



INDIKATORER FOR MÅLING AV KLIMATILPASNING AV AREALER, BYGNINGER OG INFRASTRUKTUR I KOMMUNER

Anvisning og rammeverk

Sivertsen, Sandberg, Fjellheim, Solli,
Strømø, Lilledal, Andreassen, Time

	Regnetilgjengelighet	Jord-, flom- og sørpeskred	Stormflo	Tørke
Statens håndbøker N100 og N200. Hører sammen med resultatindikatoren R14	●	●		
https://www.nve.no/flaum-og-skred/kartlegging/faresonekart-kommuner/	●	●		
https://www.nve.no/flaum-og-skred/kartlegging/faresonekart-kommuner/	●	●		
https://www.nve.no/flaum-og-skred/kartlegging/faresonekart-kommuner/		●		●
https://www.nve.no/flaum-og-skred/kartlegging/faresonekart-kommuner/				●
https://www.nve.no/flaum-og-skred/kartlegging/faresonekart-kommuner/			●	
https://www.nve.no/flaum-og-skred/kartlegging/faresonekart-kommuner/				●
Statens håndbøker N100 og N200. Hører sammen med resultatindikatoren R15	●	●		
Statens håndbøker N100 og N200. Hører sammen med resultatindikatoren R15	●	●		
Statens håndbøker N100 og N200. Hører sammen med resultatindikatorene	●	●		



KLIMA 2050

Klima 2050 Report No 26

Edvard Sivertsen (SINTEF), Eli Sandberg (SINTEF), Kristin Fjellheim (SINTEF), Jøran Solli (Trondheim kommune), Ellen-Birgitte Strømø (KlimaLos), Sandra Lilledal (Statsforvalteren i Trøndelag), Stein-Arne Andreassen (Statsforvalteren i Trøndelag) og Berit Time (SINTEF)
Indikatorer for måling av klimatilpasning av arealer, bygninger og infrastruktur i kommuner
Anvisning og rammeverk

Keywords: Klimatilpasning, indikatorer, arealer, bygninger, infrastruktur

ISBN: 978-82-536-1708-4

Illustration front cover and page 3: SINTEF Community

Publisher: SINTEF Community, Høgskoleringen 7 b, PO Box 4760 Sluppen, N-7465 Trondheim

www.klima2050.no

Forord

Denne rapporten beskriver et verktøy for å registrere og måle status for klimatilpasning av arealer, bygninger og infrastruktur i en kommune. Rapporten er utarbeidet i prosjektet *Indikatorer for måling av klimatilpasning av fysiske områder, bygninger og infrastruktur i små, mellomstore og store kommuner*. Prosjektet er finansiert av Miljødirektoratet og Nettverk klimatilpasning Trøndelag. Trondheim kommune er prosjekteier, SINTEF er forskningspartner og Statsforvalteren i Trøndelag og kommunene Stjørdal og Oppdal er prosjektpartnere. Prosjektet er utført i perioden august 2020 – mai 2021 i samarbeid med Klima 2050.

Klima 2050 – Reduksjon av samfunnsrisiko knyttet til klimaendringer på det bygde miljø er et senter for forskningsbasert innovasjon (SFI) finansiert av Norges forskningsråd og partnerne i konsortiet. SFI-statusen muliggjør langsiktig forskning i nært samarbeid med privat og offentlig sektor, samt med andre forskningspartnere som har som mål å styrke Norges innovasjons- og konkurransevne innen klimatilpasning. Sammensetningen av konsortiet er viktig for å kunne redusere samfunnsrisikoen forbundet med klimaendringer.

Senteret vil styrke bedriftenes innovasjonskapasitet gjennom fokus på langsiktig forskning. Det er også et klart mål å legge til rette for tett samarbeid mellom FoU-aktive bedrifter og fremtredende forskningsgrupper. Det blir lagt vekt på utvikling av fuktbestandige bygninger, overvannshåndtering, blågrønne løsninger, tiltak for forebygging av vannutløste skrev, sosio-økonomiske insentiver og beslutningsprosesser. Både ekstremvær og gradvise endringer i klimaet blir adressert.

Vertsinstitusjonen for SFI Klima 2050 er SINTEF Community, og senteret ledes i samarbeid med NTNU. De andre forskningspartnere er Handelshøyskolen BI, Norges Geotekniske Institutt (NGI) og Norsk meteorologisk institutt (MET Norge).

Industripartnerne representerer viktige deler av norsk byggenæring; rådgivere, entreprenører og produsenter av byggevarer og teknologi: Skanska Norge, Multiconsult AS, Mesterhus, Norgeshus AS, Leca Norge AS, Isola AS og Skjæveland Gruppen AS. Senteret inkluderer også viktige offentlige byggherrer og eiendomsutviklere: Statsbygg, Statens vegvesen, Jernbanedirektoratet og Avinor AS. Sentrale aktører er også Trondheim kommune, Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) og Finans Norge.

Tusen takk til dere fra Stjørdal kommune, Oppdal kommune, Trondheim kommune og Statsforvalteren i Trøndelag som på ulike måter har bidratt i arbeidet. En spesiell takk til Line Jordahl Nes og Eivind Hølaas fra Stjørdal kommune, Eirik Kvål og Anders Nordmo fra Oppdal kommune, Brigitte G. Johannessen fra Trondheim kommune og Kaja Korsnes Kristensen fra Statsforvalteren i Trøndelag. Tusen takk til Remy Eik fra SINTEF som har bidratt med illustrasjoner til rapporten.

Trondheim, mai 2021

Berit Time
Centre Director/Senterleder
SINTEF Community

Sammendrag

Klimatilpasning av arealer, bygninger og infrastruktur er flerfaglig. Det er derfor viktig at kommunene på dette temaet utvikler en arbeidsform hvor arbeidet skjer på tvers av kommuner og fagområdene i kommunene. Det er viktig å ta et helhetsperspektiv når en skal forebygge skader grunnet klimaendringene, iverksette klimatilpasningstiltak og måle effekter. Samtidig er det behov for å være konkret, slik at aktørene greier å innlemme måling og evaluering i sin hverdag. For å vurdere den lokale klimatilpasningsinnsatsen, er det behov for indikatorer, og Trondheim kommune har fått økonomisk støtte av Miljødirektoratet og Nettverk klimatilpasning Trøndelag for å se nærmere på denne problemstillingen. Det ble etablert en større prosjektgruppe med deltakere fra kommunene Stjørdal, Oppdal og Trondheim, Statsforvalteren i Trøndelag og SINTEF.

Prosjektets overordnede idé har vært å utvikle et sett med så enkle indikatorer som mulig, som kan hjelpe kommunene med å følge opp arbeidet med klimatilpasning for arealer, bygninger og infrastruktur og å gi et objektivt mål på status på hvor klimatilpasset kommunen er. I tillegg vil disse indikatorene kunne brukes til å måle status og progresjon. Indikatorene er delt inn i tre hovedtyper; *prosessindikatorer*, *tiltaksindikatorer* og *resultatindikatorer*. *Prosessindikatorer* skal måle hvordan kommunen følger opp arbeidet med klimatilpasning, *tiltaksindikatorer* skal måle innsatsen og gjennomføringen av klimatilpasningstiltak, inkludert endring over tid, mens *resultatindikatorer* skal måle direkte eller indirekte resultater av klimatilpasningsarbeidet, inkludert endring over tid.

Målet med dette rammeverket og anvisningen er å presentere og beskrive indikatorene slik at de kan være til nytte i kommunenes arbeid med klimatilpasning. Målgruppen for arbeidet er kommuner, fylkeskommuner, Statsforvalter og andre statlige organ, samt konsulenter som blir engasjert av kommuner og fylkeskommuner.

Rammeverk og indikatorene som er presentert i denne anvisningen er utviklet i tett dialog og samspill med tre kommuner. Rammeverket er imidlertid ikke testet ut i full skala hos noen av de deltakende kommunene. Det foreslås derfor at utvalgte kommuner tester ut rammeverket, og at det basert på disse erfaringene blir gjort en revisjon og oppdatering av rammeverket og foreslåtte indikatorer.

