



TRONDHEIM KOMMUNE

Miljøenheten

Temaplan for klimatilpasning

Høringsutkast 17.03.2021



Temaplan klimatilpasning 2021-2025

Innholdsfortegnelse

Temaplan klimatilpasning 2021-2025	2
Forkortelser	3
1. Hva betyr klimatilpasning?	5
1.1 Hvorfor klimatilpasning i Trondheim kommune?	5
1.2 Mål og strategier for klimatilpasning i Trondheim kommune	6
1.3 Temaplan klimatilpasning, Trondheim kommune, 2021-2025	6
1.4 Klimarisiko	7
1.5 Muligheter i innovasjon og næringsutvikling	9
2. Kunnskap om klimaendringer	12
2.1 Globalt	12
2.2 Nasjonalt	13
2.3 Regionalt	14
3. Føringer og virkemidler i klimatilpasningsarbeidet	17
3.1 Internasjonale føringer	17
3.2 Nasjonale virkemidler	18
3.3 Regionale aktører og oppgaver	22
4. Trondheim kommune - ansvar og virkemidler	25
4.1 Myndighet og ansvar for klimatilpasning i Trondheim kommune	25
4.2 Kommunale krav og verktøy	26
4.3 Partnerskap og samhandlingsarenaer	26
4.4 Forsknings samarbeid og kompetansebygging	27
4.5 Samarbeid med privat sektor og kommunens innbyggere	28
Privat sektor	28
Involvering av Trondheims innbyggere	29
5. Overordnet analyse av klimasårbarhet for Trondheim	31
5.1 Kategorisering og definisjon	31
5.2 Overordnet analyse av klimasårbarhet for Trondheim	32
5.3 Analyse av sannsynligheten for klimarelaterte hendelser	33
5.4 Konsekvenser av de høyeste risikofaktorene for Trondheim	34
6. Handlingsplan for klimatilpasning i Trondheim 2021-2023	40
Referanser	46

Forkortelser

AU	Arbeidsutvalg
DSB	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
FoU	Forskning og utvikling
IPCC	FNs klimapanel (<i>Intergovernmental Panel on Climate Change</i>)
IVF	Intensitet, varighet, frekvens
KPA	Kommuneplanens arealdel
KPS	Kommuneplanens samfunnsdel
KS	Kommunenes sentralforbund
Meld. St.	Melding til Stortinget
NDC	Nasjonalt fastsatte bidrag (<i>Nationally determined contributions</i>)
NGU	Norges geologiske undersøkelse
NKSS	Norsk klimaservicesenter
NOU	Norges offentlige utredninger
NVE	Norges vassdrags- og energidirektorat
PBL	Plan- og bygningsloven
ROS	Risiko- og sårbarhet
SBL	Sivilbeskyttelsesloven
SDGC	<i>Sustainable Development Goal Cities</i>
SFI	Senter for forskningsdrevet innovasjon
SPR	Statlige planretningslinjer
TCFD	<i>Task Force on Climate-related Financial Disclosures</i>
TEK17	Byggteknisk forskrift





1. Hva betyr klimatilpasning?

1.1 Hvorfor klimatilpasning i Trondheim kommune?

Klimaendringene er her, og selv om det globalt blir foretatt kraftige kutt i utslipp av klimagasser til atmosfæren, vil klimaet endre seg både globalt og lokalt. Hvor store klimaendringene vil bli avhenger av om vi, de neste tiårene, klarer å redusere utslippet av klimagasser. Konsekvensene av klimaendringene i Trondheim er avhengig av i hvilken grad kommunen og samfunnet for øvrig klarer å tilpasse seg det nye klimaet.

Definisjon av klimatilpasning

Med *klimatilpasning* menes følgende:

”Vurderinger og tiltak for å tilpasse natur og samfunn til effektene av nåværende eller framtidig klima, for å forebygge uønskede virkninger eller dra nytte av fordelene” (DSB, 2016).

Klimatilpasning er et langsiktig arbeid, som vil kreve oppmerksomhet og tiltak på alle forvaltningsnivå. For å redusere klimarisiko, negative konsekvenser og kostnader grunnet klimaendringer, er det viktig å starte arbeidet tidligst mulig. Meld. St.33, *Klimatilpasning i Norge* (2013), gir viktige føringer for kommunenes arbeid med klimatilpasning:

- Klimaendringenes lokale karakter plasserer kommunene i en førstelinje i møte med disse
- Førre-var prinsippet skal også gjelde for arbeidet med klimatilpasning
- Høye anslag for framtidige klimaendringer, skal legges til grunn

Klimaendringene vil, utvilsomt og på mange ulike måter, påvirke Trondheim kommune framover. Det Trondheim kommune planlegger for og beslutter i dag, eller velger å ikke planlegge for, kan ha betydelige konsekvenser for fremtidige kostnader knyttet til fysisk skade som følge av klimaendringer. For å kunne bli en klimarobust kommune kreves det gode intensjoner, kunnskap, planer og innsats. Avgjørende for at arbeidet med klimatilpasning skal lykkes, er tilførsel av ny kompetanse. Her er partnerskapet i forskningssenteret Klima 2050 (2015-2022) og samarbeidet med andre forskningsmiljø viktig.

Gjennom de siste årene er det i Trondheim kommune gitt flere politiske føringer for arbeidet med klima, inkludert klimatilpasning. Klimatilpasning inngikk allerede i den første *Klimaplan for Trondheim kommune (2010-2019)*, vedtatt i 2010. I *Kommunedelplan Energi- og klima (2017-2030)*, vedtatt 18.05.17, er kapittel 8 viet klimatilpasning. I dette kapittelet inngår mål og strategier for klimatilpasning, og disse er presentert under. Da kommunedelplanen fra 2017 ble vedtatt, var ikke arbeidet med klimatilpasning kommet langt nok til at sårbarhetsanalyse og handlingsplan kunne inngå i klimaplanen. Det har derfor vært nødvendig å utarbeide en temaplan for klimatilpasning som gir status for klimaendringene og arbeidet med klimatilpasning. I tillegg er det nå utarbeidet en handlingsplan for klimatilpasning, som inngår i temaplanen.

1.2 Mål og strategier for klimatilpasning i Trondheim kommune

Følgende mål og strategier er vedtatt for klimatilpasning i Trondheim kommune (*Kommunedelplan Energi og klima 2017-2030*, vedtatt 18.05.17):



Hovedmål:
I 2025 er Trondheim robust for å møte framtidige klimaendringer.

Delmål:
Arbeidet med klimatilpasning skal bidra til utvikling av klimasmarte og attraktive byområder.

Strategier for klimatilpasning:

- 1. Gjennomføre jevnlig sårbarhetsanalyser og etablere en klimatilpasningsplan.*
- 2. Legge klimatilpasning til grunn i plan- og byggesaksbehandling og ved forvaltning, drift, vedlikehold og ombygging av egne bygg.*
- 3. Utvikle kompetanse om klimaendringer og klimatilpasningstiltak gjennom samarbeid med aktører innen forskning og utvikling.*
- 4. Samarbeide med relevante parter i klimatilpasningsarbeidet og styrke kommunikasjonen om klimatilpasningstiltak med Trondheims innbyggere.*

Fig. 1.2.1: Mål og strategier for klimatilpasning i Trondheim kommune

1.3 Temaplan klimatilpasning, Trondheim kommune, 2021-2025

Temaplanen for klimatilpasning skal være et redskap for å følge strategier og nå mål i *Kommunedelplan Energi- og klima (2017-2030)*.

Når det gjelder strategi 2 så heter det: *“Legge klimatilpasning til grunn i plan- og byggesaksbehandling og ved forvaltning, drift, vedlikehold og ombygging av egne bygg.”*

Her foreslås følgende endring: *“Legge klimatilpasning til grunn for all kommunal virksomhet.”*

Dette begrunnes med at klimatilpasning er et tema som skal inngå i arbeidet i *alle* relevante sektorer i kommunen, og ikke bare i plan, byggesak og i forvaltning, drift og vedlikehold i egne bygg, slik teksten var formulert.

I det videre arbeidet med temaplanen er den endrede versjonen av strategi 2 lagt til grunn. Dette vil bli omtalt i den endelige saken om Temaplan klimatilpasning til bystyret og det vil bli innstilt på en justering av ordlyden i formuleringen av strategi 2.

Ansvar for utarbeidelse av temaplanen for klimatilpasning; statusbeskrivelse, sårbarhetsanalyser og handlingsplan for klimatilpasning, er lagt til miljøenheten. Siden ansvaret for klimatilpasning går på tvers av fag og forvaltningsområder, er arbeidet utført i nært samarbeid med både interne enheter og aktører i kommunen og flere eksterne parter. Arbeidet med sårbarhetsanalysen har skjedd i dialog med Statsforvalterens (tidl. Fylkesmannen) avdelinger for miljø og for beredskap og samfunnssikkerhet. I tillegg har det vært møter og dialog med fylkeskommunen, Norges vassdrags-

og energidirektorat (NVE), Norges geologiske undersøkelse (NGU) og med andre forvaltnings- og kompetansemiljøer.

1.4 Klimarisiko

De siste årene har finansnæringen, statlige instanser og andre kunnskapsmiljø satt fokus på klimarisiko. Det er økt bevissthet innen finanssektoren om at både omstillingen til lavutslippssamfunnet og de kommende klimaendringene har store finansielle konsekvenser.

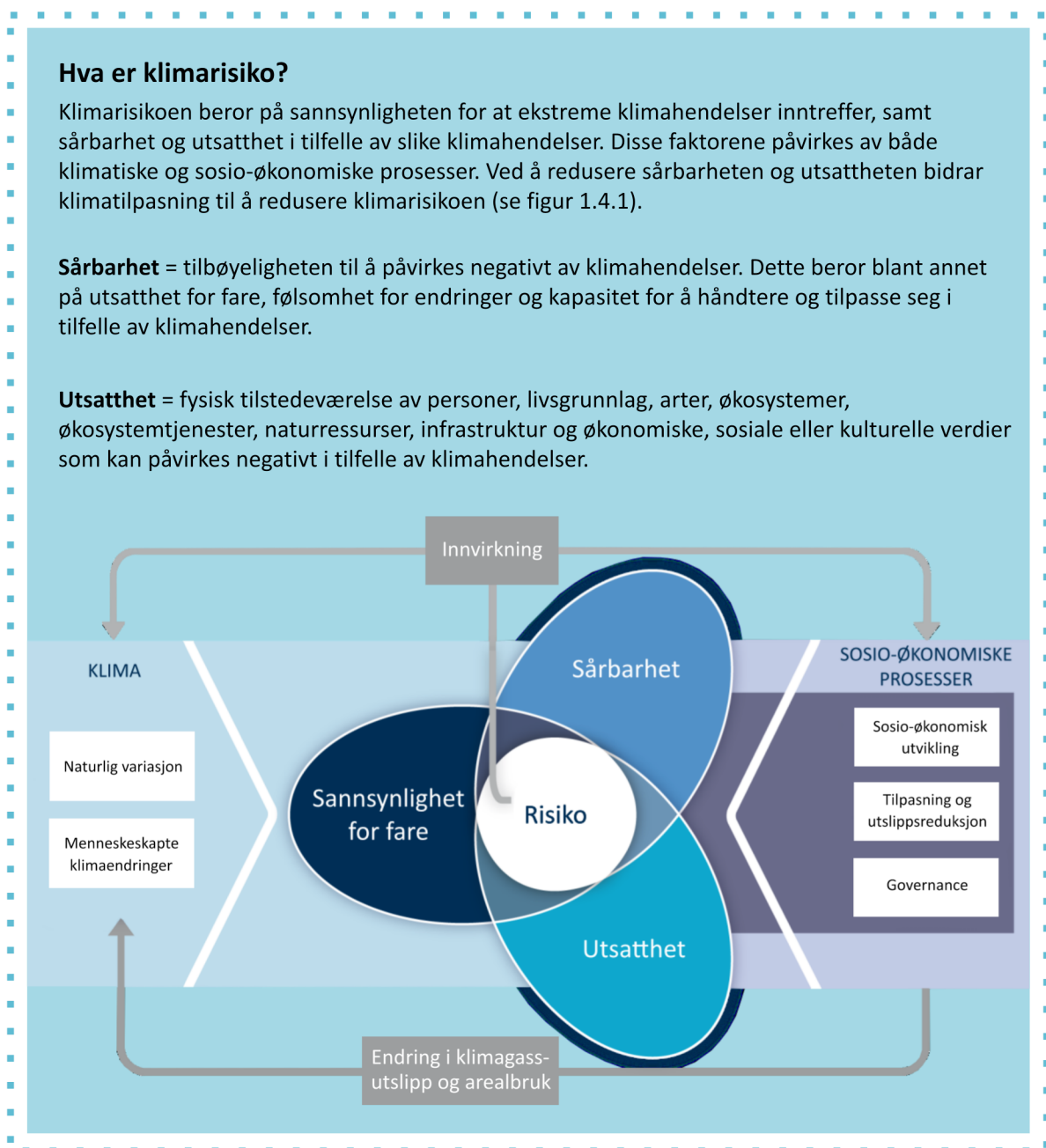


Fig. 1.4.1: Klimarisiko er en produkt av sårbarhet, utsatthet og sannsynlighet for klimahendelser (IPCC, 2014a)

Klimarisiko er sammensatt og forsterker kommunenes eksisterende risikobilde. Den kan påvirke befolkningsutvikling, sysselsetting og næringsutvikling, skatteinntekter og verdi av eiendom eller

infrastruktur. Samlet sett kan klimarisiko få stor betydning for kommuneøkonomien og kommunens attraktivitet for næringsliv og innbyggere.

