

Hva innebærer FNs klimapanelers spesialrapporter om landarealer, hav og is og Naturpanelets globale rapport for Oslo



Hva innebærer FNs klimapanelers spesialrapporter om landarealer, hav og is og Naturpanelets globale rapport for Oslo

5. mars 2020

Borgar Aamaas
Erik Stange
Solveig Aamodt
Marit Sandstad
Clemens Schwingshackl
Trine Hay Setsås
David Barton
Merethe D. Leiren
Bob van Oort

CICERO Senter for klimaforskning
P.B. 1129 Blindern, 0318 Oslo
Telefon: 22 00 47 00
E-post: post@cicero.oslo.no
Nett: www.cicero.oslo.no

CICERO Center for International Climate Research
P.O. Box 1129 Blindern
N-0318 Oslo, Norway
Phone: +47 22 00 47 00
E-mail: post@cicero.oslo.no
Web: www.cicero.oslo.no

Tittel: Hva innebærer FNs klimapanelers spesialrapporter om landarealer, hav og is og Naturpanelets globale rapport for Oslo

Forfattere: Borgar Aamaas (CICERO), Erik Stange (NINA), Solveig Aamodt (CICERO), Marit Sandstad (CICERO), Clemens Schwingshackl (CICERO), Trine Hay Setsås (NINA), David Barton (NINA), Merethe D. Leiren (CICERO) og Bob van Oort (CICERO)

Finansiert av: Klimaetaten i Oslo kommune

Prosjekt: Utredning: Vurdering av hva FNs klimapanelers spesialrapporter om landarealer, hav og is og Naturpanelets rapport innebærer for Oslo

Prosjektleder: Borgar Aamaas

Kvalitetssikrere: Merethe D. Leiren (CICERO), Bob van Oort (CICERO) og Jon Museth (NINA)

Nøkkelord: FNs klimapanel, IPCC, Naturpanelet, IPBES, Oslo, klima, natur, biologisk mangfold, naturgoder, land, hav, tiltak, klimatilpasning, karbon

Sammendrag: Klimaetaten i Oslo kommune har gitt CICERO Senter for klimaforskning og Norsk institutt for naturforskning (NINA) i oppdrag i å vurdere kunnskap fra rapporter fra FNs klimapanel (IPCC) og det internasjonale Naturpanelet (IPBES) og hva dette innebærer for Oslo. Fra klimapanelet kom det to spesialrapporter i 2019, en om klimaendringer og landarealer (Landrapporten) og en om klima, hav og is (Hav- og israpporten). Naturpanelet lanserte i 2019 sin globale rapport om biologisk mangfold og naturgoder. Vi har vurdert funnene i lys av Oslo kommunes strategier og planer, deriblant Byrådssak 214/19 "Oslo kommunes klimastrategi mot 2030". Flere av hovedkonklusjonene i rapportene er allerede tatt opp i Oslo kommunes egne dokumenter og planer. Basert på funnene i de tre rapportene og tiltak/strategier Oslo allerede har iverksatt har vi identifisert områder det vil være fornuftig at Oslo fremover har et ekstra fokus på. Av alle de tre rapportene (Landrapporten, Hav- og israpporten og Naturpanelrapporten) kommer det klart frem at flere hensyn må sees i sammenheng hvis man skal oppnå en bærekraftig klima- og naturforvaltning. Arealkonflikter kan fort oppstå i forvaltningen av både bebygde områder og utmark, og det er ikke alltid opplagt hva som er den beste løsningen for både klima og natur. Det går også klart frem av rapportene at beslutninger for byplanlegging og infrastruktur som tas i dag må ta innover seg at klima og natur er i endring, og at tilpasning til denne mer usikre fremtiden bør gjøres allerede nå. For å nå sitt mål om å være en internasjonalt ledende miljøby kan Oslo derfor gjøre tiltak for å bevare biologisk mangfold og eksisterende karbonlagre, søke å gjenopprette tapt mangfold og karbonlagre, og samtidig utvikle byen til å være fleksibel og motstandsdyktig i møte med fremtidens vær og klima.

Språk: Norsk

Bildet på omslaget: Nina Bergan Holmelin/CICERO

Innhold

Sammendrag	4
1 Innledning	7
2 Oslos klimastrategi og satsningsområder	8
3 Andre relevante byrådssaker	10
3.1 Kommuneplanens samfunnsdel med byutviklingsstrategi	10
3.2 Bærekraftig forbruk	10
3.3 Biologisk mangfold	10
3.4 Osloskogen	11
4 Introduksjon til FNs klimapanel og Naturpanelet og de enkelte rapportene	13
5 Hovedtrekk fra spesialrapporten om klimaendringer og land	15
5.1 Land og natur som karbonlager	15
5.2 Skog	17
5.3 Urbanisering og utbygging	20
5.4 Arealbruk og konflikter ved bruk av landområder	22
5.5 Indirekte utslipp, deriblant fra matforbruk	22
5.6 Indirekte virkninger på Oslo	26
5.7 Mulige tiltak	26
5.8 Politikktutforming og iverksetting av tiltak	29
5.9 Oslos klimapolitikk og Landrapporten	31
6 Hovedtrekk fra Hav- og israpporten	33
6.1 Havnivåstigning	34
6.2 Endring i havtemperatur, forsuring og lavere oksygenivåer	35
6.3 Smelting av breer, hav- og innlandsis	37
6.4 Oslos klimapolitikk og Hav- og israpporten	38
7 Hovedtrekk fra Naturpanelets globale vurdering	40
7.1 Drivkreftene bak de globale endringene	41
7.2 Sammenligning av muligheter for å nå de internasjonale målsetningene med Oslos strategier for klima- og naturmangfold	43
7.3 Tilnærminger for nå målsetningene for biologisk mangfold: hvilke virkemidler som Oslo har til rådighet, hvordan de eventuelt kan integreres (på tvers av sektorer/ kombinasjoner av virkemidler)	48
8 Diskusjon og oppsummering	54
8.1 Utslippskutt, tilpasning og bevaring av naturen i sammenheng	54
8.2 Fellestrekk og motsetninger mellom Klimapanelets og Naturpanelets rapporter	55
8.3 Fellestrekk og motsetninger mellom målsetningene for klima og natur	56
9 Ord- og begrepsforklaringer	57

Sammendrag

Klimaetaten i Oslo kommune har gitt CICERO Senter for klimaforskning og Norsk institutt for naturforskning (NINA) i oppdrag i å vurdere kunnskap fra rapporter fra FNs klimapanel (IPCC) og det internasjonale Naturpanelet (IPBES) og hva dette innebærer for Oslo. Arbeidet går også på å se sammenhenger mellom rapportene, både fellestrekk og motsetninger. Fra klimapanelet kom det to spesialrapporter i 2019, en om klimaendringer og landarealer (Landrapporten) og en om klima, hav og is (Hav- og israpporten). Naturpanelet lanserte i 2019 sin globale rapport om biologisk mangfold og naturgoder. Vi har vurdert funnene i lys av Oslo kommunes strategier og planer, deriblant Byrådssak 214/19 "Oslo kommunes klimastrategi mot 2030", samt Byrådssak 115/2015 "Styrket forvaltning av Oslos biologiske mangfold", Byrådssak 211/18 "Mål og retningslinjer for forvaltning og drift av Oslo kommunes skoger" 2018-2027, "Kommuneplan for Oslo 2018 samfunnsdel med byutviklingsstrategi" og Byrådssak 249/19 "Framtidens forbruk – strategi for bærekraftig og redusert forbruk 2019-2030".

Flere av hovedkonklusjonene i rapportene er allerede tatt opp i Oslo kommunes egne dokumenter og planer. Både klimastrategien og planene for byutvikling, forbruk, biologisk mangfold og skoger gjenspeiler forskningsbasert kunnskap, har målsetninger som i all hovedsak er i tråd med anbefalingene til klimapanelet og naturpanelet, og tar innover seg alvoret i rapportene.

Basert på funnene i de tre rapportene og tiltak/strategier Oslo allerede har iverksatt, vil det være fornuftig at Oslo fremover har et ekstra fokus på følgende:

- Bærekraftige innkjøp og anskaffelser
- Forvaltning av skogarealene
- Fremtidige byutvidelser
- Urbane varmeeffekter
- Urban grønn infrastruktur
- Urbant landbruk, matsvinn og kosthold
- Konsekvenser av forsinket implementering av tiltak og politikk
- Behovet for sektorovergrepene tiltak
- Samhandling utover kommunenes organer
- Byutvikling i havneområdet og rundt bekker og elver.

Av alle de tre rapportene (Landrapporten, Hav- og israpporten og Naturpanelrapporten) kommer det klart frem at flere hensyn må sees i sammenheng hvis man skal oppnå en bærekraftig utvikling som ivaretar både klima- og naturmangfoldhensyn. Arealkonflikter kan fort oppstå i forvaltningen av både bebygde områder og utmark, og det er ikke alltid opplagt hva som er den beste løsningen for både klima og natur. Det går også klart frem av rapportene at beslutninger for byplanlegging og infrastruktur som tas i dag, må ta innover seg at klima og natur er i endring, og at tilpasning til denne mer usikre fremtiden bør gjøres allerede nå. For å nå sitt mål om å være en internasjonalt ledende miljøby, kan Oslo derfor gjøre tiltak for å bevare naturmangfold og eksisterende karbonlagre, søke å gjenopprette tapt naturmangfold og karbonlagre, og samtidig utvikle byen til å være fleksibel og motstandsdyktig i møte med fremtidens vær og klima.

	Landrapporten	Hav- og israpporten	Naturpanelrapporten
Fremtredende budskap	Klimaendringer forandrer jordas landarealer i høyt tempo, med negative konsekvenser for naturmangfold, økosystemtjenester og matsikkerhet.	Klimaendringer gjør at isbreer vil smelte, havet vil fortsette å stige, økosystemer vil svekkes og verdifulle arter gå tapt selv under lavutslippsscenarioer i tråd med Parisavtalens mål. Folk som lever langs kystene, i Arktis eller i høye fjellområder vil komme til å merke dette aller mest.	Naturen og dens livsviktige bidrag til mennesker (naturgoder) er i tilbakegang globalt. Arealinngrep er den største trusselen mot biologisk mangfold.
Vurdering opp mot Oslo kommune	Behov for stadig fokus på institusjonell samhandling på tvers innad i Oslo kommune om klima- og miljøpolitikk, samt samarbeid med private aktører.	Behov for lokale studier, der konsekvenser på mennesker og natur av havnivåstigningen og stormflo i Oslo tas i betraktning, for å bedre integrere hensynet til dette i byens planer.	Behov for 1. økt innsikt om hvordan klimaendringer kan påvirke bevaringsmål og forvaltningstiltak, 2. mer omfattende restaurering for å opprette forringete områder, og 3. tiltak rettet mot de akvatiske elementene. Videre trengs det fundamentale og strukturelle endringer i hvordan vi utnytter klodens ressurser for å oppnå mer langsiktige målsetninger for bærekraft.

Landrapporten

Spesialrapporten om klimaendringer og land (SRCL) drøfter koblingene mellom klimaendringer og land samt landbaserte muligheter for reduksjon av klimagassutslipp og klimatilpasning. Landarealer brukes i dag til ulike formål, som mat, fôr, fiber, tømmer og energi, kulturelle og miljøregulerende tjenester. Samtidig kommer 23 prosent av klimagassutslippene globalt fra jordbruk, skogbruk og annen arealbruk, selv om det er store regionale forskjeller. Temperaturene på land har økt raskere enn verdensgjennomsnittet, noe som medfører større virkning av klimaendringer på land enn den gjennomsnittlige temperaturstigningen skulle tilsi.

Spesielt delene om skogforvaltning, arealbruk og anskaffelser er direkte relevante for Oslo. Oslo kommunes styringsdokumenter er i stor grad i tråd med anbefalingene i spesialrapporten når det kommer til tiltak og målsetninger. Kommunens klimastrategi har for eksempel overordnede mål for både forvaltning av karbonlagre og klimatilpasning. Rapporten trekker også frem at iverksettingen av god klima- og miljøpolitikk krever institusjonell samhandling på tvers. Forskningen viser at dette kan være krevende. Men det er også fullt mulig å gjøre plan- og gjennomføringsarbeidet på en måte som åpner for mulige endringer når ny kunnskap er tilgjengelig. For eksempel kan det skje gjennom utstrakt og systematisk samarbeid med ulike aktører og interessenter, samt læringsvillighet i forvaltningen.

Flere av de foreslåtte og evaluerte tiltakene i spesialrapporten som nevnes i del 6.7, vil være aktuelle for Oslo, spesielt for kommunes klimamål 2 (naturforvaltning) og 5 (reduksjon av utslipp utenfor kommunen). Tiltakene som går på grønn urbanisering, urbant landbruk og samarbeid på tvers av enheter, er også svært relevant for klimamål 4 (klimatilpasning). Flere av satsingsområdene som allerede ligger inne i Oslo kommunes klimastrategi, er i tråd med rapportens anbefalte tiltak, både innenfor skogforvaltning (satsingsområde 1), bevaring av områder (satsingsområde 1 og 2) og

anskaffelser (satsingsområder 8 og 11). Disse tiltakene henger også sammen, og landrapporten legger vekt på at politikken bør være helhetlig, godt forankret og legge opp til samarbeid på tvers.

Hav- og israpporten

Spesialrapporten om klimaendringer i hav og is (SROCC) omhandler klimaendringer i havet og i jordas isdekte områder. Dette inkluderer åpent hav, kystområder, polare områder og høyfjellsområder over hele verden. Temperaturøkningen i lufta fører til smelting av isbreer, permafrost og landis. Mye av energien blir også tatt opp i havet, og fører til temperaturøkning og smelting av sjøis. Smeltevann fra breer og landis og termisk utvidelse av havvann bidrar begge til stigende havnivå. CO₂ fra atmosfæren tas også i stor grad opp i havet, og fører til forsuring av havet. Endret temperatur- og isfordeling i havet kan endre havstrømmer og værssystemer, og føre til endringer i Oslofjorden. Alle disse endringene kan igjen føre til store endringer for økosystemer og samfunn over hele kloden.

Også i lys av denne rapporten har Oslo kommunes klimastrategi allerede en del relevante målsetninger og satsingsområder. Rapportens fokus på bevaring av økosystemer og biologisk mangfold i havet kunne ha vært mer fremtredende i kommunens styringsdokumenter (se første avsnitt i sammendraget om hvilke som inkluderes her), slik bevaring av landområder er i de nåværende dokumentene. Kommunen ønsker mer kunnskap om konsekvenser av havnivåstigning og stormflo for å bedre integrere hensynet til dette i byens planer (satsningsområde 2.12 i Klimastrategien).

Uansett må Oslo kommune belage seg på at havnivået vil stige. Dette bør vurderes i beslutningene om hva og hvordan man vil bygge i strandsone og langs vannet. Oslo nevner status og utfordringer med havnivåstigning og stormflo. Ettersom mye av byutviklingen skjer mot fjorden, er Oslo kommune spesielt opptatt av å kartlegge og innhente kunnskap om konsekvenser av havnivåstigning og faren for stormflo, og belyse disse i utviklingen av fjordbyen. Klimaetaten har i brev av 12. juni 2019 til Byrådsavdeling for miljø og samferdsel anbefalt at og Plan- og bygningsetaten gis i oppdrag å utrede konsekvensene av stormflo som faggrunnlag for langsiktig forebygging i byplanleggingen¹.

Naturpanelrapporten

Den nyeste rapporten fra det internasjonale Naturpanelet innleder med å slå fast at naturen og dens livsviktige bidrag til mennesker er i tilbakegang globalt. Det skjer en endring i de deler av biosfæren som vi mennesker er avhengig av. Endringen foregår på tvers av samtlige romlige skalaer, og det biologiske mangfoldet opplever en kraftigere nedgang enn det noen har gang gjort tidligere i menneskets historie. Det globale samfunnet har satt kortsiktige mål for å stanse tapet av biologisk mangfold for å sikre økosystemene innen 2020. De fleste av disse målene blir ikke nådd. Imidlertid har man på globalt nivå klart å implementere tiltak rettet mot prioritering av bekjempelse av fremmede arter, bevaring en viss andel av hav- og landarealer (henholdsvis 10 og 17 prosent), og etablering av nasjonale strategier og handlingsplaner for biologisk mangfold. Oslo kommunes strategi for ivaretagelse av sitt biologiske mangfold utgjør en overordnet tilnærming som i stor grad gjenspeiler tiltak som Naturpanelet vurderer som nødvendige for å oppnå kortsiktige mål. Noen unntak er følgende punkter, som det er behov for at Oslo kommune vektlegger i større grad:

1. Hvordan klimaendringer kan påvirke bevaringsmål og forvaltningstiltak.
2. Mer omfattende restaurering for å opprette degraderte områder.
3. Tiltak rettet mot de akvatiske økosystemer.

¹ Dette baserer seg på kapittel om havnivåstigning i rapporten "Sea level change for Norway", se side 136: <https://www.miljodirektoratet.no/globalassets/publikasjoner/M405/M405.pdf>

1 Innledning

De to siste årene har både FNs klimapanel (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC) og det internasjonale naturpanelet (Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, IPBES) gitt ut rapporter som oppsummerer den vitenskapelige kunnskapen om henholdsvis klima og natur. Fra klimapanelet kom det to spesialrapporter i 2019, en om klimaendringer og landarealer² (Landrapporten, SRCCL) (IPCC, 2019a) publisert i august, og en om klima, hav og is³ (Hav- og israpporten, SROCC) (IPCC, 2019b) publisert i september. Naturpanelet lanserte sin globale rapport med vurdering av biologisk mangfold og økosystemtjenester i mai 2019. Rapportens sammendrag for beslutningstakere foreligger i sin endelige versjon (IPBES, 2019). Rapportens seks kapitler er godkjent, og forventes å være endelig ferdigstilt i april 2020.

Klimaetaten i Oslo kommune har gitt CICERO Senter for klimaforskning og Norsk institutt for naturforskning (NINA) i oppdrag å vurdere hva kunnskapen som er oppsummert i disse tre rapportene innebærer for Oslo og Oslo kommunes klimastrategi og andre relevante strategier. Arbeidet går også på å se sammenhenger mellom rapportene, både fellestrekk og motsetninger.

Alle de tre rapportene inneholder et stort materiale. Vi kommer ikke til å oppsummere alt som står i rapportene, men løfte fram det som er mest relevant for Oslo og for Oslo kommunes strategier. En god del av innholdet i rapportene vil være interessant for Oslo, selv om Oslo ikke er nevnt spesifikt i rapportene. Vi gir mest plass til det som er mest relevant for Oslos målsetninger på klima og natur. Men vi oppsummerer også kort hva som er tilstand og trender mer generelt. Av Oslo kommunes styringsdokumenter har vi sett hovedsakelig på Byrådssak 214/19 "Oslo kommunes klimastrategi mot 2030", men også vurdert Byrådssak 115/2015 "Styrket forvaltning av Oslos biologiske mangfold" (eller biologisk mangfoldstrategi), Byrådssak 211/18 "Mål og retningslinjer for forvaltning og drift av Oslo kommunes skoger 2018-2027" (eller skogstrategi), "Kommuneplan for Oslo 2018 samfunnsdel med byutviklingsstrategi" og Byrådssak 249/19 "Framtidens forbruk – strategi for bærekraftig og redusert forbruk 2019-2030". Vi har sett på hvorvidt disse styringsdokumentene er i overenstemmelse med kunnskapen som presenteres i de tre rapportene fra IPCC og IPBES. En mer omfattende evaluering av kommunens arbeid eller mål er imidlertid ikke innenfor denne rapportens omfang. Da vi ikke har detaljkunnskap om alt arbeidet som gjøres på klima, miljø, og skogforvaltning i Oslo, kan det være andre styringsdokumenter som dekker områder vi har omtalt i rapporten. Men mindre annet er oppgitt i rapporten, har vi imidlertid ikke sett på andre styringsdokumenter enn de overnevnte.

² Full tittel på Landrapporten: Climate change and land. An IPCC Special Report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems.

³ Full tittel på Hav- og israpporten: The Ocean and Cryosphere in a Changing Climate.

2 Oslos klimastrategi og satsningsområder

Vi ser de internasjonale rapportene på natur og klima i sammenheng med Oslo kommunes klimastrategi mot 2030 (Byrådssak 214/19) (Byrådet, Oslo kommune, 2019a). Oslo kommunes mål med strategien er å ha en koordinert tilnærming på tvers av sektorer. Gjennomføringen av strategien er en forutsetning for å nå Oslos ambisiøse klimamål og å styrke kommunens posisjon som en internasjonalt ledende miljøby. Klimautfordringen er sammensatt, og dermed dekker de fem overordnede klimamålene og 16 satsningsområder en stor bredde. De fem klimamålene er:

1. Å redusere Oslos klimagassutslipp med 95 prosent i 2030 sammenliknet med 2009
2. Å forvalte Oslos natur slik at naturlige karbonlagre i vegetasjon og jordsmonn blir ivaretatt og opptaket av klimagasser i skog og annen vegetasjon øker mot 2030
3. Å redusere Oslos samlede energiforbruk i 2030 med 10 prosent sammenliknet med 2009
4. Å styrke Oslos evne til å tåle klimaendringer fram mot 2030, og å utvikle byen slik at den er rustet for de endringene som forventes fram mot 2100
5. Å sørge for at Oslos bidrag til klimagassutslipp utenfor kommunen er betydelig lavere i 2030 enn i 2020

De 16 satsningsområdene er:

1. Oslo skal forvalte Marka slik at kommunen tar vare på karbonlagrene i skogen, gir naturen mulighet til å tilpasse seg klimaendringene, og slik at Markas bidrag til å forebygge konsekvenser av klimaendringene bevares.
2. Oslo skal bevare og restaurere vassdrag, fjord, parker og friområder. Oslo skal utvikle byen innenfra og ut og fortette ved kollektivknutepunkter.
3. Gange, sykkel og kollektivtrafikk skal være førstevalg for reiser i Oslo. Biltrafikken i Oslo skal reduseres med en tredel innen 2030, sammenliknet med 2015.
4. Alle personbiler på Oslos veier skal være utslippsfrie i 2030. Kollektivtrafikken skal være utslippsfri senest i 2028.
5. Alle varebiler skal være utslippsfrie. All tungtransport i Oslo skal være utslippsfri eller bruke bærekraftige fornybare drivstoff innen 2030.
6. Havnevirksomhet og ferdsel på fjorden skal være tilnærmet utslippsfri.
7. Bygge- og anleggsvirksomheten i Oslo skal bli fossilfri, deretter utslippsfri innen 2030.
8. Oslo skal ha en kretsløpsbasert avfalls- og avløpshåndtering basert på ombruk, materialgjenvinning og energigjenvinning som ikke gir utslipp av klimagasser.
9. I Oslo skal en større andel av energien produseres lokalt, og ulike energiløsninger skal utfylle og avlaste hverandre.
10. Bygg i Oslo skal bruke elektrisitet og varme effektivt, og redusere energibruken
11. Oslo kommune skal legge til rette for redusert og mer klimavennlig forbruk hos innbyggere og næringsliv. Kommunen skal selv etterspørre varer og tjenester med lavt klimagassutslipp. Oslo skal begrense utslipp knyttet til materialforbruk til bygg og anlegg.
12. Oslo kommune skal gjennom kommunikasjon, dialog, opplæring og samarbeid stimulere innbyggere og næringsliv til klimavennlig atferd.
13. Oslo kommune skal tilrettelegge for klimavennlig innovasjon og omstilling gjennom tett samarbeid mellom kommunen og byens næringsliv, forskere, organisasjoner og innbyggere.

14. Oslo kommunes system for klimastyring skal videreutvikles. Klimamål skal være styrende for kommunens budsjetter. Klimabudsjett skal inngå i kommunens årlige budsjetter. Hensyn til utslippsreduksjoner og et endret klima skal ivaretas i alle relevante beslutninger.
15. Oslo kommune skal samarbeide tettere med stat, region og andre storbyer for å sikre at kommunen blir en nullutslippsby, som er rustet til å takle de klimaendringene som kommer.
16. Oslo kommune skal samarbeide internasjonalt for å tilegne seg kunnskap om de beste klimaløsningene, samt dele sin erfaring og spre klimaløsninger internasjonalt som raskt kan redusere utslipp.

En god del av målene og satsningsområdene går på tiltak for å redusere utslipp, som tidligere beskrevet i oppsummering av 1,5-gradersrapporten for Oslo kommune (Aamaas and Jensen, 2018). Dette går vi ikke inn i her.

3 Andre relevante byrådssaker

En rekke andre byrådssaker er også relevante sett opp mot rapportene fra klimapanelet og naturpanelet, som vi går gjennom punktvis:

- Vår by, vår framtid. Kommuneplan for Oslo 2018. Samfunnsdel med byutviklingsstrategi
- Byrådssak 249/19 Framtidens forbruk – strategi for bærekraftig og redusert forbruk 2019-2030
- Byrådssak 115/15 Styrket forvaltning av Oslos biologiske mangfold
- Byrådssak 211/18 Mål og retningslinjer for forvaltning og drift av Oslo kommunes skoger 2018-2027

3.1 Kommuneplanens samfunnsdel med byutviklingsstrategi

I 2019 vedtok Oslo bystyre visjon, mål og strategier mot 2040 (Oslo kommune, 2018a). Kommuneplanen er det overordnede styringsdokumentet for Oslo kommune. Den peker ut den langsiktige utviklingen. Blant temaområdene er disse to mest relevante for denne rapporten: 1) taktskifte i klima- og miljøpolitikken og 2) aktiv og bærekraftig kommune. Befolkningsframskrivninger viser at Oslo kan forvente å huse 27 prosent flere i 2040 enn i 2018. Tidligere Akershus, nå del av Viken, kan oppleve en enda større vekst, som øker presset på Oslo ytterligere. Hvor byen fysisk skal utvikle seg, behandles i byutviklingsstrategien. Stikkordsmessig går det ut på en kompakt og banebasert utvikling som samtidig er grønn.