Innhold

FORORD	5
SAMMENDRAG	6
1 INNLEDNING	8
1.1 BAKGRUNN FOR ARBEIDET	8
1.2 MÅL MED ANVISNINGEN	9
1.3 HVEM BØR BRUKE ANVISNINGEN.....	9
1.4 ARBEIDSMETODIKK	9
2 KLIMATILPASNING	10
2.1 HVA VI MENER MED KLIMATILPASNING	10
2.2 KLIMATILPASNING I KOMMUNER	10
2.3 KLIMARELATERTE HENDELSER.....	10
2.4 KRAV TIL KOMMUNENE	11
2.5 KLIMARELATERTE UTFORDRINGER OG RISIKO	12
2.6 KLIMATILPASNINGSTILTAK OG STØTTEORDNINGER.....	14
2.7 MOTIVASJON FOR Å BRUKE ANVISNINGEN OG RAMMEVERKET	14
2.8 NOEN UTFORDRINGER.....	14
3 RAMMEVERK OG INDIKATORER	15
3.1 RAMMEVERK	15
3.2 INDIKATORTYPER	15
3.3 INNDELING I KATEGORIER.....	16
3.4 INDIKATOR OG SKALA/ENHET	17
3.5 KILDE OG KOMMENTAR	17
3.6 KOBLING MOT KLIMARELATERTE HENDELSER	17
3.7 HVORDAN BRUKE RAMMEVERKET	18
4 PROSESSINDIKATORER – NIVÅ 1	19
5 PROSESSINDIKATORER – NIVÅ 2	20
6 TILTAKSINDIKATORER	21
7 RESULTATINDIKATORER	23
8 VEIEN VIDERE	27

1 Innledning

1.1 Bakgrunn for arbeidet

Skader på bygninger og infrastruktur relatert til klimaforandringer har økt de siste årene. Seks av de ti årene med størst erstatningsbeløp fra Norsk Naturskadepool har forekommet etter 2010.¹ Antall skader er forventet å tilta i takt med økende klimaforandringer i årene som kommer. Det ventes hyppigere og kraftigere nedbør, flere og større regnflommer, stigende havnivå og flere jord-, flom- og sørpeskred.² Store deler av samfunnet vil bli påvirket av dette og risikoen for skader på bygninger og infrastruktur vil øke vesentlig om ikke tilpasningstiltak blir iverksatt. Kommunene har særskilt ansvar for klimatilpasning, og det er behov for et økt kunnskapsgrunnlag om klimaendringer og dets konsekvenser i kommunene.

Klimatilpasning av arealer, bygninger og infrastruktur er flerfaglig og kommunenes ansvar som planmyndighet med beredskapsplikt gjør at det er spesielt behov for å arbeide på tvers av kommuner og fagområdene i kommunene. Det er viktig å ta et helhetsperspektiv når en skal iverksette klimatilpasningstiltak og måle effekter. Samtidig er det behov for å være konkret, slik at aktørene greier å innlemme måling og evaluering i sin hverdag.³

Miljødirektoratet, i samarbeid med kommunene Oslo, Bergen og Kristiansand har utviklet et forslag til et måle-, rapporterings- og evalueringssystem (MRE-system) for kommunal klimatilpasning på overordnet nivå.⁴ Dette arbeidet har også omfattet å identifisere forslag til indikatorer som fanger opp den lokale klimatilpasningsinnsatsen. MRE-systemet og indikatorene er utviklet på bakgrunn av ønsker og behov hos tre norske kommuner og kan ses som et bidrag for å styrke det lokale klimatilpasningsarbeidet. Rapporten presiserer imidlertid at dette er tidlig arbeid basert på de tre kommunene, at spesielt forslagene til indikatorer er noe man må arbeide videre med, og at dette kan ikke nødvendigvis overføres direkte til andre kommuner. Indikatorforslagene er også generelle og kan oppleves vanskelig å relatere til egen hverdag.

For å jobbe videre med denne problemstillingen fikk Trondheim kommune økonomisk støtte av Miljødirektoratet og Nettverk klimatilpasning Trøndelag, og det ble etablert en større prosjektgruppe med deltakere fra kommunene Stjørdal, Oppdal og Trondheim, Statsforvalteren i Trøndelag og SINTEF. Prosjektet er gjennomført i perioden august 2020 til mai 2021.

Prosjektets overordnede ide var å utvikle et sett med enkle indikatorer som kan hjelpe kommunene med å følge opp arbeidet med klimatilpasning for arealer, bygninger og infrastruktur og å gi et objektivt mål på status på hvor klimatilpasset kommunen er. I tillegg vil disse indikatorene kunne brukes til å måle status og progresjon. Et sett med basisindikatorer kan også brukes til å sammenligne ulike kommuner med formål å motivere og å hjelpe hverandre til å bli bedre.

¹ Finans Norge, 2020, Klimarapport Finans Norge 2020

<https://www.finansnorge.no/contentassets/d618a1221f8a4d059adf3eb6d5b3baf6/finans-norges-klimarapport-2020.pdf>

² Hanssen-Bauer, I. et al. 2015, Klima i Norge 2100 – Kunnskapsgrunnlag for klimatilpasning oppdatert i 2015, NCCS report no. 2/2015, Norsk Klimaservicesenter

³ Hauge, Å.L, Flyen, C, Almås, A-J & Ebeltoft, M: Klimatilpasning av bygninger og infrastruktur - samfunnsmessige barrierer og drivere. Klima 2050 Report 4. Trondheim, 2017. ISBN 978-82-536-1532-5

⁴ Pedersen S. et al., 2017, MRE-system og indikatorer for lokal klimatilpasning – utarbeidet med innspill fra kommunene Bergen, Kristiansand og Oslo, Menon-publikasjon nr. 91/2017 (M-942|2018)

1.2 Mål med anvisningen

Målet med denne anvisningen er å presentere og beskrive et sett med indikatorer, forklare hvordan de kan brukes, samt presentere et rammeverk for å systematisere arbeidet med indikatorer.

1.3 Hvem bør bruke anvisningen

Kommuner, fylkeskommuner, Statsforvalter og andre statlige organ, samt konsulenter som blir engasjert av kommuner og fylkeskommuner kan bruke anvisningen til å evaluere arbeidet med klimatilpasning og måle hvilke resultater klimatilpasningsarbeidet faktisk resulter i.

1.4 Arbeidsmetodikk

Prosjektet har benyttet en "nedenfra-og-opp"-tilnærming der representanter fra en liten, en mellomstor og en stor kommune i fellesskap har foreslått og gitt innspill til indikatorer som er meningsfulle og realistiske å bruke i hverdagen, og som vil dekke de viktigste aspektene rundt klimatilpasning på kommunenivå. SINTEF har hatt ansvaret for å forberede, arrangere og fasilitere felles arbeidsverksteder, inkludert å sammenfatte resultatene til en felles anvisning.

Det er gjennomført tre arbeidsverksteder i prosjektet. I det første arbeidsverkstedet ble kommunenes behov for indikatorer og hvilke tema/hva som bør måles med indikatorer diskutert. I det andre arbeidsverkstedet diskuterte deltakerne utkast til indikatorer som ble utarbeidet basert på innspill fra det første arbeidsverkstedet. Både egnethet og tilgang på data for å beregne verdier på indikatorene ble diskutert. De to første arbeidsverkstedene hadde deltakere kun fra prosjektgruppa.

Det tredje arbeidsverkstedet var åpent for alle interesserte og besto av en felles introduksjonsdel, et gruppearbeid og en individuell spørreundersøkelse. De drøye 50 deltakerne var fordelt på ca. 20 kommuner, to fylkeskommuner og rundt ti andre organisasjoner/bedrifter. Tilbakemeldingene fra arbeidsverkstedet er tatt hensyn til i endelig forslag til indikatorer og et rammeverk for bruk av disse.

2 Klimatilpasning

2.1 Hva vi mener med klimatilpasning

Klimatilpasning kan forstås på flere ulike måter. Klimatilpasning til det eksisterende klimaet har vi gjort til alle tider. Klimatilpasning, slik Miljødirektoratet definerer det, handler imidlertid om å tilpasse seg til fremtidens klima. I den betydningen av klimatilpasning har vi litt å gå på, både når det gjelder kunnskapsgrunnlag og status.⁵ Miljødirektoratet definerer klimatilpasning på denne måten: "*Klimatilpasning innebærer å forstå konsekvensene av at klimaet endrer seg og iverksette tiltak for å på den ene siden å hindre eller redusere skade, og på den andre siden utnytte mulighetene som endringene kan innebære*".⁶ Vi begrenser oss i dette arbeidet til forståelsen av at klimatilpasning er å redusere risikoen for skader på områder, bygninger og infrastruktur som er relatert til klimaendringer, både knyttet til naturhendelser, som naturskader, men også mer snikende klimarelaterte skader på bygninger og infrastruktur som skyldes gradvis økning i temperatur og nedbør over år.

2.2 Klimatilpasning i kommuner

Allerede i den første stortingsmeldingen om klimatilpasning (Meld.St.33 (2012-13)), *Klimatilpasning i Norge*, påpekes det at klimaendringenes lokale karakter plasserer kommunene i førstelinje i møte med klimaendringene. Videre vil kommunene som planmyndighet inneha en sentral plass i det totale arbeidet med å gjøre landet mer klimahardført.