Task force on Climate-Related Financial Disclosures (TCFD) har utarbeidet en definisjon og kategorisering av klimarelatert risiko. Kommunalbanken, Cicero og Norsk klimastiftelse bygger på dette, og har laget et rammeverk som kommunene kan bruke for å kartlegge egen klimarisiko. Første del av arbeidet har vært å lage et nettsted for klimatilpasning. [Der](#) kan kommunene sjekke hvilke risikofaktorer som vil komme til å bety mest for egen kommune. Kategoriseringen av risikofaktorene viser bredden i endringene:

Fysisk klimarisiko

Fysisk klimarisiko er knyttet til konsekvensene av *fysiske endringer* i miljøet grunnet klimaendringene. Disse kan gi klimarelaterte naturskader som for eksempel overvann, flom, skred, havnivåstigning. Fysisk klimarisiko omfatter skader på bygg, infrastruktur (veger, jernbane, kraftstasjoner, strømframføring etc). Dersom risikofaktorer som mer ekstremvær, flom, havnivåstigning og ulike typer ras ikke blir tatt hensyn til i planleggingen, kan det medføre store direkte og indirekte kostnader for kommunen og det lokale næringslivet.

Ansvarsrisiko

Ansvarsrisiko handler om erstatningskrav og søksmål knyttet til beslutninger som kan knyttes til klimaendringer eller klimapolitikk. Erfaringer fra flere steder i verden viser at stadig flere søksmål blir reist for å få erstattet kostnader og tap som følge av klimaendringer. Også i Norge er det reist flere søksmål knyttet til krav om erstatning for tap grunnet ødelagte boliger og anlegg som et resultat av ulike klimarelaterte hendelser, som ras og flom.

Erstatningsretten i Norge bygger i stor grad på rettslige standarder som "uaktsomhet", sett opp mot hva som er "forsvarlig". Definisjonen på hva som er "forsvarlig" vil endres etter hvert som nye hendelser oppstår og kunnskapsnivået heves. Vi må påregne at nasjonalt lovverk og regelverk på området også blir skjerpet. En hendelse kan dermed bli strengere bedømt over tid. Kommunene har en spesielt viktig rolle på dette området, fordi de både er planmyndighet og byggesaksmyndighet. Det betyr at beslutninger om arealbruk og håndteringen av byggesaker vil få et endret og økt fokus framover.

Innblikk i naturskader og naturskadeerstatninger gir en oversikt over endring i risikobildet. Ifølge data fra Norsk Naturskadepool (Rød et al., 2019) har naturfarer som storm, stormflo, flom og skred resultert i utbetalinger på 22,6 milliarder kroner i perioden 1980 til 2018 og utbetalingene er økende.

Overgangsrisiko, gjennomføringsrisiko og grenseoverskridende risiko

Omstillingen fra et samfunn basert på fossil energi til et lavutslippssamfunn har vidtrekkende samfunnsmessige konsekvenser og vil indirekte påvirke investeringer og prioritering av klimatilpasningstiltak. Overgangsrisiko er knyttet til endringer innen flere samfunnsområder:

- Endringer i politiske og regulatoriske rammebetingelser
- Teknologisk innovasjon
- Endret forbrukeratferd
- Markeder: endring i verdikjeder knyttet til overgangen fra fossilt til lavutslipp

Overgangsrisikoen vil være større for noen næringer enn andre. Dersom næringslivet rammes av problemer knyttet til omstilling, kan konsekvensene for kommunen være lavere sysselsetting, lavere skatteinntekter, fall i eiendomsverdier og påvirket attraktivitet for næringsliv og innbyggere. Nye investeringer i kommunal infrastruktur må ta hensyn til endrede og strengere krav. Hvis ikke, øker risikoen for at kommunen må ta grep tidligere enn planlagt. Dette kan medføre ekstra kostnader,

men vil også innebære muligheter. Kommunalbanken, Cicero og Norsk klimastiftelse har også definert andre former for klimarisiko. Gjennomføring av nødvendige omstillingstiltak kan føre til motstand i deler av befolkningen eller ha uønskede effekter som innebærer økonomisk risiko for kommunen, såkalt gjennomføringsrisiko. Innen klimatilpasning kan vi komme til å oppleve motstand eller misnøye knyttet til håndtering av trusselen om havnivåstigning eller overvann, der hvor tiltak kan påvirke verdien på privat eiendom eller bedriftseiendom. Det vil da være en gjennomføringsrisiko ved at vedtatte tiltak ikke blir gjennomført og relaterte investeringer kan miste verdi.

Videre innebærer konsekvenser av klimaendringer i andre land en økt grenseoverskridende risiko. For eksempel vil klimarelatert avlingssvikt i landbrukssektoren kunne påvirke tilgangen på matvarer og prisen på ulike matvarer.

I denne planen vil det i hovedsak handle om *fysisk klimarisiko*, men arbeidet med fysisk klimarisiko vil ofte innebære å håndtere også andre former for risiko.

1.5 Muligheter i innovasjon og næringsutvikling

Kriser gir muligheter. Klimaendringer og satsingen på klimatilpasning innebærer også økt behov for innovasjon og næringsutvikling. Omstillingen trenger stadig ny kunnskap, partnerskap, og ikke minst produkter og tjenester. Klimaplanens visjon er at *“Trondheim skal være en internasjonal foregangskommune for utvikling av gode klima- og miljøløsninger”*. Verden er i startfasen av den største omstillingen siden den industrielle revolusjon. Trondheim som Norges teknologihovedstad er godt rustet til å skaffe seg et forsprang i denne globale transformasjonen.



Fig. 1.5.1: Klima 2050 - partnere

FoU-samarbeidet gjennom **Klima 2050** er et godt eksempel. Klima 2050 er et Senter for forskningsdrevet innovasjon (SFI) med hovedmål om å redusere samfunnsmessig risiko forbundet med klimaendringer, økt nedbør og flomvann i det bygde miljøet. Forskningsaktiviteten i Klima 2050 (2015-2022) bidrar til kunnskap om utvikling og bruk av klimatilpassede materialer, tekniske løsninger, men også uttesting av nye arbeidsformer mellom fagområder og utvikling av strategier for vedlikehold av bygg og anlegg. Samarbeidet gir Trondheim kommune verdifull innsikt og muligheter til utprøving av nye løsninger. Klima 2050 har en rekke partnere, alle sentrale aktører innen privat og offentlig sektor (Fig. 1.5.1).

Våren 2020, lanserte EU et klassifiseringssystem (taksonomi) for hva som skal defineres som bærekraftig økonomisk aktivitet. Et slikt system er viktig når EU skal tiltrekke seg nødvendige investeringer til det grønne skiftet. Klimatilpasning er ett av seks overordnede miljømål i klassifiseringssystemet.

Å lykkes i arbeidet med det grønne skiftet og klimatilpasning krever dialog og godt samarbeid mellom det offentlige, forskningsmiljøene, næringslivet og byenes innbyggere. På regionalt nivå er Trøndelag fylkeskommune og Statsforvalteren i Trøndelag viktige samarbeidspartnere. Nettverk klimatilpasning Trøndelag ble etablert i 2017 for å bistå i arbeidet med å gjøre Trøndelag klimarobust. Statsforvalteren, fylkeskommunen og Trondheim kommune står som eiere av prosjektet. Nettverket er organisert som et prosjekt med varighet fram til 2025. I tillegg til eierne er 13 partnere invitert inn i prosjektet. Disse er fra stat, regionale myndigheter, forskningsmiljø og næringslivet.





2. Kunnskap om klimaendringer

Tilpasning til klimaendringer krever kunnskap, både om selve klimaet, hvordan det endres og hvordan dette påvirker hensyn og interesser som skal ivaretas. Mange aktører er involvert, og det er viktig at alle forholder seg til og bruker det vitenskapelige kunnskapsgrunnlaget i planarbeidet. Kunnskapen om klimaendringer består i hovedsak av historiske, observerte data og fremskrivninger. Føringer for klimatilpasning er basert på det største utslippsscenario (RCP8.5), som er i tråd med føre-var-prinsippet.

2.1 Globalt

Global oppvarming og dens effekter

Målinger viser at temperaturen globalt har økt med 1,13 grader fra 1880 til 2020 (Norsk klimastiftelse, 2021). Siden 1951 har den globale oppvarmingen vært på ca. 0,12 grader per tiår, og siden 1980 har temperaturen økt med 0,18 grader per tiår. Oppvarmingen skjer raskere nå enn tidligere observert.

På toppmøtet i Paris i 2018 la FNs klimapanel (IPCC) fram prognoser om en global temperaturøkning på 2,7 °C innen 2100, men sa samtidig at vi må belage oss på en temperaturøkning på minst 4 grader. IPCC konkluderte med at det er meget sannsynlig (95–100%) at klimagassutslipp fra menneskelig aktivitet er hovedårsaken til temperaturendringene fra 1951 og fram til i dag. Utslipet av klimagasser de neste tiårene er avgjørende for hvor store klimaendringene vil bli inn mot det 22. århundret.

Global havnivåstigning er et sentralt tema i klimatilpasningsarbeidet. Hovedbudskapet i spesialrapporten fra IPCC, *Havet og kryosfæren* (Hav- og israpporten) (2019) er at havnivåstigningen mot slutten av dette århundret trolig vil være mellom 0.4 meter, om vi er innenfor 2-gradersmålet, og 0,8 meter, om vi når 4 grader. De mest pessimistiske modellene gir havnivåstigning på godt over 1 meter. Beregningene av havnivåstigningen med høye utslipp er i denne rapporten 10 cm høyere enn det som ble beskrevet i forrige hovedrapport fra klimapanelet. En viktig konsekvens er at det som i Norge før har blitt kalt 20-, 200- og 1000-års havnivåhendelser (stormflo), vil skje hyppigere.

Konsekvenser for natur og naturgoder

Naturen har en egenverdi, og sikrer oss naturgoder som mat, medisiner, vannrensing, luftrensing, nedbrytning av avfall, pollinering og rekreasjon. Den største negative påvirkningsfaktoren på naturmiljøet i dag er endret arealbruk (FNs naturpanel, 2019). Klimaendringer er ventet å kunne forsterke en negativ utvikling for naturmiljøet i årene framover. Når byene vokser og presset på arealer tiltar, er dette med på å svekke naturens evne til å tilpasse seg klimaendringene. Å opprettholde artsmangfold og fungerende økosystemer og å vektlegge dette i avgjørelser om arealbruk, bidrar til å gjøre Trondheim mer klimarobust.

FNs klimapanel beskriver i sin 5. hovedrapport (IPCC, 2014b) en rekke bekymringstema grunnet klimaendringenes påvirkning på økosystemene og de viktigste er:

- Ekstreme værhendelser
- Skade på unike og truede økosystemer
- Irreversible hendelser, dersom temperaturen skulle øke med mer enn 4 grader

Hvor store konsekvensene av klimaendringene vil bli for natur og globale økosystem vil være et resultat av hvor mye klimaet endrer seg og i hvor stor grad de enkelte regioner og samfunn har økonomi og politisk vilje og evne til aktivt å tilpasse seg disse endringene. Omfanget av virkningene vil være avhengig av i hvilken grad samfunnet er forberedt, samt hvor godt vi greier å ta vare på naturmiljøets tilpasningsevne.

Endringer i temperatur og klima gjør at det finstilte og komplekse samspillet i jordas økosystem, til vanns og til lands, påvirkes. Dette vil blant annet kunne ha betydning for økosystemenes evne til å støtte funksjoner som er viktige for mennesker og natur (naturgoder eller økosystemtjenester), for eksempel matproduksjon og naturlig beskyttelse mot flom og skred. Varmere klima vil også gi bedre vekstvilkår for fremmede arter.

Økosystem på land er truet av klimarelaterte hendelser, for eksempel flommer, ras, hetebølger, tørke, skogbranner og sykkloner. Skjer dette i områder som er sterkt påvirket fra før, kan den samlede negative effekten være stor. Mange dyr har måttet flytte på seg eller har endret atferdsmønster og i de kommende tiår vil en rekke organismer bukke under om endringene i temperatur og levevilkår fortsetter.

Redusert matproduksjon i verden vil ramme Norge hardt, fordi vi importerer en stor del av maten vår. Mange steder i verden påvirker klimaendringene matproduksjonen allerede i dag. Fruktbare områder går fra å være velegnet til matproduksjon til å bli ufruktbare. Resultatet er mer ustabil matforsyning og svekket matsikkerhet. Dette bekreftes også i den andre spesialrapporten fra IPCC om *Klima og landareal* (2020). Hvis temperaturen øker mer enn 4 grader, vil risikoen for matsikkerhet bli meget høy, både globalt og lokalt.

2.2 Nasjonalt

For Norge vil klimaendringene bety økt nedbør, økt havnivå, økt vind og økt temperatur. Som det fremgår av rapporten *Klima i Norge 2100* (2015) vil det føre til at klimarelaterte hendelser vil opptre hyppigere og med stadig kraftigere virkninger. Styrtregneepisodene blir kraftigere og vil forekomme hyppigere og regnflommene blir større og kommer oftere. Det vil samtidig også bli mer tørke og mer skogbranner.

Rapporten *Oppdatering av kunnskap om konsekvenser av klimaendringer i Norge* (2018) dokumenterer viktige endringer i kunnskapsgrunnlaget om konsekvenser for klimaendringer for Norge siden 2010. Kunnskapen om hvordan klimaet i Norge forventes å endre seg er styrket, ikke minst gjennom etableringen av Norsk klimaservicesenter (NKSS) og arbeidet med å gjøre lokale og regionale oversikter over forventede klimaendringer tilgjengelig.

Gitt forutsetningen om høyt utslippsnivå, forventes det at Norge frem mot 2100 får et varmere klima med en temperaturstigning i forhold til referanseperioden 1971-2000, på 4,5 °C (spenn fra 3,3 til 6,4 °C), med størst økning i nordlige og indre strøk av fastlands Norge. I Arktis ventes en vesentlig større temperaturstigning.

Det har kommet en rekke studier som viser hvordan skadepotensialet fra naturskadehendelser kan øke mye på grunn av forventede klimaendringer. Det er særlig påpekt hvordan "vann på avveie", i form av urban flom og ulike typer flomhendelser også utenfor urbane områder, kan føre til store utfordringer for samfunnet. Samtidig viser erfaringene fra sommeren 2018 at også mangel på vann kan gi problemer i Norge, noe som er i tråd med klimafremskrivninger.