3.2 Bærekraftig forbruk

Nylig har byrådet foreslått en strategi for bærekraftig og redusert forbruk (Byrådet. Oslo kommune, 2019b). Med dette menes et forbruk som imøtekommer dagens forbruksbehov uten å forringe mulighetene for kommende generasjoner til å få dekket sine behov. Strategien tar sikte på å redusere miljøpåvirkning fra forbruk, inkludert materialer, ressurser og energibruk, og å unngå bruk av sårbare ressurser. Spesifikt kan det gå på å redusere matsvinn og kjøttforbruket. De tre hovedmålene er:

- I Oslo skal det være lett å dele, ombruke og reparere. Sirkulære systemer skal videreutvikles for å redusere materielt forbruk.
- Innbyggere, næringsliv og kommunen skal ha god kunnskap om og stort engasjement for bærekraftig og redusert materielt forbruk, og grønne arbeidsplasser skal skapes gjennom nye delingsordninger og sirkulære løsninger.
- Oslo kommune skal aktivt implementere sirkulære løsninger og bærekraftig forbruk som reduserer materielt forbruk i egne virksomheter, prosjekter og drift.

3.3 Biologisk mangfold

Oslo kommune arbeider med å ivareta Oslos biologiske mangfold, (Byrådet. Oslo kommune, 2015). I saksframlegget skriver de at Oslo har et stort biologisk mangfold med nærmere 12000 arter påvist i Oslo, men at Oslo opplever et stort press på arealene. De prioriterte tiltakene kommunen løftet fram i 2015 i biologisk mangfoldstrategi var disse:

- Oppdatere naturdatabasen, supplere naturkartleggingen og innarbeide naturdata i kommunens virksomhet. Bidra til at naturdataene blir innarbeidet i Miljødirektoratets Naturbase.
- Sikre arealer for naturmangfold gjennom regulering av verdifulle naturområder og utarbeidelse av forvaltningsplaner for viktige naturmiljøer.
- Sikre god skjøtsel av naturområdene, herunder kulturlandskapet, styrke tiltak mot svartelistede arter og tilrettelegge for dyreliv i byen.
- Utarbeide skjøtelsesplan for å ivareta kulturlandskapet i Sørkedalen.
- Styrke samarbeidet om biologisk mangfold i kommunens virksomheter bl.a. ved å etablere rutiner for utveksling og bruk av naturdata, etablere felles definisjoner av viktige begreper knyttet til naturmangfold i de ulike aktuelle lovverkene, drive veiledning og opplæring.
- Øke informasjonsspredningen om betydningen av biologisk mangfold mot grunneiere, publikum ved bl.a. bedre Webløsninger.
- Styrke og videreutvikle samarbeidet med frivillige organisasjoner.
- Følge opp forskriften om fremmede organismer når den foreligger.
- Følge opp handlingsplanen mot fremmede, skadelige arter fra Fylkesmannen i Oslo og Akershus.

Denne byrådssaken viser også til Byøkologisk program 2011-2026, som ble vedtatt av bystyret i 2011 (Oslo kommune, 2011).

3.4 Osloskogen

Oslo kommune forvalter mye skog som en skogeier av 167 000 da skog (Byrådet. Oslo kommune, 2018). Oslo kommune er en skogkommune hvor mer enn 60 prosent av arealet er skog, selv om Oslo også er landets hovedstad. Gjeldende hovedmål for forvaltning og drift av Oslo kommunes skoger er:

- Kommuneskogene skal forvaltes og drives i pakt med økologiske og bærekraftige prinsipper. Det biologiske mangfoldet skal bevares og videreutvikles. Forvaltningen skal ha friluftslivs- og verneinteressene som det bærende grunnlag og disse hensynene skal veie tyngst. Økonomiske hensyn skal underordnes disse.
- Forvaltning og skjøtsel skal legges opp på en måte som tar hensyn til forholdet mellom friluftsliv, idrett og naturvern. Fellesverdier mellom disse interessene skal styrkes, og det skal søkes gode løsninger i de tilfeller interessene er motstridende.
- Helhetlig og kunnskapsbasert forvaltning og drift skal bidra til at kommuneskogene er et forbilde i flerbruk både nasjonalt og internasjonalt.

I tillegg har de en rekke delmål:

- Bevare skog- og jordbruksarealene, med områdenes natur-, kultur- og opplevelsesverdier.
- Sikre en bærekraftig bruk av naturressursene.
- Bevare og videreutvikle et stedegent og variert dyre- og planteliv.
- Bevare kulturminner og kulturmiljøer som grunnlag for opplevelse og kunnskap.
- Forvalte frie vann og vassdrag for naturmangfold og friluftsliv.
- Bevare og utvikle byskogene for allsidig friluftsliv, varierte naturopplevelser, ro og stillhet.
- Sikre viktige arealer for naturvern, naturopplevelse, friluftsliv og idrett.
- Legge til rette for idrett som naturlig kan innpasses i Marka.
- Stimulere til størst mulig bruk av skogens trivsels- og helseoppbyggende tilbud.
- Sørge for god og balansert tilrettelegging for varierte friluftslivs- og idrettsaktiviteter.

- Sørge for godt vedlikehold og effektiv drift av eksisterende anlegg.
- Bidra til et aktivt fiskestell og et godt og rimelig fisketilbud.
- Gi skoler og barnehager undervisningsmessig bistand innenfor skog, jord, natur og friluftsliv.
- Samarbeide med frivillige organisasjoner om aktuelle planer og tiltak.
- Legge forholdene til rette for aktuelle forskningsprosjekter.
- Sikre nye natur- og friluftsområder for byens befolkning gjennom regulering, vern eller erverv.
- Bidra til å sikre god kvalitet på byens drikkevann.

4 Introduksjon til FNs klimapanel og Naturpanelet og de enkelte rapportene

FNs klimapanel ble etablert i 1988 av Verdens meteorologiorganisasjon (WMO) og FNs miljøprogram (UNEP). Siden 1990 har FNs klimapanel utgitt fem hovedrapporter. I disse hovedrapportene har det vært en tredeling med vurdering av all ny forskning som er relevant for å forstå:

1. Hvordan menneskeskapt utslipp skaper klimaendringer
2. Hvilke virkninger klimaendringer kan ha
3. Hvilke tiltak og virkemidler som kan redusere klimaendringer og utslipp

I 2021 og 2022 kommer den sjette hovedrapporten. I forkant av dette har FNs klimapanel publisert 3 spesialrapporter, som er tematiske og smalere enn hovedrapportene. Tema for disse spesialrapportene har vært:

- Klimaendringer og landarealer (Landrapporten, SRCCL)
- Hav og kryosfære⁴ under klimaendringer (Hav- og israpporten, SROCC)
- 1,5-graders oppvarming⁵ (SR15)

De to første av disse presenteres i denne rapporten. Den tredje spesialrapporten (IPCC, 2018) har CICERO Senter for klimaforskning tidligere sammenstilt for Oslo kommune (Aamaas and Jensen, 2018). Landrapporten inneholder elementer fra alle de tre delene som vanligvis vurderes, mens Hav- og israpporten bygger i hovedsak på de første to delene. Både Landrapporten og Hav- og israpporten består av ca. 1300 sider med referanser til mange tusen vitenskapelige publikasjoner. Begge spesialrapportene består av to sammendrag, et sammendrag for beslutningstakere og et teknisk sammendrag. Landrapporten og Hav- og israpporten har henholdsvis 6 og 7 kapitler.

FNs klimapanel gjør ikke egen forskning eller overvåking, da alle rapportene som publiseres, baserer seg på gjennomgang av all relevant publisert og fagfellevurdert vitenskapelig litteratur. Disse uavhengige rapportene har blitt det viktigste grunnlaget for klimaforhandlingene.

Det internasjonale Naturpanelet (IPBES) ble etablert i 2012 under FNs Miljøprogram (UNEP) etter modell av FNs klimapanel. Naturpanelet er et uavhengig mellomstatlig organ som sammenstiller og presenterer den globale vitenskapelige ekspertisen på feltet naturmangfold og naturgoder. Naturpanelet ligger ikke formelt under FN, men er understøttet av FNs organisasjon for ernæring og landbruk (FAO), FNs organisasjon for utdanning, vitenskap og kultur (UNESCO), FNs Utviklingsprogram (UNDP) og FNs miljøprogram (UNEP). Naturpanelets første globale rapport fra

⁴ Med kryosfære menes is, snø og permafrost

⁵ Full tittel på spesialrapporten: Global Warming of 1.5 °C, an IPCC special report on the impacts of global warming of 1.5 °C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty.

2019 følger panelets fire regionale vurderinger (Amerika; Afrika; Europa og Sentral-Asia; og Asia og Stillehavet) samt to tematiske rapporter med følgende tema:

- Pollinering og matproduksjon
- Arealdegradering og restaurering

Den nye globale rapporten er utarbeidet av flere hundre eksperter og er basert på over 15 000 vitenskapelige publikasjoner og en stor mengde skriftlig arbeid relatert til urfolk og annen lokal naturkunnskap. I likhet med Klimapanelet, gjennomfører ikke Naturpanelet egen forskning, men sammenstiller all relevant kunnskap på gjeldende områder. Til tross for etableringen av Naturpanelet så sent som i 2012, har panelet raskt blitt regnet som verdens fremste kunnskapsorgan om natur og naturgoder. Rapportene er hovedgrunnlaget for de pågående internasjonale forhandlingene om en ny global naturavtale (en «Parisavtale for naturen») som ventelig skal vedtas i oktober 2020 under FNs biomangfoldskonvensjon (CBD).

5 Hovedtrekk fra spesialrapporten om klimaendringer og land

Spesialrapporten om klimaendringer og land drøfter sammenkoblingen mellom klimaendringer og land samt landbaserte muligheter for reduksjon av klimagassutslipp og klimatilpasning.

Landarealer brukes til mange forskjellige formål, som mat, fôr, fiber, tømmer og energi, kulturelle og miljøregulerende tjenester. Samtidig kommer 23 prosent av klimagassutslippene globalt fra jordbruk, skogbruk og annen arealbruk, selv om det er store regionale forskjeller. Temperaturene på land har økt raskere enn verdensgjennomsnittet, noe som medfører større virkning av klimaendringer på land enn den gjennomsnittlige temperaturstigningen skulle tilsi.

Landrapporten er lagt opp slik at den naturvitenskapelige forskningen er presentert først, med hovedvekt på hvordan ulike type landareal (skog, våtmark, ørken etc.) påvirker og påvirkes av klimaendringer. Deretter fokuserer rapporten på hvordan matsikkerheten påvirkes av ulike prosesser som følger av endringer i landarealer. Rapporten tar så for seg sammenhenger, synergier og avveininger mellom ulike prosesser og hensyn. Til slutt presenterer rapporten den samfunnsfaglige forskningen på løsninger og iverksettingen av disse. I dette kapitlet følger vi mye den samme rekkefølgen og vi presenterer først et sammendrag av Landrapporten, der vi har lagt mest vekt på de delene av rapporten som vi ser på som relevante for Oslo. Vi fokuserer hovedsakelig på kunnskapen om virkninger av klimaendringer på landarealer, inkludert sammenhenger mellom arealbruk, matsikkerhet, byutvikling, reduksjon av utslipp og klimatilpasning. Funnene i rapporten er basert på forskning fra hele verden, og de er derfor ikke alltid egnet til å si noe konkret om spesifikke problemstillinger i Oslo. Sammendraget gir likevel et godt kunnskapsgrunnlag for å vurdere Oslo sin klimapolitikk, og i dette kapitlet har vi sett på hvorvidt konkrete mål i Oslos klimastrategi er i samsvar med kunnskapen som presenteres i Landrapporten.

5.1 Land og natur som karbonlager

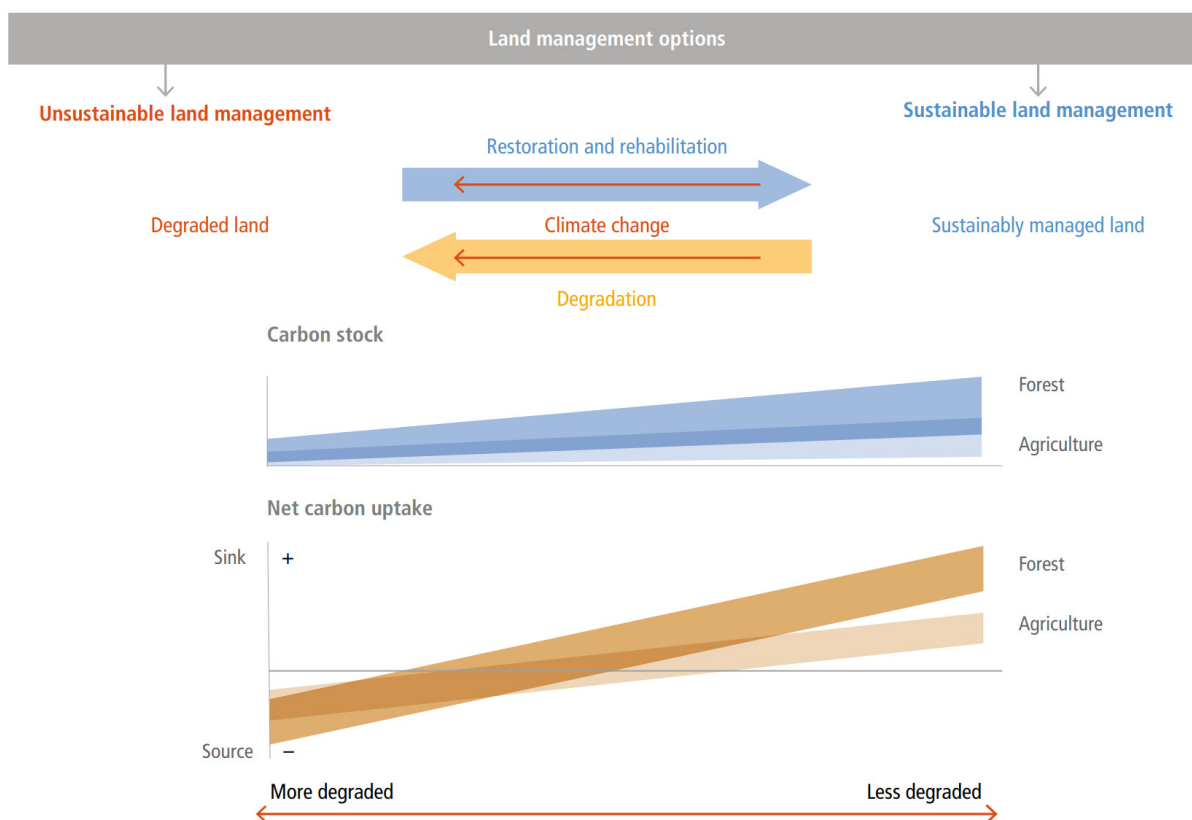
Skog, torv, gras og jord kan alle lagre karbon i biomassen og i jorden. Karbon lagres mest effektivt i skog og torv, etterfulgt av gressdekt mark, mens karbonlagring i åkere er begrenset. Arealforvaltning spiller en avgjørende rolle for hvor mye karbon som kan lagres (se f.eks. Figur 1). Karbon kan bindes i jord eller vegetasjon, som ved skogplanting, skogbruk, karbonlagring i mineraljord eller karbonlagring i høstede treprodukter. Disse lagringsmetodene vil etter hvert nå et metningspunkt, og vil ikke fortsette å binde nytt karbon på ubestemt tid. Torvmark og myrer kan derimot fortsette å binde nytt karbon i århundrer.

Å øke mengden karbon som er lagret i skog, er en effektiv måte å redusere klimagasser på. Skoger lagrer karbon i biomasse, røtter, jordsmonn og død ved. Skogens effektivitet som karbonlager avhenger av hvordan skogen forvaltes og, i tilfeller av nyplanting, av hva som vokste på området tidligere. Det er også forskjell i karbonlagring avhengig av type trær og vegetasjon, mens den totale klimaeffekten videre påvirkes av hvor mørkt vegetasjonsdekket er, av snødekke, og av gjødsling. Aktiv skogforvaltning gir vanligvis et høyere karbonopptak enn naturlige skoger, men

det gir også lavere evne til å lagre karbon i jorda på lang sikt. Samtidig kan aktiv skogforvaltning bidra til substitusjonseffekter der fossile energikilder kan erstattes med bioenergi fra skogmaterialer. Bærekraftig forvaltning av unge skoger eller skoger som nylig har vært utsatt for inngrep øker karbonopptaket i skogen. I motsetning til dette, kan håndtering eller hogst i modne naturskoger føre til store innledende karbontap etter høsting, og bevaring av skogen som den er vil være bedre, også med tanke på karbonopptak. Gammel skog *lagrer* mer karbon enn ung skog (større karbonlager), mens ung skog har et høyere *opptak* av karbon (større uttak av karbon fra atmosfæren). Det er mer effektivt å plante skog på jordbruksarealer enn på gressletter på grunn av den opprinnelige karbonlagringen i gressletter sammenlignet med jordbruksland. Dessuten kan ikke-bærekraftig og utarmende bruk av skog (f.eks. ikke-bærekraftig hogst) føre til skogskader og frigjøre karbon fra jord og biomasse. Mengden nytt karbon som da lagres i jordsmonnet blir lavere over tid og blir ubetydelig allerede etter et par tiår. Akkumulert karbon i vegetasjon og jord kan slippes ut igjen, dersom skogen utsettes for flom, tørke, brann eller skadedyrutbrudd, eller fremtidig dårlig forvaltning

Å øke fuktigheten i jorda og på overflaten kan redusere karbontap fra myr. Tilførsel av nytt vann og restaurering av myr reduserer merkbart utslippene sammenlignet med inntørkede områder og kan gjenopprette myras evne til å lagre karbon, selv om restaurerte økosystemer kanskje ikke er like effektive som uforstyrrede myrområder. Å tilføre ny fuktighet til noen gjengrodde myrområder kan også gi fordeler for biologisk mangfold, og forbedring av vannlagring og vannkvalitet med gunstige konsekvenser for mennesker og samfunn.

Nye trusler mot myrene. De viktigste årsakene til den akselererte nedbrytningen av myr- og våtmark på 1900-tallet var forbundet med drenering for landbruk, torvutvinning og skogbruksrelaterte aktiviteter. Nye trusler kommer fra byutvikling, vindkraftanlegg, vannkraftutbygging, gruvedrift for tjæresand og fritidsbruk. I Norge er det derfor vedtatt en innstramning på nydyrking av myr.



Figur 1: Konseptuell figur som illustrerer at klimaendringer samhandler med landforvaltning for å si noe om utfallet er bærekraftig eller forringet. Tilsvarende figur 4.1 i Landrapporten.

5.2 Skog

Skoger kan spille en viktig rolle i begrensningen av klimaendringene gjennom å lagre karbon. De har også en viktig rolle i klimatilpasning gjennom bevaring av biologisk mangfold og innvirkning på lokalt klima. Skoger står imidlertid også overfor flere utfordringer knyttet til klimaendringer, som mulig høyere eksponering for tørke, hetebølger, branner og skadedyr. Skogforvaltning må ta hensyn til både skogens potensial som motvirker av klimaendring og truslene klimaendringer utgjør for skogen.

Bærekraftig skogforvaltning kan øke biologisk mangfold samtidig som det kan fremme både utslippskutt og klimatilpasning. Bærekraftig skogforvaltning er definert som 'forvaltning og bruk av skog og skogarealer på en måte, og i en takt, som opprettholder deres biologiske mangfold, produktivitet, fornyelseskapasitet, vitalitet og deres potensial til å oppfylle, nå og i fremtiden, relevante økologiske, økonomiske og sosiale funksjoner, på lokalt, nasjonalt og globalt nivå, uten å skade andre økosystemer'. Bærekraftig skogforvaltning fremmer biologisk mangfold, filtrering av luft og vann, flomkontroll, forbedrer jordens fruktbarhet og kan stoppe eller reversere nedbrytning av landareal. Skogforvaltning generelt inkluderer et bredt spekter av fremgangsmåter som påvirker trærnes vekst, uttaksmuligheter og uttakstakt. Skogforvaltning som har som eneste formål å øke mengden biomasse, kan ha uønskede konsekvenser som lav eller minkende biodiversitet, redusert motstandsdyktighet mot naturkatastrofer og redusert evne til å lagre karbon på lang sikt.

Bærekraftig skogforvaltning kan forbedre karbonlagringen i biomasse, dødt organisk materiale og jord. Samtidig gir det trebaserte produkter som kan redusere utslipp i andre sektorer gjennom utskifting av materialer og energikilder. Høyere hogsttakt reduserer karbonlageret i

skogens biomasse på kort sikt (altså noen tiår), men øker karbonet i treprodukter og potensialet for substitusjonseffekter. Bærekraftig skogforvaltning, inkludert avling og skogfornyelse, kan føre til at stadig nytt karbonopptak ved å opprettholde en skogs aldersklassedistribusjon, det vil si at skogen fortsetter å inkludere en andel av unge, aktivt voksende trær. Styring, overvåking og håndhevelse er viktig for en bærekraftig skogforvaltning.

Måten trevirke høstes og brukes på har stor innvirkning på det reelle karbonopptaket i forvaltede skoger. Utslippene som frigjøres under dyrking, utvinning, transport, prosessering og bruk av biomasse må inkluderes i det totale utslippsregnskapet, for at den reelle effekten skal kunne vurderes. Tre kan brukes til forskjellige formål, for eksempel til bioenergi som erstatter fossilt brensel, til langlivede produkter som tømmer, eller det kan begraves som biokull for langvarig deponering av CO₂. Å bruke høstet karbon i langvarige produkter (for eksempel til byggverk eller møbler) kan lagre karbon i flere tiår eller århundrer. Ved å erstatte kraftkrevende og utslippsintensive byggematerialer som betong eller stål med tre, unngås i tillegg klimagassutslipp. Selektiv hogst og tynning kan opprettholde og forbedre skogens produktivitet. I tillegg kan selektiv hogst og tynning gi andre fordeler hvis det utføres med omhu for restbestanden og ikke så raskt at det overskrider gjenvæksten. Nedbrytning kan skje når selektiv hogst fjerner verdifulle trær. Det vil si at trær med stor diameter tas ut og skadede, syke, ikke-kommersielle eller på annen måte mindre produktive trær blir igjen. Slik praksis kan føre til mer utslipp ved at den reduserer karbonlagrene og påvirker påfølgende påskoging negativt. Til forskjell bruker bevaringsskogbruk forvaltningsmetoder med minimal jordforstyrrelse eller rask regenerering av skog etter høsting.

Effekten av utvidelse av skogarealet på biologisk mangfold avhenger for det meste av vegetasjonsdekket som erstattes. Å plante tremonokulturer på naturlige økosystemer som ikke er dominert av trær, kan ha negativ innvirkning på biologisk mangfold. Det mest fordelaktige er å plante blandinger av stedege arter. Selv om artsmangfoldet i nyplantet skog typisk er lavere enn i primærskog, kan planting av stedege arter eller en blanding av arter ha positive effekter på biologisk mangfold. Tynning av skog kan redusere biologisk mangfold i skoger, for eksempel hvis det ikke finnes døde trær tilgjengelig som habitat.

Eviggrønne skoger, for eksempel bestående av gran, kan forårsake lokal oppvarming på grunn av høyere opptak av solstråling, spesielt om vinteren når bakken er snødekt. Dette skyldes at arealer dekket med gran framstår som mørkere enn åpne, snødekte områder. Avskoging i slike skoger kan dermed bidra til global avkjøling, selv om effekten av dette er mye mindre enn den oppvarmingen som forventes fra menneskeskapte klimagassutslipp. Denne effekten kan endre seg over tid hvis snøfall- og dekke blir mindre og vintersesongen blir kortere. Lokal oppvarming fra skog reduseres i vekstsesongen på grunn av økt fordamping.

Trær demper lokale varmeekestremer, men dette avhenger av skogtypen. Bartrær gir for eksempel mindre avkjøling enn bredbladede trær. Vinteroppvarmingen fra eviggrønne bartrær kan dermed reduseres samtidig som beskyttelsen mot varmeekestremer opprettholdes eller forsterkes gjennom planting av løvtrær, eller ved å erstatte gamle og mørke trær med unge og lyse. Samtidig kan en slik utskifting av gamle trær med unge komme i konflikt med andre prinsipper for bærekraftig skogbruk.

Skogen står foran flere utfordringer knyttet til klimaendringer, noe som kan påvirke fremtidig trevekst og forårsake skogdød. De klimatiske forholdene på høye breddegrader endrer seg raskere enn skogens evne til å tilpasse seg:

- Skog kan bli mindre motstandsdyktig mot økt varme- og tørkebelastning i fremtiden, og forårsake utbredt regional tredød. Ekstreme varrehendelser kan påvirke karbonsyklusen utover hendelsens levetid. Disse hendelsene kan bremse eller akselerere karbonsyklusen avhengig av regenerering av vegetasjonen etter hendelsen.

- Det forventes at branner blir større og hyppigere. De er også en viktig kilde til luftforurensning, som kan ha alvorlig innvirkning på menneskers helse i områdene rundt.
- Invaderende arter og / eller skadedyr kan øke med klimaendringer.
- Selv om skog kan tåle enkelte effekter av klimaendringer, som tørke i seg selv, vil sammenfall av ulike effekter, som hete, brann og tørke, kunne resultere i endringer i regionale nedbørmønstre og vannføring i elver, som igjen kan føre til tap av karbonlagre og økosystemer ute av balanse. I tillegg kan en skog som har tilpasset seg til sesongtørke bukke under ved flerårig tørke.

Motstandskraften til forvaltede skoger kan forbedres av bærekraftig skogforvaltning. Skogdød gir risiko for mennesker med levebrød avhengig av skog. Skogforvaltere og -brukere har rapportert om negativ følelsesmessig påvirkning fra skogdød som pessimisme, håpløshet og frykt.

Flere tilpasningsalternativer kan redusere skogens sårbarhet. Å unngå monokulturer i skogplantingsprogrammer kan redusere mottakeligheten for skadedyr. Brannhåndteringsstrategier, som for eksempel arbeid for å redusere lett brennbart materiale i naturlige og plantede skoger, og andre miljø- og samfunnsmessige hensyn må kombineres for å nå målene om reduksjon av karbonutslipp, opprettholdelse av vannkvalitet, bevaring av biologisk mangfold og menneskers sikkerhet. Jordbruksskogbruk som innebærer å plante frukttrær som kan støtte matsikkerhet, påføring av kompost eller biokull for å forbedre jordas evne til å holde på vann og øke motstandskraften mot tørke, kan også være fordelaktig. Naturlig hjemmehørende treslag kan gi effekt både ved å redusere brannrisiko og øke karbonlagring.