Med bakgrunn i de nye *Statlige planretningslinjene for klima- og energiplanlegging og klimatilpasning*⁷ skal kommunene, fylkeskommunene og staten gjennom planlegging og øvrig myndighets- og virksomhetsutøvelse stimulere til, og bidra til reduksjon av klimagassutslipp, samt økt miljøvennlig energiomlegging. Planleggingen skal også bidra til at samfunnet forberedes på og tilpasses klimaendringene (klimatilpasning).

Mange kommuner er i gang med å kartlegge egen sårbarhet for klimaendringene og det jobbes med å utforme mål og strategier og mange er i ferd med å lage handlingsplaner for klimatilpasning. Det tas i økende grad høyde for klimaendringer i kommunens helhetlige ROS-analyser og i ROS-analyser ved utarbeidelse av planer for utbygging.

2.3 Klimarelaterte hendelser

I dette prosjektet skiller vi mellom naturhendelser, som er brå eller akutte, og mer snikende klimarelaterte farer.

Norsk lov skiller mellom naturskader og andre naturrelaterte skader. Naturskade er definert av naturskadeforsikringslovens §1 som skade direkte og uforutsett forvoldt av skadeårsakene storm, flom, skred, stormflo, jordskjelv og vulkanutbrudd. Eksempler på annet som kan karakteriseres som klimarelaterte skader, er lynnedslag, frost, tele, bakterier, sopp og råte, overvann, snøtyngde og isgang.

Kommunene forsikrer som regel sine bygninger og innbo, og disse er dermed dekket mot naturskade gjennom brannforsikringen og Norsk naturskadepool. Det varierer mellom

⁵ Klemetsen, M. og M.S. Dahl, 2020, Hvor godt er norske kommuner rustet for klimaendringer? Spørreundersøkelse om klimatilpasning våren 2020, CICERO Report 2020:05

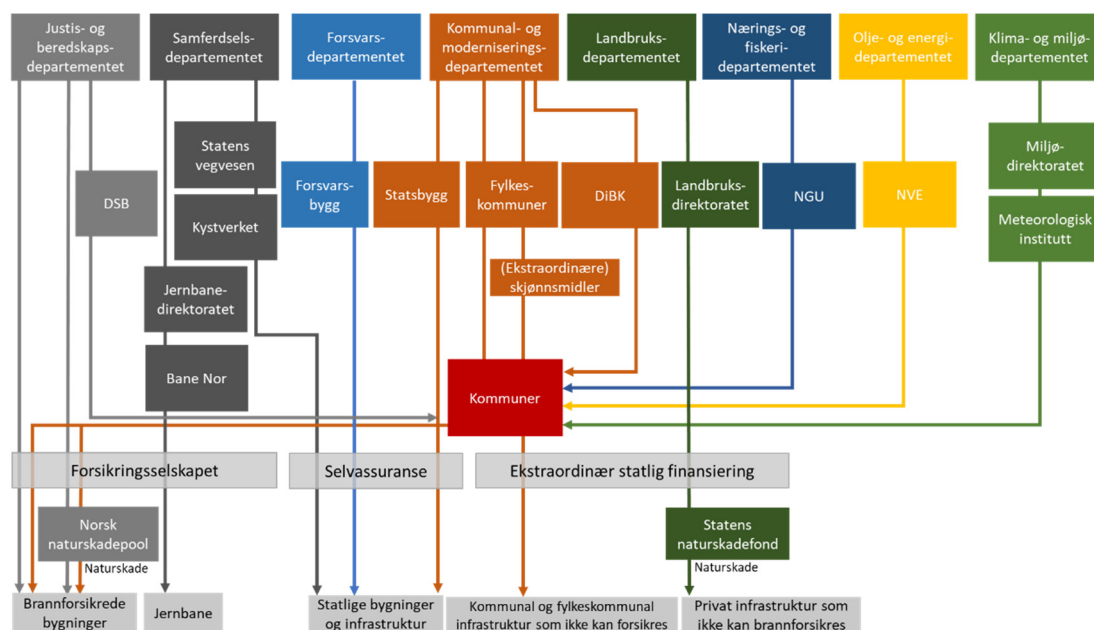
⁶ <https://www.miljodirektoratet.no/myndigheter/klimaarbeid/klimatilpasning/>

⁷ Fastsatt ved kgl.res. 28. september 2018 med hjemmel i lov 27. juni 2008 nr. 71 om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven) § 6-2. Fremmet av Kommunal- og moderniseringsdepartementet

forsikringselskapene og forsikringsavtalene hvilke andre klimarelaterte skader forsikringen dekker. Kommunal infrastruktur kan som regel ikke forsikres, og kommunene må selv dekke kostnaden ved skade på infrastruktur. Skjønnsmidler, som tildeles via Statsforvalteren, kan brukes til å dekke klimarelaterte skader i en kommune som følge av ekstraordinære hendelser og der kostnaden overskrider ordinært budsjett. I tilfeller hvor kostnadene overskrider en viss terskelverdi kan Kommunal- og moderniseringsdepartementet tildele ekstraordinære skjønnsmidler til dette formålet.⁸

2.4 Krav til kommunene

Kommunene har hovedansvaret for klimatilpassning i Norge⁹, se Figur 1. De har ansvar for planlegging og risikohåndtering og har ansvar for samfunnssikkerheten. Plan- og bygningsloven er sentral for all arealforvaltning og byggevirksomhet i Norge. Kommunene er forpliktet, gjennom Plan- og bygningslovens §4-3, til å påse at det gjennomføres risiko- og sårbarhetsanalyser i forbindelse med utbyggingsplaner. Kommunene har med denne lovbestemmelsen ansvar for å innhente all nødvendig og tilgjengelig informasjon om lokal risikoeksponering. Det innhentes informasjon fra aktører som NVE, DSB, Meteorologisk institutt og Statens Kartverk. Forsikringselskapene besitter skadedata, som kommunene skal få tilgang til gjennom Kunnskapsbanken¹⁰, for at kommunen skal øke kunnskapsgrunnlaget for planlegging til et klima i endring.



Figur 1 Naturskader og klimatilpassning i Norge (Kilde SINTEF¹¹).

Plan- og bygningsloven §3-1 pålegger kommunene å tilpasse infrastruktur til forventede klimaendringer, samt forebygge skade. §11-8 og §12-7 setter krav om sikring og overvåkning. Naturskadeloven går nærmere inn på hva kommunen kan tillatte av bygging eller annen utnyttelse av eiendom. Blant annet gir §23 kommunen tillatelse til ekspropriasjon av erstatningstomt for eiendom i utsatte områder. Ifølge Sivilbeskyttelseslovens §14 plikter

⁸ <https://www.regjeringen.no/contentassets/893e7a447a4d45178108c3beef62de0c/retningslinjer-for-skjonnstildelingen-2021-11217989.pdf>

⁹ Sandberg, E, Økland, A & Tyholt, I.L: Naturskadeforsikrings- og erstatningsordninger i seks land. Klima 2050 Report 21. Trondheim ISBN: 978-82-536-1660-5

¹⁰ <https://kunnskapsbanken.dsb.no/>

¹¹ <https://www.sintef.no/siste-nytt/2020/kommunene-har-hovedansvaret-for-klimatilpassning-av-bygg-og-infrastruktur/>

kommunen å kartlegge hvilke uønskede hendelser som kan inntreffe i kommunen, vurdere sannsynligheten for at disse hendelsene inntreffer og hvordan de i så fall kan påvirke kommunen. Resultatet av dette arbeidet skal vurderes og sammenstilles i en helhetlig risiko- og sårbarhetsanalyse. Forskrift om kommunal beredskapsplikt § 2 sier videre at den helhetlige risiko- og sårbarhetsanalysen som et minimum skal «*omfatte eksisterende og fremtidige risiko- og sårbarhetsfaktorer i kommunen*». I vurdering av fremtidige risiko- og sårbarhetsfaktorer er det viktig å se på endringer i slike faktorer, som for eksempel konsekvenser av klimaendringer (se f.eks. DSBs Veileder til forskrift om kommunal beredskapsplikt 2018). Sivilbeskyttelsesloven § 14 fastsetter videre at analysen skal oppdateres i takt med revisjon av kommunedelplaner, jf. plan- og bygningsloven, og for øvrig ved *endringer i risiko- og sårbarhetsbildet*. På bakgrunn av risiko- og sårbarhetsanalysen skal kommunen, ifølge §15, utarbeide en beredskapsplan.

2.5 Klimarelaterte utfordringer og risiko

Hvilke klimarelaterte utfordringer og risiko en kommune står overfor må identifiseres og baseres på ulike analyser.