Tilpasning til grenseoverskridende virkninger av klimaendringer er et nytt tema på den nasjonale dagsorden. Noen studier tyder på at mens Norge i internasjonal sammenheng kommer relativt godt ut når det gjelder sårbarhet for klimaendringer i Norge, så kommer vi relativt sett dårligere ut når det gjelder grenseoverskridende virkninger av klimaendringer i andre land – først og fremst fordi Norge har en åpen økonomi med stor grad av import og eksport.





2.3 Regionalt

Regional klimaprofil

Norsk klimaservicesenter har på vegne av Miljødirektoratet utarbeidet klimaprofiler for alle fylkene i landet. Klimaprofilene forteller hvilke klimaendringer vi kan forvente i de ulike regionene, fram mot neste århundre. I tabellen under er det gitt et sammendrag av klimaprofilen for Sør-Trøndelag (som ble laget før fylkessammenslåingen). Klimaprofilen for Nord-Trøndelag er svært lik den for Sør-Trøndelag. Klimaet i Trøndelag kjennetegnes av store forskjeller; fra mildt og fuktig klima langs kysten til et mer kontinentalt klima i indre strøk.

Hovedårsak	Klimarelatert hendelse	Hendelser - detaljer	Kommentar	
Økt nedbør	Ekstrem nedbør	Oversvømmelse	Hyppigere og kraftigere nedbør. Økte mengder overvann	
		Flom	Regnflom	Flere og større regnflommer
			Snøsmelteflom	Kommer tidligere på året og vil bli færre mot år 2100
			Isgang	Kommer tidligere på året og lenger opp i vassdraget enn i dag
	Skred fra fjell	Steinskred	Usikkert om faren for steinskred og steinsprang øker	
		Fjellskred	Usikkert om faren for fjellskred øker	
	Skred i løsmasser	Jordskred	Økt fare pga økte nedbørsmengder	
		Flomskred	Økt fare pga økte nedbørsmengder	
		Kvikkleireskred	Økt erosjon pga mer flom kan utløse flere kvikkleireskred	
	Skred i snø	Snøskred	Snøgrensa vil gå høyere. Redusert fare for tørrsnøskred, men økt fare for våtsnøskred	
Sørpe		Økt fare pga økte nedbørsmengder		
Økt vind	Sterke vinder		Usikkert om det blir endringer	
	Stormflo		Stormflonivået vil øke	
Økt temperatur	Tørke		Høyere temperaturer kan gi økt fare for tørke om sommeren	
	Havstigning	Ikke vurdert		

Tab. 2.3.1: Klimaprofil Sør-Trøndelag (kilde: Norsk klimaservicesenter 2016)

	Økt sannsynlighet
	Mulig økt sannsynlighet
	Uendret/mindre sannsynlighet
	Usikkert

Økt nedbør

I dag er årsnedbøren i Trøndelag høyest nær kysten og lavest i innlandet. Framtidas klima i Trøndelag vil være atskillig fuktigere enn i dag. Når *Klimaprofil Sør-Trøndelag* beregner at årsnedbøren i fylket er beregnet å øke med ca 20% frem mot slutten av århundret, så gjelder dette også for kystkommunen Trondheim. Nedbøren vil øke mest sommer og høst. Det er forventet at antallet dager med kraftig nedbør øker vesentlig både i intensitet og hyppighet. Antall dager med snø i fylket vil avta og snømengdene vil minke. For bruk av korttidsnedbør til dimensjonering er det anbefalt å benytte klimapåslag på mellom 20 og 50% (NCCS report no 5/2019).

Det er allerede observert en økning i nedbør. Trondheim kommune har 7 målestasjoner for korttidsnedbør, og har oppdatert sitt dimensjoneringsgrunnlag basert på nyeste tilgjengelige data. Dette viser en økning fra tidligere benyttet nedbørsstatistikk, basert på data for perioden 1967-2009, på mellom 20-40%.

Økt vind

Det er usikkerhet knyttet til om det blir mer vind i Trøndelag i framtida. Globale målinger de siste årene viser at det blir sterkere vind og at den kommer hyppigere.

Økt temperatur

Årsmiddeltemperaturen i Trøndelag er omkring 0 grader ved kysten, mens det kan bli svært kaldt i indre strøk. Sommerstid kan det bli varmt, eller over 30 grader i fylket. I januar 2020 opplevde Trøndelag den varmeste januar noensinne, med temperaturer opp i 9 grader over det normale (Namsskogan). Gjennomsnittlig årstemperatur er antatt å stige med over 4 grader fram til 2100, med størst økning på vinteren.





3. Føringer og virkemidler i klimatilpasningsarbeidet

Klimatilpasning har siden begynnelsen av 2000 blitt en betydelig del av internasjonal klimapolitikk. I desember 2015 etablerte partene i FNs klimakonvensjon et globalt mål om tilpasning. Med utgangspunkt i dette har stater etablert retningslinjer og kunnskapsdeling for arbeid med klimatilpasning, men foreløpig mangler tydelige og juridisk bindende internasjonale føringer.

De viktigste føringene og virkemidlene i klimatilpasning utformes nasjonalt og lokalt. Likevel er det nyttig å se klimatilpasning i en internasjonal klimapolitisk kontekst. Føringer og virkemidler i klimatilpasningsarbeidet blir utformet dels i sammenheng med internasjonale føringer og virkemidler for utslippsreduksjoner og hvordan vi lykkes med det.

3.1 Internasjonale føringer

Parisavtalen ble undertegnet av 175 land i 2016 og i mars 2021 har totalt 195 land undertegnet. Det ble satt som mål at utslippene av klimagasser globalt må kuttes med 80-90 % innen 2050. Partene i FNs klimakonvensjon satte mål om at den globale temperaturstigningen i dette århundret ikke skulle overskride 2 grader over det pre-industrielle nivået, og helst under 1.5 grader. Avtalen krever at alle parter legger frem nasjonalt fastsatte bidrag (NDCer).

Samarbeid med EU om klima

Etter Parisavtalen skal alle land melde inn nye eller oppdaterte utslippsmål hvert femte år. Norges forsterkede klimamål er å redusere utslippene med minst 50 prosent og opp mot 55 prosent innen 2030 sammenlignet med 1990-nivå. Norge ønsker å kutte sine klimagassutslipp i samarbeid med EU. EU har i 2020 oppjustert sitt klimamål til 55% utslippskutt innen 2030.

På nasjonalt plan er det et bredt samarbeid med EU, og også Trondheim kommune er deltaker i et prosjekt, *Urban Agenda Adaptation (2017-2020)* hvor målet er å lage en felles, overordnet handlingsplan for klimatilpasning for EU, som inkluderer både stater, kommuner og EU-organisasjonene (se kap. 4.3).

FNs bærekraftsmål



Høsten 2015 vedtok FNs medlemsland 17 mål for bærekraftig utvikling frem mot 2030. Bærekraftsmålene ser miljø, økonomi og sosial utvikling i sammenheng. De gjelder for alle land og er en veiviser for den globale innsatsen for en bærekraftig utvikling. Bærekraftsmålene innebærer lokale muligheter og flere av målene berører klimatilpasning.

Mål 13 handler om å begrense klimaendringene og effektene av dem. Delmål 13.1 oppfordrer til *“å styrke evnen til å stå imot og tilpasse seg klimarelaterte farer og naturkatastrofer i alle land”* og mål 13.3 oppfordrer til *“å styrke enkeltpersoners og institusjoners evne til å motvirke, tilpasse seg og redusere konsekvensene av klimaendringer og deres evne til tidlig varsling, samt styrke kunnskapen og bevisstgjøringen om dette.”*

På bakgrunn av samarbeidsmodellen mellom Trondheim kommune og NTNU (TRD 3.0 Universitetskommunen) er Trondheim invitert av FN til å være med og lede det globale arbeidet med å nå FNs bærekraftsmål gjennom prosjektet *UN Sustainable development goals Cities (SDGC) Leadership Platform*. Trondheim kommune har med dette inntatt en aktiv rolle i arbeidet med FNs bærekraftsmål, både hva gjelder arbeidet med mål i egen by og som pådriver og leder for andre byer.

3.2 Nasjonale virkemidler

Klimatilpasningsarbeidet innebærer en bred tilnærming til virkemidler. Politiske og administrative føringer gjennom blant annet *Statlige planretningslinjer for klima- og energiplanlegging og klimatilpasning* (SPR) er sentrale, men juridiske rammebetingelser, kunnskapsutvikling og økonomiske incentiver er virkemidler som brukes i dag.

Juridiske rammebetingelser

En rekke lover og forskrifter ligger til grunn for arbeidet med klimaendringer og klimatilpasning. Å ta vare på naturressursgrunnlaget har gjennom tidene stått sentralt i norske lover og allerede i Grunnloven er viktige forutsetninger for menneskelig aktivitet berørt:

Grunnloven § 112

Alle har rett til eit helsesamt miljø og ein natur der produksjonsevna og mangfaldet blir haldne ved lag. Naturressursane skal disponerast ut frå ein langsiktig og allsidig synsmåte som tryggjer denne retten òg for kommande slekter.

Borgarane har rett til kunnskap om korleis det står til med naturmiljøet, og om verknadene av planlagde og iverksette inngrep i naturen, slik at dei kan tryggje den retten dei har etter førre leddet.

Dei statlege styresmaktene skal setje i verk tiltak som gjennomfører desse grunnsetningane.

Grunnloven ber de statlige styresmaktene gjennomføre tiltak, og det skjer i Norge blant annet gjennom lovverket. En rekke departementer har innen sitt ansvarsområde forvaltningsansvar for disse lovene. Siden det er kommunene som har det juridiske ansvaret for arealplanleggingen er det *Plan- og bygningsloven (PBL)* som må sies å være det viktigste lovverket knyttet til arbeidet med klimatilpasning. Videre er beredskapsloven, sivilbeskyttelsesloven, klimaloven, naturmangfoldloven og vassdragsloven andre viktige lover.

Som del av det nasjonale lovverket finnes en rekke *forskrifter* som gir klare bestemmelser også for arbeidet med klimatilpasning. En viktig forskrift under Plan- og bygningsloven er Byggteknisk forskrift (TEK 17), som inneholder en rekke krav med relevans til klimaendringer og det bygde miljø.

I tillegg til forskrifter har myndighetene og andre utarbeidet en rekke *veiledere*, beregnet på kommuner og andre samfunnsaktører. Eksempelvis har Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE), som myndighetsorgan for flom og skred, utarbeidet flere veiledere og retningslinjer for hvordan regionale og lokale myndigheter skal håndtere disse temaene. Også Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) har utarbeidet flere veiledere innen sitt ansvarsområde, eks, veileder til forskrift om kommunal beredskapsplikt.

Forskningscenteret Klima 2050 har laget en rapport om aktuelle veiledere for klimatilpasning av bygninger og infrastruktur (Rapport 03/2016). Veilederne omhandler klimatilpasning på følgende fagområder (andel av det totale antallet i parentes):

- Bygg (22%)
- Overvann, vannkvalitet, avløp og drenering (19%)
- Skred og flom (23%)
- Arealplanlegging (12%)
- Andre tema (24%)

En viktig konklusjon i rapporten er at det også er behov for veiledere som omhandler beslutningsprosesser og samarbeid i kommunene.

Politiske og administrative føringer

Fra 1.januar 2014 fikk Miljødirektoratet overført ansvaret for nasjonal koordinering fra Direktoratet for Sikkerhet og beredskap (DSB), og ble Klima- og miljødepartementets fagetat på området klimatilpasning. På nasjonalt nivå er det de siste åra gitt en rekke **nasjonale**, politiske og administrative **føringer** for arbeidet med klimatilpasning. Tabellen under gir en oversikt over de viktigste dokumentene som inkluderer klimaendringer og klimatilpasning i kronologisk rekkefølge:

År	Føring/dokument
2008	St.prp. nr. 1 (2008–2009): De første rammene for myndighetenes arbeid med klimatilpasning lagt. Arbeidet med kartlegging, kunnskapsoppbygging, informasjon og samordning ble vektlagt.
2010	NOU 2010:10 «Tilpassing til eit klima i endring». Nasjonal utredning av klimaendringenes konsekvenser for Norge. <u>Viktige føringer i det nasjonale klimatilpassningsarbeidet:</u> <ul style="list-style-type: none"> - Tydelig nasjonal forankring - Miljøverndepartementet har det overordnede ansvaret for klimatilpasning - Sektorenes selvstendige ansvar - Behov for koordinering mellom sektorene - Produksjon og formidling av relevant og kritisk kunnskap om klima og samfunn - Tilgang på gode styringsverktøy og virkemidler - Forhindre at sårbarhet blir bygd inn i infrastrukturen
2011	Meld. St.15 (2011-2012); Hvordan leve med farene – om flom og skred. Redegjørelse for statens politikk for å håndtere risiko for flom og skred. Det vises til at klimaendringer vil gi mer skade. Meld. St.29 (2011-2012); Om samfunnssikkerhet. Legger til rette for å styrke arbeidet med å forebygge og håndtere hendelser knyttet til klimaendringer.
2012	Meld. St.33 (2012-2013); Klimatilpasning i Norge. Den første stortingsmeldingen om klimatilpasning. Fastslår at alle har et ansvar for å tilpasse seg klimaendringene, både enkeltindivider, næringsliv og myndigheter. <u>Meldingen gir viktige føringer for kommunenes arbeid med klimatilpasning og det heter:</u> <ul style="list-style-type: none"> - Klimaendringenes lokale karakter plasserer kommunene i førstelinje i møtet med klimaendringene - Føre-var prinsippet skal også gjelde for arbeidet med klimatilpasning. - Høye anslag for framtidige klimaendringer skal legges til grunn. Det er første gang at høye anslag blir lagt til grunn for konsekvensvurderinger av klimaendringer. For kommunen som planmyndighet er det viktig å merke seg følgende: «Kommunen er ansvarlig for at naturfare blir vurdert og tatt tilstrekkelig hensyn til i arealplanlegging og byggesaksbehandling. Dette innebærer også et ansvar for å ta hensyn til et stigende havnivå og påfølgende høyere stormflonivåer som følge av at havet stiger»
2013	NOU 2013:10: Naturens goder – om verdier av økosystemtjenester. Naturen bidrar med tjenester som også er viktige for å forebygge klimaendringer. Eks. Beskytte mot flom og erosjon, regulere lokalklima (regulerende økosystemtjenester).