Skogforvaltningstiltak har bedre sjanse til å bli varige hvis de er del av større klimatilpasningstiltak for lokalsamfunn og økosystemer, for eksempel gjennom landskapsforvaltning. Bruk av teknologier med tømmerhogst og treforedling sammen med økonomiske insentiver kan redusere skogbranner, skogforringelse, opprettholde tømmerproduksjon og beholde karbonlagrene. Skogsertifisering kan støtte bærekraftig skogforvaltning, og bidra til å forhindre nedbrytning av skog og overdreven hogst. For å øke karbonfangst i forvaltede skoger, er det mest effektivt å øke biomasseproduktiviteten gjennom å optimalisere karbonlagrene (i skogens levende og døde trær og jordsmonn og i langlivede produkter). Bærekraftig skogforvaltning medfører ofte også andre fordeler for klimatilpasning, økosystemtjenester, bevaring av biologisk mangfold, mikroklimatisk regulering, beskyttelse mot erosjon, beskyttelse av kystområder og regulering av vann og flom. Når det gjelder treholdig biomasse, kan en kombinasjon av effektiv styring og aktiv skogforvaltning over lengre perioder øke fordelene med substitusjonssekvestrering. Sverige har for eksempel tredoblet sine mengder med bioenergi i løpet av de siste 40 årene, mens karbonbestandene i skogen har fortsatt å vokse. De potensielle effektene av viltforvaltning på karbonopptak og lagring er kontekstavhengige. For eksempel kan elgbeiting redusere karbonopptaket i økosystemer med opptil 75 prosent, og å redusere elgtettheten gjennom aktiv bestandsforvaltning kan bidra til å dempe dette.

Å opprettholde jordhelsen kan hindre erosjon. Overflateavrenning er en viktig årsak til jorderosjon, og å unngå overdreven avrenning forhindrer erosjon. Skogforvaltning og klimaendringer påvirker overflateavrenningen i skog. Høsting, tynning av skog og bygging av veier øker for eksempel sannsynligheten for flom ved ekstreme klimahendelser. Ved høyere CO₂-konsentrasjoner fører nedsatt fordampning fra vegetasjon også til økt overflateavrenning. Jordkomprimering, herding, forsegling og andre mekanismer som fører til tap av porøs plass for å holde og utveksle luft og vann, kan også gi liknende problemer. I tillegg kan fjerning av stubber ha negativ innvirkning på jorda.

5.3 Urbanisering og utbygging

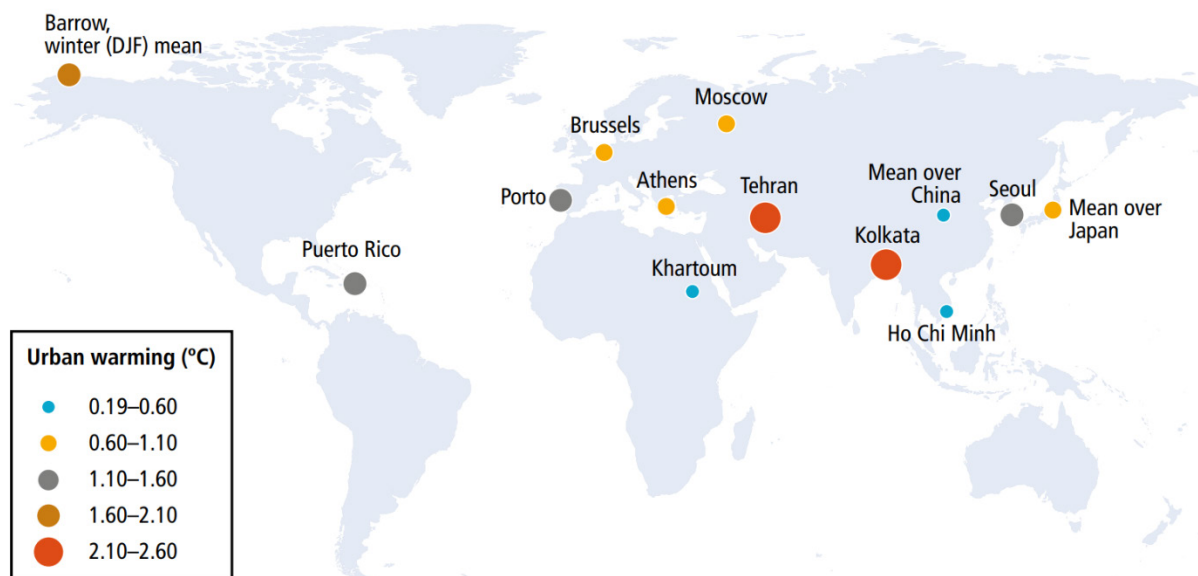
Urbanisering anslås å fortsette utover det 21. århundre. Byer står overfor utfordringer rundt bruk av rom, byspredning og menneskers helse. Disse utfordringene vil fortsette å øke. Nye former for bruk av byrom, for eksempel bylandbruk, kan være nyttige klimatiltak.

Byutvidelse truer jordbruksarealer og skog. Byutvidelse tar opp plass som tidligere har vært brukt som jordbruksareal, noe som reduserer matproduksjon. Strategier for å redusere disse virkningene kan omfatte urban og peri-urban matproduksjon og styring av byutvidelse, samt urban grønn infrastruktur⁶ som også kan redusere klimarisikoen i byene. Byplanlegging bør derfor unngå utvidelser på svært produktiv jordbruksjord. Byplanleggingen bør legge opp til å for eksempel unngå landforringelse, bidra med vedlikehold / forbedring av økosystem, samtidig som at den tar hensyn til økonomisk utvikling og behov for plass. Urbanisering øker området med ugjennomtrengelige overflater og øker derfor avrenning av overflatevann ved store nedbørmengder. Ettersom nedbørintensiteten anslås å øke, må styring av avrenning vurderes når byrommet utvides. Mindre tett byutvikling har en tendens til å ha høyere energibruk, spesielt fra transport.

Byareal har lavere karbonlager. Når arealer som tidligere var dekket av planter, bebygges, fører det til tap av karbon som er lagret i planter. Videre reduserer belastninger knyttet til bymiljøet (f.eks. varme, begrenset vanntilgjengelighet, forurensning) plantevekst og planteoverlevelse i byer. Totalt sett reduseres karbonlagrene fra naturlige landområder til den urbane kjernen. Men likevel er det lagret enn god del karbon i Oslos bytrær. Karbonlagring i byparker varierer sterkt, og jordsmonn i rekreasjonsskoger kan noen ganger til og med lagre mer karbon enn produksjonsskog.

Urbane effekter øker temperaturen ytterligere og bidrar til økt varmebelastning. Både global oppvarming og urbanisering kan øke oppvarmingen i byer og bynære områder, kjent som den urbane varmeøy-effekten, spesielt under ekstremvarme, og hetebølger. Natttemperaturer påvirkes mer av denne effekten enn dagtemperaturer. Økt urbanisering kan også intensivere ekstreme nedbørshendelser. Klimaendringene forverrer luftforurensningen med økende UV- og ozonkonsentrasjon, og har negative innvirkninger på menneskers helse, spesielt i byområder.

⁶ Grønn infrastruktur defineres som et sammenhengende nettverk av landskapsområder som fyller viktige økologiske funksjoner for arter: for eksempel en kilde for matressurser, reirplasser, aktuelle maker, beskyttelse mot å bli spist, og korridorene som brukes til å forflytte seg mellom områder.



Figur 2: Endring i den årlige bakketemperaturen som skyldes urbanisering (°C). Figuren er hentet fra kap. 2 i Landrapporten. Til sammenligning kan Oslo i 2050 få et klima likt dagens Bratislava (Bastin et al., 2019).

Urban grønn infrastruktur spiller en viktig rolle som klimatiltak og -tilpasning. Urban grønn infrastruktur kan defineres som alle grønne elementer i en by, for eksempel urørte naturområder, parker, offentlige gressområder, grønne korridorer, gatetrær, urbane skoger, urbant landbruk, grønne tak / vegger og private hager. Selv om karbonlagringspotensialet i grønne byområder er lite sammenlignet med de samlede karbonutslippene fra byer, spiller urban grønn infrastruktur en viktig rolle i å tilpasse byer til klimaendringer. Å øke vegetasjonsdekket, plante gatetrær og vedlikeholde / utvide offentlige parker reduserer lufttemperaturens maksima og variasjon. Videre kan passende design og fordeling av grøntarealer i byene forbedre menneskers helse og komfort. Åpne vannspeil, naturlige elver og elveløp, og flater med plantevekst (inkludert vegger og tak), kan redusere flomrisiko, innvirkning og sårbarhet. Tilgang til urban grønn infrastruktur i tider med miljøbelastninger og sjokk kan gi et sikkerhetsnett for mennesker. Dessuten kan energibehovene til bygninger reduseres ved bruk av grønne tak og vegger. Et eksempel er Berlin Landscape Program som dekker tilpasning til klimaendringer gjennom bruk av urban grønn infrastruktur.

Urbant og bynært landbruk er et aspekt av urban grønn infrastruktur som har potensial til å oppfylle noen av matbehovene til byer. Urbant landbruk innebærer alt fra hagebruk, parseller, planter på hustak eller balkonger, landbruk i utkanten av byen, hydroponi, oppdrett, husdyrbeite i åpne områder og vertikalt jordbruk. Å spise lokalprodusert mat og forbedre effektiviteten av matforedling og transport kan minimere matsvinn, bidra til matsikkerhet og, avhengig av omstendighetene, redusere klimagassutslipp. Økt matproduksjon i byer, kombinert med styringssystemer for distribusjon, har potensial til å produsere 30 prosent av maten som konsumeres i byene. Videre kan det urbane landbruket gi byboerne eierskap og forståelse for matproduksjon. Urban grønn infrastruktur kan også bidra til å redusere presset på jordbruksarealer hvis mat blir dyrket i byen, for eksempel med vertikalt jordbruk. Urbant landbruk kan også forbedre biologisk mangfold, redusere varmeøy-effekten, forbedre opptak av vann og dermed forhindre flom. Matproduserende urbane hager og gårder er ofte startet av grasrotinitiativer og har vokst de siste årene. Imidlertid kan urbant jordbruk konkurrere med annen bruk, for eksempel takbaserte solcellesystemer. Dessuten kan urbant jordbruk ha høye nivåer av jordforurensning og luftforurensning, noe som kan føre til avlingskontaminering og helseserisiko. Disse skadevirkningene kan reduseres på hustak eller i kontrollerte omgivelser.

Urban grønn infrastruktur og urbant landbruk står overfor klimaendringsutfordringer.

Mangel på effektive distribusjonssystemer for å sikre reduserte karbonutslipp og bekymringer rundt mattrygghet ved urbant jordbruk, er hindringer for utvidelse av urbant jordbruk. Det urbane og bynære landbruket er utsatt for klimarisiko og byvekst som kan undergrave det langsiktige potensialet for å møte urban matsikkerhet. Klimaendringer som varmeøy-effekter eller økt vannmangel i urbane områder kan redusere mulighetene for matproduksjon i visse byområder.

Å redusere byspredningen vil sannsynligvis gi flere fordeler som bedre helse, da byspredning bidrar til redusert fysisk aktivitet, mer luftforurensning og forverring av byens varmeøy-effekter og ekstreme hetebølger. De mest spredte byene i USA har opplevd ekstreme hetebølger, mer enn det dobbelte av de tettere byene. Å gjøre at byene blir lysere og reflekterer mer solstråling (øke albedo) har betydelig potensiale for å redusere varmerelaterte negative helseeffekter.

5.4 Arealbruk og konflikter ved bruk av landområder

Klimaendringer, klimatiltak og klimatilpasning kan alle føre til konflikter omkring arealbruk.

Skogplanting konkurrerer med jordbruk. Skogplanting er et effektivt verktøy for å øke karbon i jord og biomasse, men land som brukes til skog er ikke tilgjengelig for landbruksformål. For å øke karbonlagrene er det dessuten mer fordelaktig å plante skog på tidligere jordbruksland enn på gressletter. Dermed kan skogbruk hindre matsikkerheten.

Myrer og våtmarker er truet av andre typer arealbruk som byutvikling, vindparkanlegg, vannkraftutbygging, tjæresandutvinning og rekreasjonsbruk.

Byutvidelse truer jordbruksland, gressletter og skog. Når byene vokser, kan det gå på bekostning av jordbruksarealer, noe som reduserer matproduksjonen. Byplanlegging bør derfor unngå utbygging på svært produktiv jordbruksjord.

Bioenergi og BECCS (Bioenergi med karbonfangst og lagring) kan konkurrere om land og vann med annen bruk. Om effekten blir positiv eller negativ er avhengig av hva slags landbruk det konkurrerer med. Økt bruk av bioenergi og BECCS kan føre til stor utvidelse av jordbruksareal, betydelig avskoging og økt vanningsbruk og vannmangel. Større bruk av bioenergi kan føre til økte matvarepriser og kan føre til en økning i risiko for sult i befolkningen. Imidlertid kan dyrking av biodrivstoff være gunstig dersom det innebærer lav bruk av fossilt drivstoff og kjemikalier, begrenset vanning, bruk av varme- og tørketolerante arter, og utnyttelse av marginale områder. Å plante bioenergiavlinger, som flerårig gress, på nedbrutt jord kan øke jordens karbon og økosystemkvalitet (inkludert biologisk mangfold), og dermed bidra til å bevare jordkvaliteten, forhindre ørkendannelse og øke matsikkerheten – hvis slike bioenergiavlinger plantes i vekstskifte med andre matplanter. Dessuten er dette en måte å bruke gressarealer på som ikke er basert på drøvtyggerproduksjon, og støtter dermed både ressursbruk og klimatiltak. Politikk som fremmer bruk av avfall og rester, bruk av ikke-spiselige avlinger og / eller ødelagte og marginale landområder til bruk for produksjon av bioenergi, kan redusere arealkonflikter og tilhørende risiko for matsikkerhet.

Bevaring av biologisk mangfold, for eksempel gjennom beskyttede områder eller korridorer, kan bli truet av økt jordbruk. Nordlige områder som ikke før var brukbare, kan for eksempel egne seg bedre til jordbruk i et varmere klima. Dette kan gå på bekostning av til nå urørte eller beskyttede naturområder.

5.5 Indirekte utslipp, deriblant fra matforbruk

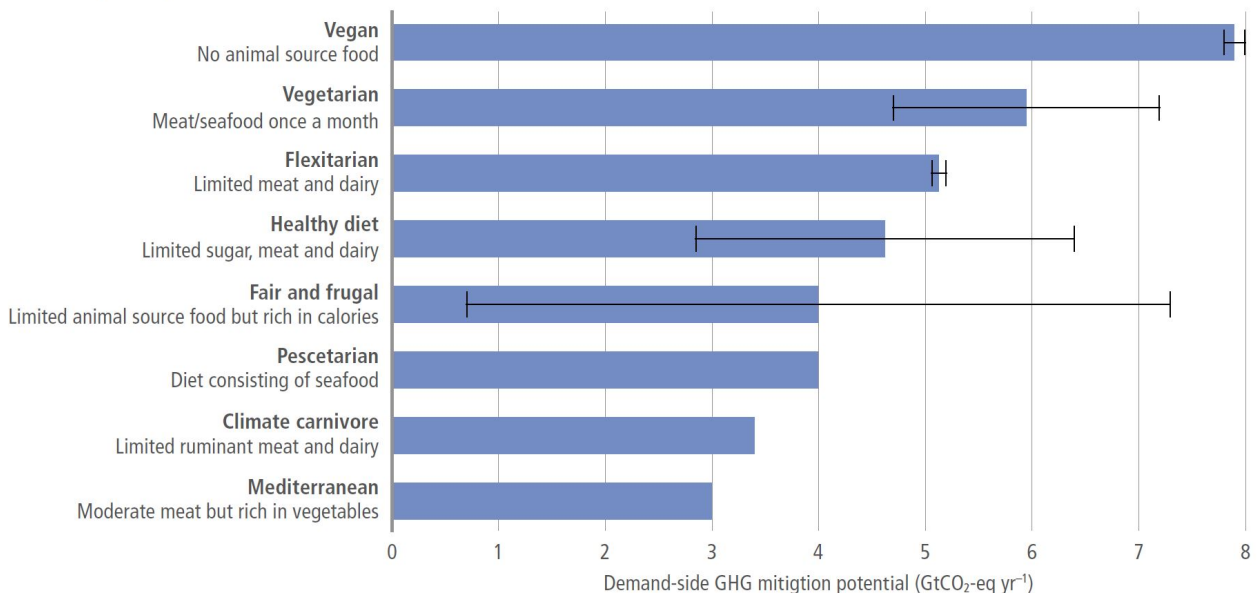
Utslipp fra matproduksjon og importerte produkter bidrar sterkt til indirekte utslipp. Reduksjon av matsvinn og kostholdsending har begge et sterkt potensial for å begrense klimautslipp.

Å redusere matsvinn reduserer klimagassutslipp. Globalt går omtrent 25-30 prosent av matproduksjonen tapt. I løpet av 2010–2016 tilsvarte globalt matsvinn og avfall 8–10 prosent av de totale utslippene av drivhusgasser. Den høyeste andelen av matavfallet i høyinntektsland står forbrukerne for, og avfallet øker med BNP per innbygger. Det er flere årsaker til matsvinn, inkludert økonomi (billig mat), matpolitikk (subsidiert) samt individuell atferd. Tiltak for reduksjon av matsvinn må derfor ta hensyn til både tekniske og økonomiske aspekter, og kan dra fordel av mer nøyaktige data på årsaker til matsvinn langs matforsyningskjeden. På lang sikt vil en internalisering av kostnadene for matavfall i produktprisen sannsynligvis føre til en forskyvning i forbrukeratferd mot mindre avfall. Dette må imidlertid ta i betraktning at prisøkninger kan slå sosialt urettferdig ut eller gå på bekostning av matsikkerhet. Det som ellers ville blitt matavfall, kan utnyttes bedre ved at matoverskudd fordeles til grupper som ellers ikke har tilgang til mat, eller ved å konvertere matavfall til dyrefôr. Uunngeelig matavfall kan også resirkuleres for å produsere energi basert på biologiske, termiske og termokjemiske teknologier.

Endring av dietter har et stort potensial for å dempe klimaendringene (Figur 3). Mat som spises, kan ha en meget betydelig innvirkning på karbonutslipp per innbygger, særlig mengden kjøtt fra husdyr og andre husdyrprodukter. En reduksjon av dyreprodukter i diettene til høyinntektsland vil bidra til å dempe behovet for å utvide landbruksproduksjonen på grunn av global befolkningsvekst. Ikke bare ville klimagassutslipp og presset på land og vann bli betydelig redusert, men potensialet for lavinntektsland for å øke inntaket av dyrebasert mat, med gunstige ernæringsresultater, kan forbedres. Gitt at land med høyere inntekt vanligvis har høyere utslipp per innbygger, er resultatene spesielt aktuelle på slike steder. Endring av kostholds- og forbruksvaner vil kreve en kombinasjon av prisinsentiver og andre typer insentiver (offentlige anskaffelser, forskrifter, utdanning og bevisstgjøring) for å sette i gang atferdsendringer med mulige synergier mellom klima, helse og rettferdighet.

Demand-side mitigation

GHG mitigation potential of different diets



Figur 3: Potensiale for utslippsreduksjon gjennom diettendring innen 2050 i henhold til en rekke scenarier undersøkt i litteraturen. Estimater indikerer kun teknisk potensial og inkluderer tilleggseffekter av karbonbinding fra landsparing. Data uten feilestimat er basert på enkeltstudier. Tilsvarende figur 5.12 i Landrapporten.

Å redusere matsvinn og endre kosthold kan begrense klimaendringer. Lavere kjøttforbruk kan redusere det nødvendige jordbruksarealet for slik produksjon, og frigjøre areal for annet matproduksjon hvis jordkvaliteten og terrenget egner seg til dette. Når arealet ikke lengre er i bruk

som beiteareal eller fôrproduksjon, og hvis det ikke kan tas i bruk til annet matproduksjon eller bioenergivekst, kan det gro igjen. Avhengig av utgangspunktet (beiteareal, grovfôrproduksjon, fôrkorn produksjon) kan arealet ta opp karbon inntil en ny likevekt er nådd (landsparende effekt). For å møte ernæringskrav må redusert kjøttkonsum og som følge av dette redusert kjøttproduksjon erstattes med alternative energi- og proteinkilder. Både plantekost, fisk, svin og fjørfe har mindre areal- og fôrbehov enn drøvtyggere, og en kostholdsending mot disse typer mat som foreslått ville være arealbesparende, og (som vist i Figur 3) utslippsbesparende.

Halvering av matsvinn reduserer dessuten det globale behovet for avlingsareal med rundt 14 prosent, og klimagassutslipp fra jordbruk og arealbruk endres med 22–28 prosent. I Norsk kontekst betyr dette at selv om matbehovet økes med en økende befolkning, så kan redusert matsvinn bidra til at matproduksjon ikke trenges å øke i like stor grad.

Matetterspørsel – i tillegg til landforvaltningspraksis – er også en nøkkelfaktor for mer bærekraftig bruk av land. Beregningene i utslippsreduksjoner ved kostholdsomstilling bygger på antagelsen at en endring i kosthold fører til en endring i produksjon.

Klimavennlige dietter har helsefordeler. Kosthold som gir lave klimagassutslipp, er i gjennomsnitt sunnere. Mer plantebasert mat, som grønnsaker, frukt, fullkorn, belgfrukter, nøtter og frø, og mindre animalsk mat, fett og sukker har potensial til å være både mer bærekraftig og sunnere enn alternative dietter (men sunne dietter er ikke nødvendigvis bærekraftige og omvendt). Dersom potensialet til å begrense klimagassutslipp ved kostholdsendringer skal realiseres, kreves det at klimaendringer og helse blir vurdert sammen. Folkehelsepolitikk kan derfor påvirke valg av kosthold og dermed etterspørselen etter forskjellige mengder og typer mat. Mer forebyggende helsevesen kan spare betydelige kostnader og kan stimulere landbrukets evne til å endre hva som dyrkes og hvordan.

Økt lokal produksjon kan gi betydelige utslippsbesparelser hvis mat dyrkes effektivt. Om mat med kortere forsyningskjeder har lavere klimaavtrykk, avhenger både av 1) hva slags typer mat som sammenlignes, 2) hva som er utslippsintensiteten på gården så vel som 3) transportutslippene. I noen tilfeller kan importert mat av samme type til og med ha et lavere klimaavtrykk fordi noen landbruksregioner kan produsere mat med lavere utslippsintensitet. For eksempel kan grønnsaker produsert «i det fri» ha mye lavere klimagassutslipp enn lokalt produserte grønnsaker fra oppvarmede drivhus. På den andre siden kan veksthusproduksjon gi lave utslipp hvis energikilden ikke er fossil. Korte forsyningskjeder kan i tillegg øke kvaliteten og holdbarheten av produktet slik at den ikke går til svinn før den kan konsumeres. I tillegg til å forbedre utslippsintensiteten, er effektive distribusjonssystemer for lokal mat nødvendig for å senke klimaavtrykk. Utslipp forbundet med mattransport avhenger av transportmåten. Import av mat fra nærliggende land, eller med transportmidler som har stor kapasitet som gir lave utslipp per kg produkt, kan bidra til betydelige besparelser av klimagassutslipp fra transport.

Det er mange tilgjengelige alternativer for å motvirke klimaendringer gjennom matforbruk (Tabell 1). Betydelige endringer i matsystemet krever at de er akseptable for allmennheten, ellers vil de bli avvist. Utdanning, kapasitetsbygging og mobilisering av kunnskap ved å involvere innbyggere og forbrukere kan bidra til å forstå sammenhengen mellom etterspørsel etter mat og klimautslipp og -effekter. Innsats fra myndighetene er viktig for å signalisere til innbyggerne at spørsmålet er viktig. I det påfølgende kommer det en del eksempler som ikke er tatt fra landrapporten. Utdanningskampanjer kan bidra til å redusere matsvinn, forbedre dietter og omdefinere akseptabel mat (f.eks. "Mindre enn perfekt" frukt og grønt), og kan til slutt bidra til endringer i strukturen i matindustrien. Dessuten har det vist seg at å delta på bondemarkeder eller kjøpe direkte fra lokale produsenter kan endre folks verdensbilde, og sunnere matvaner kan fremmes gjennom aktiv læring. Forskning viser at forbrukere i utviklede land kan være villige til å begrense sitt kjøttforbruk for å begrense miljøpåvirkninger. Bedre utdanning og informasjonsspredning kan bidra til å overvinne hindringer for å lage kjøttreduserte eller kjøttfrie

måltider. Dessuten har det også med kultur og tradisjoner å gjøre: En sammenlignende studie mellom Frankrike og Norge viser at i Frankrike blir måltider gjerne komponert rundt grønnsakene, mens i Norge blir den komponert rundt kjøttet. Ernæringsmessige forhold spiller også en viktig rolle. I tillegg har økt andel av insektbaserte proteiner (enten som mat eller ingrediens, eller som alternativ til proteinkilder i dyrefôr) potensialet til å redusere drivhusgassutslipp som ellers er forbundet med husdyrproduksjon. En bredere aksept hos forbrukere vil avhenge av priser, opplevde miljøgevinst og utvikling av smakfulle insekt-avlede proteinprodukter.

Tabell 1: 'Familier' av matrelaterte klimatiltak. Spalten 'skala' viser til implementeringsskala: Internasjonalt (I), nasjonalt (N) og lokalt (L). Tilpasset fra tabell 5.6 i Landrapporten.

