

Miljøvernforvaltningens prioriterte forskningsbehov 2010 – 2015



Forsidebildenes opphav:

Bakgrunnsbilde: Vikran, Ingøy
Fotograf: Viggo Lindahl

Helleristning: Alta museum
Fotograf: Viggo Lindahl

Sittende isbjørn
Fotograf: © Kim Holmén, Norsk Polarinstitut

Røyk fra pipe
Fotograf: Svein Magne Fredriksen

Mars 2010

Innholdsfortegnelse

1.1	INNLEDNING	4
1.2	OVERORDNETE FØRINGER	4
1.3	FØRHOLDET MELLOM FORSKNING OG OVERVÅKING	7
1.4	KOMPLEKSE PROBLEMER KREVER HELHETLIGE LØSNINGER	9
1.5	MÅTER Å ØKE KUNNSKAPSOPPDEKKINGEN PÅ:	13
1.6	KRITERIER FOR MDS PRIORITERINGER	14
1.	RESULTATOMRÅDE 1: NATURENS MANGFOLD OG FRILUFTSLIV..	16
1.1.1	Strategiske mål	16
1.1.2	Nasjonale resultatmål.....	16
1.1.3	Førende dokumenter	17
1.1.4	Felles prioriterte forskningsbehov 1.1 – 1.3:	17
1.2	BÆREKRAFTIG BRUK OG VERN AV LEVEOMRÅDER	20
1.2.1	Nasjonale resultatmål:.....	20
1.2.2	Kunnskapsstatus	20
1.2.3	Prioriterte forskningsbehov	20
1.3	BÆREKRAFTIG BRUK OG VERN AV ARTER, BESTANDER OG GENRESSURSER.....	24
1.3.1	Nasjonale resultatmål:.....	24
1.3.2	Kunnskapsstatus	24
1.3.3	Prioriterte forskningsbehov	25
1.4	FREMMEDE ARTER OG GENMODIFISERTE ORGANISMER	28
1.4.1	Nasjonalt resultatmål:	28
1.4.2	Kunnskapsstatus	28
1.4.3	Prioriterte forskningsbehov	29
1.5	FRILUFTSLIV	32
1.5.1	Nasjonale resultatmål:.....	32
1.5.2	Kunnskapsstatus	32
1.5.3	Prioriterte forskningsbehov	32
2.	RESULTATOMRÅDE 2 BEVARING OG BRUK AV KULTURMINNE.....	35
2.1.1	Mål og førende dokumenter	35
2.1.2	Kunnskapsstatus	37
2.1.3	Forskningsbehov.....	39
2.1.4	Prioriterte hovedtema	41
3.	RESULTATOMRÅDE 3 RENT HAV OG VANN OG ET GIFTFRITT SAMFUNN	48
3.1.1	Mål og førende dokumenter	48
3.1.2	Kunnskapsstatus	49
3.1.3	Forskningsbehov i tabell - Rent hav og vann og et giftfritt samfunn	55
3.1.4	Prioriterte forskningsbehov – Rent hav og vann og et giftfritt samfunn	56
4.	RESULTATOMRÅDE 4 ET STABILT KLIMA OG REN LUFT.....	65
4.1.1	Mål og førende dokumenter	65
4.1.2	Kunnskapsstatus	66