Den lovpålagte helhetlige risiko- og sårbarhetsanalysen (ROS-analyse) beskrevet i Seksjon 2.4 utføres i henhold til gitte krav og inkluderer en analyse av hvilke hendelser som kan inntreffe, hvilken sannsynlighet de har for å inntreffe og hvilken konsekvens det får hvis disse hendelsene inntreffer. Resultatene fra en helhetlig ROS gjør det mulig å vurdere hvilke klimarelaterte hendelser som er viktigst å ta hensyn til, enten fordi hendelsen vil forekomme hyppig, den vil ha stor konsekvens hvis den skulle inntreffe eller en kombinasjon av både høy sannsynlighet for å skje og stor konsekvens.

Videre vil egne klimasårbarhetsanalyser eller lignende også kunne gi informasjon om hvilke klimarelaterte utfordringer som kommunen står overfor. Et eksempel på en slik overordnet analyse er de regionale klimaprofilene.¹² Klimaprofilene gir informasjon som gjelder for hele regionen og grad av relevans på kommunenivå kan variere, men de vil være et godt utgangspunkt hvis en mangler kunnskap om klimarelaterte risiko. Figur 2 viser klimaprofilen for Sør-Trøndelag. Fargekoden i figuren angir sannsynlighet for at hendelsen skal inntreffe under fremtidig klima, der rød angir økt sannsynlighet, oransje angir hendelser som har mulig økt sannsynlig for å inntreffe, blå angir hendelser som det er usikkert vil ha endret sannsynlighet og grønn angir hendelser som har uendret eller mindre sannsynlig for å inntreffe. Klimaprofilene baserer seg på endringer fra referanseperioden 1971-2000 mot det forventede klima i 2071-2100. For en kommune i Trøndelag vil det være naturlig først å fokusere på risikoene som gir økt sannsynlighet for å inntreffe, dvs. kraftig nedbør, regnflom, jord-, flom- og sørpeskred og stormflo. Her må det også brukes skjønn, det er ikke relevant for en fjellkommune uten kystlinje å fokusere på stormflo, men heller vurdere snøskred fra kategorien mulig økt sannsynlighet.

¹² <https://klimaservicesenter.no/kss/klimaprofiler/om>

SANNSYNLIG ØKNING	
 Ekstrem nedbør	Det forventes 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-, flom- og sørpeskred	Økt fare som følge av økte nedbørmengder
 Stormflo	Som følge av havnivåstigning forventes stormflonivået å øke
MULIG SANNSYNLIG ØKNING	
 Tørke	Til tross for mer sommernedbør, kan høyere temperaturer og økt fordampning gi økt fare for tørke om sommeren
 Isgang	Kortere isleggingssesong, hyppigere vinterisganger samt isganger høyere opp i vassdragene enn i dag
 Snøskred	Med et varmere og våtere klima vil det oftere regne på snødekt underlag. Dette kan redusere faren for tørrsnøskred og øke faren for våtsnøskred i skredutsatte områder
 Kvikkleireskred	Økt erosjon som følge av økt flom i elver og bekker, kan utløse flere kvikkleireskred. Sør-Trøndelag er særlig utsatt for kvikkleireskred.
SANNSYNLIG UENDRET ELLER MINDRE	
 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 hovedsaklig for mindre steinspranghendelser
 Fjellskred	Det er ikke forventet at klimaendringene vil gi vestentlig økt fare for fjellskred

Figur 2 Eksempel på klimaprofiler (gjelder for Sør-Trøndelag) (Kilde: Klimaservicesenteret).

2.6 Klimatilpasningstiltak og støtteordninger

Klimatilpasningstiltak kan klassifiseres som enten operasjonelle eller strategiske tiltak, der operasjonelle tiltak er fysiske tiltak, mens strategiske tiltak er ulike former for reguleringer og overordnede føringer.¹³ Videre kan man dele klimatilpasningstiltak inn i effekttiltak og årsakstiltak, der effekttiltak søker å redusere de negative konsekvensene når klimarelaterte hendelser oppstår. For de fysiske tiltakene vil det medføre kostnader, både i form av innstillingskostnader, men også i mange tilfeller i form av vedlikeholdskostnader.

Det finnes ulike støtteordninger som kommunene kan søke om støtte til klimatilpasningstiltak.^{14,15} Blant annet administrerer Statsforvalteren skjønnsmidler fra staten¹⁶, det er mulig å søke Miljødirektoratet om støtte til kunnskapsoppbygging og utredninger om klimatilpasningstiltak og NVE har en tilskuddsordning hvor kommunene kan søke om bistand eller tilskudd til sikringstiltak.

2.7 Motivasjon for å bruke anvisningen og rammeverket

Et felles rammeverk for å analysere arbeidet med klimatilpasning har flere fordeler. For det første gir rammeverket en felles struktur og oversikt over aktuelle indikatorer. Det kan også brukes som et system for å samle data og gjøre nødvendig beregninger ("alt på én plass").

Videre vil et felles rammeverk gjøre det enklere for kommunene å konkretisere klimatilpasningsarbeid og skape en felles forståelse for utfordringer på tvers av kommunene. Rammeverket kan også fremme samarbeid på tvers av enheter innad i kommunen og være med å synliggjøre arbeid og innsats for klimatilpasning, lette rapportering og kommunikasjon med egne politikere.

Et annet viktig moment er at ved å bruke et fast rammeverk, vil en kunne sørge for kontinuitet i arbeidet selv om ansvaret og arbeidsoppgavene flyttes mellom ulike personer og enheter. Det vil også være lettere for nye ansatte å sette seg inn i tidligere arbeid.

2.8 Noen utfordringer

I arbeidsverkstedene er det pekt på to store utfordringer ved bruk av indikatorer. For det første er det usikkerhet rundt tilgang til data og hvor egnet disse er for å fastsette en verdi på indikatorene. For det andre er det en utfordring å ha tilstrekkelig kapasitet til å fremskaffe data og gjøre nødvendige analyser.

¹³ Handberg, Ø.N. og Selseng, T., 2020, Lønnsomhet av tiltak for klimatilpasning. Vurdering av kunnskapsgrunnlag, Statens vegvesens rapporter, 659.

¹⁴<https://soknadssenter.miljodirektoratet.no/TilskuddKlimatilpasningstiltakSkjema/Startside/Index?s%C3%B8knadstypeId=32#om-ordningen>

¹⁵<https://www.nve.no/flaum-og-skred/skrings-og-miljotiltak/tilskudd-og-bistand-soknadsprosess-og-saksbehandling/?ref=mainmenu>

¹⁶<https://www.regjeringen.no/contentassets/893e7a447a4d45178108c3beef62de0c/retningslinjer-for-skjonnstildelingen-2021-11217989.pdf>

3 Rammeverk og indikatorer

3.1 Rammeverk

Indikatorene er sortert i fire tabeller som er presentert i Kapitlene 4 - 7. Disse tabellene utgjør rammeverket rundt indikatorene for klimatilpasning. Rammeverket vil være til hjelp for å navigere blant de foreslåtte indikatorene og for lettest mulig å ta disse i bruk. I tillegg til selve indikatorene inneholder tabellverket også en del ekstra informasjon.

Tabellene har samme oppbygning og er strukturert etter indikatortype og kategori. Videre er det for hver indikator vist følgende informasjon: Unikt ID-nummer, selve indikatoren, skala/enhet indikatoren kan måles i, mulig kilde og utdypende kommentar om hvor man kan hente data for å tallfeste indikatoren. For noen indikatortyper er det også angitt hvilke klimarisikoer indikatoren adresserer.

Det anbefales å bruke en regneark-versjon av tabellen for enklest mulig å samle all informasjon på ett sted¹⁷. Noen av indikatorene er sammensatte størrelser og avhengig av flere underliggende tallverdier. Videre anbefales det at det lages et internt tellesystem/rapporterings-system som kan gi grunnlaget for å innhente nødvendig informasjon for å fastsette en verdi på indikatorene. Et slikt system vil ha nytte i mange år, og med oppdatering årlig vil man få en løpende vurdering av utvikling av arbeidet med klimatilpasning.

3.2 Indikator typer

Indikatorene er delt inn i tre hovedtyper; *prosessindikatorer*, *tiltaksindikatorer* og *resultatindikatorer*. Videre er prosessindikatorerne delt inn i to nivå. En oversikt over typer indikatorer for klimatilpasning er gitt i Figur 3.

Prosessindikatorer skal måle oppfølging av kommunens arbeid med klimatilpasning. Nivå 1-indikatorerne vurderer arbeidet direkte opp mot MRE-hjulet, mens Nivå 2-indikatorerne er en mer detaljert vurdering som krever mer innsats for å fremskaffe nødvendig informasjon.