Family	Sub-family	Scale	Interventions	Examples
Modifying demand	Reducing food waste	I, N, L	Regulations, taxes	'Pay-As-You-Throw (PAYT)' schemes; EU Landfill Directives; Japan Food Waste Recycling Law 2008; South Africa Draft Waste Classification and Management Regulations 2010 (Chalak et al. 2016)
		I, N, L	Awareness campaigns, education	FAO Global Initiative on Food Loss and Waste Reduction (FAO 2019b)
		I, N	Funding for reducing food waste	Research and investment for shelf life, processing, packaging, cold storage (MOFPI 2019)
		I, N, L	Circular economy using waste as inputs	Biofuels, distribution of excess food to charities (Baglioni et al. 2017)
	Reducing consumption of carbon-intensive food	I, N, L	Carbon pricing for selected food commodities	Food prices reflective of GHG gas emissions throughout production and supply chain (Springmann et al. 2017; Hasegawa et al. 2018)
		I, N, L	Changing food choice through education	Nutritional and portion-size labelling, 'nudge' strategies (positive reinforcement, indirect suggestion) (Arno and Thomas 2016)
		I, N, L	Changing food choices through money transfers	Unconditional cash transfers; e-vouchers exchanged for set quantity or value of specific, pre-selected goods (Fenn 2018)
		N, L	Changing food environments through planning	Farmers markets, community food production, addressing 'food deserts' (Ross et al. 2014)
	Combining carbon and health objectives	I, N, L	Changing subsidies, standards, regulations to healthier and more sustainably produced foods	USDA's 'Smart Snacks for School' regulation mandating nutritional guidelines (USDA 2016) Incentivising production via subsidies (direct to producer based on output or indirect via subsidising inputs)
		N	Preventative versus curative public healthcare incentives	Health insurance cost reductions for healthy and sustainable diets
		I, N, L	Food system labelling	Organic certification, nutrition labels, blockchain ledgers (Chadwick 2017)
		N, L	Education and awareness campaigns	School curricula; public awareness campaigns
		N, L	Investment in disruptive technologies (e.g., cultured meat)	Tax breaks for R&D, industrial strategies (European Union 2018)
		N, L	Public procurement	For health: Public Procurement of Food for Health (Caldeira et al. 2017) For environment: Paris Sustainable Food Plan 2015–2020 Public Procurement Code (Mairie de Paris 2015)

Mulighetene til å sette inn matrelaterte klimatiltak vil for det meste ikke påvirkes av klimaendringer. For eksempel vil ikke kostholdsending i stor grad påvirkes av klimaendringer; tvert imot er det faktisk mer sannsynlig at matvanene vil endres som svar på klimaendringene, blant annet gjennom økte priser for noen kornsorter og kjøtt, hvis produktivitet kan bli redusert. Imidlertid er det ting som tyder på at frukt- og grønnsaksproduksjon også vil bli redusert i fremtidige scenarier, noe som kan gjøre sunnere dietter vanskeligere å oppnå i noen regioner. Redusert mattap etter innhøsting og redusert matavfall kan bli et enda viktigere alternativ hvis vann- eller varmemestress under klimaendring reduserer den samlede avlingen.

Importert trevirke kan "importere avskoging". Mens gjeldende standarder og sertifisering hovedsakelig fokuserer på innvirkning på land, klima og biomasse der de forekommer, vurderer nyere analyse handelsrelatert endring av arealbruk ved å spore påvirkning fra forsyningskjeden fra produsent til forbruker, noe som fører til forestillingen om "importert avskoging". Forsknings- og

implementeringsarbeid tar sikte på å forbedre forsyningskjedens gjennomsiktighet og fremme forpliktelser til 'null avskoging'. Frankrike har utviklet spesifikke retningslinjer for importert avskoging som forventes å til slutt inneholde en 'null avskoging'-etikett.

5.6 Indirekte virkninger på Oslo

Klimaendringer påvirker global matsikkerhet og kan føre til økt migrasjon.

Klimaendringer påvirker matsikkerheten og matvareprisene. Stigende CO₂ anslås å øke avlingene, men det vil redusere ernæringskvaliteten (f.eks. mindre protein, sink og jern). Hvis den globale temperaturen øker over 3° C, vil temperaturene gi negativ innvirkning på alle avlinger. I kombinasjon med en doblet etterspørsel innen 2050 og økende konkurranse om landarealer fra utvidelse av negative utslippsteknologier, vil dette føre til et sterkt press på jordbruksarealer og matsikkerhet. Risiko for matsvinn under transport og lagring kan også forverres av klimaendringer. Historiske data og økonomiske modeller antyder at internasjonal handel ikke fordeler mat tilstrekkelig globalt til å oppveie for minkende avlinger eller annen matmangel når ekstremvær reduserer avlingene. Det er lite kunnskap for hvordan plutselige endringer i tilgang på mat vil påvirke en moderne sammenkoblet økonomi, selv om vi har sett et mulig eksempel på hvordan en tørkevinter i Kina i 2010-2011 førte til en sterk reduksjon i kornproduksjon, som i sin tur rammet det globale hvetemarkedet og prisøkninger f.eks. i Egypt. Dette bidro i sin tur potensielt til protester, en politisk omveltning og protester i den arabiske verden (Arab Spring) (dette diskuteres bl.a. av Werrell et al., 2015). Ekstreme klimahendelser kan gi et betydelig sjokk og føre til at markedet ikke klarer å tilpasse tilbud og etterspørsel gjennom pris, noe som kan føre til enorme prisøkninger. På lokalt nivå kan bygging av lagre og økt lokal produktivitet brukes som tilpasningstiltak.

Klimaendringer kan forsterke miljøindusert migrasjon både i land og over landegrensene og bidra til å øke konfliktnivåer. Samspillet mellom landforringelse og migrasjon er imidlertid sammensatt. Arbeidsmigrasjon kan akselerere på kort til mellomlang sikt når væravhengige inntektskilder forsvinner eller forverres som følge av endringer i nedbør, endringer i økosystemer, og nedbrytning av land og ørkendannelse. Klimapåvirkninger, risikoer og endringer kan forverre eller på annen måte påvirke pågående konflikter, og dermed føre til økt migrasjon.

5.7 Mulige tiltak

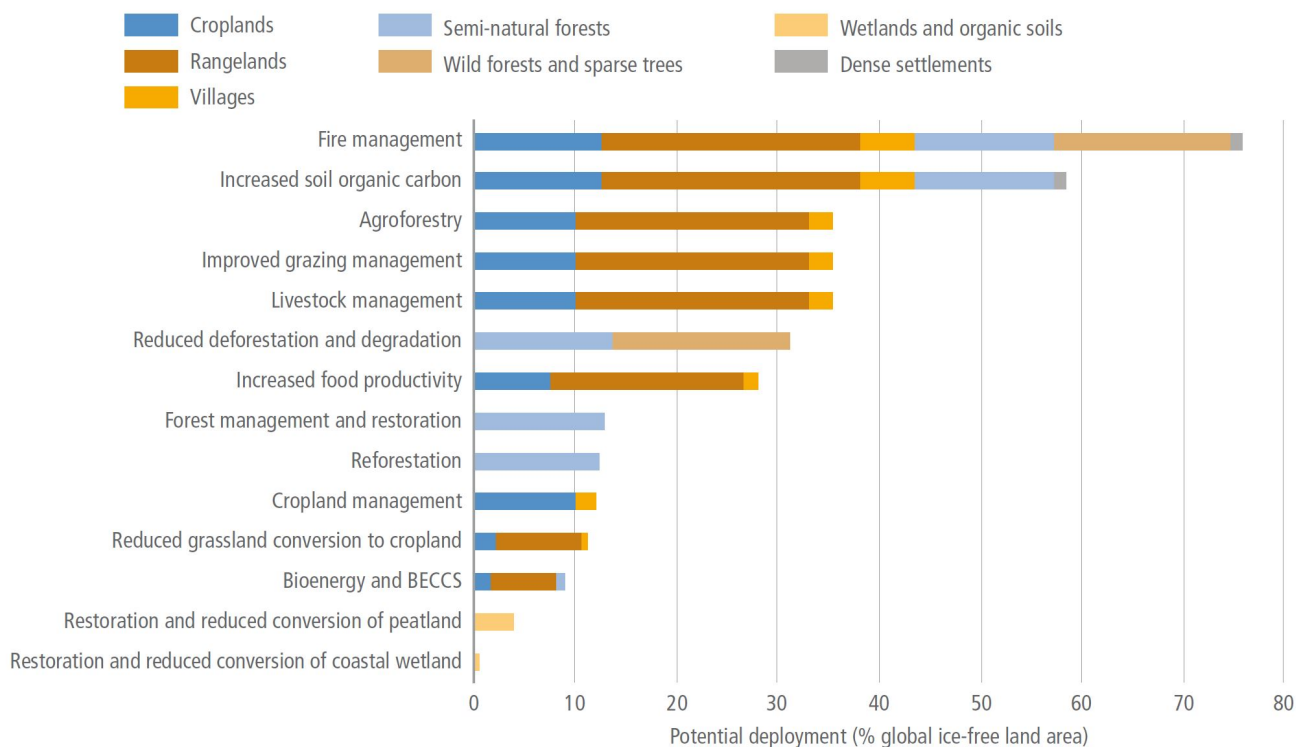
Landrapporten identifiserer 40 klimatiltak. De som handler om landbruk, eller om utfordringer som er spesielt aktuelle i utviklingsland, anser vi som mindre aktuelle for Oslo, siden kommunen har svært begrenset jordbruksareal. 18 av tiltakene er mer relevante for Oslo, og de er listet opp nedenfor. Hele listen med alle de 40 alternativene med inngående forklaringer finnes i tabellene 6.5 - 6.12, side 569-580 i Landrapporten (IPCC, 2019a).

- **Redusert forurensing.** Har også positive effekter for helse, matproduksjon og økosystemer
- **Bekjempelse av fremmede arter.** Fremmede arter sprer seg raskt, det truer innfødte arter og kan gjøre stor miljøskade. Det er derfor viktig at utbredelsen av fremmede arter begrenses.
- **Restaurering av torvmyrer og unngå å forringe torvmyrer og våtmarker.** Dette vil både øke karbonlagret og hindre utslipp av CO₂ fra ødelagte myrer.
- **Brannberedskap.** Omfanget av skogbrann øker globalt. Tiltak for å forebygge, oppdage, kontrollere, begrense og slukke brann i skog og annen vegetasjon er viktig.
- **Bevaring av naturmangfold.** Tiltak som bevarer og gjenoppretter biologisk mangfold.
- **Bioenergi og bioenergi med karbonfangst og lagring (BECCS).** Dette må sees i sammenheng med naturmangfold, bruk av vannressurser, skogforvaltning, landbruk,

matsikkerhet, samt erosjon og annen påvirkning på jordsmonn, og krever inngående studier i hvert tilfelle.

- **Skogforvaltning.** Inngrep i skog for å redusere klimagassutslipp, som for eksempel bedre vekstforhold og tynning. Dette må være bærekraftig slik at bruken av skogen skjer på en måte og i en takt som opprettholder skogens biologiske mangfold, produktivitet, gjenvekst, vitalitet og dens potensiale til å yte relevante økologiske, økonomiske og sosiale tjenester nå og i fremtiden.
- **Gjenplantning og restaurering av skog (tidligere skogsområder).** Gjenplantning refererer til planting av skog i områder der det tidligere har vært skog. Gjenoppretting refererer til tiltak som tilbakefører skogens økologiske integritet og biologiske mangfold.
- **Skogplantning (nye områder).** Må også sees i sammenheng med biologisk mangfold og alternativ bruk av området, albedoeffekter, matsikkerhet og andre forhold i hvert tilfelle.
- **Skogslandbruk.** Planting av trær i landbruksområder, fungerer som karbonlager og kan hindre erosjon og redusere bønderes sårbarhet.
- **Redusere avskoging og skogforringelse.** Bevaring av eksisterende karbonlager og biodiversitet.
- **Kostholdsendring.** Redusere overforbruk og oppfordre til sunnere kosthold, spesielt lavere konsum av kjøtt fører til lavere utslipp og bedre helse i samfunn med overforbruk.
- **Redusere matsvinn.** Globalt blir mellom 9 og 30 prosent av all mat kastet. I tillegg til reduserte utslipp er det flere positive effekter for miljø og matsikkerhet gjennom redusert matsvinn.
- **Utskiftning av materialer.** Spesielt bruk av tre eller biomasse istedenfor fossilbaserte byggematerialer. Her er det mulige avveininger mellom karbonlagring i skog og bruken av treprodukter. Dette bør vurderes i sammenheng i hvert tilfelle.
- **Bærekraftige innkjøp.** Dette er en utfordring siden mange produkter ikke har bærekraftige alternativer eller er vurdert utfra bærekraft. Det er vanskelig å få en oversikt over bærekraft for en rekke vanlige forbruksvarer. Tabell 7.3. på side 708 i Landrapporten (IPCC, 2019a) har en oversikt over globale programmer for sertifisering av bærekraftige produkter og hva disse sertifiseringene inneholder.
- **Kontroll på forsyningskjeder.** Fokus på klima og bærekraft i alle ledd som for eksempel produksjon, videreforedling og transport. Dette er krevende fordi det krever god institusjonell kapasitet og kontroll i flere ledd.
- **Utbygging av urbane matsystemer.** For eksempel urbant landbruk. Kan også være mer involvering av innbyggerne i matproduksjon gjennom samarbeid med omkringliggende rurale områder. Samarbeid med andre kommuner om regionale matsystem-strategier.
- **Forbedre systemer for produksjon og omsetning av matvarer.** Innebarer a) grønne forsyningskjeder, b) produsentene forplikter seg til bærekrafts-standarder, c) lage utslippsregnskap for produkter, d) strategier for å øke «grønn» etterspørsel og e) administrativt samarbeid vertikalt i verdikjeden.

De mest effektive tiltakene på alle fronter (utslippsreduksjon, tilpasning, ørkenspredning, nedbrytning av land, matsikkerhet) er økt skogslandbruk, skogforvaltning, økt organisk karboninnhold i jorda, brannhåndtering, kostholdsendring og redusert matsvinn (se Figur 4). Vellykket implementering av tiltak avhenger av lokale og regionale kulturelle, miljø- og samfunnsøkonomiske forhold. De fleste tiltakene har en positiv innvirkning på biologisk mangfold bortsett fra BECCS (bioenergi med karbonfangst og -lagring).



Figur 4: Andel av landarealer der ulike klimatiltak kan iverksettes når du kun velger tiltak uten lokale ulemper for å redusere klimaendringene og som ikke har store negative innvirkninger på global matsikkerhet. Tilsvarende figur 6.6 i Landrapporten.

Forsinket implementering av klimatiltak har flere konsekvenser.

Forsinket implementering:

- Øker kravene til tilpasning.
- Øker kostnadene. Kostnaden for utsatt utslippsreduksjon, tilpasning og bærekraftig arealbruk overstiger kostnadene for umiddelbar handling i de fleste land. Kostnadene ved å handle nå vil være en til to størrelsesordener lavere enn økonomiske skader fra forsinket implementering. Kostnadene for både utslippsreduksjon- og tilpasningstiltak øker jo lenger vi venter med å implementere dem.
- Reduserer effekten av enkelte tiltak. For eksempel reduserer klimaoppvarmingen karbonopptaket i jord og vegetasjon.
- Kan føre til låste situasjoner. Forsinkelse i implementeringen kan føre til 'lock-in' ettersom beslutninger som tas i dag kan begrense fremtidig utvikling, f.eks. angående hvor man skal bygge infrastruktur, gjøre investeringer og distribuere teknologier.
- Utsetter sårbare mennesker for fortsatt og økende klimapåvirkning og forverrer eksisterende ulikheter og virkninger. Befolkningsøkning og økende klimaeffekter vil øke antallet mennesker som er sårbare for klimaendringer.

Politiske tiltak tar tid å få på plass og gjennomføre, og derfor er det uunngåelige etterslep for alle tiltak. Forsinkelse på grunn av forsinkelse i politisk implementering er betydelig på tvers av mange landbaserte tiltaksalternativer. Videre tar atferdsendringen som er nødvendig for å oppnå noen etterspørsels- og risikostyringsresponsalternativer ofte lang tid og forsinket oppstart forlenger bare denne prosessen. Et viktig og muliggjørende skritt for fremtidige endringer, er for eksempel å aktivt

fremme behovet for sunnere og mer bærekraftig kosthold gjennom individuelle kostholdsendringer, men det vil sannsynligvis ta tid.

5.8 Politikktutforming og iverksetting av tiltak

Institusjoner er viktige for vedtak av og iverksetting av klimatiltak. Effektiv offentlig forvaltning (målt i kvaliteten på offentlige tjenester, politikktutforming og iverksetting, og forvaltningens grad av uavhengighet fra politisk press) spiller en viktig rolle for administrasjon og forvaltning av landarealer. Gode institusjoner kan, sammen med politikk og reguleringer, skape et miljø for bærekraftig forvaltning og hjelpe brukere av landarealer til å ta i bruk bærekraftige metoder.

Lokale beslutningstagere og lokalsamfunn er nøkkelaktører for håndtering av lokale konsekvenser av klimaendringer. For å unngå uoverensstemmelser og gap mellom lokale klimaplaner og politiske rammeverk på nasjonalt nivå og lavere nivå, er det viktig med god oppfølging og koordinering av klimapolitikktutforming på tvers av forvaltningsnivåer, med involvering av relevante interessegrupper. Effektiv politikktutvikling og iverksetting inkluderer:

- Utvikling av politikk, strategier og programmer som dekker bredt og ser tiltak i sammenheng.
- Gode nok økonomiske og menneskelige ressurser til å sikre at politikk, programmer og lovgivning gjøres om til handling.
- Beslutningsprosesser basert på kunnskap som gjør det mulig å overvåke trender, kartlegge handlinger, og vurdere påvirkning på en god og helhetlig måte.
- Gode mekanismer for koordinering, partnerskap og samarbeid i og utenfor forvaltningen
- Et langsiktig perspektiv når det kommer til mulige tiltak, overvåking og vedlikehold.

Når det kommer til mål for bevaring av landområder, er det viktig å vurdere styrker og svakheter ved ulike forvaltningsverktøy og metoder. Direkte regulering kan for eksempel sikre effektive minstestandarder for bevaring av biodiversitet og økosystemtjenester, mens økonomisk regulering kan bidra til lave iverksettingskostnader fordi kostnadene bæres av dem som politikken er myntet på.

Innsats fra og samhandling mellom en rekke aktører, som næringsliv, forbrukere, arealforvaltere, lokalsamfunn, forskere og beslutningstakere, er nødvendig for vellykket land-, landbruks- og miljøpolitikk. Ulike interessenter og aktører er viktig for å definere problemer, vurdere kunnskap og foreslå løsninger. Mangelfull kobling mellom vitenskapelig kunnskap og praksis på bakken har tidligere vanskeliggjort iverksetting av relevante tiltak. Vitenskapelig kunnskap fører ikke automatisk til handling. Bærekraftig forvaltning av landarealer i klimakontekst er typisk mulig når alle relevante aktører involveres i identifiseringen av pressområder og (negative) påvirkninger, og i identifiseringen av muligheter for å motvirke, begrense og tilbakestille forringet landareal. Samhandling og koordinering med andre sektorer, som helse, transport, miljø, vann, energi, og infrastruktur kan ofte gi økt merverdi og tilleggsnytte, som redusert risiko og bedre folkehelse.

Involvering av ulike aktører er nødvendig for effektiv reduksjon av utslipp og klimatilpasning:

- Samhandling på tvers av forvaltningsnivåer: innsats på lokalt og nasjonalt nivå må koordineres med nasjonal og regional politikk og planer, samt evne å være i samsvar med og å tiltrekke seg eventuell finansiering fra globalt samarbeid, altså flernivåstyre.
- Samhandling på tvers av sektorer: velge en sektorovergripende tilnærming istedenfor at hver sektor (f.eks. energi, landbruk og skogbruk) jobber individuelt.

- Planlegging som ser på hele verdikjeden. For eksempel kan transport-modeller som ser bruken av areal til transport, byplanlegging og reduksjon av utslipp i sammenheng gi innsikt som kan benyttes i planleggingen.
- Integrert landskapsanalyse som ser helhetlig på lokale og regionale økonomier i arealbrukssammenheng istedenfor å se på separate aktiviteter som jordbruk, skogbruk, beite osv.

Læring er en viktig komponent i institusjoners evne til tilpasning. Nettverk av ulike aktører muliggjør institusjonell læring gjennom utarbeidelse, utveksling og opptak av ny kunnskap på tvers av organisasjoner. Nettverk og samhandling på tvers muliggjør også endring i kognitive rammer for hvordan institusjonelle aktører definerer bærekraftig arealforvaltning, noe som kan føre til utvikling av alternative løsninger og fremgangsmåter. Å se på reduksjon av klimagassutslipp som en serie sammenhengende beslutninger over lang tid, og ikke som én isolert beslutning, reduserer fragmentering og usikkerhet i beslutningsprosessen. Hendelser som forårsaker forstyrrelser i landarealer, klima og/eller matsikkerhet kan gi muligheter for ny politikk (såkalte «politikkvinduer») fordi slike hendelser kan gi rom for å tenke nytt og utløse sosial og politisk endring. En god og helhetlig sammensetning av ulike politiske virkemidler og tiltak (politikkpakke), kan også gi muligheter for å endre innarbeidede handlingsmønstre og vri tradisjonell tenking rundt løsninger i en bærekraftig retning. Kunnskapsutveksling og sosial læring kan gjøre det lettere for aktører å forstå bærekraftig forvaltning av landarealer. For å kunne håndtere usikkerhet må systemer for forvaltning av naturressurser oppfordre til at forvaltere og interessenter lærer, endrer og tilegner seg kunnskap seg over tid, slik at de kan svare på økosystemendringer og ny informasjon som krever nye løsninger. Piloter og forsøk med ulike løsninger kan også være viktig for institusjonell og sosial læring.

Tilnærminger som tar utgangspunkt i lokalsamfunnet, kan gjøre det lettere å få vedtatt gode tiltak. Forankring av tiltak i lokalsamfunnet har som mål å identifisere, muliggjøre og iverksette aktiviteter som kan hjelpe lokalbefolkningen med å tilpasse seg å leve i et mer usikkert klima. Lokal forankring gjør at folk er mer villig til å komme sammen for å lage et felles vern mot risiko, forvalte naturressurser og samarbeide om å finne løsninger på miljøproblemer. Gjennom slike deltagende prosesser kan man finne bedre og mer bærekraftige muligheter og vinn-vinn løsninger.

Klimatilpasningsplaner må involvere folk. Uten involvering vil hver enkelt av oss være tilbøyelig til å ta valg som til sammen er lite bærekraftige og fører til økte kostnader for fellesskapet. Sårbarhet vil reduseres dersom marginaliserte og sårbare grupper blir involvert i utarbeidelsen av tilpasningsplaner. Hvis kunnskapsgrunnlaget som brukes i planleggingen hovedsakelig hentes fra velstående områder og næringsliv, vil økt sårbarhet i omliggende områder kunne bli en uønsket konsekvens av tilpasning. Det er ulike metoder for involvering av folk. For eksempel møteplasser/forum for alle interessenter, deltagende analyse av scenarier, offentlige høringer og borgerjurier. Det finnes ikke en overlegen metode, men alle metodene må tilpasses lokal kontekst.

Håndtering av risiko er viktig for både reduksjon av utslipp og klimatilpasning. Diverse tiltak som utdanning/kursing, utarbeidelse av kart for risiko og fare, overvåking og prediksjon av tørke, flom og ekstremvær kan utgjøre deler av risikoplanlegging. Det kreves også gode kommunikasjonssystemer som videreformidler informasjon slik at handling kan iverksettes. Løfte om fremtidig teknologisk utvikling, som bioenergi og karbonfangst og lagring (BECCS), kan forhindre eller forsinke ambisiøse tiltak for utslippsreduksjon i andre sektorer.

Areal- og byplanlegging kan være viktig i arbeidet med klimatilpasning og reduksjon av utslipp siden man da kan planlegge ny vekst utenfor risikoområder, hjelpe nåværende beboere med å flytte til tryggere områder og håndtere gjenoppbygging etter ekstremværhendelser for å redusere fremtidig sårbarhet. Gode byplaner og reguleringer kan bidra til bærekraftig arealforvaltning gjennom beskyttelse og bevaring av naturområder, forsterking av økosystemer og økologiske

korridorer. Byplaner kan også bidra til fortetting, tilrettelegge for variert bruk av områder, lokal matproduksjon, alternativ transport (sykkelveier og kollektivtransport), opprettholdelsen av stedtilhørighet, samt øke variasjonen i boligmasse og priser.

Å forstå hindringer for klimatilpasning er viktig for å forstå hvordan barrierer kan overvinnes. Både formelle institusjoner (regulering, lover, og politikk) og uformelle institusjoner (sosiale og kulturelle normer og oppfatninger) kan være hindre eller drivere av klimatilpasning. Institusjonelle barrierer kan komme av stivhengighet i den institusjonelle utviklingen, der beslutninger tas på bakgrunn av tidligere beslutninger og vaner, byråkratiske strukturer, mangel på horisontal og vertikal samhandling og mangel på samsvar mellom politikk på ulike områder. I EU for eksempel, har politikken for reduksjon av utslipp gjennomgående vært helhetlig og på tvers av forvaltningsnivåer, mens politikken på klimatilpasning ikke har vært det. Flernivåstyre er krevende, men mangel på det kan være et stort hinder for god klimapolitikk. I skogforvaltningen har man særlig funnet to institusjonelle hindre. For det første at skogforvaltere ikke i tilstrekkelig grad har sett på kunnskap om klimaendringer som direkte relevant for deres arbeid, og at de ikke ser klimatilpasning og reduksjon av utslipp i sammenheng. For det andre at institusjonene ikke er nok fremoverlente, og ikke fleksible nok og villige til samarbeid på tvers i møte med nye utfordringer, slik at løsningene ikke blir tilpasset ulike lokale forutsetninger.

Klimaendringer krever beslutningstaking under usikkerhet. Tradisjonelle økonomiske analyser, inkludert kost-nytte analyser, er ikke gode på å håndtere usikkerhet, og favoriserer kortsiktige gevinster. Alternative økonomiske beslutningstilnærminger har som mål å ta bedre høyde for usikkerhet i arbeidet med mål for klimatilpasning gjennom å velge prosjekter som kan levere tilpasning på tvers av ulike mulige framtidsscenarioer. Det er ulike måter å gjøre dette på, og å utvikle fleksible strategier som kan endres når ny kunnskap blir tilgjengelig, er en mye brukt metode. Politikk som «dytter» (nudge) i retning av riktig valg er også en strategi som kan velges for å gjøre flere bevisste sine valg og oppfordre til mer bærekraftig konsum.