4.1.3	Forskningsbehov i tabell – Et stabilt klima og ren luft.....	72
4.1.4	Prioriterte forskningsbehov – Et stabilt klima og ren luft	74
5.	RESULTATOMRÅDE 5 - INTERNASJONALT MILJØVERNSAMARBEID OG MILJØVERN I NORD - OG POLAROMRÅDENE	81
5.1.1	Strategiske mål	81
5.2	UNDEROMRÅDENE 5.1, 5.2 OG 5.3.....	81
5.2.1	Kunnskapsstatus	81
5.2.2	Prioriterte forskningsbehov	83
5.3	UNDEROMRÅDE 5.4: MILJØSAMARBEID I NORD- OG POLAROMRÅDENE.....	86
5.3.1	Mål og førende dokumenter	86
5.3.2	Kunnskapsstatus	87
5.3.3	Prioriterte forskningsbehov	88
5.4	UNDEROMRÅDE 5.5: RADIOAKTIV FORURENSNING TIL DET YTRE MILJØET.....	92
5.4.1	Mål og førende dokumenter	92
5.4.2	Kunnskapsstatus	92
5.4.3	Prioriterte forskningsbehov	93
6.	RESULTATOMRÅDE 6: PLANLEGGING FOR EN BÆREKRAFTIG UTVIKLING.....	98
6.1.1	Mål og førende dokumenter	98
6.1.2	Kunnskapsstatus	98
6.1.3	Forskningsbehov – prioritert i tabell.....	104
6.1.4	Nærmere om de prioriterte tema.....	105
7.	RESULTATOMRÅDE 7 - TVERRGÅENDE VIRKEMIDLER OG OPPGAVER	111
7.1.1	Innledning	111
7.1.2	Mål	112
7.1.3	Kunnskapsstatus	112
7.1.4	Prioriterte forskningsbehov	114

1.1 Innledning

Dette dokumentet identifiserer de viktigste forskningsbehov på de 7 resultatområdene miljøforvaltningen har inndelt arbeidsområdene i. Dokumentet bygger på og er en rullert versjon av "Miljøverndepartementets prioriterte kunnskapsbehov 2005 – 2009". Forskningsbehovene er her prioritert innenfor hvert resultatområde, men det er ikke prioritert mellom resultatområdene. Prioriteringene mellom resultatområdene foretas i de årlige budsjetttrunder som konkretiseres i tildelingsbrevene til Forskningsrådet. Dokumentet vil være et viktig grunnlag for utvikling av innhold og faglige vinklinger til forskningsprogrammer og strategiske forskningssatsinger, samt for utvikling av prosjektsøknader, siden forskningsresultatene i størst mulig grad skal kunne være nyttige for praktisk forvaltning og politikkutvikling. Målgruppen for dokumentet er forskningspolitiske aktører innenfor de fleste sektorer, Norges forskningsråd, aktuelle forskningsmiljøer, og miljøforvaltningen.

Miljøforvaltningen ivaretar den langsiktige kompetanseoppbygging både ved basisbevilgninger til miljøforskningsinstituttene og ved finansiering av visse grunnforskningsaktiviteter innenfor enkelte av forskningsprogrammene i departementets programportefølje, mens departementets eget kunnskapsbehov ivaretas ved de mer handlingsrettede forskningsprogrammer.

De prioriterte forskningsbehov innenfor hvert resultatområde er beskrevet i hvert sitt kapittel, mens eksempler på resultatområdeovergrepene problemstillinger er beskrevet i dette innledende kapittel.

1.2 Overordnede føringer

Miljøpolitikken karakteriseres av overgrepene problemstillinger der helhetlig tankegang og avveining av ulike samfunnsinteresser er grunnleggende for å få gjennomslag for tiltak. Mange av dagens miljøutfordringer er tverrsektorielle i forhold til styringssystemet både med hensyn til opprinnelse, utbredelse og mulige løsninger.

I St.meld. 58 (1996-97) Miljøvernpolitikk for en bærekraftig utvikling og i Stortingets behandling av denne, stadfestes sektoransvaret for «egne» miljøproblemer inkludert nødvendige FoU-aktiviteter relatert til disse problemene. I St.meld.nr.30 (2008-2009) Klima for forskning understrekes det at alle departementene både har et langsiktig ansvar for forskning for sektoren – det brede sektoransvaret – og et ansvar for forskning for å dekke departementets eget kunnskapsbehov for politikkutvikling og forvaltning, herunder miljøansvaret. Miljøforvaltningen selv skal i størst mulig grad være kunnskapsbasert. Det er viktig at miljøfaglige beslutninger tas på et best mulig kunnskapsgrunnlag. Det søkes derfor å sikre forskningsaktiviteter på områder som er viktige for politikkutviklingen.