2014	Statlige planretningslinjer for samordnet bolig-, areal- og transportplanlegging (2014). Inneholder retningslinjer for byutvikling med vekt på lave utslipp av klimagasser, men også tema innen klimatilpasning (vektlegging av overordnet grønnstruktur, forsvarlig overvannshåndtering, naturmangfold og kulturhistoriske verdier, 4.7).
2015	NOU 2015:16: Overvann i byer og tettsteder Tar utgangspunkt i Meld. St.33 om <i>Klimatilpasning i Norge</i> og NOU 2010:10 om <i>Tilpassing til eit klima i endring</i> . Overvannsutvalget har gjennomgått gjeldende lovgivning og rammebetingelser for kommunenes håndtering av overvann i byer og tettsteder, og har sett på virkemidler som kan forebygge overvannsskader og hvordan overvann kan være en ressurs. Som et resultat av arbeidet i Overvannsutvalget foreligger per jan.2020 et høringsutkast for endring av PBL på dette punktet.
	Klima i Norge 2100 - Kunnskapsgrunnlag for klimatilpasning , oppdatert i 2015. Rapporten er skrevet på oppdrag fra Miljødirektoratet, og skal gi grunnlagsinformasjon for klimatilpasning i Norge.
	Meld. St. 14 (2015-2016); Natur for livet. Norsk handlingsplan for naturmangfold. Meldingen slår fast at klimatilpasning er i ferd med å befeste seg som en viktig oppgave for kommunene. Gjennom PBL har kommunene et viktig virkemiddel for å hindre uheldige konsekvenser av klimaendringene. Fokus i denne meldingen er ytre miljø og hvordan ta vare på naturtyper som er mest utsatt for klimaendringer, eksempelvis havstrand.
	Nasjonale forventninger til regional og kommunal planlegging. (Kom. og moderniseringsdep.) Fylkeskommuner og kommuner skal ta hensyn til klimaendringene i sin samfunns- og arealplanlegging og byggesaksbehandling
2017	Prop.1 S (2017-2018): Proposisjon til Stortinget for budsjettåret 2018. Eget kapittel om arbeidet med klimatilpasning.
2018	SPR (2018): Statlige planretningslinjer (SPR) for energiplanlegging, klima og klimatilpasning. Se omtale under tabellen.
2019	Veileder for SPR. Miljødirektoratet har utarbeidet en nettbasert veileder for SPR (2018).
	Nasjonale forventninger til regional og kommunal planlegging 2019-2023 Fylkeskommunene og kommunene legger vekt på klimatilpasning og samfunnssikkerhet i sin planlegging, og legger de høye alternativene fra nasjonale klimaframskrivninger til grunn for arbeidet. Risiko- og sårbarhetsanalyser legges til grunn for plan- og byggesaksbehandlingen.

Tab. 3.2.1: Oversikt over nasjonale føringer innen klimatilpasning

I statlige planretningslinjer for energiplanlegging, klima og klimatilpasning (2018) har klimatilpasning fått en bred plass. Noen sentrale føringer vises i fig. 3.2.2.

Statlige planretningslinjer for energiplanlegging, klima og klimatilpasning (2018)

Endret klima kan endre planen
“I planstrategien skal det gjøres en vurdering av om hensynet til et endret klima innebærer et behov for oppheving eller revisjon av gjeldende planer.”

Klima i ROS-analyser
“For å kunne forebygge tap av liv, helse, kritisk infrastruktur og andre materielle verdier er det nødvendig at det, gjennom risiko- og sårbarhetsanalyser tidlig i planprosessen, vurderes om klimaendringer gir et endret risiko- og sårbarhetsbilde.”

Klimatilpasning ved utbygging
“Ved planlegging av nye områder for utbygging, fortetting eller transformasjon, skal det vurderes hvordan hensynet til et endret klima kan ivaretas. Det bør legges vekt på gode helhetlige løsninger og ivaretagelse av økosystemer og arealbruk med betydning for klimatilpasning, som også kan bidra til økt kvalitet i uteområder.”

Naturbaserte løsninger vektlegges
“Planer skal ta hensyn til behovet for åpne vannveier, overordnede blågrønne strukturer, og forsvarlig overvannshåndtering.”
“Bevaring, restaurering eller etablering av naturbaserte løsninger (slik som eksisterende våtmarker og naturlige bekker eller nye grønne tak og vegger, kunstige bekker og basseng mv.) bør vurderes. Dersom andre løsninger velges, skal det begrunnes hvorfor naturbaserte løsninger er valgt bort.”

Fig. 3.2.2: Statlige planretningslinjer for energiplanlegging, klima og klimatilpasning (2018)

Kunnskapsutvikling og tverrsektorielt samarbeid

Miljødirektoratet har ansvar for å følge opp stortingsmeldinger, gi støtte til politikktutforming, holde oversikt over status og utvikling av arbeidet med klimatilpasning i Norge, styrke kunnskapsgrunnet og formidle og dele kunnskap mellom aktører og sektorer. Miljødirektoratet leder direktoratsgruppe for klimatilpasning med 15 direktorater og fagetater: NVE, DSB, Miljødirektoratet, Kystverket, Vegdirektoratet, Avinor, Bane NOR, Jernbanedirektoratet, Kartverket, Riksantikvaren, Mattilsynet, Helsedirektoratet, Fiskeridirektoratet, Direktoratet for byggkvalitet og Landbruksdirektoratet. Formålet med gruppen er deling av informasjon, dialog om klimatilpasning og samarbeid om prosjekter for relevante direktorater.

Det er satt i gang flere initiativ for å øke kunnskapen om klimatilpasning. Miljødirektoratet har ansvaret for nettverket *I front*, et nettverk for kunnskapsutvikling og erfaringsdeling om klimatilpasning mellom de største byene i landet. Staten har etablert *Norsk klimaservicesenter* som blant annet har utarbeidet klimaprofiler for samtlige fylker og bidrar med å oversette vitenskapelig klimakunnskap til praktisk anvendelse.

På nasjonalt nivå er det blitt etablert flere forskningsprogrammer og forskningssentra med formål klimaforskning, inkludert forskning på klimatilpasning. I 2014 etablerte programmet KLIMAFORSK forskningsprosjekter også innen klimatilpasning og i 2018 ble Norsk senter for bærekraftig

klimatilpasning, NORADAPT, etablert i Sogndal. I tillegg er det flere sektorvise forskningsprogrammer som bidrar til å produsere relevant kunnskap for klimatilpasning. Eksempler er Bjerknessenteret, Polarforsk, Bionær, Forkommune Marinforsk. Klima2050, som er senter for forskningsbasert innovasjon med fokus på klimatilpasning og det bygde miljø, ble etablert i Trondheim i 2015 og har varighet ut 2022.

Økonomiske virkemidler

Miljødirektoratet har siden 2015 gitt støtte til klimatilpasningsprosjekter gjennom en tilskuddsordning der kommuner og fylkeskommuner kan søke.

3.3 Regionale aktører og oppgaver

På fagområdet klimatilpasning er det de regionale, offentlige aktørene *Statsforvalteren*, *fylkeskommunen* og de *statlige aktørene*, med regionkontor i Trondheim, som kommunene kommer i berøring med. Disse aktørene har ulike oppgaver, men flere av dem er både forvaltningsmyndighet, tjenesteleverandør, infrastruktureier og utviklingsenhet.

Statsforvalteren (tidligere Fylkesmannen)

Statsforvalteren er statens representant i fylket og har følgende oppgaver som berører arbeidet med klimatilpasning i kommunene:

- følger opp nasjonal politikk i fylkene og er *bindeledet* mellom staten og kommunene.
- er regional helse-, landbruks-, miljø- og beredskapsmyndighet.
- skal veilede kommunene i arbeidet med utslippsreduksjon og klimatilpasning.
- sjekker alle plansaker på høring fra kommunene, med tanke på klimasårbarhet. Risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse) er påkrevd, jfr. krav i PBL.
- fører tilsyn med at alle kommunene utarbeider en helhetlig ROS-analyse (hjemmel i Sivilbeskyttelseslovens §§14-15) og med beredskapsarbeidet i kommunene.
- er sektormyndighet for miljø og landbruk, og kan fremme innsigelse etter PBL.

Fylkeskommunen

- er regionalt forvaltningsnivå og utviklingsaktør og er styrt av fylkespolitikere.
- er regional myndighet innen samferdsel og kulturminner.
- har ansvar for å gi kommunene veiledning i planlegging og har innsigelsesmyndighet.

“Sånn gjør vi det- Regional strategi for klimaomstilling” ble vedtatt av fylkestinget i Trøndelag fylkeskommune den 14.10.2020. Handlingsplan for klimaomstilling 2021-2023 ble vedtatt av fylkestinget i februar 2021. Det overordnede målet er et klimanøytral og klimarobust Trøndelag innen 2030. Næringsliv og myndigheter i Trøndelag skal være godt forberedt på og tilpasset klimaendringene.

Etter fylkestingsvalget i 2019 ble *Regionalt klima- og planutvalg* etablert. Utvalget består av folkevalgte fra Fylkestinget og Ungdommens fylkesting, Statsforvalteren og KS. Utvalget har klimaomstilling som ansvarsfelt og skal koordinere både arbeidet med reduksjon av klimagassutslipp og arbeidet med klimatilpasning. Utvalget er ikke et beslutningsorgan, men rådgivende for alle parter.

Statlige aktører i regionen - med infrastruktur utsatt for klimaendringer

Flere statlige aktører er forvaltningsmyndighet med eget regionkontor i Trøndelag eller Midt-Norge. Eksempler på slike aktører i Trøndelag er Bane NOR, Statens vegvesen og Statnett.

De fleste statlige og regionale aktører bidrar med tjenesteproduksjon og har infrastruktur i form av arealer, bygg og anlegg som kan påvirkes negativt eller skades av klimaendringene. Det er viktig å ha god dialog med disse aktørene, slik at sårbar infrastruktur blir kartlagt og at nødvendige tiltak for å forebygge skader grunnet klimaendringer, blir planlagt og gjennomført.





4. Trondheim kommune - ansvar og virkemidler

Trondheim kommune gjør klimatilpassingsarbeid gjennom ulike roller, som myndighetsutøver, som samarbeidspartner med private og andre offentlige virksomheter, som bruker og utvikler av kunnskap og nye løsninger i tett samarbeid med forskningsmiljøene. Kommunen skal legge til rette for at byen blir en testarena også for løsninger som bidrar til å gjøre Trondheim robust for fremtidige klimaendringer. De fleste av rollene innebærer også ulike former for kommunikasjon og kontakt med kommunens innbyggere.

4.1 Myndighet og ansvar for klimatilpassing i Trondheim kommune

Kommunene har lovgitt myndighet fra Stortinget på en rekke områder av betydning i arbeidet med å forebygge konsekvensene av klimaendringene og å skape klimarobuste lokalsamfunn. Flere av virksomhetsområdene i den kommunale organisasjonen har ulike former for myndighet. Med myndighet følger ansvar og oppgaver knyttet til fagområdet, men ikke alle oppgavene er avledet av lovpålagt myndighet. Tabell 4.1.1 gir en grovmasket oversikt over enhetenes myndighet og ansvar på områder av betydning for klimaendringer og klimatilpassing.

Ansvarlig enhet	Ansvarsområde/oppgaver som berører klimatilpassing	
	Myndighet	Ansvar
Byutvikling		
Bydrift		Ansvar for drift av kommunale vegger, kommunale vann og avløpsanlegg, idretts- og grøntområder
Byggesaks-kontoret	Kommunen har myndighet etter Plan- og bygningsloven (PBL) 4.del til å ta hensyn til naturfare og å hindre utbygging i utsatte områder.	Av andre oppgaver som byggesak har og som berører klimatilpassing er tilsyn (dokumenttilsyn og stedlig tilsyn) med energi, overflatevann, miljøsanering og massedeponi.
Byplan	Kommunene har myndighet og det juridiske ansvaret for å utføre arealplanleggingen etter PBL. Kommunen har myndighet til å hindre utbygging i utsatte områder.	Arealplanlegging på flere nivå (kommuneplan arealdel (KPA), områdeplaner, reguleringsplaner) er viktige virkemidler for å unngå uheldige konsekvenser av klimahendelser og å forebygge risiko for skade. De mest sårbare områdene må identifiseres og tas hensyn til. Klimatilpassing må være tema i planstrategien, i arbeidet med revisjon av KPA og kommuneplan samfunnsdel (KPS) og skal inngå som premiss i langsiktig arealbruk og i strategiske mål. All arealplanlegging skal inneholde en ROS-analyse (i tråd med PBL) og det skal tas hensyn til naturfare. Det kan settes <i>hensynssoner</i> .
Eiendom	Myndighet PBL (jf §4-3) krever ROS-analyser og konsekvensutredninger av alle nye byggeområder.	Ansvar for å levere bygningstjenester til kommunale enheter. Utvikle og gjennomføre byggeprosjekter for kommunal tjenesteproduksjon. Ved nybygging har både byggherre, prosjekterende og utførende ansvar for å sikre bygninger og infrastruktur mot klimaendringer. Ansvar for forvaltning og drift av kommunal bygningsmasse.
Eierskap		Ansvar for å sikre arealer til kommunal tjenesteproduksjon. Ansvar for å ivareta kommunens eierinteresser i private regulerings saker. Ansvar for bestilling av tjenester innen renovasjon og brann- og redning.
Kart- og oppmåling		Fagansvar for utvikling og tilrettelegging av kart og geodata.