Kunnskap om forventninger er en viktig komponent i forvaltning for klimatilpasning.

Styringsmekanismer som brukes i dag, bør være utviklet for å tilpasse til usikre/ulike framtidsscenarioer. Kortsiktige beslutninger bør tas innenfor en større ramme av politikikutvikling med langsiktig planlegging som inkluderer kunnskap om klimamodeller og scenarioer for bærekraftig utvikling.

5.9 Oslos klimapolitikk og Landrapporten

Flere av de foreslåtte og evaluerte tiltakene i spesialrapporten som nevnes i del 6.7 vil være aktuelle for Oslo, spesielt for kommunes klimamål 2 (naturforvaltning) og 5 (reduksjon av utslipp utenfor kommunen). Tiltakene som går på grønn urbanisering, urbant landbruk og samarbeid på tvers av enheter er også svært relevant for klimamål 4 (klimatilpasning). Flere av satsingsområdene som allerede ligger inne i Oslo kommunes klimastrategi, er i tråd med rapportens anbefalte tiltak, både innenfor skogforvaltning (satsingsområde 1), bevaring av områder (satsingsområde 1 og 2) og anskaffelser (satsingsområder 8 og 11). Disse tiltakene henger også sammen, og landrapporten legger vekt på at politikken bør være helhetlig, godt forankret og legge opp til samarbeid på tvers.

Når det gjelder anskaffelser, er både mat og materialer nevnt spesielt i Landrapporten og av Oslo kommune i klimastrategien og i strategi for bærekraftig forbruk. Klimastrategiens foreslåtte tiltak under satsingsområde 11 er i tråd med Landrapportens anbefalinger, Landrapporten trekker også frem trematerialer spesielt som en måte å redusere utslipp på gjennom lagring av karbon og redusert bruk av fossilintensive materialer. Landrapporten peker imidlertid på at det gjenstår mye i arbeidet med grønne og sertifiserte forsyningskjeder, og at det er viktig å inkludere flere hensyn samtidig i valg av sertifiseringsprogrammer og leverandører. Når det kommer til byggematerialer, er hensynet til naturmangfold og matsikkerhet i produksjonen av treprodukter viktig, dette er det også fokusert på i naturpanelets rapport som omtales nedenfor. Både forbruksstrategien og klimastrategien

fokuserer på redusert matsvinn, noe Landrapporten trekker fram som et tiltak som kan kutte utslippene mye, og som har andre positive effekter for blant annet matsikkerhet og redusert press på landarealer.

Denne rapporten fokuserer ikke spesielt på energi, men i henhold til Klimastrategiens satsingsområde 9 (energiproduksjon lokalt) vil vi nevne at Landrapporten legger vekt på arealkonflikt som kan oppstå ved etablering av vind- og solenergi i våtmarks- og fjellområder. Disse områdene er svært viktige karbonlagre, de er allerede kraftig redusert, og gjenværende områder bør derfor skjermes fra inngrep ifølge rapporten. Konflikter knyttet til bruk av trevirke i energiproduksjon kan også ha uheldige konsekvenser for karbonlager og naturmangfold. Ulike bærekraftshensyn bør derfor inkluderes i vurderinger rundt etablering av ny fornybar energiproduksjon.

Kommuneplanen for Oslo 2018 (Samfunnsdelen) har allerede tatt opp i seg mye av kunnskapen i det siste kapittelet i Landrapporten (del 6.8 her). For vellykket klimatilpasning er det viktig at samhandling på tvers av forvaltningsnivåer og sektorer blir gjennomført i praksis, og at kommuneplanens mål for vekst og utbygging faktisk blir i samsvar med oppdatert kunnskap om klimaendringenes virkninger på landarealer, hav og is lokalt, slik planen nå legger opp til. Landrapporten trekker frem at tverr-institusjonell samhandling er krevende, spesielt siden man i klimasammenheng må ta høyde for usikkerhet, men at det også er fullt mulig å gjøre plan- og gjennomføringsarbeidet på en måte som åpner for mulige endringer når ny kunnskap er tilgjengelig. For eksempel gjennom utstrakt og systematisk samarbeid med ulike aktører og interessenter, samt læringsvillighet i forvaltningen. Utover tiltakene som går på grønn urbanisering og transport av mat og varer, går ikke Landrapporten særlig inn på områdene byplanlegging og transport.

6 Hovedtrekk fra Hav- og israpporten

Spesialrapporten om klimaendringer i hav og is (SROCC), omhandler klimaendringer i havet og i jordas isdekte områder. Dette inkluderer åpent hav, kystområder, polare områder, og høyfjellsområder over hele verden.

Økning av CO₂ og andre drivhusgasser i atmosfæren fører til at en større andel av energien fra solinnstråling på jorda blir værende innenfor jordas atmosfære. Noe av denne energiøkningen gir temperaturøkning i lufta. Temperaturøkningen i lufta fører til smelting av isbreer, permafrost og landis. Mye av energien blir også tatt opp i havet, og fører til temperaturøkning i havet, og smelting av sjøis. Smeltevann fra breer og landis og termisk utvidelse av havvann bidrar begge til stigende havnivå. Flere av disse prosessene er ikke fullt ut forstått, og noen av dem er assosiert med tilbakevirkningseffekter som kan øke klimaeffekter ytterligere. For eksempel kan områder med smeltende permafrost frigi store mengder bundne drivhusgasser som metan og CO₂, mens issmelting på hav og på land fører til endret albedo og dermed øket varmeabsorpsjon på bakken eller i havet der isen blir borte.

CO₂ fra atmosfæren tas også i stor grad opp i havet, og fører til forsuring av havet. Avrenning av smeltevann fører også til lavere saltinnhold i havet. Endret temperatur- og isfordeling i havet, kan endre havstrømmer og værsystemer, og føre til økt lagdeling i havet.

Alle disse endringene kan føre til store endringer for økosystemer og samfunn over hele kloden. Smelting av isbreer kan for eksempel endre vannveier og dermed påvirke både drikkevannstilgang og vannkraft. Økt smelting i polare områder kan endre værsystemer som påvirker mer tempererte områder, og svekke Golfstrømmen. Oppvarming i hav og på land kan endre utbredelse av arter, og føre til utryddelse av andre. Oppvarming særlig i de øvre lagene av havet vil føre til økt lagdeling, som igjen kan føre til lavere tilgang på næringsstoffer. Forsuring av havet kan skape vansker, spesielt for marine arter som baserer seg på kalkdannelse for å bygge for eksempel ytre skjelett. Slike arter inkluderer alt fra fytoplankton til koraller, sjøstjerner, skalldyr, snegler og skjell. Minkende bestander av disse artene kan igjen føre til problemer for arter som livnærer seg av dem. Alt i alt vil klimaendringene etter all sannsynlighet føre til minket total produksjon i havet, med konsekvenser for økosystemer og etter hvert for mennesker. Havnivåstigning kan skape store problemer for kystnære og øybaserte samfunn, både i seg selv, og fordi havnivåstigningen fører med seg økt risiko for ekstremflo og flom. Oppvarming, smelting og havnivåstigning fører også til økning i ekstreme værhendelser som flom, marine hetebølger, sykkloner og høye bølger.

For mange av de fysiske endringene som er diskutert over, er observasjonsseriene relativt korte, og forståelsen av prosessene ikke fullstendig. Selv om det er sikkert at slike endringer foregår og vil forsterkes av ytterligere forhøyede drivhusgasskonsentrasjoner, er det til dels stor usikkerhet om størrelsen på endringene vi kan vente oss. På toppen av dette er det knyttet stor usikkerhet til hvilke utslippsbaner menneskeheten vil følge framover. For mange økosystemer er det uklart om hvor tålegrensen går - hvor er såkalte 'vippepunkter' som kan føre til en eventuell kollaps?

Rapporten tar også for seg tiltak som kan motvirke eller bidra med tilpasninger til klimaendringer. Bevaring og utvidelse av økosystemer kan i mange tilfeller både beskytte mot uønskede virkninger, og bidra til opptak og binding av CO₂. Hav- og israpporten legger vekt på at tilpasninger og styring

må ha lokal forankring, og foregå på alle nivåer fra internasjonalt til lokalt, og involvere alle som påvirkes. Lokal og særlig urfolks kunnskap om natur og tilpasninger er vektlagt som viktige å ta med når tilpasninger skal gjøres.

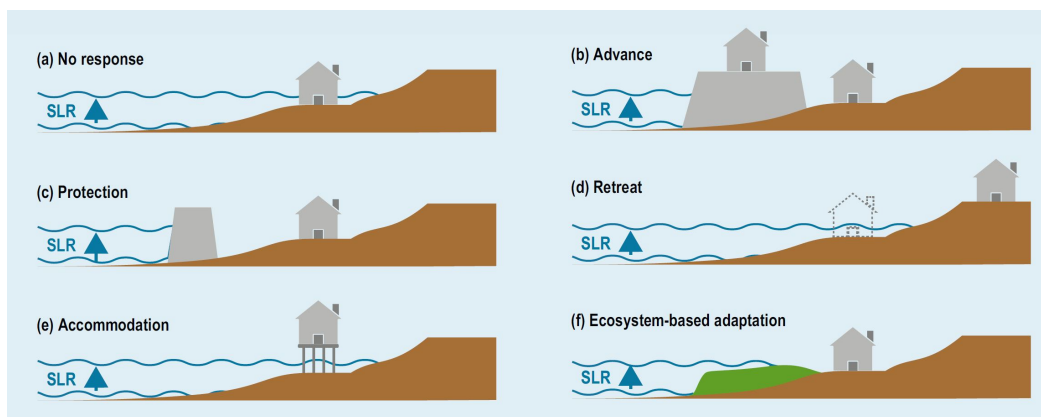
I avsnittene nedenfor tar vi for oss enkelte temaer i rapporten med særlig relevans for Oslo. Vi presenterer først et sammendrag av rapportens funn på områdene havnivåstigning, endring i havtemperatur og forsuring, og smelting av breer, hav- og landis. Deretter oppsummerer vi, med et blikk på koblinger mellom Hav- og israpporten og Oslos klimastrategi.

6.1 Havnivåstigning

Oslo er en kystby, og det er dermed ingen tvil om at en eventuell havnivåstigning vil påvirke Oslo. Den globale havnivåstigningen er ventet å ligge omkring 0,43 m (0,24 m-0,59 m) med en lav utslippsbane (RCP2.6) og 0,84 m (0,61 m-1,10 m) ved en høy utslippsbane (RCP8.5). På grunn av ikke fullt kjente tilbakevirkende effekter av smelting i Antarktis, må infrastruktur som skal ha levetid fram mot 2100 og forbi, og som er avhengig av ikke å bli rammet av stigende havnivå, belage seg på å kunne takle enda høyere nivåer enn dette. I Nord-Atlanteren er det ventet at issmelting i det fjerne Antarktis vil forsterke dette noe, på den annen side opplever Norge fortsatt en landstigningseffekt etter forrige istid. Det vil dempe effektene av havnivåstigning for Oslos del noe⁷.

Uansett må Oslo kommune belage seg på at havnivået vil stige. Dette bør vurderes i beslutningene om hva og hvordan man vil bygge i strandsonen og langs vannet. I tillegg bør man tenke på andre mulige konsekvenser som kysterosjon, saltvannsinnsig i grunn- og overflatevann og jord nær kysten, og større og hyppigere springflohendelser. Det sistnevnte kan i Oslos tilfelle bli noe mindre alvorlig enn i andre deler av verden, på grunn av svekkelse i Golfstrømmen. Samtidig er det høyst usikkert hvordan og hvor mye dette og andre effekter av polar issmelting vil påvirke været her.

Rapporten beskriver ulike varianter av tilpasninger til havnivåstigning. Disse er i hovedsak delt inn i beskyttelse, tilpasning, fremrykning, tilbaketrekning og økosystembasert tilpasning (se Figur 5).



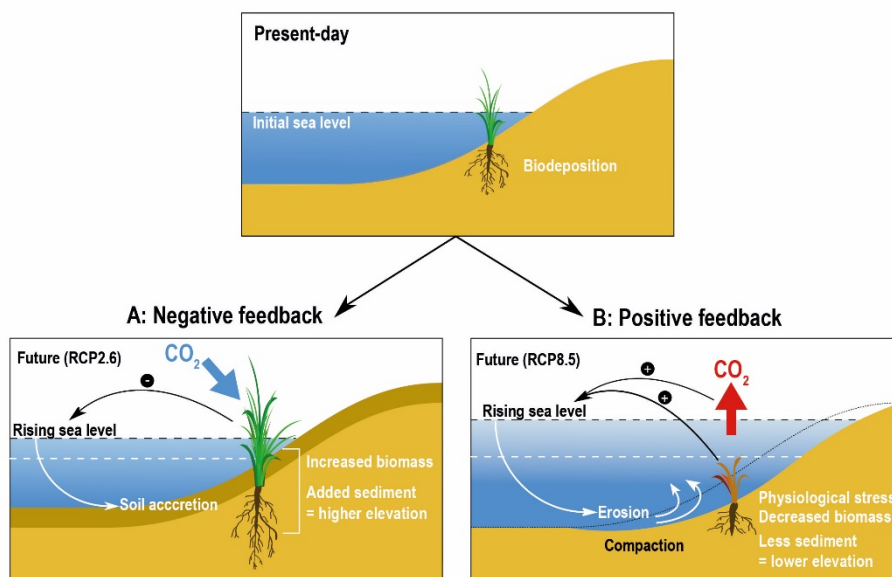
Figur 5: Ulike måter å tilpasse seg havnivåstigning: a) ingen respons, b) fremrykning med å bygge utover, c) beskytte, d) tilbaketrekning, e) tilpasse bygningene og f) økosystembasert klimatilpasning. Tilsvarende figur fra kap. 4 i Hav- og israpporten.

Beskyttelsestiltak inkluderer harde beskyttelser som diker og sjøvegger, sedimentbaserte beskyttelser som å opparbeide eller beholde strand eller sandbanker mellom sjø og bebyggelse, eller økosystembaserte beskyttelser som opparbeidelse eller konservering av våtmarker eller marine økosystemer som kan ta av for bølger, eller ta opp fuktigheten fra en springflo. Hav- og israpporten foreslår også blandede løsninger der hard beskyttelse bygges med rom for våtmark eller andre

⁷ Se f.eks. <https://www.kartverket.no/kunnskap/vannstand-og-havniva/framtidig-havniva-langs-norskekysten/>

økosystembaserte tilpasninger i kombinasjon. Til tilpasning hører alt fra løft til endrede byggestandarder eller varslingsystemer og planer for flomhendelser. Av disse er noen dyre som løft av eksisterende bygningsmasse, mens andre som varslingsystemer og planer kan være både billige og svært kostnadseffektive. Under fremrykning hører bygging eller bruk av områder som nå ligger under vann. Tilbaketrekning innebærer flytting av bruk eller beskyttelse oppover og innover i terrenget. Slike tilpasninger kan innebære alt fra migrering til frivillig eller tvungen omplassering, og kan innebære store sosiale konsekvenser og urettferdighet for gruppene det gjelder (se også delene i 6.8 om involvering og forankring av tiltak). Til slutt kommer økosystembaserte tilpasninger som på mange måter likner fremrykning, men isteden er det stimulert fremrykning av økosystemer det dreier seg om. Virkningene av økosystembaserte tilpasninger som disse og økosystembasert beskyttelse er ikke helt kjent, og særlig under scenarioer med høye utslipp, kan det vise seg at slike tilpasninger blir sårbare for det enkelte økosystems robusthet i et skiftende klima. Samtidig kan slike løsninger gi andre fordeler, ved at de kan ta opp og binde karbon og kan bidra til økt biodiversitet.

I mange tilfeller kan effekten av økosystembaserte løsninger avhenge av hvilke globale klimaendringer vi ender opp med. Ved lave utslippsbaner kan planter og økosystemer gi en negativ feedback og være til svært stor nytte mot havnivåstigning. Ved høye utslipp kan økosystemet nå sin tålegrense, og forråtnelse og død kan gi en positiv feedback med ytterligere økning i utslipp og havnivå. Figur 6 viser dette.



Figur 6: Mulige klimatiske tilbakekoblinger langs kysten relatert til det biogeologiske. Tilsvarende figur 5.19 i Hav- og israpporten.

6.2 Endring i havtemperatur, forsurening og lavere oksygeninnivåer

Klimaendringer fører til endringer i havet. Blant de viktigste av disse er økt temperatur i havet. Økt temperatur kan endre hvilke arter som er best tilpasset livet i ulike geografiske områder. For noen arter kan det bety endring og til og med utvidelse av habitat, mens andre arter kan ha få eller ingen nye områder å bevege seg til, eller de kan være stedbundne og derfor ute av stand til å flytte seg (raskt nok) til å overleve endrede vilkår. Økt temperatur medfører også sterkere og varmere

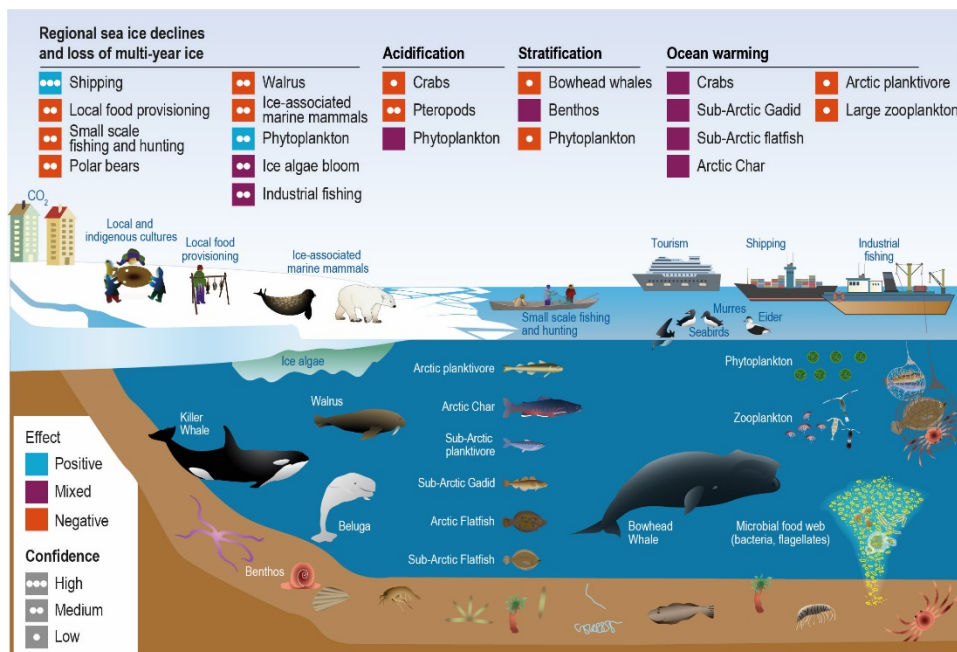
marine hetebølger. Slike ekstreme stressfaktorer kan være ødeleggende for arter eller økosystemer som kanskje i prinsippet kunne overlevd den økte gjennomsnittstemperaturen.

CO₂-opptak i havet fører til forsuring. Svært mange marine dyrearter er såkalt kalkdannende. Det vil si at de danner for eksempel et ytre skjelett ved hjelp av å binde kalk i havet. Dette kalket fungerer også som en kjemisk buffer i havet, så når havet blir surere, blir det vanskeligere for disse artene å binde kalk. Kalkdannende arter inkluderer alt fra fytoplankton til koraller, sjøstjerner, kråkeboller, snegler, blekkspruter, skalldyr og mollusker. En svekkelse i bestanden av disse artene vil også påvirke andre arter som de interagerer med.

Klimaendringene fører til lavere oksygeninnhold i vannet og forsterket lagdeling i ulike høyder i vannet. Det siste kan føre til dårligere transport av næringsstoffer. Når mer is smelter, vil også miljøgifter som kvikksølv som har vært bundet i isen ende opp i havet. Disse vil akkumuleres i næringskjeder og kan føre til ytterligere problemer med maten fra havet. Med mer vann i havet fra smeltet is, vil havet i seg selv også bli mindre salt.

Alt i alt vil klimaendringene føre til endring i levestandardene i havet som vil gi dårligere vilkår for mange arter og økosystemer. Samtidig vil det kunne åpne nye nisjer for enkelte organismer. Vi må for eksempel belage oss på at nye, mer varmekjære arter vil kunne dukke opp i våre farvann. Oslo kan også oppleve flere vannbårne patogener, eller uønsket algeoppblomstring.

Flere åpne farvann og en endring i artssammensetning kan også bety økt fiske og industri i noen områder. Nedenfor er en figur som viser hvordan ulike endringer kan påvirke ulike aktiviteter og arter i Arktis (Figur 7).



Figur 7: Figuren viser påvirkning fra ulike klimaendringer i Arktis på ulike arter og økonomisk aktivitet. Fargene viser positiv (blå), blandet (lilla) og negativ (rød) påvirkning, med lav (en prikk), medium (to prikker) eller høy (tre prikker) sikkerhet. Tilsvarende figur 3.5 i Hav- og israpporten.

Også i Oslofjorden kan vi vente et ikke helt entydig bilde. Samtidig er det mange usikkerheter, og mange skjulte avhengigheter. Positive endringer kan vise seg å ikke være stabile dersom temperaturstigningen blir stor nok. Endring eller nedgang i verdens og Norges tilgang på fiske kan

endre økonomiske forutsetninger for både Norge og Oslo. Hvordan det eventuelt vil endre seg, er vanskelig å si noe om.

Mot konsekvensene av endringer i havet kan vi sette inn tiltak. Regulering av fiske, beskyttelse av områder og hjelp til beskyttelse av økosystemer både i form av varslingsrutiner og tiltak ved ekstreme hendelser, som marine hetebølger, kan være virkningsfullt. Det er usikkert hvor virkningsfulle tiltakene vil være også ved svært høy temperaturøkning.

6.3 Smelting av breer, hav- og innlandsis

Rapporten tar også for seg de delene av jorda som er dekket eller påvirket av is. Økte temperaturer i hav og luft fører til smelting av isbreer, hav- og innlandsis.

Isbreers, og årstidsbestemte snø- og isdekkers vekst i vinterhalvåret og smelting om sommeren, er en viktig del av vannets kretsløp der de finnes. Økt smelting, tidligere smelting, eller forsvinning av isbreer eller vintersnø, fører til en endring i vannsyklusen. Tidligere flommer, eller til og med endring av vannveier blir eller kan bli konsekvensene. I Norge kan dette i sin tur ha innvirkning på vannkraftproduksjon og vanntilgjengelighet. Siden så mye av kraftproduksjonen i Norge er basert på vannkraft, kan dette også få merkbare konsekvenser i Oslo. Når det regner på snø eller is, kan dette føre til større og mer voldsomme vårflomhendelser. I et varmere klima kan forekomsten av slike hendelser øke.

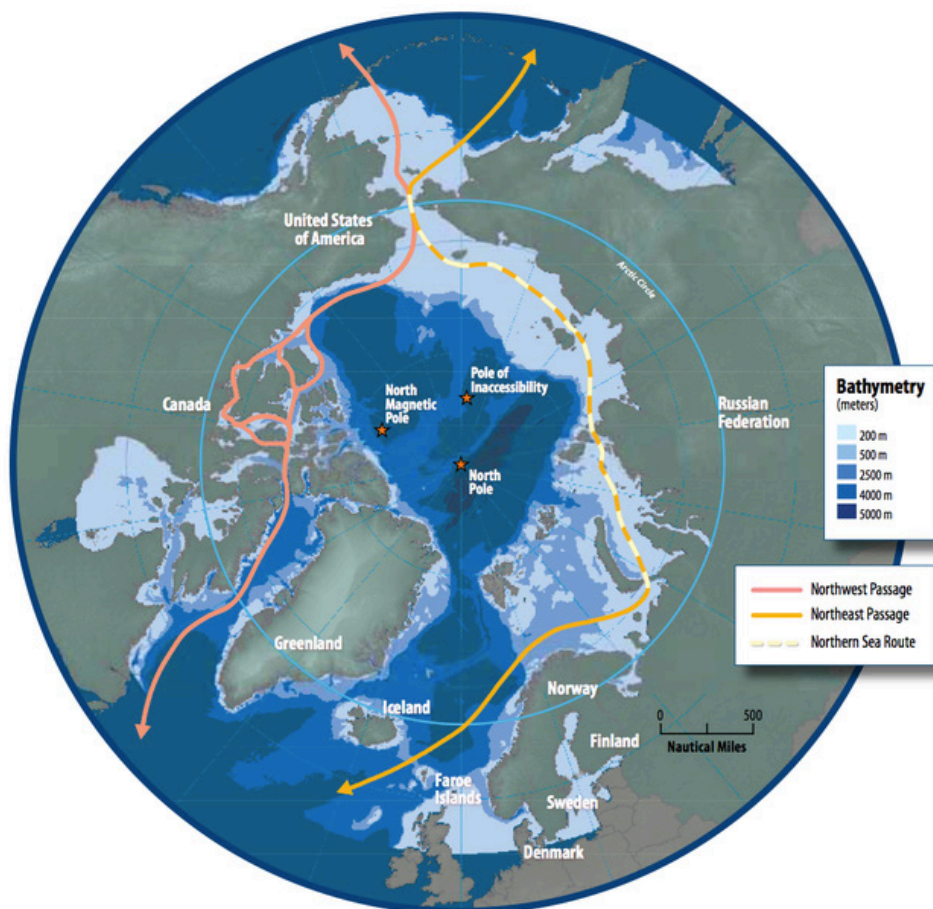
Nedgang i snø kan påvirke skiturisme og arbeidsplasser i Oslo både direkte og i form av gjennomreisende turister.

Smelting av breer bidrar i tillegg til smelting av innlandsis på Grønland og i Antarktis og økt havtemperatur til havnivåstigning.

Smelting av havis, særlig i polare områder, endrer solabsorpsjonen i nord. Havisen er hvit og reflekterer det meste av sollyset, mens havoverflaten den smeltede isen avdekker, er mørk og absorberer det meste av lyset. Dette har allerede og vil fortsette å føre til at temperaturen i Arktis, og helt ned til våre breddegrader stiger hurtigere enn temperaturen globalt.