Eksempel (P6): Er det utarbeidet handlingsplaner for å nå målene med klimatilpasning?

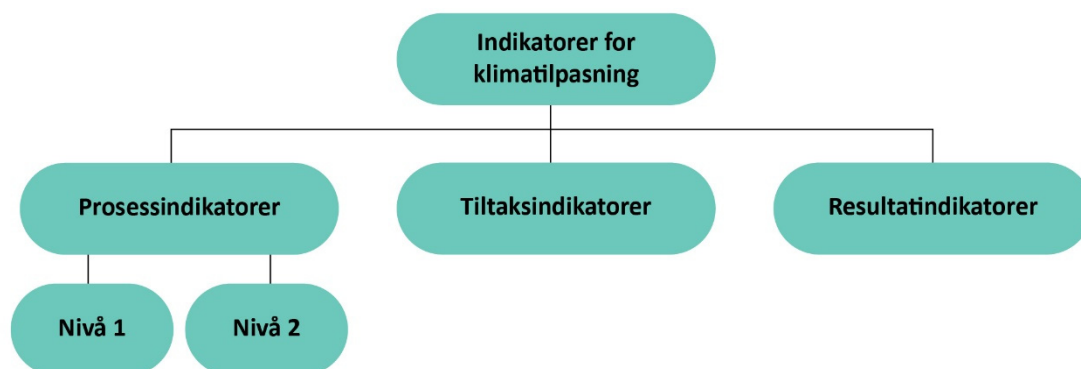
Tiltaksindikatorer skal måle innsatsen og gjennomføringen av klimatilpasningstiltak, inkludert endring over tid.

Eksempel (T3): Andel vedlikeholdsplaner for bygg hvor klimatilpasning er nevnt

Resultatindikatorer skal måle direkte eller indirekte resultatet av klimatilpasningsarbeidet, inkludert endring over tid.

Eksempel (R10): Antall nye regresskrav mot kommunen (i naturskadesaker)

¹⁷ Kontakt Klima 2050 for å få tilsendt Excel-versjonen av rammeverket.



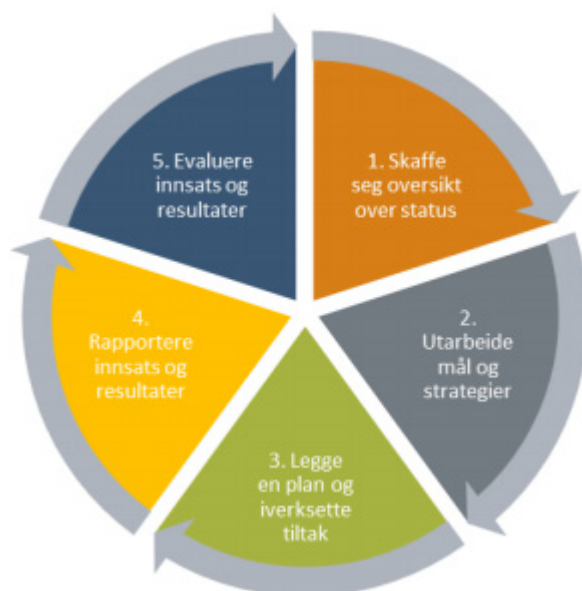
Figur 3 Oversikt over indikator typer.

3.3 Inndeling i kategorier

For hver indikator type er indikatorene sortert etter forskjellige kategorier. Kategoriene er ment å være til hjelp for å vurdere innenfor hvilket tema indikatorene gir informasjon, og for lettere å finne ut hvilke indikatorer som vil være aktuelle for et gitt tilfelle.

Prosessindikatorer - nivå 1 er delt inn i henhold til MRE-hjulets faser som vist i Figur 4.^{18,19} De kan kort oppsummeres slik:

- Fase 1: Skaffe oversikt
- Fase 2: Utvikle mål og strategier
- Fase 3: Tiltak og handlingsplaner
- Fase 4: Rapportering
- Fase 5: Evaluering



Figur 4 De fem stegene i MRE-systemet (Kilde: Menon Economics).

¹⁸ Pedersen S. et al., 2017, MRE-system og indikatorer for lokal klimatilpasning – utarbeidet med innspill fra kommunene Bergen, Kristiansand og Oslo, Menon-publikasjon nr. 91/2017 (M-942|2018)

¹⁹ Handberg, Ø.N. og S. Pedersen, 20218, Lokal klimatilpasning. Erfaringer fra arbeid med klimatilpasningsstrategier i Oslo, Sandefjord og Kristiansand. Menon-publikasjon nr. 99/2018 (M-1165|2018)

Prosessindikatorer – nivå 2 er delt inn i henhold til følgende faser: Planarbeid, Økonomi og Arbeidsform.

Tiltaksindikatorene er delt inn i følgende kategorier: Generelt, Økonomi, Bygg, Veg og VA/overvann.

Resultatindikatorene er delt inn i følgende kategorier: Beredskap, Økonomi, Bygg, Veg og VA/overvann.

3.4 Indikator og skala/enhet

Hver indikator har et unikt ID-nummer, slik at det skal være lett å henvise nøyaktig til hvilken indikator man referer til. Selve indikatoren er forsøkt formulert så entydig og presist som mulig. I tillegg er det i en egen kolonne gitt et forslag til i hvilken skala eller enhet indikatorene bør rapporteres.

Noen indikatorer bestemmes ut fra en egen vurdering og kan enten vurderes ja/nei eller med en enkel tre-nivå skala, f.eks. liten – medium – stor. For eksempel kan indikator P3 *"Har kommunen utviklet bestemmelser om og/eller retningslinjer for klimatilpasning til bruk i arbeidet med reguleringsplaner?"* besvares enten "ja" eller "nei", mens indikatoren P1a *"I hvilken grad er klimatilpasning en del av kommunens planstrategi"* kan besvares med enten "i liten grad", "i mellomstor grad" eller "i stor grad". Her vil det typisk være en klimatilpasningskoordinator eller lignende i kommunen som enten alene eller sammen med en mindre arbeidsgruppe gjør en egen vurdering av status i kommunen.

Andre indikatorer måles enten med et faktisk "antall" eller en "%-vis andel", der den siste varianten vil avhenge av at det fremskaffes et tallmateriale som angir et "antall" og et "totalt antall". For eksempel, for indikatoren P10 "Hvor stor andel av reguleringsplanene vedtatt siste år har bestemmelser og/eller retningslinjer om klimatilpasning?" må man telle opp antall reguleringsplaner som nevner klimatilpasning og dele på totalt antall reguleringsplaner.

3.5 Kilde og kommentar

Rammeverket inneholder også egne kolonner for kilder og kommentarer. Under "Kilder" er det angitt om kommunen må basere seg på egne data eller hvor det finnes tilgjengelig data eller informasjon som kan legges til grunn når verdier på indikatorene skal tallfestes. Det er forsøkt å lage indikatorer som baserer seg på statistikk kommunene allerede rapporterer på, f.eks. i forbindelse med KOSTRA, eller samles i nasjonale statistikker, f.eks. NASK.²⁰ I tillegg vil Kunnskapsbanken²¹ (DSB) etter hvert være en viktig kilde til data.

I kolonnen "Kommentar" gis det en ytterligere presisering av enten definisjonen av indikatoren, hvordan denne skal forstås eller hvordan den kan beregnes.

3.6 Kobling mot klimarelaterte hendelser

Alle tiltaks- og resultatindikatorene er koblet til en eller flere klimarelaterte hendelser som indikatoren vil adressere. Dette vil gjøre det enklere for kommunene å finne indikatorer som måler status og utvikling på akkurat de klimarelaterte risiko kommunen har identifisert som viktige. Rammeverket består av et betydelig antall tiltaks- og resultatindikatorer som adresserer ulike typer klimarelatert risiko. Likevel gir rammeverket fleksibilitet til kommunene til å velge et håndterbart antall indikatorarter som er relevante for dem.

²⁰ <https://www.finansnorge.no/statistikk/skadeforsikring/naturskadestatistikk-nask/>

²¹ <https://kunnskapsbanken.dsb.no/>

3.7 Hvordan bruke rammeverket

Prosessindikatorerne er delt opp i to nivåer. Nivå 1 kan brukes på denne måten:

- For kommuner som er i oppstartsfasen med klimatilpasningsarbeidet: De ulike indikatorene vil si noe status og hvor langt de har kommet i arbeidet med klimatilpasning. Indikatorer der svaret er "nei" vil gi en pekepinn på hva det må jobbes videre med for å få på plass.
- For kommuner som er godt i gang med klimatilpasningsarbeidet: Her vil det være overveiende "ja" på indikatorene, men indikatorene kan brukes som huskeregel på hva kommunen må fortsette å jobbe med for at indikatorene fortsatt skal ha verdi "ja".