Kunnskapsoppbygging på miljøområdet er i dag helt avhengig av faglig samarbeid på tvers av faggrenser og sektorer. Sektoransvaret er derfor et grunnleggende prinsipp også for miljøforskningen. Dette innebærer at sektorene har ansvar både for langsiktig

kompetanseoppbygging for sektoren, og for mer forvaltningsrettede forskningsaktiviteter innenfor egen sektors miljøansvarsområder.

Sektorene har ansvar for å finansiere relevante forskningsprogrammer. Når ny ordning for Strategiske instituttprogram (SIPer) trer i kraft i 2012, bør det legges til rette for samarbeids-SIPer for å sikre den langsiktige kompetanseoppbyggingen innenfor flere sektorer.

På en rekke områder vil det være grenseflater mellom sektoransvaret til MD og de andre departementene. På basis av dette dokumentet, og bl.a. andre departementers forskningsstrategier, skal det settes i gang målrettet dialog med relevante departementer for å avklare roller og ansvarsforhold, og for å sikre samarbeidet mellom de ulike sektorer om forskning. Her har både miljøforvaltningen og Forskningsrådet et ansvar. Forskningsrådet skal – som del av sin møteplassfunksjon – stimulere til dialog med relevante departementer for å bedre samarbeidet med sektorene om forskning. Miljøforvaltningen skal selv være i dialog med relevante departementer og etater om kunnskapsinnhenting og –oppbygging.

Forskningsbehov knyttet til miljøutfordringer som kun er å anse som andre sektors ansvar er ikke inkludert i dette dokumentet. Områder for dialog med andre departementer er derimot synliggjort spesielt i tabellene under hvert resultatområde. Felles virkelighetsforståelse og kunnskapsgrunnlag g mellom miljøforvaltningen og andre departementer/viktige samfunnsaktører er en forutsetning for å møte miljøutfordringene på en helhetlig måte, og for å få til en god og konstruktiv dialog.

I beskrivelsene under hvert resultatområde i dokumentet er sektortilhørighet for de prioriterte forskningsbehov markert i tabellene. Med sektortilhørighet menes her de departement som i ulik grad anses som problem- og/eller virkemiddeleier. Departement med uthevet skrift viser hvilke(t) departement som har et hovedansvar for forskning på problemstillingen. I de tilfeller der hovedansvaret er delt mellom MD og andre, har MD et spesielt ansvar for å initiere og utvikle en samhandlingsstrategi. I tabellen framgår videre hvilke(t) departement som har et medansvar for forskningsoppgaven. Også her har MD et ansvar for at samhandlingsprosesser blir igangsatt.

Næringslivet er likeledes en viktig samarbeidspart. Det er et overordnet forskningspolitisk siktemål at næringslivet øker sin innsats på forskning. Næringslivet har selv et ansvar for kunnskap om miljøeffekter av egen aktivitet. Det er også ønskelig med innsats fra næringslivet for utvikling av nye miljøvennlige produkter og produksjonsprosesser Grenseflater mot næringslivet er ikke beskrevet nærmere i dette dokumentet.

Gjennom å synliggjøre relevant kontakt og ansvarliggjøre berørte departementer og sektorer i forhold til faglige problemstillinger, innbefattes næringer som sorterer inn under disse.

Det internasjonale perspektivet

Mange miljøproblemer er av en slik karakter at de ikke kun kan løses på nasjonalt nivå. Som en følge av dette må forskningen i større grad enn tidligere forankres i internasjonale aktiviteter. MD anser det derfor som viktig at norske forskningsmiljøer deltar i internasjonale forskningsaktiviteter, etablerer internasjonale kontakter og inngår i internasjonale samarbeidskonstellasjoner der dette er hensiktsmessig og kan gi utbytte.

Internasjonalt samarbeid er ofte nødvendig bl a av hensyn til å ivareta den faglige bredden, få skaffet komplementerende vitenskapelig kompetanse eller av ressurshensyn. Dette vil kunne gi best mulig nasjonal nytte av internasjonal forskning (inkl. resultater), og en god kobling og synergi mellom norske og internasjonale problemstillinger.