Golfstrømmen og Europas værssystemer påvirkes av klimaendringer. Golfstrømmen drives til dels av temperaturulikheter i havet i Antarktis og Arktis, som igjen påvirker store værssystemer. Været her vil derfor kunne endres av denne smeltingen. Økte vinterstormer i Europa, men minkede tidevannsbølger i Nord-Atlanteren er sannsynlige endringer i våre farvann.

Smelting kan påvirke transport og handelsruter i Arktis. Arktis består av is- og snødekket hav, og når mer og mer av dette smelter, kan mye annet også endres. Dersom Nordøstpassasjen eller Nordvestpassasjen åpner seg for helårstrafikk, kan mange av verdens handelsruter komme til å endres. Det kan tenkes at dette også vil ha innvirkning på skipstrafikken i Oslo og Oslofjorden. Rapporten nevner også at smelting av is kan føre til endret turisme i Arktis. Dette kan igjen ha indirekte virkninger på turisme i Oslo.



Figur 8: Nordøst- og Nordvestpassasjen gjennom Arktis. Figur fra Arktisk råds rapport "Arctic Marine Shipping Assessment" (2009)⁸.

6.4 Oslos klimapolitikk og Hav- og israpporten

Oslos klimastrategi har fem foreslåtte mål og 16 satsningsområder. Her vil vi diskutere de av disse som Hav- og israpporten har relevans for.

Målene 1 og 5 om utslippsreduksjon både i og utenfor kommunen er helt i tråd med rapportens anbefalinger. Endring, smelting og oppvarming av hav- og issystemet er allerede i gang og ikke mulig å stanse helt, men dersom vi kan holde utslippene lave, kan mange systemer klare å tilpasse seg, og vi kan unngå kollaps både på lang og kort sikt. For eksempel er det ventet at fortsatt høye utslipp kan føre til en kollaps i Golfstrømmen innen år 2300, men ved lavere utslipp er det nesten sikkert at en slik kollaps kan unngås. Satsningsområdene 4-8 som omhandler utslippsreduksjon er i tråd med dette. Satsningsområdene 11-16 som går på stimulering, samarbeid og kunnskapsdeling kan sørge for at Oslos endringer kan bidra til større utslippsreduksjoner enn byens egne reduksjoner. Dette er både viktig og nødvendig, og helt i tråd med Hav- og israpporten.

Mål 4 om evne til å tåle klimaendringer er også i tråd med rapporten. Selv om Oslo og verden lykkes med å nå ambisiøse klimamål, vil endringer i hav- og issystemet skje, og de skjer allerede. Disse endringene vil ha innvirkning på Oslo, og Oslo kommune bør være forberedt på stigende havnivå, endrede kjemiske og biologiske forhold i fjorden, og indirekte virkninger fra snø- og ismelting. I avsnittet om havnivåstigning (6.1) har vi nevnt tiltak som rapporten peker på for å

⁸ <https://www.pame.is/index.php/projects/arctic-marine-shipping/amsa>

møte havnivåstigning. Det er viktig å huske at effektene av klimaendringer kan være svært lokale, og hvilke tiltak som er best og mest kostnadseffektive er avhengig av god kjennskap til lokale forhold, både for samfunn og natur. Her må man søke mer spesifikk kunnskap enn det rapporten kan by på.

Mål 3 om minket energibruk og energieffektivisering kan faktisk sees på som et svar både på veien mot utslippsreduksjoner, og som et tiltak for å bedre rustet mot klimaendringer. Dersom vannkrafttilgangen i Norge blir mindre pålitelig på grunn av bresmelting og endret vannsyklus eller endrede vannveier, vil lavere etterspørsel og lokal energiproduksjon slik det er beskrevet i satsningsområdene 9 og 10 være med på også å nå mål 4.

Mål 2 om naturlige karbonlagre i skog og annen vegetasjon er også mål som er i tråd med hva Hav- og israpporten sier om karbonlagring langs kysten, og som samtidig kan hjelpe til med å nå mål 4. I satsningsområde 1 nevnes spesielt skog. I lys av Hav- og israpporten vil vi nevne at våtmarker og marine økosystemer også kan være gode karbonlagre, og at bevaring av disse også bør være et målområde for kommunen. Slike områder kan også, som vi har sett, bidra til å øke tåleevnen til byen i møte med kommende klimaendringer. Bevaring og utvikling av marine økosystemer, kystnær våtmark og ubebygde kyst- og strandlinje er alle spesifikt nevnte klimatilpasningstiltak for havnivåstigning spesielt. Se også avsnittene i landrapporten (over) som omhandler myr og våtmark.

Når det gjelder samfunnsdelen i Oslos kommuneplan for 2018, er Hav- og israpporten klart mest relevant for byutvikling i havneområdet og rundt bekker og elver der det vil kunne bli økt vannføring. For å si noe mer nøyaktig om tilpasningstiltak mot havnivåstigning i havneområdet, er det imidlertid nødvendig med mer lokale studier der landnivåstigningen i Oslo også tas i betraktning hvor konsekvensene blir vurdert. At kommuneplanen legger opp til å bevare og videreutvikle grøntområder og vassdrag i byen er med på å gjøre Oslo mer tilpasset en fremtid med økt vannføring og havnivå, og der byutvikling i stadig større grad må sees i sammenheng med endringer i premissene, som naturen rundt og i byen legger for aktivitet og utvikling.

7 Hovedtrekk fra Naturpanelets globale vurdering

Denne rapporten er den første globale vurderingen av verdens natur og naturgoder på nesten 15 år (den forrige var Millennium Ecosystem Assessment i 2005⁹). Det er den første som har vært gjennomført av et mellomstatlig organ og som tar opp både status og trender for verdens natur, de sosiale implikasjonene av trendene, deres direkte og indirekte årsaker samt hvilke tiltak og virkemidler som kan brukes for å sørge for en bedre framtid for både naturen og menneskeheten.

Rapporten innledes med å slå fast at naturen i verden og dens livsviktige bidrag til mennesker, er i tilbakegang. Biosfæren som menneskeheten er avhengig av, opplever en endring som foregår på tvers av samtlige romlige skalaer, og det biologiske mangfoldet opplever en kraftigere nedgang enn noen gang tidligere i menneskets historie.

Naturgoder er grunnlaget for vår eksistens og er umulige å erstatte med menneskeskapt løøsninger. Gjennom sine økologiske og evolusjonære prosesser bidrar naturen blant annet til å fordele ferskvann, regulere klimaet, pollinere en stor andel av plantene som vi bruker til mat, og forebygge naturskader. Økosystemene i hav og land tar opp mye av de menneskeskapt karbonutslippene. Naturen bidrar også til mange ikke-materielle goder av det som definerer god livskvalitet: inspirasjon og læring, opplevelser, og kulturell identitet. Det finnes mange flere eksempler på hva Naturpanelet kaller for «*naturens bidrag til mennesker*», og det som ofte kalles for *naturgoder* (eller økosystemtjenester) på norsk (Lier-Hansen et al., 2013).

Naturgoder er ujevnt fordelt, både geografisk og sosialt. Det oppstår ofte avveininger med produksjon og bruk av naturgoder. Prioritering av ett naturgode, for eksempel matproduksjon, kan føre til økologiske endringer som reduserer tilgangen til andre naturgoder. Den store økningen i produksjon av mat, dyrefôr og materialer har skjedd på bekostning av mange andre bidrag som naturen ellers kunne ha gitt. Det finnes imidlertid noen mulige synergier. Bærekraftig jordbruk kan for eksempel forbedre jordkvaliteten på en slik måte at både det matproduksjonen og økologisk funksjonen, som regulerer vannkvalitet og tar opp karbon fra atmosfæren økes.

Siden 1970 har vi økt matproduksjon, fiskefangst, og avvirkning av skog for byggematerialer, men de regulerende funksjonene og ikke-materielle godene har minket. Dette viser at økt produksjon og forbruk generelt sett ikke er bærekraftig. Foringelse av matjord har redusert produktiviteten på 23 prosent av det globale landarealet, og globalt står årlige avlinger til en verdi av mellom 2,209 og 5,424 billion kroner i fare på grunn av tap av pollinerende arter.

Naturen over hele jordkloden er påvirket av flere menneskeskapt drivkrefter, og et stort flertall av indikatorene for økosystemer og det biologiske mangfoldet viser tegn til tilbakegang. Menneskelig aktivitet har hittil endret naturen betydelig over hele kloden, inkludert 75 prosent verdens landområder. Den menneskelige påvirkningen har alvorlige og stadig økende konsekvenser for 66 prosent av det marine miljøet, og over 85 prosent av verdens våtmarksområder er allerede tapt. Bestandene av ville virveldyr har opplevd tilbakegang i løpet av de siste 50 år både

⁹ <https://www.millenniumassessment.org/en/index.html>

på land, i ferskvann og i havet. Det er også dokumentert urovekkende stor tilbakegang av insektpopulasjoner i enkelte områder, men det er uvisst hvor stor denne tilbakegangen er på global skala.

Menneskelig aktivitet truer nå flere arter med global utryddelse enn noen gang tidligere. Den globale utryddelsesraten er flere hundre ganger høyere enn den har vært de siste 10 millioner år - og den akselerer. Det anslås at åtte millioner arter av planter og dyr lever på kloden i dag, og at én million av dem er truet av utryddelse. En halv million av artene på land er avhengige av at leveområdene deres ikke bare beskyttes mot ytterligere forringelse, men også at de restaureres hvis artene ikke skal dø ut på sikt. Tilbakegang i bestandsstørrelser gir ofte et forvarsel på artenes risiko for utryddelse. Siden 1970 har 40 prosent av populasjonene til artene på land, 84 prosent av populasjonene til artene i ferskvann og 35 prosent av populasjonene til artene i havet blitt vesentlig mindre.

Mange av de lokale og steds spesifikke variantene av planter og dyr forsvinner. At avlinger og husdyr blir mer homogene, er en trussel for matsikkerheten gjennom å redusere motstandsevnen til mange landbrukssystemer mot skadedyr, patogener og klimaendringer.

Menneskeskapte endringer skaper forhold for rask biologisk evolusjon - så rask at effektene av dette kan sees på bare noen få år eller enda raskere. Konsekvensene kan bli positive eller negative for det biologiske mangfoldet, men kan skape usikkerhet rundt arters bærekraft, økosystemfunksjoner og naturens bidrag til mennesker. Den utbredte tilbakegangen i både forekomstene og populasjonsstørrelsene til mange arter viser at selv rask biologisk evolusjon som resultat av menneskeskapte drivere sjeldent er tilstrekkelig for å være i takt med endringene. Videre kan forvaltningstiltak som tar hensyn til pågående evolusjon ha større sjanse for å lykkes, for eksempel å unngå overfiske av store individer som kan føre til at fisk blir seleksjon for tidlig kjønnsmodning eller å bruke forvaltningsmetoder som hindrer evolusjon av myggens motstand mot bestandskontroll.

7.1 Drivkreftene bak de globale endringene

Både direkte og indirekte drivkrefter av globale endringer har akselerert i løpet av de siste 50 årene. Hastigheten i global endring i naturen kan ikke sammenlignes med noen annen periode i menneskets historie. Globalt er endret bruk av arealer det som påvirker naturen mest, både på land og i ferskvann. Deretter følger utnyttelse av organismene (hogst, høsting, o.l.), klimaendringer, forurensning og invaderende fremmede arter som de største direkte drivere som påvirker naturen negativt (**Figur 9**). Utvidelse av jordbruksarealer er den mest utbredte formen for arealendringer, med over en tredjedel av jordklodens landareal benyttet enten for avlinger eller husdyr. Arealutbredelsen av urbane områder er mer enn doblet siden 1992. Endringene i bruk av arealer gjennom økt jordbruk, skogbruk og vekst i urbane områder er også forbundet med luft-, vann- og jordforurensning.

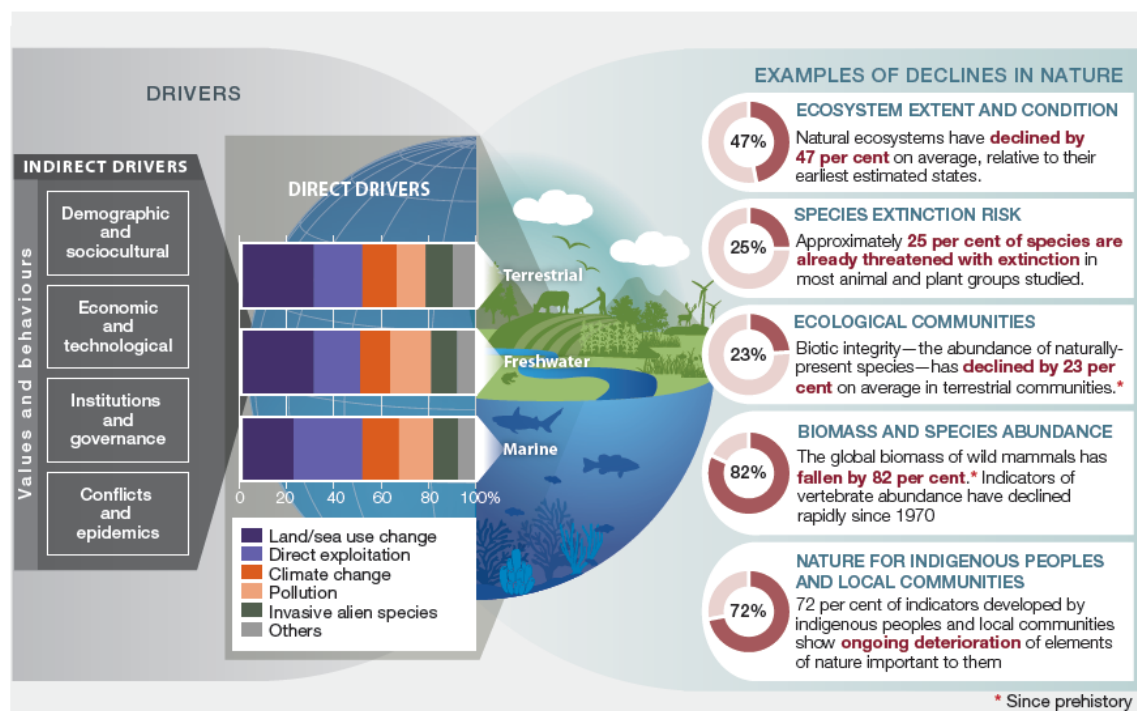
Klimaendringer er en direkte drivkraft som i økende grad forsterker påvirkningen av andre faktorer som påvirker naturen og menneskets livskvalitet. Klimaendringene har allerede bidratt til endringene i arters forekomster, som årlige tidspunkt for biologiske hendelser (som blomstring og migrasjon), populasjonsdynamikk, artssammensetninger og økosystem funksjon.

Naturen er utsatt for en stadig økning i forurensning og invaderende fremmede arter. Mens luft- og jordforurensning har gått ned i mange deler av verdenen, er det også på vei opp i andre deler. Plast som slippes ut til havet, har økt ti ganger siden 1980 og rammer 86 prosent av havskilpadder, 44 prosent av sjøfugler og 43 prosent av marine pattedyr. Mer enn 80 prosent av forurenset vann slippes ut i naturen uten å renses, mens 300-400 millioner tonn tungmetaller, løsemidler, giftig slam og annet industriavfall dumpes i elver og hav hvert år. Fremmede arter sprer

seg som aldri før. Forekomsten har økt med 40 prosent siden 1980, og omtrent 20 prosent av jordens overflate står i fare for invasjon av fremmede plante og dyrearter.

Mennesker bruker stadig mer naturressurser. Siden 1970 har befolkningen mer enn doblet seg fra 3,7 milliarder til 7,6 milliarder. I løpet av de siste 30 årene er den globale handelen åttedoblet, og behovet for råvarer fra planter og dyr har doblet seg. Etterspørselen etter materielle goder, som mat, tømmer og naturfiber (f.eks. papir eller tekstiler), øker i land med høy og middels inntekt, men varene blir ofte produsert i lavinntektsland. Det fører til at naturen i de fattige landene hvor varene produseres bærer byrden av forbruket i større grad enn de rikere landene der varene forbrukes. I lavinntektsland med mye naturressurser kan ødeleggelsene av naturen bli store på grunn av rovdrift på råvarer, noe som fører til at brutto nasjonalprodukt i disse landene vokser mindre.

Nyere politikk som innlemmer hensyn til naturens mangfoldige verdier har lyktes med å legge til rette for bedre økologiske, økonomiske og samfunnsmessige utfall. Det har til nå vært større økonomisk gevinst i økt produksjon og forbruk av naturressurser enn bevaring eller restaurering av naturen, og på verdensbasis er det gjort lite for å fjerne eller fase ut subsidier som er skadelige for det biologiske mangfoldet—for eksempel subsidier som fører til overfiske, overbruk av gjødsel og kjemiske plantevernmidler i jordbruk, skoghogst, og ikke-bærekraftig kraftproduksjon (inkludert både fossilbrensel og bioenergi). Politikk som tar tak i slike miljøskader, har potensial for å både bevare naturen og yte økonomisk, spesielt når politikk også bygges på kunnskap om ikke-materielle naturgoder.



Figur 9: Eksempler av global tilbakegang i natur, med vekt på tilbakegang i det biologiske mangfoldet, som har vært og er påvirket av direkte og indirekte drivkrefter. De direkte drivkreftene (areal- og havendringer, direkte utnyttelse av organismer, klimaendringer, forurensning og invaderende fremmede arter) er et resultat av en rekke underliggende samfunnsmessige årsaker. Disse årsakene kan være demografiske (f.eks. menneskelig befolkningsdynamikk), sosiokulturelle (f.eks. forbruksmønster), økonomiske (f.eks. handel), teknologiske eller relatert til institusjoner, styring, konflikter og epidemier.

De underliggende årsakene kalles indirekte drivkrefter og understøttes av samfunnsverdier og atferd. Fargebåndene representerer relative global påvirkning av direkte drivkrefter, fra topp til bunn, på land, ferskvann og marine miljøer, estimert fra en global systematisk gjennomgang av studier publisert siden 2005. Land- og

sjøbruksendring og direkte utnyttelse utgjør mer enn 50 prosent av den globale innvirkning på land, i ferskvann og i havet, men hver drivkraft er dominerende i visse sammenhenger. Sirklene illustrerer størrelsen på de negative menneskelige påvirkningene på et mangfoldig utvalg av naturaspekter over en rekke forskjellige tidsskalaer basert på en global syntese av indikatorer.

7.2 Sammenligning av muligheter for å nå de internasjonale målsetningene med Oslos strategier for klima- og naturmangfold

De internasjonale målsetningene for biologisk mangfold for 2020, 2030, og 2050 i avtalene som Norge og andre land har skrevet under på, er uoppnåelige uten «*fundamentale, systemomfattende omorganiseringer som skjer på tvers av teknologiske, økonomiske, og samfunnsmessige faktorer.*» Om utviklingene i natur og miljø fortsetter i sine nåværende retninger, ville det også undergrave andre målsetninger som ble satt i Parisavtalen om klimaendringer. Scenarier med lav til moderat befolkningsvekst, sammen med omfattende endringer i energiproduksjon og vårt forbruk av energi, mat, vann og andre materialer viser imidlertid at det kan være mulig å oppnå FNs bærekraftsmål for 2030 samtidig som vi håndterer klimaendringer og tar vare på naturen.

Naturpanelet vurderte målsetninger som ble satt i Strategisk Plan for Biologisk mangfold under FNs Biomangfoldkonvensjon for 2011-2020 (også kjent som Aichi-målene)¹⁰, og fant framgang i kun 4 av 20 målsetninger. På verdensbasis er denne framgangen utilstrekkelig for å avbøte de direkte og indirekte drivkreftene som påvirker naturen negativt. Mens det globale samfunnet ikke har nådd de fleste kortsiktige målene for å bevare det biologiske mangfoldet innen 2020, har iverksetting av noen tiltak gått framover i det siste tiåret, og både Norge og Oslo kommune ligger trolig bedre an enn de fleste andre land i forhold til måloppnåelse.

I dette delkapitlet sammenligner vi Oslo kommunes biologiske mangfoldstrategi med de samme Aichi-målsetningene for å vurdere deres overenstemmelse. Som Naturpanelet har påpekt, er en slik vurdering av oppnåelse av Aichi-målene en ganske omtrentlig øvelse. De opprinnelige formuleringer til mange Aichi-målsetninger bruker enten tvetydige ordvalg eller har uklare beskrivelser av det ønskelige endepunkt. Dessuten mangler en stor andel (70 prosent) kvantitative elementer (f.eks. terskler som gjør det mulig å vurdere om målsetningen er blitt nådd) (Butchart et al., 2016). Mens vage ordvalg og fravær av konkrete kvantitative mål kan gjøre det lettere å komme fram til konsensus når målsetningene etableres, hindrer det evaluering av både eventuell oppnåelse og framgang underveis. I kommunes strategi for biomangfold beskrives også tiltak hovedsakelig kvalitativt, og byråds sakene 115/15 og 211/18 (Byrådet, Oslo kommune, 2015; Byrådet, Oslo kommune, 2018) gir heller ikke noe informasjon om til hvilken grad mål eller konkrete tiltak er iverksatt. Dette gir ikke muligheten til å gjøre en kvalitativ vurdering av framgang mot målsetningene.

Oslo kommunes byøkologiske program (Oslo kommune, 2011) beskriver innsatsområdene knyttet både til direkte og indirekte ivaretagelse av det biologiske mangfoldet. Programmet, som er «Oslos overordnede miljøpolitikk», beskrives med «delmål, indikatorer for å vurdere måloppnåelse, strategier og tiltak for å nå målene, og tidsfrister for gjennomføring.» Rapportering av måloppnåelse finner man i både de årlige miljø- og klimarapportene og i statistikken på webportalen for miljøstatus¹¹. Men her har kommunen et forbedringspotensial. Oslo kommune har ikke hatt en årlig klima- og miljørapportering der borgere kan finne samlet informasjon siden 2017. Informasjonen som rapporteres på webportalen, ligger nå spredt på ulike sider og uten årlig sammenligning med

¹⁰ <https://www.regjeringen.no/contentassets/2395e3d57fce400ab42e4aeb4417732c/t-1526.pdf>

¹¹ <https://www.oslo.kommune.no/statistikk/miljostatus/#gref>

vedtatte mål. Svært lite miljøstatistikk er tilgjengelig i kartform: noe som gjør det vanskelig for borgere å vurdere informasjonen i forhold til deres nabolag og rekreasjonsområder.

Oslo kommunes biologiske mangfoldstrategi gjenspeiler mange av de samme tema skrevet i Aichi-målene, og spesielt de hvor Naturpanelet vurderer positive endringer på verdensbasis de siste 15 årene. Selve protokollen der Aichi-målsetningene er innlemmet, nevnes eksplisitt i Byrådssak 115/15 (Byrådet. Oslo kommune, 2015). Det biologiske mangfoldet og naturens bidrag til mennesker underbygger oppnåelsen av flere av FNs målsetninger for bærekraftig utvikling (de som angår vann og sanitær, klimatiltak, liv under vann og liv på land). Naturen spiller også en viktig og kompleks rolle i FNs målsetninger for fattigdom, sult, helse, livskvalitet og bærekraftige byer. Derfor vil framgang mot Aichi-målsetningene i Strategisk plan under FNs Biomangfoldkonvensjon gi indikasjoner for muligheter for å oppnå FNs bærekraftsmål i 2030.

Aichi målsetning 1. Øke bevisstheten om verdien av biologisk mangfold (*moderat framgang globalt*)

Prioriterte tiltak for å ivareta Oslos biologiske mangfold (Byrådssak 115/15) inkluderer å «*øke informasjonsspredningen om betydning av biologisk mangfold mot grunneiere, publikum ved bl.a. bedre webløsninger.*» Videre er et delmål i skogforvaltning å «*gi skoler og barnehager undervisningsmessig bistand innenfor skog, jord, natur og friluftsliv.*» I saksfremstilling står det tekst som beskriver strategier for hvordan kunnskap om de viktige naturkvalitetene innenfor kommunen kan formidles «*både til kommunens beslutningstakere, til opinion/media, til grunneiere og til publikum for øvrig.*» Det understrekes at kunnskapen må «*være lett tilgjengelig og samtidig enkel å forstå.*» Det er visst en utfordring å offentliggjøre kartfestede data uten lokale feil. Men det er foreløpig en svak implementering av web-basert miljøstatistikk i digitale kart som gjør det relevant for befolkningen i Oslo.

Aichi målsetning 2. Integrering av biologisk mangfolds verdier i utvikling, planlegging og rapportering/regnskap (*moderat eller dårlig framgang globalt*)

Byrådssak 115/15 viser til denne målsetningen i flere av sine prioriterte tiltak: «*Styrke samarbeidet om biologisk mangfold i kommunens virksomheter bl.a. ved å etablere rutiner for utveksling og bruk av naturdata, etablere felles definisjoner av viktige begreper knyttet til naturmangfold i de ulike aktuelle lovverkene, drive veiledning og opplæring.*» og «*... innarbeide naturdata i kommunens virksomhet...*». Oslo kommune har ennå ikke rapportert inn data for kartlegging og verdisetting av friluftsområder til naturbase. Strategien omtaler flere måter at kommunen kan hindre utbygging av verdifulle naturforekomster gjennom å «*innarbeide fakta om biologisk mangfold i saksbehandlingen*». Hensikten som må til for å oppnå målsetningen er åpenbart til stede, men dette er svakt implementert i forhold til regnskap over natur og miljø og offentlig tilgjengelige data via kart som er lett for publikum å bruke. F.eks. foreligger grøntregnskapet for Oslo i rapportform (Oslo kommune, 2018b), men det kunne legges ut som digitale kart over «*faktisk grønt*».