Prosessindikatorer nivå 2 er tenkt brukt av kommuner som er kommet godt i gang med klimatilpasningsarbeidet og som har svart "ja" på de fleste av indikatorene på nivå 1.

For å ta i bruk tiltaks- og resultatindikatorerne foreslår vi denne framgangsmåten:

1. Bestem hvilke klimarisikoer din kommune står overfor
2. Velg risikoer som skal vurderes basert på sannsynlighet og/eller konsekvens
3. Velg indikatorer som skal benyttes som adresserer valgte risikoer
4. Finn egne verdier for valgte indikatorer
5. Oppdatere verdier og evaluere årlig

4 Prosessindikatorer – nivå 1

Prosessindikatorer - Nivå 1

MRE faser	ID	Prosessindikator	Skala/enhet	Kilde	Kommentar
Fase 1 Skaffe oversikt	P1	I hvilken grad er klimatilpasning en del av:	Statlige planretningslinjer for klimatilpasning, se veiledning		Vurdering av om klimatilpasning er omtalt i overordna dokumenter og angir status og i hvilken grad klimatilpasningsarbeidet er en integrert del av kommunens planarbeidet. Kommunene kan legge til andre styringsdokumenter, som relevante kommunedelplaner, handlingsprogram og strategidokumenter
	a	Kommunens planstrategi	Liten-medium-stor	Egen vurdering	Den kommunale planstrategien er ikke en plan, men et hjelpemiddel for det nye kommunestyret til å avklare hvilke planoppgaver som skal prioriteres i valgperioden for å styre utviklingen i ønsket retning.
	b	Kommuneplanens samfunnsdel	Liten-medium-stor	Egen vurdering	Kommunens samfunnsdel tar stilling til langsiktige utfordringer, og fastsetter mål og strategier for kommunen og er grunnlaget for sektorenes planer og virksomhet.
	c	Kommuneplanens arealdel	Liten-medium-stor	Egen vurdering	Kommunen skal ha en arealplan for hele kommunen som viser sammenhengen mellom framtidig samfunnsutvikling og arealbruk. Det kan utarbeides arealplaner for deler av kommunens område.
	P2	Kommunens helhetlige ROS analyse:	Klimatilpasning i sektorer: Samfunnssikkerhet og beredskap		Vurdering av fremtidig klima, ift. ROS-analyser, sårbarhetsanalyse og beredskapsplaner. Se definisjon av klimarelaterte hendelser
	a	I hvilken grad er klimarelaterte hendelser del av kommunens helhetlig ROS?	Liten-medium-stor	Egen vurdering	
	b	Tas det høyde for fremtidig klima i kommunens helhetlig ROS?	Ja/Nei	Egen vurdering	
	P3	Har kommunen utviklet bestemmelser om og/eller retningslinjer for klimatilpasning til bruk i arbeidet med reguleringsplaner?	Ja/Nei	Egen vurdering	Vurdering av status og fokus ift. reguleringsplaner. Kan også være interne retningslinjer, veiledere o.l.
	P4	Har kommunen laget sårbarhetsanalyse for klimaendringer frem mot 2090?	Ja/Nei	Egen vurdering	Vurdering av status og fokus ift. sårbarhet
	Fase 2 Utvikle mål og strategier	P5	Er det utarbeidet overordnede mål og strategier for klimatilpasningsarbeidet?	Ja/Nei	Egen vurdering
a		Hvis ja; hvilke plandokumenter?			
Fase 3 Tiltak og handlingsplaner	P6	Er det utarbeidet handlingsplaner for å nå målene med klimatilpasning?	Ja/Nei	Egen vurdering	F.eks. utarbeidet kommunedelplan energi og klima
	P7	Har kommunen laget rutiner for oppfølging av arbeidet med klimatilpasning?	Ja/Nei	Egen vurdering	F.eks. rapporteringsverktøy, etablering av rutiner, mandat eller stillingsinstruks
Fase 5 Evaluering	P8	Har kommunen laget rutiner for jevnlig evaluering av klimatilpasningsarbeidet f.eks ved revidering av plan for klima- og energi og klimatilpasning?	Ja/Nei		
	P9	Gjennomføres det jevnlig evaluering av klimatilpasningsarbeidet f.eks ved revidering av plan for klima- og energi og klimatilpasning?	Aldri - av og til- Ofte	Egen vurdering	Dette kan være både intern eller ekstern evaluering

5 Prosessindikatorer – nivå 2

Prosessindikatorer - Nivå 2

MRE faser	ID	Prosessindikator	Skala/enhet	Kilde	Kommentar
					<i>For oppfølging av indikatorene anbefales det å lage et internsystem for kontinuerlig rapportering/opptelling. Et slikt system vil ha nytte i mange år og med oppdatering årlig vil kommunen få en løpende vurdering av utviklingen av arbeidet med klimatilpasning. Det anbefales også å definere et startår ("år 0") som senere år kan måles mot.</i>
Planarbeid	P10	Hvor stor andel av reguleringsplanene vedtatt siste år har bestemmelser og/eller retningslinjer om klimatilpasning?	%-vis	Egne data	Tell opp antall planer klimatilpasning er nevnt og del på totalt antall planer. Oppdateres årlig (telles opp årlig, registreres kontinuerlig).
	P11	Basert på klimasårbarhetsanalysen, hvor stor andel av klimatilpasningsutfordringene er det utarbeidet tiltak for?	%-vis	Egne data	Bruk identifiserbare sårbarheter/klimarisiko fra helhetlig ROS e.l. Kan begrenses til "røde" og "gule" risiko. Oppdateres årlig (telles opp årlig, registreres kontinuerlig).
	P12	Hvor stor andel av hovedplaner, temaplaner og sektorplaner i kommunen har omtalt klimatilpasning i forhold til antall planer som bør omhandle klimatilpasning?	%-vis	Egne data	Registreres når de ulike planene er på høring. Oppdateres årlig (telles opp årlig, registreres kontinuerlig).
Økonomi	P13	Hvor stor andel av besluttede investeringsprosjekter (f.eks kostnad > x mill. kroner/besluttet i kommunestyre) ily. året har synliggjort og vurdert konsekvenser av framtidige klimaendringer?	%-vis	Egne data	Oppdateres årlig, men registreres kontinuerlig.
	P14	Hvor stor andel av klimatilpasningstiltakene er det utarbeidet kost/nytte-vurdering for?	%-vis	Egne data	Kommunen bør velge en representativ størrelse for konstanden som de selv mener burde være gjort kost-nytte analyse for, f.eks kostnad > 1 mill. kroner, og så sjekke hvor mange det faktisk er gjort en slik analyse. Oppdateres årlig (telles opp årlig, registreres kontinuerlig).
Arbeidsform	P15	Hvor stor andel/antall årsverk er satt av til koordinering av klimatilpasningsarbeid?	%-vis eller antall	Egne data	Her bør kun stillinger som har beskrevet "koordinering av klimatilpasning" i stillingsinstruksen inkluderes i beregningen.
	P16	Har kommunen etablert tverrfaglig/sektoriell gruppe eventuelt rutiner for tverrfaglig samarbeid for klimatilpasning?	Ja/Nei	Egen vurdering	
	P17	I hvor stor grad benytter kommunen en intern tverrfaglig/sektoriell gruppe for å diskutere klimatilpasning?	Liten-medium-stor	Egen vurdering	Kan også vurderes som antall møter i løpet av et år, dersom en slik gruppe er definert og har faste møter.