Kommunal- teknikk	Myndighet i saker om mindre utslipp (etter kap.12-13 i Forurensningsforskriften).	Ansvar for utbygging av tekniske anlegg og infrastruktur. (Statsforvalteren er myndighet for avløp). Ansvar for vannforsyning, som er regulert etter egen forskrift (Mattilsynet er myndighet). Ansvar for utbygging av kommunale veger Ansvar for utbygging av grøntanlegg.
Miljø	Myndighet for forurensning og miljørettet helsevern (Forurensningsloven og Folkehelseloven) Myndighet for natur- og landbruksforvaltning	Fagansvar for klima og miljø, miljøretta helsevern, natur og biologisk mangfold. Ansvar for forvaltning av landbruk Ansvar for forvaltning av kulturminner (Byantikvaren).
Kommunedirektørens fagstab		
Beredskap	Myndighet etter Sivilbeskyttelsesloven (SBL) og <i>Forskrift om kommunal beredskapsplikt</i> (22.08.11). Pålagt å ha overordnet beredskapsplan (SBL §15) og gjennomføre sikringstiltak (Naturskadeloven, kap.3.)	Ansvar for beredskapsplaner og lokal beredskap. - Kommunene skal gjennomføre <i>helhetlig ROS</i> -analyse hvor konsekvenser av klimaendringer skal inngå (SBL §14). - Klimaendringer skal integreres i arbeidet med <i>samfunnssikkerhet og beredskap</i> slik at klimahensyn blir ivaretatt i samfunnsplanleggingen, i planprosesser og i plansaker. - Forebygge hendelser og skader.
Andre		
Brann- og redning		Ansvar for viktige deler innen akutt beredskap. Bestiller av utbygging av brannstasjoner.
Renovasjon (eget selskap)		Ansvar for å sørge for tjenester innen renovasjon. Bygger, forvalter og drifter egne bygg og anlegg. Drifter kjøretøy.

Tab. 4.1.1: Fordeling av myndighet og ansvar i kommunen, av betydning for klimatilpasning

4.2 Kommunale krav og verktøy

En rekke *nasjonale lover, regler og retningslinjer* gir verktøy for arbeidet med klimatilpasning; både innen planlegging og som tiltak mot dagens klimautfordringer. Disse er vist i kapittel 3.2.

Trondheim kommune har i tillegg til nasjonale lover og krav også vedtatt egne *kommunale krav og bestemmelser* som kommunens enheter og andre skal følge opp i sin virksomhet. Eksempler på planer og reglementer av betydning for klimatilpasning er:

- *Bestemmelser i KPA (flomveier, vann i by, skred, stormflo og havstigning)*
- *Hovedplan avløp og vannmiljø*
- *VA-normen*
- *Sanitærreglementet*
- *Ulike kommunedelplaner*

4.3 Partnerskap og samhandlingsarenaer

For å lykkes med klimatilpasningen, er det avgjørende at arbeidet lokalt skjer i et *nært samarbeid* mellom aktuelle enheter og aktører i kommunen, den offentlige forvaltningen, forskningsmiljøene, privat sektor, frivillige organisasjoner og den enkelte innbygger. Hvordan kommunen skal håndtere konsekvensene av klimaendringene er nært knyttet til tilgjengelige ressurser, kunnskapsnivå, virkemidler og verktøy, organisering, samarbeid og informasjon. Klimatilpasning handler derfor like mye om *kunnskap og arbeidsformer*, som tekniske løsninger.

Internt samarbeid i Trondheim kommune

I Trondheim kommune har en tverrenhetlig arbeidsgruppe innen klimatilpasning arbeidet med denne planen, med målformuleringer, sårbarhetsanalysen og handlingsplanen. I handlingsplanen er det foreslått å opprette en permanent tverrenhetlig arbeidsgruppe.

Hver virksomhet og sektor må styrkes i arbeidet med å vurdere egne klimautfordringer og sårbarhet og igangsette tiltak som reduserer sårbarheten. Her er et sektorovergripende samarbeid av avgjørende betydning.

Samarbeid på regionalt nivå

Nettverk klimatilpasning Trøndelag (2017-2025) er organisert som et prosjekt med Statsforvalteren, fylkeskommunen og Trondheim kommune som prosjekteiere, og har som formål å bistå i arbeidet med å gjøre Trøndelag klimarobust (omtalt i kapittel 1.5)

Samarbeid nasjonalt og internasjonalt

Miljødirektoratet etablerte i 2015 *I front nettverket* for de 11 største byene i landet. Formålet med I Front er deling av kunnskap og erfaringer fra arbeidet med klimatilpasning. Trondheim har deltatt aktivt i dette nettverket. Trondheim har også deltatt i VærSmart som er en fylkesvis kursserie om klimatilpasning, hvor alle norske kommuner er målgruppen. Miljødirektoratet er ansvarlig for opplegget, med NMBU (universitetet på Ås) som tilrettelegger. Hovedfokuset for VærSmart er klimatilpasning og kommunenes ansvar innen plan og jus, men også andre tema som generell kunnskapsbygging, erfaringsdeling og arbeidsformer har fokus.

Trondheim kommune har deltatt i EU prosjektet *Urban Agenda Adaptation*, for perioden 2017-2020. Resultatet av arbeidet er økt kunnskap og erfaring med klimatilpasning fra en internasjonal samarbeidsarena. Formålet med prosjektet har vært å utarbeide en overordnet handlingsplan for klimatilpasning, til bruk for EU-land og samarbeidspartnere. Arbeidet med å utarbeide en handlingsplan ble sluttført i 2018.

Videre deltar Trondheim kommune i et EU-finansiert-prosjekt som blant annet bidrar til å etablere et kunnskapssenter for klima og klimatilpasning i Dropie, et område sør for Bratislava. Både miljøverndepartementet i Slovakia og andre offentlige institusjoner deltar i samarbeidet.

4.4 Forsknings samarbeid og kompetansebygging

I gjeldende Energi- og klimaplan (2017) heter det at Trondheim kommune skal "*Utvikle kompetanse om klimaendringer og klimatilpasningstiltak gjennom samarbeid med aktører innen forskning og utvikling*".

For sektormyndigheter og kommuner er det nødvendig å ha et *kunnskapsgrunnlag* som gjør at de blir i stand til å møte de utfordringene de er satt til å løse. Dette krever oppdatert fagkompetanse, og det er på dette området forskningen kommer inn som en viktig kunnskapsleverandør. Forutsetningen er at den kunnskapen som blir frambragt er tilpasset de behov forvaltningen har, ikke minst på kommunalt nivå.

Det forskningsmiljøet Trondheim kommune har hatt mest kontakt med er det 8-årige forskningsprosjektet *Klima 2050*, (2015-2022) hvor kommunen er partner. Klima 2050 har som mål å redusere risikoen knyttet til klimaendringer på det bygde miljø og skal gjennom forskning og innovasjon finne fram til nye og bedre løsninger for klimatilpasning; produkter, prosesser og løsningsmodeller.

I tillegg til samarbeidet med Klima 2050 har Trondheim kommune kontakt med flere forsknings- og kompetansemiljø om ulike tema innen klimatilpasning. Tabellen under gir en grovmasket oversikt over disse:

FoU-institusjon	Tema
Bjerknessenteret i Bergen	Tilførsel av kompetanse innen havnivåstigning og stormflo.
Klima 2050	Trondheim kommune er partner. Flere samarbeidsprosjekter.
Norges Geotekniske Institutt (NGI)	Tilførsel av kompetanse innen geologi, geoteknikk og skredfare.
Norges geologiske undersøkelse (NGU)	Felles prosjekt "Havnivåstigning og planlegging i sjønære områder".
Norsk klimastiftelse	Samarbeidspartner. Felles arrangementer og rapport.
NTNU - Geografisk inst.	Samarbeid om geodata. Bymodell, virtual realitymodell. Futurum prosjektet i 2018. Samarbeid om flere søknader om forskningsmidler, bl.a. SURE (Strengthening Urban Resilience through Research and Education),
NTNU - SINTEF	Flere felles prosjekter og søknader om forskningsmidler.
NVE	Tilførsel av kompetanse innen flom og skred. Medvirket i arbeidet med sårbarhetsanalysen for Trondheim.
NorADAPT	Norsk senter for klimatilpasning i Sogndal/ Vestlandforskning. Flere besøk og deltakelse på konferanser. Erfaringsoverføring fra prosjekt om styrtregn og miljøgifter og prosjekt om det grønne skiftet.

Tabell 4.4.1: Samarbeidsaktører innen forsknings- og kompetansemiljøene

Trondheim kommune har de siste årene blitt kontaktet av flere forskningsinstitusjoner og studenter, både fra NTNU og fra andre universiteter i inn- og utland, som arbeider med doktorgradsoppgaver (PhD), master (MA) eller bachelor (BA) innen tema relevant for klimaendringer og klimatilpasning. Dette har gitt en rekke møter hvor kunnskapsoverføring og erfaringsdeling har stått i fokus. Det er viktig at kommunen står til rådighet for å dele kunnskap og erfaring, og kommunen får dessuten mye tilbake i form av spennende samtaler og ny kunnskap.

4.5 Samarbeid med privat sektor og kommunens innbyggere

Privat sektor

Private eiere av bygg og anlegg og private tjenesteytere er viktige aktører og samarbeidspartnere med Trondheim kommune. Noen av disse er viktige aktører for leveranse av tjenester som energi og kommunikasjon og i tillegg fremskaffer det private næringslivet det meste av varer, fra primær- til tertiærnæringene. Flere av de private aktørene forvalter store bygningsmasser og arealer, transportmidler og produksjonsutstyr. Dette er infrastruktur av stor samfunnsmessig betydning og del av den kritiske infrastruktur og som kan være utsatt for hendelser knyttet til klimaendringer, eksempelvis overvann, skred, kraftige vinder og stormflo, og havstigning på sikt. Det er viktig med god dialog også med disse aktørene, om status, om farene ved klimaendringene og om tiltak som kan redusere faren for skader.

Kommunens innbyggere har ansvar for egen eiendom. Det betyr å ta forholdsregler ved nybygging dersom eiendommen ligger i områder som er sårbare for klimaendringer og å sikre egne bygg og eiendommer på best mulig måte. Ved varsel om ekstremvær har alle som eier bygg, anlegg eller arealer ansvar for å følge de anvisninger som blir gitt fra ansvarlige myndigheter. Tabellen under gir en kortfattet oversikt over de viktigste private aktørene og deres ansvarsområder:

Aktører	Ansvarsområde/oppgaver som berører klimatilpasning
Eiendomsutbyggere	Sørge for nødvendige konsekvensutredninger knyttet til utbyggingsområdet.
Eiere av bygg, arealer og infrastruktur	Forvalte og drifte egne bygg, infrastruktur og arealer. Forebygge konsekvenser av klimaendringer.
Innbyggerne	Bygge, forvalte og drifte eget hus og egne arealer. Forebygge skader av klimaendringer på hus og eiendom

Tabell 4.5.1: Private aktørers virksomhetsområde og arbeidsoppgaver innen klimatilpasning

Involvering av Trondheims innbyggere

I dag praktiserer Trondheim kommune ulike former for innbyggermedvirkning for å skape attraktive boområder, iverksette ulike klimatiltak eller å utvikle smarte tjenester. Generelt vil medvirkningsform være avhengig av formålet med arbeidet.

For å bidra til at innbyggerne får økt kunnskap, bevissthet og informasjon om aktuelle tiltak for klimatilpasning, er det nødvendig å finne fram til tema som er interessante og oppleves relevant for byens innbyggere. Et første trinn kan være å ta utgangspunkt i den overordna sårbarhetsanalysen og identifisere hvilke deler av byen som er mest utsatt for ulike klimarelaterte hendelser. Eksempelvis kan det være aktuelt å innlede dialog med de aktørene som har bygg og anlegg nær sjøen, for å kartlegge sårbare eiendommer og å diskutere ulike scenarier og løsninger.

Videre er det viktig også innenfor dette temaet å velge velegnede kommunikasjonsformer. Det er avgjørende at man i fellesskap kan identifisere og diskutere problemer og løsninger og hvordan det videre arbeidet med klimatilpasningen skal kunne skje.

I handlingsplanen er det foreslått flere tiltak for å følge opp arbeidet med klimatilpasning overfor innbyggerne.



Foto: Geir Hageskal



5. Overordnet analyse av klimasårbarhet for Trondheim

5.1 Kategorisering og definisjon

Sentrale myndigheter og lovverket (Sivilbeskyttelsesloven §14) stiller krav til kommunene om å gjennomføre en overordnet analyse av kommunens sårbarhet for framtidige klimaendringer (fra nå av kalt risiko- og sårbarhetsanalyse, eller ROS-analyse). Plan og bygningsloven (§ 4.3) stiller krav om gjennomføring av ROS-analyser også i reguleringsplaner.

Trondheim har lagt metodikken som fremgår av *Veileder til helhetlig risiko- og sårbarhetsanalyse i kommunen* (2014) til grunn for å vurdere kommunens sårbarhet for klimaendringer og klimarelaterte hendelser.

I klimasårbarhetsanalysen er følgende inndeling av de *klimarelaterte hendelser* benyttet:

1. **Økt nedbør** som kan gi mer ekstremnedbør, flom og ulike typer skred
2. **Økt vind** som kan gi skade og kraftigere stormflo
3. **Varmere klima** som kan føre til økt havstigning og til mer tørke og flere skogbranner

Når det gjelder analyse av hvilke samfunnsområder som kan bli rammet av klimaendringene, både akutt og langsiktig, så er følgende *konsekvensområder* vurdert:

1. **Liv og helse**, inkludert drikkevannskvalitet
2. **Ytre miljø**, inkludert biologisk mangfold
3. **Materielle verdier**, inkludert infrastruktur og tjenesteproduksjon.

Sårbarhet og risiko

Å finne graden av risiko for at en gitt hendelse kan inntre, gjøres ved å vurdere *sannsynligheten* for at hendelsen kan skje og hvilke *konsekvenser* det får om den skjer.