Aichi målsetning 3. Fjerne insentiver og innføre positive ansporelser for ivaretagelse av biologisk mangfold og bærekraftig forbruk (*dårlig framgang globalt*)

Oslos skogforvaltningsplan er veldig tydelig i både sine hovedmål og ellers i dokumentet angående prioritering av økonomiske og ikke-økonomiske hensyn. «*Forvaltningen skal ha friluftslivs- og verneinteressene som det bærende grunnlag og disse hensynene skal veie tyngst. Økonomiske hensyn skal underordnes disse.*» Ellers er ikke-skadelige insentiver eller bærekraftig forbruk med tanke på biologisk mangfold ikke nevnt eksplisitt i hverken byrådssak 115/15 eller 211/18. Strategi for bærekraftig og redusert forbruk (Byrådet. Oslo kommune, 2019b) er imidlertid relevant i forhold til både denne målsetningen og Aichi-målsetning 4. **Innføre tiltak for bærekraftig produksjon og forbruk.**

Aichi målsetning 5. Redusere tap, ødeleggelse og fragmentering av naturområder *(dårlig framgang globalt)*

Oslo kommunes biomangfoldstrategi inkluderer en rekke mål og prioriterte tiltak som knyttes til denne målsetningen. Ett prioritert tiltak er å «sikre arealer for naturmangfold gjennom regulering av verdifulle naturområder og utarbeidelse av forvaltningsplaner for viktige naturmiljøer.» Nesten 1900 arealer med verdifulle naturtyper er kartlagt og registret i kommunen. Det avgjørende punktet blir hvordan fremtidig utbygging (enten fortetting eller utvidelse av bebygde arealet) håndterer eventuell bevaring av disse arealene i forhold til arealpresset og behovet for å nye boliger og annen infrastruktur. I tidligere kommuneplan fra 2002 står det at «byrådet vil arbeide for at framtidig utbygging i Oslo kommune styres utenom de verneverdige områdene.» Byrådssak 115/15 erkjenner også at det ikke er «tilstrekkelig å opprettholde og skjøtte de mest verdifulle naturområdene» og at det er «nødvendig at en stor del av park- og friområdene og annen hverdagsnatur opprettholdes.» Dokumentet nevner at kommunen kan regulere utbygging med noen virkningsfulle verktøy som ikke er hjemlet i lov eller forskrift, og det har blitt «lagt vekt på vern av trær i plan og byggesaker» de siste årene. Kommunens grøntregnskap (Oslo kommune, 2018b) er en god start. Kommuneplanen (Oslo kommune, 2018a) inneholder også en ordlegging som gjenspeiler disse dokumentene: «Vi skal bevare, videreutvikle og knytte dagens blå og grønne strukturer bedre sammen. I utviklingsområder skal nye byområder få gode parker og et godt nettverk av torg og møteplasser. Allment tilgjengelige grøntområder og grønne korridorer skal sikres også i småhusområder. Siden byen skal vokse gjennom fortetting og transformasjon er det viktig å styrke byens blågrønne struktur ved å gjenåpne bekker og elver, og etablere nye allment tilgjengelige grøntområder, parker, turveier, torg og møteplasser.»

Aichi målsetning 6. Forvalte og sørge for bærekraftig høsting av akvatiske ressurser *(dårlig framgang globalt)*

Høsting av akvatiske ressurser nevnes ikke eksplisitt i noen av saksdokumentene i Oslos biomangfoldstrategi. Det er påfallende at kommunen ikke dokumenterer interesse for f.eks. bestanden av kysttorsk i Oslofjorden og mulig ansvar for fritidsfiske fra byens befolkning. Norsk institutt for vannforskning (NIVA) med flere har også vist til manglende statistikk over miljø- og brukerdata (spesielt fritidsbruk) for Oslofjorden (Chen et al., 2019).

Aichi målsetning 7. Forvalte jordbruks-, akvakultur-, og skogbruksarealer på en bærekraftig måte *(dårlig framgang globalt for jordbruk og akvakultur, moderat framgang for skogbruk)*

Som nevnt ovenfor skal hensyn til det biologiske mangfold, sammen med friluftsliv, være de «bærende elementene» i forvaltningen og drift av Oslo kommunes skogsarealer. Avvirkning er og har lenge vært mindre enn årlig tilvekst (målt i kubikkmeter), og ca. 40 prosent av arealet er enten vernet gjennom statlig eller kommunalt administrativt vern. Forslagene til retningslinjer for forvaltning og drift viser klar bevissthet om økologiske prinsipper og har mål om «en generell skogbehandling som etterligner naturlig skogdynamikk.» Videre har skogforvaltningsplanen forslag til jordbruk som blant annet står at «beitemark og voller skal holdes åpne og skjøttes slik at de naturlige dyre- og plantearters levemuligheter opprettholdes i størst mulig grad», og at «i randsonen mellom skog og innmark skal hensynet til biologisk mangfold og landskapsvem prioriteres.» Forvaltningsplanen for biomangfold nevner behovet for pågående skjøtsel (dvs. årlig) av slåttemark og naturbeitemark for å ivareta naturkvalitetene til disse arealene. Dokumentet nevner mål om å utarbeide en skjøtselsplan for kulturlandskapet i Sørkedalen, men også at kommunen skal være en «pådriver av skjøtsel av de mest verdifulle, kulturbetingete miljøene» også der kommunen ikke er grunneier. Skjøtselstiltak kan anses som en del av en bærekraftig forvaltning av arealer med produksjon som formål, men forvaltningsplanen for biomangfold inneholder ikke retningslinjer for hvordan selve produksjon eller høsting skal drives på en bærekraftig måte.

Aichi målsetning 8. Redusere forurensing (*dårlig framgang globalt*)

Den nasjonale forurensingsloven (lov om vern mot forurensninger og om avfall) setter premissene for regulering av forurensning, og det er kanskje derfor denne målsetning omtales lite i strategidokumentene. Skogstrategien spesifiserer imidlertid at gjødsling av trær ikke er tillatt i kommuneskogene, men unntak av store juletrær. Biomangfoldstrategien nevner at plantevernmidler er forbudt i Oslo kommunes parker og friområder. Utover disse to eksemplene inneholder kommunens biomangfoldstrategi ingen omtale av hverken tiltak eller målsetninger som ville ta fatt på visse forurensningsutfordringer som truer det biologiske mangfoldet i kommunen. Kommunens håndtering av problematikken knyttet til forurensing, spesielt håndtering av overvann, er trolig allerede styrt gjennom andre lovverk, forskrift og styringsdokumenter (f.eks. EUs vanddirektiv og vannforskrift).

Aichi målsetning 9. Forebygge, kontrollere og utrydde fremmede skadelige arter (*globalt bra framgang med hensyn til prioriteringen av målsetning, dårlig framgang med hensyn til den egentlige bekjempelse av fremmede arter*)

Prioriterte tiltak i Byrådssak 115/15 (Byrådet, Oslo kommune, 2015) inkluderer flere punkter som stiler til å hindre innførsel, utsetting og spesielt spredning av fremmede skadelige arter: «... styrke tiltak mot svartlistede arter...»; «Følge opp forskriften om fremmede organismer når den foreligger»¹²; «Følge opp forskriften om fremmede, skadelige arter fra Fylkesmannen i Oslo og Akershus». Videre spesifiserer skogstrategien om å skape skogkultur at det skal «benyttes stedeegne treslag og provenienser.» Strategien viser et åpenbart kjennskap til utfordringen, og kommunens nettside opplyser at Oslo driver med «et systematisk arbeid med å bekjempe og overvåke noen av de mest problematiske fremmede planteartene. Arbeidet skjer i samarbeid med Statens vegvesen, Jernbaneverket, Fylkesmannen, Statsbygg, Forsvarsbygg, nabokommuner (Bærum og Lørenskog), velforeninger, organisasjoner og frivillige.»

Aichi målsetning 11. Bevaring av land- og havområder gjennom verneområder og andre områdebaserte tiltak og Aichi målsetning 12. Forebygge utryddelser og forbedre artens bevaringsstatus (*bra/moderat framgang i bevaring av arealer, dårlig framgang i forhindring av utryddelser*)

Disse to målsetningene henger klart sammen, og kommunens biomangfoldstrategi beskriver både de etablerte verneordninger som beskytter verdifulle arealer i Marka, samtidig som den erkjenner et forbedringspotensial for å ivareta de mange verdifulle lokaliteter for biologisk mangfold som ikke har tilfredsstillende beskyttelse i dag—særlig områder i byggesonen. Byrådssak 115/15 nevner noen virkemidler som kan være aktuelle:

- Sikring av biologisk verdifulle naturområder gjennom kommuneplan og kommunedelplaner iht. plan- og bygningsloven.
- Utarbeidelse av kommunale reguleringsplaner med arealformål grønnstruktur.
- Grønnstruktur er et nytt arealformål i den nye plan- og bygningsloven og har fire mulige underformål; naturområde, turdrag, friområde eller park. Det vil ofte være tale om å omregulere områder.
- Sørge for at alle innsendte reguleringsplaner som omfatter eiendommer med viktige naturkvaliteter tar sikte på å sikre kvalitetene.
- Innføre automatisk vern av alle store trær innenfor Oslos byggesone, slik det er gjort i en del andre europeiske storbyer, for å ta vare på en viktig del av byens biologiske infrastruktur.
- Sikring av inngrepsfrie belter langs vassdrag gjennom kommuneplaner og reguleringsplaner for å sikre biologisk mangfold, klimatilpasning (flom og

¹² Den nasjonale forskriften tredde i kraft 01.01.2016.

overvann) og friluftsliv.

Tinglysing av heftelser er et aktuelt virkemiddel for private grunneiere som ønsker å opprettholde naturkvaliteter på egen eiendom. Kommunen bør informere om denne muligheten, som er benyttet i flere tilfeller.

Aichi målsetning 14. Restaurere og beskytte økosystemene som bidrar viktige naturgoder og Aichi målsetning 15. Bruke både bevaring og restaurering til å gjøre økosystemene mer robuste og forsterke deres evne til å lagre karbon (begge med dårlig framgang globalt)

Kommunens strategi omtaler restaurering flere steder. «Byrådet vil styrke Marka som et pionerområde for restaurering av rikere og villere natur....» (Byrådssak 211/18). Imidlertid omtaler Byrådssak 115/15 i en stor grad restaurering i form av *skjøtsel*, spesielt for å bekjempe gjengroing eller innslag av uønskete arter. *Skjøtsel* og *restaurering* er synonymer og begge dreier seg om naturpleie. Men *skjøtsel* innebærer generelt mindre omfattende (og ofte pågående) tiltak som har hensikt å simpelthen bevare naturmiljøets kvaliteter, mens *restaurering* brukes til å beskrive tiltak som trengs for å reparere eller gjøre opp for menneskeskapt skader i forringete økosystemer. Det kan være vanskelig i praksis for å skille *skjøtsel*- og restaureringsbegrepene. For eksempel viser Figur 2 i Byrådssak 115/15 ei liste over «gjennomførte *skjøtselstiltak for å fremme biologisk mangfold*», med flere eksempler som kalles for restaureringsprosjekt: «*restaurering av 10 amfibiedammer*», «*reintroduksjon/nyetablering av to truede plantearter*», og «*opprettelse av to deponisteder for død ved som et livsmiljø for insekter og sopp, samt gjenlegging av enkeltstammer i egnede områder.*» Men det er viktig å være klar over den overordnede forskjellen mellom de to. Mens *skjøtsel* er viktige tiltak for å ivareta enkelte arealer og de artene eller naturtyper som kanskje allerede befinner seg der, er bare *skjøtsel* generelt sett utilstrekkelige til å rette opp menneskelige inngrep eller forbedre den økologiske funksjonaliteten til degraderte arealer. Kommunen bør legge større vekt på mer omfattende restaureringstiltak for å oppnå disse to Aichi-målsetningene.

Aichi målsetning 19. Forbedre, dele og bruke kunnskap om biologisk mangfold (moderat framgang globalt)

Ett av prioriterte tiltak i Byrådssak 115/15 viser til denne målsetningen: «*Oppdatere naturdatabasen, supplere naturkartleggingen, og innarbeide naturdata i kommunens virksomhet. Bidra til at naturdataene blir innarbeidet i Miljødirektoratets Naturbase.*» Senere i dokumentet beskrives behovet for økt kunnskap, blant annet at «*kartlegging av enkelte naturtyper der eksisterende kartlegging ikke er fullstendig.*» Det erkjennes at tidligere gjennomført kartleggingsarbeid ble gjort for over 10 år siden både i Marka og i byggesonen. Et delmål i Byrådssak 211/18 om skog er å «*legge forholdene til rette for aktuelle forskningsprosjekter.*» Slike tekster viser de riktige holdninger for å oppnå denne målsetningen gitt at denne satsningen bevilges tilstrekkelige midler til å gjennomføre oppgavene.

Aichi målsetning 10. Minimere presset på naturtyper som er spesielt sårbare for klimaendringer (dårlig framgang globalt)

Mens Oslo kommunes biomangfoldstrategi innebærer målsetninger og tiltak som dekker de aller fleste Aichi-målene, er det imidlertid en målsetning som ikke er spesielt omtalt i hverken Byrådssak 115/15 eller 211/18. Klimaendringer kommer til å bli en stadig viktigere påvirkning til endringer i naturen og dens bidrag til menneskeheten. Klima eller klimatilpasning omtales svært lite i begge saksdokumentene. De få stedene der klimatilpasning nevnes er det i en kontekst av hvordan grøntområder (f.eks. inngrepsfrie belter langs vassdrag) kan forebygge mot skader fra styrtregn, flom og overvann.

Men klimaendringer byr på utfordringer knyttet til hvordan vi ivaretar det biologiske mangfoldet, og ikke bare hvilke bidrag naturen gjør for oss. De geografiske områdene der arter befinner seg, er nå - og skal bli til en enda mer - påvirket av klimaendringer. Dette forventes å øke antallet av truede

arter. Færre arter utvider sine geografiske utbredelser eller opplever mer gunstige klimatiske forhold fra klimaendringer enn artene som opplever tilsvarende ulemper. Klimaendringer kan dermed påvirke effektiviteten av etablerte verneområder, og det er per i dag veldig få verneområder hvis formål og forvaltning tar høyde for effektene av klimaendringer. Både vernede arealer og landskapet imellom må forvaltes for å opprettholde mulighetene for artene til å forflytte seg mens de søker arealer med de riktige klimatiske forhold. Vi kan også forvente noen nye naturtyper, der artssammensetninger bestående av artskombinasjoner som hittil ikke har eksistert sammen.

7.3 Tilnærminger for nå målsetningene for biologisk mangfold: hvilke virkemidler som Oslo har til rådighet, hvordan de eventuelt kan integreres (på tvers av sektorer/ kombinasjoner av virkemidler)

Naturpanelets rapport hevder at naturen og dens bidrag til menneskene kan bli bevart, restaurert og brukt på en bærekraftig. Dette kan oppnås samtidig som vi når globale samfunns- og miljømessige mål gjennom en integrert og samordnet innsats som fremmer gjennomgripende endringer i måten vi utnytter kloden på.

Mange av de eksisterende elementene i samfunnet (globalt og lokalt) er indirekte drivkrefter som fører til forringelse av natur og tap av det biologiske mangfoldet. Naturpanelet benytter ordet *transformativ* til å beskrive de fundamentale og strukturelle endringer som må til for å hemme denne negative utviklingen. Heldigvis er mange av forutsetningene for å nå FNs målsetninger for bærekraft (2030) og Visjonen for det Biologiske Mangfoldet (2050) allerede til stede. På kort sikt (fram mot 2030) kan beslutningstakere og myndigheter gjøre betydelige framskritt gjennom forbedret implementering av eksisterende politiske virkemidler. Ytterligere tiltak ville være nødvendig for å legge til rette for mer langsiktige transformativ endringer (dvs. fram mot 2050). Transformativ endringer skjer gjennom et styresett som er både *integrerende* (dvs. på tvers av sektorer), *inkluderende* (å ta hensyn til verdismangfoldet), *informert* (dvs. benytter nye strategier for å samle kunnskap) og benytter *adaptive tilnærminger* (dvs. å lære fra erfaring for å forberede seg for å håndtere uunngåelige usikkerheter).

Naturpanelets globale vurdering skildrer en konseptuell tilnærming med fem hovedtiltak (eller *brekkstenger*) som kan frembringe transformativ endringer gjennom å ta tak i de underliggende indirekte drivkreftene som forringer naturen:

1. Insentiver og kapasitetsbygging for å bevare, framfor å bare ødelegge eller forbruke naturen og materielle naturgoder.
2. Samarbeid på tvers av sektorer og forvaltningsnivåer.
3. Forebyggende tiltak og føre-var tilnærminger.
4. Forvaltning som kan håndtere usikkerhet og fremme tilpasningsdyktighet og evnen til å håndtere endringer (*resiliens*).
5. Miljølovgivning og implementering.

Framskritt mot bærekraft blir mer sannsynlig når disse brekkstengene rettes mot en eller gjerne flere av følgende åtte *brekkstang-punkter*:

1. Visjoner for god livskvalitet.
2. Totalt forbruk og avfall.
3. Verdier og handlinger.
4. Ulikheter.
5. Rettferdighet og inkludering.

6. Eksternaliteter¹³.
7. Teknologi og innovasjon.
8. Utdanning, nyskapning og deling av kunnskap.

Fremstillingen av brekkstengene og brekkstangpunktene viser at komplekse globale systemer ikke lar seg ordne med enkle løsninger. Men i visse tilfeller kan spesifikke tiltak ha gjensidig forsterkende effekter og kan skape større endringer i retning av å oppnå felles målsetninger. For eksempel kan endringer i lovverk og forskrift aktivere og underbygge endringer i forvaltning og forbruk av naturressurser. Samtidig kan endringer i individuell og kollektiv atferd og vaner gjøre implementering av politikk og lovverk lettere.

Endringer mot bærekraftig produksjon og forbruk og mot å redusere og transformere restprodukter og avfall, spesielt endringer i forbruk blant innbyggere i velstående land som Norge, blir sentralt for å oppnå bærekraftighet. Mens slike faktiske reduksjoner hittil har vært begrenset, kan handlinger som allerede er utført på forskjellige nivåer forbedres, koordineres og oppskaleres. Kommunens strategi for bærekraftig og redusert forbruk blir viktig i den forstand, spesielt hvis den greier å implementere tiltak innen mange forskjellige nivåer og sektorer (inkl. kommunale etater, næringsliv og innbyggere).

Målsetninger for en bærekraftig framtid er integrerte og kan ikke deles fra hverandre. Tiltak rettet mot ett mål kan påvirke framgang mot et annet mål (enten positivt eller negativt), og det biologiske mangfoldet utgjør kjernen til mange av de komplekse og gjensidige påvirkninger. Dessuten kan klimaendringer både forverre og forsterke mange de andre direkte drivkreftene som påvirker naturen negativt. Effektive løsninger skal kunne kombinere flere virkemidler og dermed integrere på tvers av spesifikke miljøutfordringer, målsetninger og sektorer. Vellykkete tilnærminger innebærer en kombinasjon av politikk og virkemidler som til sammen kan sørge for bevaring av naturen, restaurering av arealer, bærekraftig produksjon og forbruk av mat, materialer og energi, og planlegging av samfunnets infrastruktur gjennom å påvirke de drivkreftene som forårsaker tap av det biologiske mangfoldet og degradering av naturen. Bærekraftig forvaltning av landarealer kan bedre oppnås gjennom flerfunksjonelle, flerbruks, flerinteressenter og samfunnsbaserte tilnærminger som benytter en kombinasjon av tiltak og praksiser (se **Tabell 2**).

Tabell 2: Tilnærminger for å oppnå bærekraft gjennom ivaretagelse av det biologiske mangfoldet. Tilnærmingenes egnethet og relevans vil variere i forhold til sted, system, beslutningstaking prosess og geografisk kontekst. Tabellen viser både noen illustrerende eksempler fra Naturpanelets globale vurdering sammen med en angivelse av hvilke sektorer og aktører som kan bidra i visse tiltak.

Tilnærming	Mulige tiltak og «veier» for å oppnå transformative endringer
	Sektor/aktør tiltaket gjelder: MS = mellomstatlige, S= statlige, KM = kommunalmyndigheter, ISO = ikke-statlige organisasjoner (NGO), FO = frivillige organisasjoner, FoU = forskning og utdanning, P =privat sektor

¹³Eksternaliteter er kostnader eller gevinster ved produksjon eller konsum av noe som ikke belastes hverken de som produserer eller de som konsumerer godene.

<p>Utøve informert styresett for natur og naturens bidrag til mennesker</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Forbedre dokumentasjon av naturen og vurdering av de mangfoldige verdier av naturen, inkludert verdisetting av naturkapital av både offentlige og private enheter; FoU, M, P • Forbedre naturovervåking og håndhevelse av eksisterende lovverk og forskrifter gjennom bedre dokumentasjon og kunnskapsdeling
<p>Fremme adaptivt styresett og adaptiv forvaltning¹⁴</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Aktiverer lokalt tilpassede valg om bevaring, restaurering, og bærekraftig bruk og som tar høyde for usikkerhet i miljøforhold og scenarier for klimaendringer M, FO, P • Fremme tilgang til relevant informasjon i beslutningsprosesser og respons til vurderinger ved forbedret overvåking, inkludert å sette mål med flere relevante interessenter som kan ha konkurrerende interesser; MS, S, KM • Fremme bevisstgjøringsaktiviteter rundt prinsippene for adaptiv forvaltning ved å bruke alt fra kortsiktige til langsiktige målsetninger som regelmessig revurderes mot lokale og internasjonale mål; MS, S, KM, FoU, FO • Teste innovasjoner i politiske virkemidler som utforsker bruk av forskjellige skalaer og modeller; S, KM, FoU, FO
<p>Integrere flere bruksformål for bærekraftige skog</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Fremme tilnæringer som tar hensyn til flerfunksjonelle, flerbruks og fler-interessentene til skogforvaltning M, KM, FoU, P • Støtte skogplanting og økologisk restaurering av nedbrutte skoghabitater som prioriterer hjemmehørende arter; KM, FO, FoU • Redusere den negative effekten av ikke-bærekraftig hogst ved å forbedre og implementere bærekraftig skogforvaltning og adressering av ulovlig hogst MS, S, KM, ISO, P • Øke effektiviteten i bruk av skogprodukter, inkludert ansporinger for å tilføre økt verdi til skogsprodukter (slik som bærekraftmerking eller politikk for offentlige anskaffelser), samt fremme intensiv produksjon i produksjonsskog for å redusere trykket andre steder KM, P, ISO
<p>Bygge bærekraftige byer som imøtekommer livsviktige behov og samtidig bevare naturen, restaurere det biologiske mangfold og forbedre naturens bidrag til mennesker</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Drive med bærekraftig byplanlegging S, KM, FO, ISO, P • Fremme fortetting for kompakte samfunn, inkludert gjennom utbygging av «brunfelt» KM, P • Inkludere vern for biologisk mangfold, kompensasjon for biologisk mangfold, beskyttelse for vassdrag og økologisk restaurering i regional planlegging MS, S, KM • Ivareta arealer med viktige naturtyper i bebygde områder og sikre at de ikke blir isolerte på grunn av inkompatible arealbruk av nærliggende arealer • Fremme alternative forretningsmodeller med ansporelser for bevaring av byens biologiske mangfold S, KM, P, FO • Fremme av bærekraftig produksjon og forbruk MS, S, KM, FoU, FO, ISO, P • Fremme naturbaserte løsninger S, KM, ISO, FoU, P • Fremme, utvikle, sikre eller oppruste grønn og blå infrastruktur (for håndtering av overvann) mens man forbedrer grå (hard) infrastruktur • Opprettholde og designe for økologiske tilkoblinger i byrommet, spesielt med hjemmehørende og stedegnete arter • Øke antall og størrelse av urbane grønne områder og forbedre tilgangen til dem

Et eksempel på hvordan virkemidler fra offentlige og private sektorer kan kombineres for å oppnå endringer som kan føre til bærekraftig forvaltning av Oslos biologiske mangfold gis i Tabell 3. Tiltaket går ut på å etablere grønne tak, noe som har vist seg å være problematisk, f.eks. når det baserer seg på innføring og planting av fremmede arter som kan ha risiko for spredning. Dette eksemplet bruker samtlige av de fem tiltakskategorier («brekkstengene») som omtales i Naturpanelets rapport, selv om en eventuell utvidelse av byens grønne takoverflater kanskje ikke

¹⁴ Adaptiv forvaltning kan kalles for «tilpasningsdyktig» forvaltning der forvaltningsstrategien er dynamisk og baseres på kontinuerlig vurdering av utfallene fra tidligere brukte tiltak, slik at tiltak eventuelt justeres.

regnes som en *transformativ* endring i hvordan mennesker utnytter jordklodens ressurser. Likevel bidrar slike tiltak både til det biologiske mangfoldet og med håndtering av overvann/nedbør, og kan dermed være med i en strategi for å oppnå kortsiktige miljømål.

Tabell 3: Et eksempel på hvordan virkemidler fra offentlige og private sektorer kan kombineres for å bidra til bærekraftig forvaltning av Oslos biologiske mangfold. Eksemplet er resultatet av konferansen «Et grønt skifte på Oslos tak.» 7.-8. oktober, 2019, i regi av forskningsprosjektet ENABLE, koordinert i Oslo av NINA. Prosessen og virkemidlene var foreslått av representanter fra sosiale entreprenører, leverandører, Oslo Kommune og akademia.