6 Tiltaksindikatorer

Tiltaksindikatorer

Kategori	ID	Indikator	Skala/enhet	Kilde	Kommentar	Kraftig nedbør	Regnflom	Jord-, flom- og sørpeskred	Stormflo	Tørke	Isgang	Snøskred	Kvikkleireskred	Sterk vind	Steinsprang og steinskred	Fjellskred	Snøsmelteflom	Forventede klimaendringer
Planarbeid	T1	Andel reviderte reguleringsplaner som har inkludert klimatilpasningstiltak i forhold til totalt antall reviderte reguleringsplaner	%-vis	Egne data		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	T2	Andel klimatilpasningstiltak utført iht. plan	%-vis	Egne data	Tiltak kan deles opp til å gjelde for en eller flere risiko/utfordringer	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Bygg	T3	Andel vedlikeholdsplaner for bygg hvor klimatilpasning er nevnt	%-vis	Egne data		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	T4	Andel helse- og omsorgsbygg der man har gjort sikringstiltak mot skaderisiko som følge av:		Egne data	Hører sammen med resultatindikatoren R11													
	a	Overvann	%-vis		https://www.nve.no/flaum-og-skred/kartlegging/faresonekart-kommuner/	●	●											
	b	Elveflom	%-vis		https://www.nve.no/flaum-og-skred/kartlegging/faresonekart-kommuner/		●											●
	c	Skred	%-vis		https://www.nve.no/flaum-og-skred/kartlegging/faresonekart-kommuner/			●				●			●	●		
	d	Kvikkleire	%-vis		https://www.nve.no/flaum-og-skred/kartlegging/faresonekart-kommuner/							●						
	e	Havnivåstigning	%-vis		https://www.kartverket.no/til-sjos/se-havniva/kart				●									
	T5	Andel innbyggere som er bosatt i områder der man har gjort sikringstiltak mot skaderisiko som følge av:		Egne data	Hører sammen med resultatindikatoren R12													
	a	Overvann	%-vis		https://www.nve.no/flaum-og-skred/kartlegging/faresonekart-kommuner/	●	●											
	b	Elveflom	%-vis		https://www.nve.no/flaum-og-skred/kartlegging/faresonekart-kommuner/		●											●
c	Skred	%-vis		https://www.nve.no/flaum-og-skred/kartlegging/faresonekart-kommuner/			●				●			●	●			
d	Kvikkleire	%-vis		https://www.nve.no/flaum-og-skred/kartlegging/faresonekart-kommuner/							●							
e	Havnivåstigning	%-vis		https://www.kartverket.no/til-sjos/se-havniva/kart				●										

Tiltaksindikatorer – II

Kategori	ID	Indikator	Skala/enhet	Kilde	Kommentar	Kraftig nedbør	Regnflom	Jord-, flom- og sørpeskred	Stormflo	Tørke	Isgang	Snøskred	Kvikkleireskred	Sterk vind	Steinsprang og steinskred	Fjellskred	Snøsmelteflom	Forventede klimaendringer
	T6	Andel kvadratmeter bygg i områder der det er utført sikringstiltak mot skaderisiko som følge av:		Egne data	Hører sammen med resultatindikatoren R13													
	a	Overvann	%-vis		https://www.nve.no/flaum-og-skred/kartlegging/faresonekart-kommuner/	●	●											
	b	Elveflom	%-vis		https://www.nve.no/flaum-og-skred/kartlegging/faresonekart-kommuner/		●											●
	c	Skred	%-vis		https://www.nve.no/flaum-og-skred/kartlegging/faresonekart-kommuner/			●				●		●		●		
	d	Kvikkleire	%-vis		https://www.nve.no/flaum-og-skred/kartlegging/faresonekart-kommuner/							●						
	e	Havnivåstigning	%-vis		https://www.kartverket.no/til-sjos/se-havniva/kart				●									
	T7	Andel veier i områder der det er utført sikringstiltak mot skaderisiko som følge av:		Egne data	Hører sammen med resultatindikatoren R14													
	a	Overvann	%-vis		https://www.nve.no/flaum-og-skred/kartlegging/faresonekart-kommuner/	●	●											
	b	Elveflom	%-vis		https://www.nve.no/flaum-og-skred/kartlegging/faresonekart-kommuner/		●											●
	c	Skred	%-vis		https://www.nve.no/flaum-og-skred/kartlegging/faresonekart-kommuner/			●				●		●		●		
	d	Kvikkleire	%-vis		https://www.nve.no/flaum-og-skred/kartlegging/faresonekart-kommuner/							●						
	e	Havnivåstigning	%-vis		https://www.kartverket.no/til-sjos/se-havniva/kart				●									
	T8	Andel bruer som er oppgradert for å takle f.eks. 200-års flommer med klimapåslag	%-vis	Egne data	Statens håndbøker N100 og N200. Hører sammen med resultatindikatoren R15	●	●											●
	T9	Andel stikkrenner som er dimensjonert med klimapåslag	%-vis	Egne data	Statens håndbøker N100 og N200. Hører sammen med resultatindikatoren R15	●	●											●
	T10	Andel av overvannstiltak som løses ved hjelp av tiltak innenfor lokal overvannsdisponering istedenfor tradisjonelle rørbaserte løsninger	%-vis	Egne data	Hører sammen med resultatindikatorerne R19-R21	●	●											
	T11	Andel av kommunens drikkevannskilder det er utarbeidet beredskapsplaner for, med tanke på endringer i sårbarhet og kvalitet som følge av klimaendringer	%-vis	Egne data	Hører sammen med resultatindikatoren R18													●

7 Resultatindikatorer

Resultatindikatorer

Kategori	ID	Indikator	Skala/enhet	Kilde	Kommentar	Kraftig nedbør	Regnflom	Jord-, flom- og sørpeskred	Stormflo	Tørke	Isgang	Snøskred	Kvikkleireskred	Sterk vind	Steinsprang og steinskred	Fjellskred	Snøsmelteflom	Forventede klimaendringer
Beredskap	R1	Antall husholdningstimer i året i kommunen som er uten strøm som følge av klimarelatert naturhendelser	Antall eller %-vis*	NVE	avbruddsstatistikk	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	R2	Antall husholdningstimer i året i kommunen som er uten vann som følge av klimarelatert naturhendelse	Antall eller %-vis*	KOSTRA	Rapporteres som uplanlagt nedetid	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	R3	Antall husholdningstimer i året i kommunen som er uten tilførselsveg som følge av klimarelatert naturhendelse	Antall eller %-vis*	NVDB	NVDB (Nasjonal vegdatabank - Statens Vegvesen) Vegstenging	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	R4	Antall varslinger (flom, skred, storm, stormflo)	Antall	Kunnskapsbanken	Kan også sjekke med MET eller NVE	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	R5	Antall innsatser fra brann- og redningsvesen ved klimarelaterte naturhendelser	Antall	Kunnskapsbanken	Brann- og redningsvesenets innsatser og oppdrag	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Økonomi	R6	Årlig utbetalinger/antall saker gjennom naturskadeforsikringsordningen (Norsk naturskadepool - NASK) (boliger, fritidsboliger og næringsbygg)	Antall eller kr	NASK eller Kunnskapsbanken		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	R7	Årlig utbetalinger/antall saker gjennom naturskadeerstatningsordningen (Landbruksdirektoratet) (privat infrastruktur)	Antall eller kr	Landbruksdirektoratet		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	R8	Årlig utbetalinger/antall saker gjennom skjønnstilskudd utløst av klimarelatert naturhendelse	Antall eller kr	Egne data (Statsforvalteren)	Kommunen kan velge å legge til relevant og tilgjengelig støtteordning, se definisjon av støtteordning	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	R9	Årlig utbetalinger/antall saker gjennom ekstraordinære skjønnstilskudd utløst av klimarelatert naturhendelse	Antall eller kr	Egne data (Kommunal- og moderniseringsdepartementet)	Kommunen kan velge å legge til relevant og tilgjengelig støtteordning, se definisjon av støtteordning	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	R10	Antall nye regresskrav mot kommunen (i naturskadesaker)	Antall	Egne data (Norsk naturskadepool (NASK), skadeutvalget, ved skader over 3 mill, ved dommer: Lovdata)	Oversikt hos kommuneadministrasjonen økonomiavdeling	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

*Nedetid multiplisert med husholdninger/ totalt antall husholdninger

Resultatindikatorer – II

Kategori	ID	Indikator	Skala/enhet	Kilde	Kommentar	Kraftig nedbør	Regnflom	Jord-, flom- og sørpeskred	Stormflo	Tørke	Isgang	Snøskred	Kvikkleireskred	Sterk vind	Steinsprang og steinskred	Flølskred	Snøsmelteflom	Forventede klimaendringer
Bygg	R11	Andel bygninger for helse- og omsorgstjenester som ligger i risikoområder for:		Kartdatabaser	F.eks kartløsningen til Kunnskapsbanken. Egne kart/data kan også brukes.													
	a	Overvann	%-vis		https://www.nve.no/flaum-og-skred/kartlegging/faresonekart-kommuner/	●	●											
	b	Elveflom	%-vis		https://www.nve.no/flaum-og-skred/kartlegging/faresonekart-kommuner/		●										●	
	c	Skred	%-vis		https://www.nve.no/flaum-og-skred/kartlegging/faresonekart-kommuner/			●				●			●	●		
	d	Kvikkleire	%-vis		https://www.nve.no/flaum-og-skred/kartlegging/faresonekart-kommuner/							●						
	e	Havnvåstigning	%-vis		https://www.kartverket.no/til-sjos/se-havniva/kart				●									
	R12	Andel av innbyggere som bor i risikoområder for:		Kartdatabaser	F.eks kartløsningen til Kunnskapsbanken. Egne kart/data kan også brukes.													
	a	Overvann	%-vis		https://www.nve.no/flaum-og-skred/kartlegging/faresonekart-kommuner/	●	●											
	b	Elveflom	%-vis		https://www.nve.no/flaum-og-skred/kartlegging/faresonekart-kommuner/		●										●	
	c	Skred	%-vis		https://www.nve.no/flaum-og-skred/kartlegging/faresonekart-kommuner/			●				●			●	●		
d	Kvikkleire	%-vis		https://www.nve.no/flaum-og-skred/kartlegging/faresonekart-kommuner/							●							
e	Havnvåstigning	%-vis		https://www.kartverket.no/til-sjos/se-havniva/kart				●										