Risiko er definert som produktet av verdien for sannsynlighet (1-5) multiplisert med verdien for konsekvens (1-5). For å visualisere risikobildet er det opprettet fargekoder for hver faktor. Disse gjør det enkelt å framstille og å forstå hva som beskrives som *høy, middels og lav* risiko.

FNs klimapanel (IPCC, 2014a) definerer *sårbarhet* som tilbøyeligheten for å påvirkes negativt av klimahendelser. Sårbarhet er beroende av ulike faktorer, så som utsatthet for fare, følsomhet og kapasitet for å håndtere og tilpasse seg klimaendringene. I sårbarhetsanalysen legger vi til grunn en forståelse av sårbarhet som et resultat av hvor utsatt samfunn og natur er for klimaendringer (karakteren, omfanget og graden av endringene) og av tilpasningskapasiteten. Med tilpasningskapasitet er ment de egenskapene et system har til å tilpasse seg klimaendringer, til å utnytte mulighetene og til å håndtere konsekvensene. Hvor utsatt samfunnet er for klimaendringer og tilpasningskapasiteten vil variere med situasjonen og over tid.

Begrensninger ved analysen

For noen konsekvensområder, som konsekvenser for biologisk mangfold, har vi mangel på kunnskap. Det er derfor gjort skjønsmessige vurderinger på grunnlag av kunnskap tilgjengelig i dag. En mer detaljert beskrivelse av metodikken brukt i sårbarhetsanalysen gis i vedlegg 2.

5.2 Overordnet analyse av klimasårbarhet for Trondheim

Med bakgrunn i metodikken for ROS-analyser, beskrevet under kapittel 5.1 og i vedlegg 2, er det gjennomført en *overordnet analyse* av Trondheims klimasårbarhet. Den framgår av tabellen under. Analysen viser *sannsynligheten* for hver av de klimarelaterte hendelsene kan skje, *graden av konsekvens* av hendelsene og hvilke klimahendelser som gir størst risiko for påvirkning i Trondheim. De **røde** feltene utgjør de *høyeste* risikofaktorene.

Klimaendringer – tema			Sannsynlighet (s)	Klimasårbarhet - konsekvens - risiko - konsekvensfaktor (hvite felt) og risiko (farget)		
Hoved-årsak	Klima-relatert hendelse	Hendelser - detaljer	Grad	Liv og helse	Ytre miljø - Biologisk mangfold og produksjon	Materielle verdier; infrastruktur, tjenesteproduksjon
Økt nedbør	Ekstrem-nedbør	Over-svømmelse	Meget s.			
		Flom	Regnflom	Meget s.		
	Flom	Snøsmelte-flom	Mindre s.			
		Isgang	Mindre s.			
	Skred fra fjell	Steinsprang	Sannsyn.			
		Fjellskred	Usannsyn.			
	Skred i løsmasser	Jordskred	Meget s.			
		Kvikkleire-skred	Mindre s.			
Skred i snø	Løssnø/flak	Mindre s.				
	Sørpe	Mindre s.				
Økt vind	Sterk vind		Sannsyn.			
	Stormflo		Meget s.			
Økt temperatur	Tørke		Meget s.			
	Skogbrann		Sannsyn.			
	Havstigning		Meget s.			

Tabell 5.2.1: Klimaendringer - sannsynlighet - konsekvens og risiko

	Høy risiko
	Middels risiko
	Lav risiko

Trondheim har gjennom tidene vært rammet av flere naturhendelser som flom, skred, stormflo og sterk vind. Det er utarbeidet en oversikt, en *klimahistorikk*, over hvilke natur- og klimarelaterte hendelser som har rammet Trondheim fra 1600-tallet og fram til i dag. Oversikten viser at det etter år 1345 er *registrert* ca 160 natur- og klimarelaterte hendelser i Trondheim, hvorav 50 flommer, 50 leirskred og 32 jordskred. Det er registrert 98 dødsfall grunnet slike hendelser og det er leirskred som har tatt flest menneskeliv, med 50 døde. Flommer har tatt 24 liv, 19 liv er tapt grunnet storm og springflo, 3 er døde av snøskred, mens én person er tatt av undervannsskred.

Utarbeidelse av en klimahistorisk oversikt har vært nyttig i startfasen med å lage en klimasårbarhetsanalyse og er en viktig del av erfaringene Trondheim kommune formidler til andre kommuner som skal utarbeide slike analyser.

5.3 Analyse av sannsynligheten for klimarelaterte hendelser

Ekstremnedbør og regnflom

De siste årene er det registrert mer ekstremnedbør i Trondheim. De fleste store elveflommer kommer i mai - juni i forbindelse med snøsmeltingen, men i Trondheim er det gjerne regnflommene om høsten og vinteren som gir de største flommene. Noen ganger gir også *snøsmelting* bidrag til høst- og vinterflommene. Nea-Nidelv-vassdraget er sterkt regulert, hvilket betyr at vassdraget nå er mindre utsatt for både regnflom og snøsmelteflom.

Sårbarhetsanalysen viser at det er meget sannsynlig (grad 4) at vi i framtida vil få hendelser med oversvømmelser og regnflom i Trondheim i et omfang som tilsvarer en gang mellom hvert år og hvert 10. år.

Skred fra fjell

Risikoen for steinsprang i Trondheim gjelder hovedsakelig i Trollabergene og i liten grad i andre deler av kommunen. Sårbarhetsanalysen viser at det er usannsynlig (grad 1) at vi i framtida vil få skred fra fjell i Trondheim. Det er imidlertid sannsynlig (grad 3) at vi vil få hendelser med *steinsprang* i kommunen i et omfang som tilsvarer en gang mellom hvert 10. og hvert 50. år.

Skred i løsmasser – jord- og kvikkleireskred

Store deler av Trondheim ligger under marin grense og det er kartlagt hvor det er gått jordskred og kvikkleireskred gjennom tidene. Geologene forsøker å kartlegge sammensetningen av løsmassene i kommunen og har kartlagt hvor det kan være fare for *store* skred, jf. NVE-Atlas. Mindre skred kan skje også utenfor disse sonene dersom det er kvikkleire i grunnen, fare for erosjon og tilstrekkelig høydeforskjeller. De fleste kvikkleireskredene utløses av menneskelig aktivitet, eksempelvis graving.

Sårbarhetsanalysen viser at det er meget sannsynlig (grad 4) at vi i framtida vil få hendelser med *jordskred* i Trondheim i et omfang som tilsvarer en gang mellom hvert år og hvert 10. år. En viktig årsak er at det antas å bli hyppigere og kraftigere nedbør.

Det er også sannsynlig (grad 3) at vi i framtida vil få *kvikkleireskred* i et omfang som tilsvarer en gang mellom hvert 10. og hvert 50. år, men det er usikkert om i hvor stor grad klimaendringer med økt nedbør vil gi økt fare også for kvikkleireskred.

Snøskred

Til tross for at det i framtida påregnes mer nedbør, er det anslått reduserte snømengder, spesielt i lavlandet. I de høyestliggende områdene i kommunen, eksempelvis i Vassfjellet, kan det fortsatt komme store snømengder. Ved spesielle værforhold kan det derfor komme snøskred.

Sårbarhetsanalysen viser at det er mindre sannsynlig (grad 2) at vi i framtida vil få snøskred i et omfang som tilsvarer en gang mellom hvert 50. og hvert 100. år.

Sterk vind

I de nasjonale klimaprofilene er det knyttet usikkerhet til i hvor stor grad klimaendringene vil gi mer vind og sterkere vind i Norge, selv om det globalt viser seg at de sterkeste vindene som noensinne er målt, er målt de siste ti årene.

Sårbarhetsanalysen viser at det er sannsynlig (grad 3) at vi i framtida vil få *sterk vind* i et omfang som tilsvarer en gang mellom hvert 10. og hvert 50. år.

Stormflo

Sterke vinder i kombinasjon med springflo gjør at bølger strekker seg lenger inn på land. I årene som kommer er det derfor forventet økt hyppighet av stormflo som kan føre til oversvømmelse og skader på sjønære områder i Trondheim.

Sårbarhetsanalysen viser at det er meget sannsynlig (grad 4) at vi i framtida får hendelser med stormflo i et omfang som tilsvarer en gang mellom hvert år og hvert 10. år.

Tørke

Tørke er en naturlig konsekvens av høyere temperatur og et varmere lokalklima. I Trondheim har gjennomsnittstemperaturen i perioden 1990-2019 økt med 1.09 grader og prognosene er at temperaturen fortsatt vil stige, spesielt på vinteren. Prognosene sier også økte nedbørsmengder, men det er likevel anslått fare for lange tørkeperioder også. Mer tørke og lavere grunnvann kan også være resultatet av økte nedbørsmengder, men reduserte snømengder og mindre vann fra snøsmeltingen.

Sårbarhetsanalysen viser at det er meget sannsynlig (grad 4) at vi i framtida får hendelser med tørke i et omfang som tilsvarer en gang mellom hvert år og hvert 10. år.

Skogbrann

Økt hyppighet av tørkeperioder vil gi større risiko også for skogbrann. Skogbranner som rammer store områder av for eksempel barskog, kan også skje i Trøndelag og Trondheim. Sommeren 2018 herjet skogbrann i store områder på svensk side, ved grensa til Trøndelag.

Det er *sannsynlig* (grad 3) at vi i framtida vil få mer skogbrann i et omfang som tilsvarer en gang mellom hvert 10. og hvert 50. år

Havstigning

Økt havnivå skjer som et resultat av varmere klima og smelting av is på land, hovedsakelig på Grønland og i Antarktis. Også breer i fjellområdene i andre verdensdeler, eksempelvis i Himalaya, smelter fort, og vil også bidra til høyere havnivå.

Sårbarhetsanalysen viser at det er meget sannsynlig (grad 4) at vi i framtida får økt havnivå i årene som kommer, og at havet vil fortsette å stige også etter år 2100 dersom temperaturen globalt øker. Havstigning er en av de største utfordringene fram mot år 2100.

5.4 Konsekvenser av de høyeste risikofaktorene for Trondheim

Oversikt over de høyeste risikofaktorene og konsekvensområdene

Som det framgår av sårbarhetsanalysen for Trondheim, vist i tabell 5.4.1, så er det *stor risiko* (rødt område) for at noen klimarelaterte hendelser skal inntreffe, og *middels stor risiko* (oransje område) for at noen andre hendelser skal inntre.

Under er en kortform av sårbarhetsanalysen (tabell 5.4.1), med de største risikofaktorene:

Klimaendringer – tema		Klimasårbarhet - risiko (sannsynlighet x konsekvens = risiko)		
Hovedårsak	Klimarelatert hendelse	Liv og helse	Ytre miljø - Biologisk mangfold og produksjon	Materielle verdier; Infrastruktur, tjenesteproduksjon
Økt nedbør	Ekstrem nedbør og regnflom			
	Steinsprang			
	Jordskred			
	Kvikkleireskred			
Økt vind	Sterk vind			
	Stormflo			
Økt temperatur	Tørke			
	Skogbrann			
	Havstigning			

Tab. 5.4.1: De høyeste klimarelaterte risikofaktorer for Trondheim – fordelt på konsekvensområder

	Høy risiko
	Middels risiko
	Lav risiko

De aktuelle konsekvensområdene er (Se metodebeskrivelsen i kapittel 5.1): 1) liv og helse, 2) ytre miljø og biologisk mangfold og 3) materielle verdier; infrastruktur og tjenesteproduksjon.

Liv og helse

Sårbarhetsanalysen for Trondheim viser at det er faren for jordskred som er den klimarelaterte hendelsen som utgjør høyest risiko for konsekvensområdet liv og helse i Trondheim (se vedlegg 3). Faren for ekstrem nedbør, steinsprang, kvikkleireskred, sterk vind, stormflo og skogbrann utgjør middels risiko.

Alle disse klimarelaterte hendelsene er *akutte*; de skjer plutselig og ofte uten forvarsel. Ulike varsler fra meteorologisk institutt eller NVE kan bidra til noe høyere beredskap for slike aktuelle hendelser.

De *langsiktige konsekvensene* på liv og helse av klimaendringene har til nå vært lite undersøkt og beskrevet. Lite forskning gir et svakt kunnskapsgrunnlag for å kunne si så mye om hvilke konsekvenser klimaendringene vil gi på liv og helse, i et langsiktig perspektiv.

Ytre miljø

Sårbarhetsanalysen for Trondheim viser at det er jordskred og havstigning som er de klimarelaterte hendelsene som utgjør de største truslene mot ytre miljø og biologisk mangfold (se vedlegg 4). De representerer både akutte og langsiktige påvirkninger. Faren for ekstrem nedbør, kvikkleireskred, sterk vind, tørke og skogbrann utgjør *middels risiko*.

Hvis vi setter naturtyper og sårbarhet i fokus, så er det naturtypene under marin grense, spesielt de sjønære naturtypene, som er mest utsatt, men også skog og gamle trær. Når det gjelder arealer for friluftslivet i kommunen så er det igjen de sjønære arealene og de som er utsatt for skred, som er mest sårbare for klimaendringene.

Materielle verdier; infrastruktur og tjenesteproduksjon

Sårbarhetsanalysen for Trondheim viser at det er ekstrem nedbør og regnflom, faren for jordskred, stormflo og havstigning som utgjør de *største risikofaktorene* for skader og belastninger på materielle verdier; infrastruktur og tjenesteproduksjon (se vedlegg 2). Konsekvenser av steinsprang, kvikkleireskred, sterk vind og skogbrann utgjør *middels risiko*.

Noen konsekvenser kan oppstå akutt, mens andre vil bli mer tydelig i et langsiktig perspektiv, eksempelvis havstigning. Også skader på ulike materialer, eksempelvis råteskader på kulturminner, vil skje over et lengre tidsrom.