Virkemiddel kategori	Virkemiddelbeskrivelse og nødvendige aktører
FASE 1: BLÅGRØNN INSPIRASJON: FÅ FREM FLERE GODE EKSEMPLER PÅ BLÅGRØNNE TAK OG STANDARDISERE LØSNINGER	
Tilrettelegge	<ul style="list-style-type: none"> • Lavterskel «start up» modellsystemer (leverandører) • Teste og utvikle planleggingsapplikasjoner¹⁵ i bydeler (forskere + planleggere) • Standardisering av konstruksjonsløsninger for forutsigbart kostnadsnivå. Lage byggstandard a la TEK17 for grønne tak. (leverandør) • Fysisk møteplass for jevnlige møter mellom nøkkelaktører: byggherre, kommune, bydel og forskning (Kommunale nettverks-organisasjon: Bykuben/Byallianse) • Digital møteplass Database med «eksempelprosjekter». Faktaark /FAQ med relevante lenker. (Kommunale nettverksorganisasjon: Bykuben/Byallianse)
Vise vei	<ul style="list-style-type: none"> • Finansieringsordning for anvendte FoU-prosjekter mellom næringsliv og forskningsinstitusjoner (Norges Forskningsråd, KLD, Miljødirektoratet) • Bestille “høyprofil” prosjekter med grønne tak på offentlige bygg: eks. nye Oslo Konserthus, Nytt Teknisk Museum (Statsbygg, Omsorgsbygg) • Pilot prosjekt med grønt tak på gul liste-bygninger i samarbeid med Byantikvaren (Byantikvaren + byggeier + prosjekterer + leverandører) • Teste driftsmodeller med sosiale entreprenører som driftspartner (Offentlig eiere + private næringsaktører+ sosial entreprenør)
Engasjere	<ul style="list-style-type: none"> • Utnevne/premiere grønne tak “ambassadører». (Rådhuset) • Lage opplegg for skoleprosjekter om effekt av grønne tak. (Kommune + utdanningssetaten)
Oppmuntre	<ul style="list-style-type: none"> • Økonomisk støtte til multifunksjonelle pilotprosjekter som går lenger enn enkelte sedumtak (Kommune med øremerket finansiering fra overvannsavgift) • Attraktive lån fremfor subsidiering (Husbanken) • Beregne overvannsgebyr og rabatt for grønne tak. (Oslo kommune, Vann og Avløpsetaten, + forskning) • Kommunal politikk om å bestille drift fra småaktører og sosiale entreprenører med muligheter for jobbskaping og engasjement i bydeler (Kommunens utførende etater)
Bestemme	<ul style="list-style-type: none"> • Lovbestemmelse/juridisk presedens som skjermer sameiere/borettslags-beboere mot ekstra kostnader og vedlikeholdsplikt, mot å reservere seg fra bruk • Standardiserte, forutsigbare og realistiske kriterier for offentlig saksbehandling og -godkjenning (Kommune, Plan og Bygningsetaten) • Regelverk som gir en tydelig ramme for hvilke arter som er tillatt for bruk på grønne tak; enten utelukkende eller overveiende naturlige hjemmehørende arter. (Miljødirektoratet, Oslo kommune, Bymiljøetaten)

¹⁵ <https://zandersamuel.users.earthengine.app/view/enable-mcda>

FASE 2: DET BLÅGRØNNE SKIFTET: SKALERE OPP VELLYKEDE FORETNINGSMODELLER TIL ALLE RELEVANTE TAK I BYEN	
Tilrettelegge	<ul style="list-style-type: none"> Lage kart for bæreevne for bygg og prioriteringssoner (Kommune, Plan og Bygningsetaten + forskning) Gratis vurdering av bæreevne for aktører med dårlig betalingsevne og kunnskap – boligsameier, borettslag, og bydelsadministrasjoner (Konsulentmiljø + KLD-Miljødirektoratet) Rådgivning/mulighetsanalyse for grønne taktyper (Kommune + kommersielle aktører) Veileder for planlegging, dispensasjoner, vurdering, design av grønne tak (Kommune, Plan og Bygningsetaten)
Vise vei	<ul style="list-style-type: none"> Tilby standardiserte, enkle vedlikeholdsprogrammer. Tilby standard modulære systemer (leverandører + tjenesteytere)
Engasjere	<ul style="list-style-type: none"> Jobbe med Mattilsynet og Debio for å skape/tilpasse merkeordninger for urbant produsert mat (Mattilsynet + Debio + Nabolagshager) Offentlige anbuds/innkjøps-modeller med etablering og drift av takhager som ikke utelukker små/nisje/økoaktører. (Offentlig innkjøp)
Oppmuntre	<ul style="list-style-type: none"> Attraktive lån fremfor subsidiering for tidlig adopsjon fase inntil et bestemt prosentmål for markedsdekning. (Husbanken) Økonomisk tilskudd til implementering i en skaleringsfase – et «BIONOVA» for biologisk mangfold i by, for tidlig adopsjon fase inntil et bestemt prosentmål for markedsdekning. (KLD + Oslo Kommune Klimaetaten?) Overvannsavgift med reduksjon knyttet til blågrønn faktor¹⁶. «biomangfoldsrabatt». I Fase 2 av overvannsavgiften skrur avgiften opp for å dekke fullkost av klimatilpasningsinvesteringer (Oslo Kommune, Vann og Avløpsetaten) Redusert eiendomsskatt basert på målbare tiltak på eiendommen. Mulighet til å supplerende økonomisk insentiv utover reduksjon i overvannsavgift (Oslo Kommune Plan og Bygningsetaten - PBE) Kompensasjons-system for økosystemtjenester. Gjøre det mulig å kompensere på tvers av funksjoner. (Oslo Kommune PBE, BYM, VAV, KLI + Forskning)
Bestemme	<ul style="list-style-type: none"> Behov for politisk beslutning om Bestemmelser og Hensynssoner i reguleringsplanen og kommuneplanen. (Oslo Kommune PBE) Soneinndeling av byggesonen (etter modell fra uteareal-normen) etter økosystemtjeneste-behov. (Oslo Kommune PBE) Legge in krav til blågrønne tak og drift i tillatelse til rehabilitering (Oslo Kommune PBE)

¹⁶ Spørsmål: er sentralisert håndtering av overvann mer kostnadseffektivt en håndtering på eiendommen.

8 Diskusjon og oppsummering

8.1 Utslippskutt, tilpasning og bevaring av naturen i sammenheng

Rapportene fra FNs klimapanel og Naturpanelet har et globalt fokus og tar for seg forskning fra hele verden. Mye av innholdet er derfor ikke direkte relevant for Oslo. Samtidig er Oslo en del av verden og det er flere globale drivkrefter som også har innvirkning på Oslo. Videre har Oslo kommune ambisjoner om å være en internasjonalt ledende miljøby, og kommunen har dermed også mulighet til å ta valg som har regional, europeisk, og kanskje global innvirkning. Av alle rapportene kommer det klart frem at flere hensyn må sees i sammenheng hvis man skal oppnå bærekraftig klima- og naturforvaltning. Arealkonflikter kan fort oppstå i forvaltningen av både bebygde områder og utmark, og det er ikke alltid opplagt hva som er den beste løsningen for klima og natur. Det går også klart frem av rapportene at valg for byplanlegging og infrastruktur som tas i dag må ta innover seg at klima og natur er i endring, og at tilpasning til denne mer usikre fremtiden bør gjøres allerede nå. For å være en foregangsby på klima og natur, kan Oslo derfor gjøre tiltak for å bevare biologisk mangfold og eksisterende karbonlagre, søke å gjenopprette tapt mangfold og karbonlagre (i særlig grad myr), og samtidig utvikle byen til å være fleksibel og motstandsdyktig i møte med fremtidens vær og klima.

Flere av hovedkonklusjonene i rapportene er allerede tatt opp i Oslo kommunes egne dokumenter og planer. Både klimastrategien og planene for byutvikling, forbruk, biologisk mangfold og skoger gjenspeiler forskningsbasert kunnskap, har målsetninger som i all hovedsak er i tråd med anbefalingene til klimapanelet og naturpanelet, og tar innover seg alvoret i rapportene. De relevante punktene i Oslo kommunes styrende dokumenter er også diskutert under gjennomgangen av hver av rapportene over.

Klimapanelets rapport om land legger mye vekt på beslutningsprosesser og iverksetting av ulike tiltak, og framhever behovet for samhandling på tvers av sektorer og forvaltningsnivåer. I dette ligger bl.a. forbedret implementering av eksisterende politiske virkemidler. Dette er viktig fordi et tiltak med et formål, som en avdeling eller myndighet har ansvaret for, kan ha uheldige konsekvenser for et annet formål, som en annen avdeling eller myndighet har hovedansvaret for. Det kan for eksempel oppstå målkonflikter mellom klimatiltak og naturhensyn knyttet til arealbruk, da klimatiltak kan være arealkrevende. Gjennom samhandling har man bedre muligheter for å ivareta for eksempel både mål om klima og biologisk mangfold. Forskningen viser at dette kan være krevende, både med tanke på at koordinering tar tid, men også fordi de involverte oppfatter et problem ulikt og ser ikke nødvendigvis en optimal løsning, samtidig som det er gode grunner for sektoransvar (Leiren and Jacobsen, 2018). Men det er mulig å gjøre plan- og gjennomføringsarbeidet på en måte som åpner for mulige endringer når ny kunnskap er tilgjengelig. Nettverklitteraturen finner at bedre samstyring mellom offentlige myndigheter og i samarbeid med private aktører og interesser kan bidra til problemløsning. Iverksettingsstrukturer og læringsvillighet i forvaltningen trekkes også fram som viktig (Kasa et al., 2012). Hjern and Porter (1981) påpeker for eksempel at iverksetting ofte skjer innenfor rammer der enkeltmedlemmer i en rekke offentlige og private organisasjoner samarbeider i uformelle team for å iverksette programmer, men slike team kan også være formelle.

Dette er spesielt viktig å ha med seg i klima- og naturpolitikken fordi resultatene i stor grad avhenger av at slik samhandling fungerer. Oslo kommune nevner også i sin klimastrategi at noen av tiltakene avhenger av beslutninger og iverksetting på nasjonalt nivå. Involvering av interessegrupper

og andre som berøres av politikken, er også viktig i vellykket miljøforvaltning. Her vil ofte ulike interesser kunne være motstridende, og beslutningstagerne må gjøre avveininger. Landrapporten er klar på at disse avveiningene bør tas på bakgrunn av kunnskap om hva som er bærekraftig forvaltning av området i et lengre perspektiv, slik at utslippskutt, tilpasning og naturmangfold sees i sammenheng i beslutningsprosessen.

Som vi også skrev en del om i rapporten om 1,5 °C global oppvarming (Aamaas and Jensen, 2018), vil store deler av Oslos klimaavtrykk være i form av innkjøp av varer og tjenester som har sine utslipp utenfor Oslo. Her er det vanskelig for Oslo kommune å kontrollere utslippene, men det er mulig å stille krav til leverandører og be om god dokumentasjon. Landrapporten har gått gjennom litteratur om ulike sertifiseringsordninger for skog, der sertifiseringen garanterer at produktene ikke har ført til avskoging. Ifølge rapporten er det ikke entydige bevis for at slike sertifiseringer reduserer avskogingen, men de sender et viktig signal til produsenter og leverandører. De skriver også at det er viktig å være klar over at de ulike sertifiseringsordningene har ulikt innhold, slik at de bør vurderes i sammenheng og med tanke på om det er andre hensyn enn utslippskutt man vil at sertifiseringen skal inneholde.

8.2 Fellestrekk og motsetninger mellom Klimapanelets og Naturpanelets rapporter

Vi har ikke funnet områder der det er konflikt mellom selve rapportene til Klimapanelet og Naturpanelet, men i konkrete saker vil det ofte oppstå konflikter som krever avveininger. Rapportene tar i stor grad opp ulike hensyn, særlig i Landrapporten, der arealkonflikt og alternativ bruk av landareal ofte vil være gjenstand for avveininger mellom ulike hensyn. Dessverre tegner alle rapportene ganske dystre bilder av de prosessene som er i gang og som vil forsterkes hvis ikke tiltak settes inn raskt nok. Her er det også klare sammenhenger mellom de ulike prosessene, der naturmangfold og økosystemer både på land og i havet trues av klimaendringer, selv om arealendringer regnes som den største trusselen for de aller fleste artene.

Alle rapportene har derfor stort fokus på bruk og forvaltning av areal, samt bevaring og restaurering av naturområder, være seg skog, myrområder, elver, fjorder eller havområder. De naturlige økosystemene er de beste til å fange og lagre karbon. Oppretting av nye områder for karbonfangst, for eksempel gjennom skogplanting, må ta hensyn til det biologiske mangfoldet og naturgoder som for eksempel mat- og vannsikkerhet, pollinerende insekter, flomvern og andre faktorer som spiller inn på bærekraft i en større sammenheng.

I byområder er grøntområder og bevaring av naturlige habitater noe som trekkes fram i alle rapportene. Her vil det kunne oppstå konflikter mellom ulike hensyn. Fortetting i byområder slik Oslo kommunes planer skisserer, er svært gunstig klimamessig med lavere utslipp gjennom muligheter for kollektivtransport, sykkel og gange, samt at et mindre byareal i seg selv er mindre oppvarmende. Men fortetting utgjør en viss avveining med hensyn til naturmangfoldet. Fortetting kan være arealbesparende for byens omland, og samtidig gi mindre offentlige grøntarealer i byggesonen og dermed legge press på naturmangfoldet i byen. Utvikling av bynært landbruk, anleggelse av grønne korridorer, planting av tak- og veggager med naturlig vegetasjon og åpning av naturlige vannspeil og bekker er ulike måter å berike byens naturmangfold på, så sant tiltakene ikke samtidig medfører skade på opprinnelig natur. Forhandlinger med utbyggere i sammenheng med veiledende plan for offentlig rom (VPOR) kan også øke offentlige grøntarealer sammenlignet med en bit-for-bit-utbygging. Disse tiltakene vil også bidra til klimatilpasning, som for eksempel regulering av lokalklima gjennom å redusere effektene av urbane varmeøyer og håndtering av overvann.

8.3 Fellestrekk og motsetninger mellom målsetningene for klima og natur

Når det gjelder målsetningen om lavere klimagassutslipp versus målsetningen om å bevare biologisk mangfold, finner vi få klare konflikter. De aller fleste tiltak for å bevare biologisk mangfold er også gunstige for å redusere utslipp. Områder med stort biologisk mangfold og godt bevarte økosystemer er også områder som lagrer mye karbon. Noen tiltak for å redusere utslipp vil imidlertid kunne komme i konflikt med bevaring av naturmangfold, og i disse rapportene vi har sett på her, er det tiltaket om skogplanting og påfølgende bioenergi med karbonfangst og lagring (BECCS) som er mest problematisk. Skogplanting til dette formålet vil kreve store arealer, det vil lønne seg med trær som vokser raskt, og det vil være en utfordring å gjennomføre dette i stor skala uten at det kommer i konflikt med både naturmangfold og naturgoder, inkludert de kulturelle og sosiale verdiene som naturen har for folk. For Oslo kommune vil BECCS antagelig ikke være så aktuelt pga. begrensede arealer, men den overnevnte problemstillingen kan være aktuell for Oslo med tanke på innkjøp av varer eller energikilder som er basert på denne metoden.

Selv om vi ikke finner konkrete planer for energiutbygging i nye områder i Oslo i dagens klimastrategi, er det verdt å trekke fram at klimapanelets landrapport skriver at utbygging av ny fornybar energi også vil kunne føre til konflikter mellom klimahensyn og naturhensyn. Alle de tre rapportene er også ganske klare på at de konsekvensene som vil følge av endringer i økosystemer ofte er irreversible, og at ødeleggelse av naturlige økosystemer allerede har kommet langt, slik at bevaring av økosystemer bør veie tungt i beslutninger om utbygging av ny fornybar energi. Oslo kommunes tiltak som innebærer energieffektivisering, redusert avfall og matsvinn, og redusert bruk og gjenbruk av materialer, er typiske vinn-vinn løsninger for klima og naturmangfold siden de letter presset på knappe arealer.

Når rapportene sees i sammenheng, blir det også klart at ulike økosystemer, menneskelig aktivitet i byen og naturens utvikling må anses som en helhet. Utviklingen av et godt bymiljø for Oslos innbyggere handler ikke bare om å redusere forurensning og utslipp, men også om å gjøre Oslo i stand til å møte de utfordringene som klimaendringene fører til i fremtiden. Bevaring og gjenoppretting av naturmangfold og økosystemer i Marka, Oslofjorden og byrom i hele byens byggesone henger sammen med tilsvarende bevaring i vann, elver og i havet. Som kystby henger Oslo sammen med resten av verden i havets enorme økosystem, og vil merke negative konsekvenser av endringer i dette systemet om ikke noe gjøres for å stoppe disse endringene. I global sammenheng er Oslo kommunes klimamål ambisiøse, men også nødvendige. Oppsummert peker rapportene på flere utfordringer når det kommer til avveininger mellom ulike hensyn og når det kommer til samarbeid på tvers av etater og nivåer i iverksettingen av klima- og miljøpolitikk. I ambisjonen om å være en internasjonalt ledende miljøby kan disse utfordringene også sees på som muligheter der kommunen kan finne løsninger og gå foran.

9 Ord- og begrepsforklaringer

- **IPCC:** FNs klimapanel (Intergovernmental Panel on Climate Change)
- **IPBES:** Naturpanelet (Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services)
- **SRCCCL:** Spesialrapport fra FNs klimapanel med tittelen: Climate change and land. An IPCC Special Report on climate change, desertification, and degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems.
- **SROCC:** Spesialrapport fra FNs klimapanel med tittelen: The Ocean and Cryosphere in a Changing Climate.
- **Biologisk mangfold** er variasjonen av liv som finnes på jordkloden. Begrepet omfatter både de levende organismer (artene), naturtypene disse artene lever i (økosystemene), og det genetiske mangfoldet innen de enkelte arter og artsgrupper.
- **Naturmangfold** er biologisk mangfold, landskapsmessig mangfold og geologisk mangfold, som ikke i det alt vesentlige er et resultat av menneskers påvirkning.
- **Naturen** har forskjellige definisjoner avhengig av kontekst. For Naturpanelet, refererer det til den naturlige verden, med vekt på biologisk mangfold. Innenfor vitenskapssammenheng inkluderer det kategorier som biologisk mangfold, økosystemer, økosystemets funksjon, evolusjon, biosfæren, menneskets delte evolusjonsarv og biokulturelt mangfold. Andre komponenter i naturen, som dype akviferer, mineral- og fossilreserver, vind-, sol-, geotermisk og bølgekraft, er ikke i fokus for plattformen.
- **Naturens bidrag**, begrepet som Naturpanelet bruker for naturgoder eller økosystemtjenester, for å beskrive hva menneskeheten får fra naturen. Aspekter av natur som kan være negative for mennesker (skadevirkninger), som skadedyr, patogener eller rovdyr, er også inkludert i denne brede kategorien.
- **Naturens regulerende bidrag** refererer til funksjonelle og strukturelle aspekter ved organismer og økosystemer som modifierer miljøforholdene som mennesker opplever, og / eller opprettholder og / eller regulerer yting av materielle og ikke-materielle bidrag.
- **Naturens materielle bidrag**, ofte henvist til som forsynende naturgoder eller økosystemtjenester, refererer til materiale elementer som opprettholder menneskets eksistens. Slike bidrag brukes som regel opp på en eller annen måte, for eksempel når planter eller dyr blir omdannet til mat, energi eller materialer til ly eller prydfornål.
- **Naturens ikke-materielle bidrag**, ofte henvist til som opplevelse og kunnskaps-naturgoder eller økosystemtjenester, refererer til naturens bidrag til menneskers subjektive eller psykologiske livskvalitet, både individuelt og samlet.
- **Drivkreftene til endring** refererer til alle de ytre faktorene som påvirker både naturen, menneskeskapte eiendeler, naturens bidrag til mennesker og god livskvalitet.
- **Institusjoner, styringssystemer og andre indirekte drivkrefter** er måtene samfunnene organiserer seg på, og den resulterende påvirkningen på andre komponenter. Disse er ofte de underliggende årsakene til miljøendringer, og er viktige punkter for beslutningstaking. Institusjoner bestemmer tilgangen til og kontrollen, fordelingen og distribusjonen av komponentene i naturen og menneskeskapte eiendeler og deres bidrag til mennesker. Økonomisk politikk, inkludert makroøkonomisk, finanspolitisk, monetærpolitikk eller landbrukspolitikk, spiller en viktig rolle i å påvirke folks beslutninger og oppførsel og måten de forholder seg til naturen på.
- **Direkte drivkrefter** er de både naturlige og menneskeskapte faktorene som påvirker naturen direkte. "Naturlige drivkrefter" er ikke et resultat av menneskelige aktiviteter og er utenfor menneskelig kontroll (f.eks. jordskjelv, vulkanutbrudd, tsunamier, ekstremvær,

langvarig tørke eller kuldeperioder og flom). Menneskeskapt drivkrefter inkluderer omdannelse av naturtyper, for eksempel nedbrytning av naturtyper og akvatiske naturtyper, avskoging og skogbruk, utnyttelse av ville bestander, klimaendringer, forurensning av jord, vann og luft og artsinnføringer. Noen av disse drivkreftene, for eksempel forurensning, kan ha negative innvirkninger på naturen. Andre, som restaurering av naturtyper, eller innføring av en naturlig fiende for å bekjempe invaderende og fremmede arter, kan ha positive effekter

- **God livskvalitet** er oppnåelsen av et tilfreds menneskeliv, en forestilling som varierer sterkt mellom forskjellige samfunn og grupper innen et samfunn. Det inkluderer tilgang til mat, vann, energi, levebrød, sikkerhet, god helse, gode sosiale relasjoner, rettferdighet, kulturell identitet, valgfrihet og handlingsrom. Hva en god livskvalitet innebærer er imidlertid sterkt avhengig av sted, tid og kultur, med forskjellige samfunn som utpeker forskjellige syn på sine forhold til naturen og legger forskjellige viktighetsnivåer på kollektive versus individuelle rettigheter, det materielle kontra det åndelige domene, iboende kontra instrumentelle verdier, og nåtiden mot fortid eller fremtid. Begrepet menneskelig velferd som brukes i mange vestlige samfunn og dens varianter, sammen med det om å leve i harmoni med naturen og leve godt i balanse og harmoni med Moder Jord, er eksempler på forskjellige perspektiver på en god livskvalitet.

Referanser

- Aamaas, B. and Jensen, E. S. 2018. Hva sier spesialrapporten om 1,5 °C om lavutslippsomstilling for Oslo? CICERO, Oslo.
- Bastin, J.-F., Clark, E., Elliott, T., Hart, S., van den Hoogen, J. and co-authors 2019. Understanding climate change from a global analysis of city analogues. *PLOS ONE* **14**, e0217592.
- Butchart, S. H. M., Di Marco, M. and Watson, J. E. M. 2016. Formulating Smart Commitments on Biodiversity: Lessons from the Aichi Targets. *Conservation Letters* **9**, 457-468.
- Byrådet. Oslo kommune 2015. Byrådssak 115/15 Styrket forvaltning av Oslos biologiske mangfold.
- Byrådet. Oslo kommune 2018. Byrådssak 211/18 Mål og retningslinjer for forvaltning og drift av Oslo kommunes skoger 2018-2027.
- Byrådet. Oslo kommune 2019a. Byrådssak 214/19 Klimastrategi for Oslo mot 2030.
- Byrådet. Oslo kommune 2019b. Byrådssak 249/19 Framtidens forbruk - strategi for bærekraftig og redusert forbruk 2019-2030.
- Chen, W., Barton, D. N., Magnussen, K., Navrud, S., Grimsrud, K. and co-authors 2019. Verdier i Oslofjorden: Økonomiske verdier tilknyttet økosystemtjenester fra fjorden og strandsonen. NIVA.
- Hjern, B. and Porter, D. O. 1981. Implementation Structures: A New Unit of Administrative Analysis. *Organization Studies* **2**, 211-227.
- IPBES 2019. Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (eds. Díaz, S., J. Settele, E. S. Brondízio, H. T. Ngo, M. Guèze et al.). IPBES sekretariat, Bonn, Tyskland, 56.
- IPCC 2018. *Global warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty*. Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, Cambridge University Press.
- IPCC 2019a. *Climate Change and Land: an IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems*. Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, Cambridge University Press.
- IPCC 2019b. *IPCC Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate* Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, Cambridge University Press.
- Kasa, S., Leiren, M. D. and Khan, J. 2012. Central government ambitions and local commitment: climate mitigation initiatives in four municipalities in Norway and Sweden. *Journal of Environmental Planning and Management* **55**, 211-228.
- Leiren, M. D. and Jacobsen, J. K. S. 2018. Silos as barriers to public sector climate adaptation and preparedness: insights from road closures in Norway. *Local Government Studies* **44**, 492-511.
- Lier-Hansen, S., Vedeld, P., Magnussen, K., Aslaksen, I., Armstrong, C. and co-authors 2013. Naturens goder-om verdier av økosystemtjenester, 430.
- Oslo kommune 2011. Byøkologisk program 2011-2026.
- Oslo kommune 2018a. Kommuneplan for Oslo 2018. Samfunnsdel med byutviklingsstrategi.
- Oslo kommune 2018b. Grøntregnskap: en måling av grønnstruktur i Oslos byggesone
- Werrell, C. E., Femia, F. and Sternberg, T. J. 2015. Did We See It Coming?: State Fragility, Climate Vulnerability, and the Uprisings in Syria and Egypt. *SAIS Review of International Affairs* **35**, 29-46.

CICERO is Norway's foremost institute for interdisciplinary climate research. We help to solve the climate problem and strengthen international climate cooperation by predicting and responding to society's climate challenges through research and dissemination of a high international standard.

CICERO has garnered attention for its research on the effects of manmade emissions on the climate, society's response to climate change, and the formulation of international agreements. We have played an active role in the IPCC since 1995 and eleven of our scientists contributed the IPCC's Fifth Assessment Report.

- We deliver important contributions to the design of international agreements, most notably under the UNFCCC, on topics such as burden sharing, and on how different climate gases affect the climate and emissions trading.
- We help design effective climate policies and study how different measures should be designed to reach climate goals.
- We house some of the world's foremost researchers in atmospheric chemistry and we are at the forefront in understanding how greenhouse gas emissions alter Earth's temperature.
- We help local communities and municipalities in Norway and abroad adapt to climate change and in making the green transition to a low carbon society.
- We help key stakeholders understand how they can reduce the climate footprint of food production and food waste, and the socioeconomic benefits of reducing deforestation and forest degradation.
- We have long experience in studying effective measures and strategies for sustainable energy production, feasible renewable policies and the power sector in Europe, and how a changing climate affects global energy production.
- We are the world's largest provider of second opinions on green bonds, and help international development banks, municipalities, export organisations and private companies throughout the world make green investments.
- We are an internationally recognised driving force for innovative climate communication, and are in constant dialogue about the responses to climate change with governments, civil society and private companies.

CICERO was founded by Prime Minister Syse in 1990 after initiative from his predecessor, Gro Harlem Brundtland. CICERO's Director is Kristin Halvorsen, former Finance Minister (2005-2009) and Education Minister (2009-2013). Jens Ulltveit-Moe, CEO of the industrial investment company UMOE is the chair of CICERO's Board of Directors. We are located in the Oslo Science Park, adjacent to the campus of the University of Oslo.