Resultatindikatorer – III

Kategori	ID	Indikator	Skala/enhet	Kilde	Kommentar	Kraftig nedbør	Regnflom	Jord-, flom- og sørpeskred	Stormflo	Tørke	Isgang	Snøskred	Kvikkleireskred	Sterk vind	Steinsprang og steinskred	Flølskred	Snøsmelteflom	Forventede klimaendringer
Bygg	R13	Andel av kvadratmeter bygg som ligger i risikoområder for:		Kartdatabaser	F.eks kartløsningen til Kunnskapsbanken. Egne kart/data kan også brukes.													
	a	Overvann	%-vis		https://www.nve.no/flaum-og-skred/kartlegging/faresonekart-kommuner/	●	●											
	b	Elveflom	%-vis		https://www.nve.no/flaum-og-skred/kartlegging/faresonekart-kommuner/		●										●	
	c	Skred	%-vis		https://www.nve.no/flaum-og-skred/kartlegging/faresonekart-kommuner/			●				●			●	●		
	d	Kvikkleire	%-vis		https://www.nve.no/flaum-og-skred/kartlegging/faresonekart-kommuner/							●						
	e	Havnivåstigning	%-vis		https://www.kartverket.no/til-sjos/se-havniva/kart				●									
Veg	R14	Andel vei som ligger i risikoområder for:		Kartdatabaser	F.eks kartløsningen til Kunnskapsbanken. Egne kart/data kan også brukes.													
	a	Overvann	%-vis		https://www.nve.no/flaum-og-skred/kartlegging/faresonekart-kommuner/	●	●											
	b	Elveflom	%-vis		https://www.nve.no/flaum-og-skred/kartlegging/faresonekart-kommuner/		●										●	
	c	Skred	%-vis		https://www.nve.no/flaum-og-skred/kartlegging/faresonekart-kommuner/			●				●			●	●		
	d	Kvikkleire	%-vis		https://www.nve.no/flaum-og-skred/kartlegging/faresonekart-kommuner/							●						
	e	Havnivåstigning	%-vis		https://www.kartverket.no/til-sjos/se-havniva/kart				●									

Resultatindikatorer – IV

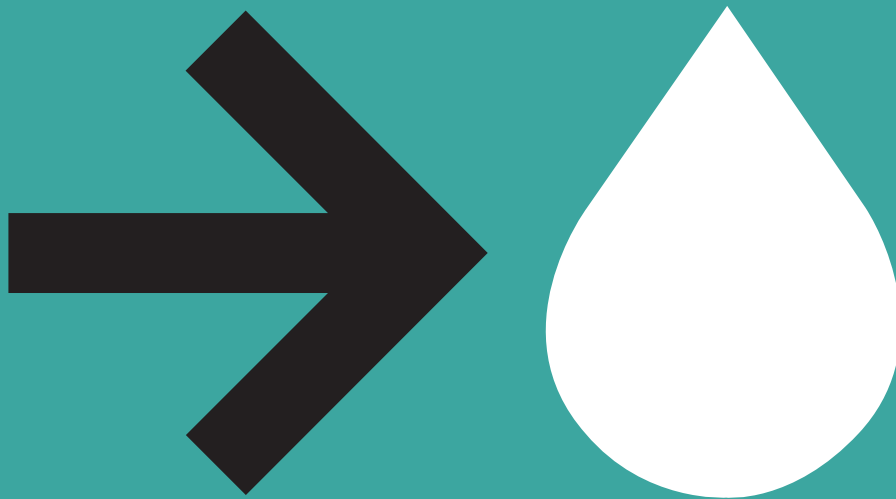
Kategori	ID	Indikator	Skala/enhet	Kilde	Kommentar	Kraftig nedbør	Regnflom	Jord-, flom- og sørpeskred	Stormflo	Tørke	Isgang	Snøskred	Kvikkleireskred	Sterk vind	Steinsprang og steinskred	Flølskred	Snøsmelteflom	Forventede klimaendringer	
	R15	Andel veier som må stenge ved 200-års flommer med klimapåslag	%-vis		Bruk lokalt klimapåslag hentet fra f.eks. klimaservicesenteret.no	●	●										●		
VA og overvann	R16	Andel fellesledninger (Lengde fellesledning (km)/ Lengde kommunalt spillvannnett totalt (km))	%-vis	KOSTRA	Kombinasjon av to størrelser som allerede rapporteres til KOSTRA. Fellesledning = ledning som leder både overvann og spillvann	●	●												
	R17	Antall regnvannsoverløp per km fellesledning (Antall regnvannsoverløp (antall) / Lengde fellesledning (km))	ant/km fellesledning	KOSTRA	Kombinasjon av to størrelser som allerede rapporteres til KOSTRA. Fellesledning = ledning som leder både overvann og spillvann, regnvannsoverløp = utslipp fra en fellesledning til omgivelsene som består av regnvann og spillvann	●	●												
	R18	Andel innbyggere tilknyttet kommunalt vannverk med tilfredsstillende prøveresultater ift. fargetall	%-vis	KOSTRA	Klimaendringene vil i mange tilfeller føre til gradvis økt fargetall i drikkevannskilden (overflatevann), noe som kan gi renselanleggene utfordringer med å leverere drikkevann med fargetall iht drikkevannsforskriften													●	
	R19	Andel av bekke- og elvelengden i utsatte områder/urbane områder som er åpent	%-vis	Egne data	Betinges egen analyse. Fokus på områder som har utfordringer.	●	●											●	
	R20	Andel av bekke- og elvelengden i utsatte områder som har kantvegetasjon	%-vis	Egne data	Må sees i sammenheng med R19 og gjøre manuelle vurderinger av kantvegetasjon for de samme bekkestrekninger. Her er det ønskelig å skille på strekninger som har vegetasjon og strekninger som har steinfyllinger eller annen hard, kunstig kant.	●	●											●	
	R21	Andel byggsaker som benytter blågrønn faktor målt mot totalt antall byggesak	%-vis	Egne data	Kun aktuell for kommuner som har innført blågrønn faktor. Den blågrønne faktoren beregnes etter metode gitt av Norsk Standard, NS 3845 . Et alternativ kan være å beregne en gjennomsnittlig blågrønn faktor for kommunen.	●	●											●	●
	R22	Fremmedvann i avløpsnettet	%-vis	bedreVANN	Fremmedvann som tilføres renselanleggene er i bedreVANN definert slik: Fremmedvann = Overvann + Innlekking av grunnvann og drikkevann	●	●											●	●

8 Veien videre

Rammeverk og indikatorene som er presentert i denne anvisningen er utviklet i tett dialog og samspill med tre kommuner. Rammeverket er imidlertid ikke testet ut i full skala hos noen av de deltakende kommunene. Det foreslås derfor at det opprettes et prosjekt der utvalgte kommuner tester ut rammeverket, og at det basert på disse erfaringer gjøres en revisjon og oppdatering av rammeverket med indikatorer. Tidshorisont på dette arbeidet foreslås å være ett år.

På litt lenger sikt bør det vurderes å gjøre rammeverket om til et digitalt verktøy og gjerne koble dette opp til Kunnskapsbanken som driftes av Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB).

Dette rammeverket er også utgangspunkt for et nytt treårig forskningsprosjekt, *Indikatorer for klimatilpasning av bygninger og infrastruktur i kommuner*, som finansieres av Regionalt forskningsfond Vestland. Prosjektet starter mai 2021 og ledes av SINTEF Community. Her vil det være fokus på å utvikle relevante og gode økonomiske indikatorer for klimatilpasning i kommuner.



CONSORTIUM

Private sector

SKANSKA

MESTERHUS

Multiconsult

Finans Norge

SKJÆVELAND
GRUPPEN

NORGESHUS

Leca

isola

Public sector



Statens vegvesen



Noregs
vassdrags- og
energidirektorat

AVINOR



Jernbane-
direktoratet



STATSBYGG



TRONDHEIM KOMMUNE

Research & education

SINTEF

BI

NTNU



Meteorologisk
institutt

NGI