De fleste høyrisikohendelsene kan, når som helst, påvirke og skade kritisk infrastruktur som for eksempel vann- og avløp, veier, jernbane, strøm- og kraftforsyning, kommunikasjonslinjer, transport, havneområder og bygningsmasse.

Nedenfor beskrives konsekvensene av de høyeste risikofaktorene i mer detalj.

Ekstrem nedbør og regnflom

Det er registrert ca 50 flomhendelser i Trondheim, og de fleste er vårflokker i Gaula, Nidelva og Ilabekken. 24 mennesker har omkommet grunnet flom, og de fleste (22) omkom ved flommen og dambruddet i Iladalen i 1791.

Konsekvensene av *ekstrem nedbør og oversvømmelse* utgjør først og fremst en fare for de materielle verdiene, men også liv og helse kan settes i fare ved kraftig nedbør som gir oversvømmelser og flom. En utsatt gruppe kan være gamle og syke som det er vanskelig å få evakuert i en flomsituasjon.

Myr- og våtmarksområder kan ta opp store nedbørsmengder uten å ta skade, mens naturtyper og arter langs bekker og vassdrag er sårbare for kraftig elveflom, fordi vannmassene kan rive med seg vegetasjonen og artene som lever der. Erosjon langs vassdrag som følge av økte vannmengder kan endre forholdene for planter og organismer som lever i og langs vassdragene. Dette vil være spesielt problematisk der kantonene er smale eller vassdragene påvirket av fysiske inngrep, slik at de ikke er robuste til å takle ekstremhendelser.

Konsekvensene av *ekstrem nedbør, oversvømmelse og flom* utgjør en negativ påvirkning av natur og miljø dersom området blir satt under vann. De fleste naturtypene vil klare seg bra dersom de blir utsatt for kortvarig ekstrem nedbør eller regnflom. Mer nedbør kan i tillegg gi økt utvasking av miljøgifter fra gamle fyllinger, hvilket kan være svært uheldig for alt liv.

Økt nedbør fører til økt behov for erosjonssikring som i seg selv er et teknisk inngrep som er negativt for naturmiljøet langs vassdragene.

Mer overvann kan gi hyppigere og større skader på bygg, anlegg, veier og infrastruktur. Det er de mer urbane delene av kommunen, med tette, harde flater som er mest utsatt for oversvømmelse. Kraftig nedbør kan gi regnflom som gjør at mindre bekker og elver vokser kraftig og kan finne nye veier. Slike hendelser kan i løpet av kort tid gi uønsket inntrengning av vann i hus og kjellere. Jordbruksarealer er ved regnflom utsatt for erosjonsskader, tap av matjord og skader på hydrotekniske anlegg.

Jordskred og kvikkleireskred

Klimahistorikken kan fortelle at bare ett menneske er omkommet som følge av jordskred i Trondheim gjennom tidene, mens hele 49 mennesker er omkommet i kvikkleireskred.

Dersom Trondheim igjen blir rammet av et *jordskred eller et kvikkleireskred* kan dette gi alvorlige konsekvenser for folk som blir rammet av skredet. Graden av konsekvens eller skade på liv og helse, vil være avhengig av type skred, hvor skredet skjer, omfanget av skredet og antall mennesker som oppholder seg i området.

Klimahistorikken kan fortelle om en rekke jord- og kvikkleireskred gjennom tidene. De fleste arealene er restaurert og i funksjon, enten som landbruksareal eller til annen biologisk produksjon, men det tar tid å få tilbakeført sammenraste arealer til det opprinnelige formålet. I områder utsatt for skred vil det meste av det levende livet i naturen gå tapt, inntil naturen selv klarer å restaurere seg gjennom ulike utviklingstrinn (suksesser).

Dersom Trondheim blir rammet av hyppigere *jordskred eller kvikkleireskred* kan dette igjen gi alvorlige konsekvenser for det lokale landbruket, natur og miljø. Graden av skade vil være avhengig av dagens bruk av området, naturtypens tilstand og omfanget på skredet. Er naturen sterkt påvirket fra før (på grunn av arealinngrep, forurensning, osv), så vil det ta lang tid for økosystemene å reetablere seg.

Dersom Trondheim blir rammet av et *jordskred eller et kvikkleireskred* kan dette gi alvorlige konsekvenser for materielle verdier, avhengig av hvor skredet skjer og skredets omfang.

Steinsprang

Klimahistorikken viser at ingen mennesker er omkommet i Trondheim grunnet steinsprang, men det er registrert 16 hendelser i Trollabergene og 9 hendelser i Sjølaområdet. Veggen gjennom Sjøla er nylig lagt om, og dette har minimalisert sjansen for framtidige steinskred i dette området.

Risikoen for *steinsprang* i Trondheim gjelder svært få områder, hovedsakelig i Trollabergene, men skjer det steinsprang i disse områdene kan liv og helse stå på spill. Det er vanskelig å si om hyppigheten av steinsprang vil øke med endret klima og mer nedbør. Selv om steinsprangfaren er begrenset i sted og rom, kan det ikke utelukkes at det skjer hendelser med effekt både på materielle verdier og på liv og helse, for eksempel i forbindelse med nye utbyggingsområder.

Sterk vind og stormflo

Det er registrert 19 hendelser med storm og springflo. 19 mennesker er omkommet, hvorav 15 fiskere døde på fjorden i 1934. Første ekstremværet som ble navngitt var ekstremværet Agnar i 1995.

Sterk vind og særlig i kombinasjon med *stormflo* kan utgjøre fare for liv og helse. Stormflo kan være farlig dersom folk oppholder seg i sjønære områder når det er sterk vind og gjerne springflo. Også i indre deler av kommunen kan sterk vind være farlig. Folk som oppholder seg i skogsområder eller i sentrale deler av byen kan bli rammet av fallende trær, greiner eller flygende gjenstander. Slike situasjoner kan utgjøre risiko for liv og helse.

Sterk vind kan utgjøre en fare for natur og miljø, spesielt for skogen. Det er flere eksempler på at sterk vind har gitt store skader på skogen også i Trondheim.

I årene som kommer er det forventet økt hyppighet av stormflo som kan føre til oversvømmelse og skader på bebyggelse og infrastruktur i sjønære områder i Trondheim. Sterk vind utgjør også en risiko for materielle verdier, fordi sterk vind på utsatte områder kan gi store skader på bygg og anlegg, særlig på bygg med lav kvalitet.

Tørke og skogbrann

I klimahistorikken er det i Trondheim ikke registrert alvorlige hendelser knyttet til skogbrann og påvirkning på liv og helse. Hva som vil skje i framtida, med økt lokal temperatur og flere tørkeperioder er usikkert, men det er lett å tenke at flere skogbranner kan oppstå. I tillegg kan mer vind bidra til kraftigere branner og til raskere spredning.

I perioder med høy temperatur og lite nedbør kan *tørke* oppstå. Noen naturtyper er tilpasset tørkeperioder og vil ikke påvirkes nevneverdig av lite nedbør en periode, mens andre naturtyper er mer sårbare for tørke, spesielt hvis det skjer flere sesonger på rad.

Skogbrann kan lett følge i kjølvannet av tørkeperioder i skogsområdene. Hyppigere skogbranner i svekkede naturområder kan være en trussel for vegetasjonen og dyrelivet som blir rammet, og i de fleste branner vil det meste av det levende livet i området gå tapt. Etter noen år vil naturen klare å restaurere seg selv, gjennom ulike suksjoner (utviklingstrinn), men det tar lang tid å bygge opp et skogsområde etter en brann. Skogbrann for eksempel i markaområder vil også påvirke friluftslivet sterkt.

I perioder med tørke kan *skogbrann* oppstå og spre seg raskt, særlig hvis det også er sterk vind. Skogbranner ute av kontroll kan også utgjøre en fare for de materielle verdier. Både hus, gårdsbruk og hytter kan rammes, og også ulike former for anlegg knyttet til annen infrastruktur som veier, strømlinjer, næringsbygg etc. Lengre perioder i vinterhalvåret med lite snø og vind kan medføre økte vinterskader på nyplanta skog og dermed vanskeligere forhold for skogfornyelse.

Havstigning

Havstigning vil på noe lengre sikt, fram mot århundreskiftet, få store konsekvenser for det sjønære naturlandskapet; naturtyper og de tilhørende artene. Strandenger er den naturtypen som er mest utsatt. Her vil vegetasjon og dyreliv, med en rekke arter som er bundet til denne naturtypen, bli rammet. Også elveos og elvedelta, med de naturkvalitetene som er knyttet til slike områder, vil bli negativt påvirket. Blant annet er en rekke fuglearter bundet til slike områder. Et eksempel på slike områder er Gaulosen, hvor utløpet av elva er et nasjonalt verneområde, både begrunnet i fuglelivet og den spesielle vegetasjonen (tindvedkratt).

Økt havnivå er den tredje største trusselen mot materielle verdier og det er da de sjønære arealer, bygg, anlegg og infrastruktur vi snakker om. Havstigning vil skje gradvis, men vil ikke være noen stor trussel før mot slutten av århundret og de påfølgende tiår. Økt havnivå er utfordrende fordi det betyr at situasjonen er permanent og økende.

I dag finnes det mye bebyggelse nær sjøen i Trondheim, både næringsbygg og boliger, for eksempel i havneområdene, i Illsvika og på Ranheim. Også en rekke hytter og naust ligger nær sjøkanten. Siden havnivåstigningen skjer over lang tid, er det mulig å forebygge skader og å flytte eksempelvis bebyggelse.





6. Handlingsplan for klimatilpasning i Trondheim 2021-2023

Handlingsdelen av Temaplan for klimatilpasning er utarbeidet for å følge opp vedtatte mål og strategier i gjeldende Kommunedelplan Energi og klima. For å nå målet om at Trondheim er robust for å møte fremtidige klimaendringer innen 2025 krever utstrakt samarbeid, både innad i kommunen og med bysamfunnet. Tiltakene er utarbeidet gjennom tverrfaglig samarbeid mellom relevante fagmiljø i Trondheim kommune, koordinert av Miljøenheten.

Tiltakene er gruppert og strukturert i henhold til hovedstrategiene i klimaplanen. Hvert tiltak er knyttet til ansvarlig enhet og medvirkende aktører. Videre varierer tiltakene med hensyn til omfang og ressursbehov. Det er gjort en enkel vurdering av hvorvidt kostnader ved tiltaket tas innen ansvarlig enhets budsjett og med egne fagfolk, eller om det er behov for ekstra finansiering. For å sikre en helhetlig oppfølging og rapportering av klimaarbeidet vil det vurderes å integrere tiltak i denne handlingsdelen i fremtidig klimabudsjett, på lik linje med utslippsreducerende tiltak.

Fagområde Tema	Tiltak	Frist	Ansvarlig TK	Med- virkende	Økonomi
Strategi 1: Gjennomføre jevnliges klimasårbarhetsanalyser og etablere en klimatilpasningsplan					
Sårbarhetsanalyser	1.1 Kartlegge sårbare områder geografisk	2022	ME	Ekstern	
	1.2 Gjennomføre sårbarhetsanalyser minst hvert 5. år	løpende	ME	Intern	
Kost-nytte analyse for klimatilpasning	1.3 Gjennomføre kost-nytte analyse for klimatilpasningstiltak og mulige skadekostnader dersom tiltak ikke implementeres.	2022	ME Finans		
Plan for klimatilpasning og styring av arbeidet	1.4 Utvikle indikatorer for klimatilpasning i samarbeid med prosjekt 2021-22 i regi av Klima 2050	2021	ME	Klima2050	
	1.5 Bølgepåvirkningsanalyse	2022	ME	Ekstern	
Strategi 2: Legge klimatilpasning til grunn for all kommunal virksomhet					
Overordnet styring	2.1 Inkludere klimatilpasning i alle nye, relevante planer og strategier i kommunen	løpende	Kommune- direktøren	Intern	
Areal. Offentlige uteområder	2.2 Klimatilpasningstiltak innarbeides i anleggsgartnernorm, normtegninger og designprogram for å sikre at nødvendige hensyn ivaretas ved opparbeidelse av offentlige uteområder.	2022	KT	Intern	
Arealplaner	2.3 Ved arbeidet med ny KPA skal bestemmelsene i KPA, knyttet til overvannshåndtering, flomveier, skredfare og havstigning revideres. SPR2018 skal ivaretas.	2023	BP	Intern	
	2.4 Utarbeide innspill til <i>Behandlingsrutiner for private reguleringsplaner</i> , med tanke på å inkludere klimatilpasning	løpende	BP	Intern	

	2.5 Ved arbeid med ny KPA sikres arealer og naturtyper med betydning for klimatilpasning i planen	2023	BP	Intern	
	2.6 Utarbeide innspill til <i>Veileder for private reguleringsforslag</i> , med tanke på å inkludere klimatilpasning	2022	ME	Intern	
	2.7 Klargjøre konsekvenser av NVE retningslinje 2-2011 (gjelder utbygging/tiltak i flomfarlige områder langs vassdrag, for tiltakshavere og arealplanleggere	2022	BP/KT	BS/KT	
	2.8 Ferdigstille <i>Blågrønn strategi</i> for Trondheim som en del av arbeidet med ny KPA	2023	BP/ME/KT	Intern	
	2.9 Inkludere klimatilpasning ved risiko- og sårbarhets- analyser i reguleringsplaner. (ROS etter PBL §28.1)	løpende	BP	Intern	
	2.10 Utarbeide bestemmelser i KPA for hvordan planlegging og lokalisering i områder langs fjorden skal ta hensyn til havnivåstigning, springflo og stormflo	2023	BP	KT/ME	
Beredskap	2.11. Sørge for at klimarisiko (Klima-ROS) blir inkludert i kommunens beredskapsplan	2022	Beredskap	ME	
	2.12. Kartlegge hvilke klimarelaterte hendelser som krever akutt beredskap, og hva den beredskapen består av	2022	Beredskap	ME	
	2.13 Vurdere mulighetene for å inkludere i kommunens bymodell en applikasjon for akutte hendelser	2022	Beredskap	KO	
	2.14 Utarbeide 3 dimensjonerende scenarier for styrtregn, jordskred og stormflo og beskrive beredskapsrolle ved slike hendelser	2022	Beredskap	KT/ME	
	2.15 Utrede hvordan kriseberedskapen (eks. brann- og redningstjenesten) kan bli påvirket av klimaendringene	2022	Beredskap	Brann	
Byggesak	2.16 Byggesakskontoret skal komme med innspill til håndtering av klimatilpasning ved endrede nasjonale byggeregler og lokale arealplaner med veiledere. Innspillene skal bidra til å sikre gode bærekraftige rammer, som ivaretas i byggesaker.	løpende	BS	ME	
	2.17 Byggesakskontoret skal etter enhetenes virksomhetsplan følge opp bygging i områder med klimarelaterte utfordringer.	løpende	BS		
Bygg Forvaltning Drift Vedlikehold Bygging	2.18 Kartlegge kommunens bygg, inkludert tekniske bygg, med tanke på klimasårbarhet og risiko for påvirkning av klimaendringer	2021	TE/KT	Internt	
	2.19 Legge veileder fra Klima 2050; "Klimatilpasset bygning. Anvisning for anskaffelse i plan- og byggeprosessen", til grunn (2019)	løpende	TE		
	2.20 Utarbeide rutiner for klimatilpasning ved bygging, rehabilitering, vedlikehold og drift av kommunens bygg. (Utforming, dimensjonering, fuktresistente	2021	TE	Internt	

	materialer, materialer med lang levetid etc.)				
	2.21 Ved <i>alle</i> utbygginger skal behovet for overvannstiltak (infiltrere, fordrøye, avlede vannet) vurderes og tiltak foreslås	løpende	TE	Ekstern	
	2.22 Utarbeide bestemmelser knyttet til klimatilpasning ved etablering av uteområder som etableres på kommunal grunn.	2022	TE	Intern	
Drift Grøntarealer Veier VA	2.23 Lage oversikt over hvilke driftsoppgaver som blir berørt av klimaendringer.	2022	TB	KT	
	2.24 Inkludere klimatilpasningshensyn i eksisterende rutine for drift av grønntarealer	2022	IF	TB	
	2.25 Inkludere klimatilpasningshensyn i eksisterende rutine for drift av kommunale veier		TB		
	2.26 Forsterke eksisterende rutine for hvordan byen kan driftes for å unngå overvannsskader grunnet styrtregn og regnflom. Sørg for at kapasitet som er bygd blir fullt utnyttet		TB		
Kart- og oppmåling	2.27 Sammenstilling av eksisterende kartlag med oversikt over all sårbarhet for klimaendringer i Trondheim (akutte og langsiktige)	2022	KO	ME	
Kulturverdier	2.28 Sammenstilling av kartoversikt over kulturminner og -miljøer som er utsatt for klimaendringer, spesielt for havstigning og stormflo		Byantikvaren	KO	
	2.29 Utarbeide risikovurdering for å redusere sårbarheten for de mest utsatte kulturminnene.		Byantikvaren	Ekstern	
	2.30 Sikre oppfølging og vedlikehold av utsatte kulturminner		Byantikvaren		
Liv og helse Forurensing Helse	2.31 Kartlegge og risikovurdere avfallsdeponier og forurenset jord i områder sårbare for havstigning og andre klimarelaterte hendelser, samt vurdere behov for avbøtende tiltak.	2021	ME		
	2.32 Kartlegge risikogrupper ved hetebølger og plan for oppfølging av sårbare innbyggere.	2022	HO	ME	
Naturverdier	2.33 Lage oversikt over hvordan verneområder og naturområder og arter i kommunen kan bli utsatt for klimaendringer og hvordan redusere disse virkningene. Herunder: - kartlegge arealer mest utsatt for tørke og skogbrann - kartlegge naturområder mest utsatt for havstigning og stormflo - kartlegge våtmarker og vassdrag med formål flomvern og erosjonsvern - etablering av fremmede arter	2023	ME	SF	
	2.34 Sørg for at restaureringsprosjekter og skjøtselsplaner inkluderer hensynet til klimaendringer	løpende	ME		

Teknisk område Overvann Avløp	2.35 Sørge for at klimaendringer får en sentral plass når <i>Kommunedelplan Vann i Trondheim utarbeides</i> .	2021	KT	ME	
	2.36 Revidere retningslinjer for overvannshåndtering og innarbeide nødvendige bestemmelser i KPA, VA-norm og Sanitærreglement. Ivareta ny SPR2018.	2021			
	2.37 Gjennomføre en revisjon av flomveikartet. Kartlegge hvilke veier, områder og arealer som er sårbare for overvann etter styrtregn. Foreslå aktuelle tiltak for å sikre flomveier og hvor etablering av blå-grønne løsninger kan bidra til redusert risiko for flomskader.	2022		KO	
Teknisk område Geoteknikk	2.38 Innarbeide klimatilpasningshensyn i Erosjon og skredsikringplan Identifisere og risikovurdere geografiske områder som er mest utsatt for skred der ledningsnett for el, energi og VA kan påvirkes	2021	KT	NVE	
Teknisk område Vegforvaltning	2.39 Klimatilpasningshensyn skal inkluderes ved revisjon av normtegninger for veg	2022	KT	ME	
	2.40 Eiere av private veiger skal få tilgang til oversikten over hvordan veiger skal driftes i et klimatilpasningsperspektiv.		TB		
	2.41 Tiltak rettet mot veg skal innarbeides i handlingsplanen for Hovedplan veg (2018).				
Teknisk område Renovasjon	2.42 Kartlegge og utrede hvordan Renholdsverkets anlegg og tjenester kan bli påvirket av klimaendringene	2022	TRV	Eierskap ME	
	2.43 Lage et scenario med styrtregn over Hegstadmyra og hvordan unngå avrenning	2023			
Strategi 3: Utvikle kompetanse om klimaendringer og klimatilpasningstiltak gjennom forskning og utvikling					
Klimaendringer generelt Klimarisiko	3.1 Kartlegge hva som er Trondheims klimarisikobilde (Klimarisiko som ikke dekkes av klimasårbarhetsanalyse eller analyse av fysisk risiko, som f eks overgangsrisiko og ansvarisiko)	2023	ME	Ekstern	
	3.2 Etterspørre og ta del i utviklingen av mer kunnskap om hvordan et varmere og våtere klima kan påvirke liv og helse lokalt	Løpende	ME		
	3.3 Etterspørre og ta del i utviklingen av kunnskap om hvordan klimaendringer påvirker biologisk mangfold og produksjonsevne lokalt	Løpende	ME	Ekstern	
	3.4 Framskaffe mer kunnskap om hvordan klimaendringer påvirker utendørs vintersport og friluftsliv og inngå dialog med aktører som påvirkes.	2022	ME	IF Ekstern	
Ekstremnedbør Overvann Styrtregn Flom	3.5 Etterspørre og ta del i utviklingen av kunnskap om hva klimarobuste bygg og anlegg innebærer	Løpende	TE	Intern	
	3.6 Etterspørre og ta del i utviklingen av kunnskap om hvordan klimautsatt	Løpende	TE	Intern	

	bygningsmasse skal rehabiliteres og vedlikeholdes.				
	3.7 Etterspørre og ta del i utviklingen av kunnskap om hvordan kommunale bygg og kulturminner kan beskyttes mot råte	Løpende	TE	Byantikvaren.	
Havstigning og stormflo	3.8 Etterspørre og ta del i utviklingen av kunnskap om hvordan man kan bygge i de områder som er utsatt for havstigning og stormflo	Løpende	TE	Klima2050	
Økt temperatur Tørke Skogbrann	3.9 Identifisere hvilke områder i Trondheim som er mest utsatt for tørke og skogbrann	2021	ME		
Strategi 4: Samarbeide med relevante parter og styrke kommunikasjonen med Trondheims innbyggere					
Beslutningstakere og innbyggere	4.1 VR-lab: formidling av fremtidige konsekvenser av ekstremnedbør og havnivåstigning/stormflo	2022	KO/ME		
Eksterne aktører	4.2 Inngå dialog om klimarisiko og muligheter for klimatilpasning med relevante aktører og fagfelt. (Eksempelvis kollektivtransport, videregående skoler, velforeninger, kulturminneforvaltere, næringsliv, idéelle organisasjoner etc.)	2022	ME		
Statsforvalteren	4.3 Kartlegge sårbarhet for klimapåvirkning på landbrukets bygg og arealer	2023	ME	Ekstern	
	4.4 Fortsatt samarbeid med fylkesmannen i arbeidet med Nettverk klimatilpasning Trøndelag, fram til 2025	løpende	ME	Interne	
Innbyggerne	4.5 Øke bevisstheten om klimatilpasning og bygge kompetanse om forebyggende tiltak hos byens innbyggere.	2022	ME	Interne	
	4.6 Lage et interaktivt kart over naturbaserte klimatilpasningstiltak i Trondheim.	2023			
Næringslivet Klimarisiko Overgangsrisiko	4.7 Kartlegge hvilke bedrifter i Trondheim som er utsatt for klimaendringer i andre land (grenseoverskridende risiko).	2023	ME	Næringstaben	

Tab. 6.1: Handlingsplan for klimatilpasning med tiltaksliste

Tegnforklaring og forkortelser



Behov for ekstra finansiering



Kostnader tas innen enhetens eget budsjett og med egne fagfolk

BS	Byggesakskontoret
BP	Byplankontoret
FK	Fylkeskommunen
HO	Helse og oppvekst
IF	Idrett og friluftsliv
KO	Enhet for kart og oppmåling
KT	Enhet for kommunalteknikk
ME	Miljøenheten
NVE	Norges vassdrags- og energidirektorat
TB	Trondheim bydrift
TE	Trondheim eiendom
TRV	Trondheim renholdsverk

Rapportering på gjennomføring av tiltak

Rapportering på status og fremdrift for tiltakene vil skje ved årsrapportering for klimaarbeidet. Det vil være hensiktsmessig å rapportere på tiltak samlet og ikke på hvert enkelt tiltak.

En del av tiltakene i handlingsdelen er angitt med rød farge. Kommunedirektøren vurderer at det for tiden ikke er kapasitet eller budsjett tilgjengelig til å igangsette disse tiltakene. I det videre klimaarbeidet vil kommunedirektøren fortløpende lete etter muligheter for at disse tiltakene kan igangsettes, blant annet gjennom å søke om ekstern finansiering ved relevante utlysninger.

Referanser

Aall et al. (2018) *Oppdatering av kunnskap om konsekvenser av klimaendringer i Norge*. Tilgjengelig på: <https://pub.cicero.oslo.no/cicero-xmlui/handle/11250/2582720>

DSB (2014) *Veileder til helhetlig risiko- og sårbarhetsanalyse i kommunen*. Tilgjengelig på: <https://www.dsb.no/veiledere-handboker-og-informasjonsmaterieell/veileder-til-helhetlig-risiko--og-sarbarhets-analyse-i-kommunen/>

Hanssen-Bauer et al. (2015) *Klima i Norge 2100*. Tilgjengelig på: <https://www.miljodirektoratet.no/globalassets/publikasjoner/m406/m406.pdf>

Hauge et al. (2016) *Veiledere for klimatilpasning av bygninger og infrastruktur*. Tilgjengelig på: <https://www.sintefbok.no/book/download/1101>

IPBES (2019) *Global Assessment Report on Biodiversity and Ecosystem Services*. Tilgjengelig på: <https://ipbes.net/global-assessment>

IPCC (2020) *Climate Change and Land*. Tilgjengelig på: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/4/2020/02/SPM_Updated-Jan20.pdf

IPCC (2019) *IPCC special report on the ocean and cryosphere in a changing climate*. Tilgjengelig på: <https://www.ipcc.ch/srocc/>

IPCC (2014a) *Climate change 2014 - Impact, Adaptation, and Vulnerability*. Tilgjengelig på: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WGIIAR5-PartA_FINAL.pdf

IPCC (2014b) *AR5 Synthesis Report: Climate Change 2014*. Tilgjengelig på: <https://www.ipcc.ch/report/ar5/syr/>

Meld. St. 33 (2013). *Klimatilpasning i Norge*. Miljøverndepartementet. Tilgjengelig på: <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld-st-33-20122013/id725930/>

Norsk klimaservicesenter (2016) *Klimaprofil Sør-Trøndelag*. Tilgjengelig på: https://cms.met.no/site/2/klimaservicesenteret/klimaprofiler/klimaprofil-s%C3%B8r-tr%C3%B8ndelag/_attachment/12039?ts=15dcb459a0a

Norsk klimastiftelse (2021) *<2°C temanotat - Klimastatus 2021*. Tilgjengelig på: https://klimastiftelsen.no/wp-content/uploads/2021/02/2C_Temanotat_2_2021_Klimastatus.pdf

Norsk klimastiftelse (2019). *Klimarisiko - Hva kan du gjøre i din kommune?* Tilgjengelig på: https://klimastiftelsen.no/wp-content/uploads/2019/02/Hefte_klimarisiko_kommune_LOWRES.pdf

Rød et al. (2019) *Er norske kommuner klar for en farligere framtid?* Plan, nr. 4. Tilgjengelig på: <https://www.idunn.no/plan/2019/04/er-norske-kommuner-klare-for-en-farligere-fremtid>

Trøndelag fylkeskommune (2020) *Sånn gjør vi det - Trøndelags strategi for klimaomstilling*. Tilgjengelig på: <https://www.trondelagfylke.no/contentassets/4ac3e1bb2dc94358b0c28b83b205770f/sann-gjor-vi-det-trondelags-strategi-for-klimaomstilling.pdf>

Verpe Dyrddal & Førland (2019) *Klimapåslag for korttidsnedbør*. NCCS report 5/2019. Tilgjengelig på: https://www.met.no/kss/_attachment/download/d98b5369-d1b6-41f7-8bb8-9a4aa55cce0c:6a1677fa77f43e08b8761d61f2b4ea694639d972/kssrapport-5-2019-usignert.pdf