Forskningen må også fokusere på at miljø- og utviklingspolitikken stadig blir mer globalisert og internasjonalisert, med økende tendens til bruk av multilaterale avtaler. Både utfordringen som følger av slike avtaler, internasjonal utvikling (for eksempel utviklingsmessige og økonomiske endringer i Asia), og internasjonale prosesser som kan påvirke kunnskapsbehovene på norsk side, bør synliggjøres i de mer nasjonalt rettede forskningsaktiviteter.

Mange norske forskningsmiljøer har i flere år deltatt i internasjonale forskningsprosjekter, og departementet ønsker å tilrettelegge for en videreutvikling av internasjonalt forskningssamarbeid. Det er viktig at Forskningsrådet og forskningsmiljøene sørger for en god kommunikasjon med forvaltning og andre viktige brukere om deltakelse i og resultater fra det internasjonale samarbeidet.

Natur- og kulturverdier, bruk og utvikling

Verdiskapingen i samfunnet tar utgangspunkt i eller baserer seg i svært stor grad på bruk av kulturminner, naturgrunnlag eller økosystemtjenester. Disse verdiene utgjør i tillegg grunnlaget for menneskers trivsel, identitet og helse. For forvaltningen er det viktig å få kunnskap om hvordan høsting eller annen bruk av naturressurser og økosystemtjenester – for eksempel som produksjonsfaktor – påvirker naturmangfoldet og kulturminneverdiene. For miljøforvaltningen er det særlig viktig å identifisere grenser for bærekraftig bruk. Det er i den forbindelse stort behov for forskning på skadelige påvirkningsfaktorer, ulike former for bevaringstiltak, bruk av planverktøy. Også i tilknytning til jakt, fiske, friluftsliv, turisme m.v. er det behov for mer forskning på disse temaene. Bedre kunnskap om natur- og kulturminneverdiene, om tålegrenser, og om konsekvenser av inngrep og påvirkninger fra økonomisk aktivitet er nødvendig både for miljømyndighetenes og ulike sektormyndigheters forvaltning, og blir nærmere omtalt i seinere kapitler, særlig under resultatområde 1 "Naturens mangfold og friluftsliv", og resultatområde 2 "Bevaring og bruk av kulturminner."

Formidling

I tillegg til den vitenskapelige publiseringen av resultater i anerkjente tidsskrifter, er det svært viktig at forskningen gjøres synlig i samfunnet og at resultatene formidles på en hensiktsmessig måte overfor forvaltningen og andre målgrupper. Slik formidling kan og bør skje både på program- og prosjektnivå. Populærvitenskapelig formidling i media og utstillinger i regi av museer og samlinger er gode eksempler på forskningsformidling til allmennheten.

For å sikre god kunnskapsflyt fra forskningens arenaer til forvaltningens medarbeidere må informasjonen være relevant. Det er viktig at informasjonen er tilrettelagt og tilpasset denne målgruppen, og at forvaltningen bruker hensiktsmessige kommunikasjonskanaler (rapport, internett, DVD, media, fagtidsskrift, seminarer og møter osv). Hvis kunnskapen/resultatene som formidles er for spesifikke kan de ofte vanskelig nyttiggjøres. Videre bør det legges vekt på aktiv dialog og medvirkning i forhold til forvaltning og andre brukere, både under initiering og gjennomføring av et prosjekt, og når det avsluttes.

Det kan også være behov for egen forskningsaktivitet knyttet til ulike former for formidling. Dette gjelder bl.a. vurdering av effektivitet i formidlingsformen, grad av implementering av forskningsresultater i forvaltningen og effekten av den. Skal forskningen kunne spille sin tiltenkte og ønskede rolle i forhold til forvaltning og politikktutvikling, må det være et aktivt samarbeid mellom forskning og forvaltning/brukere gjennom hele forskningsprosessen. Det er også nødvendig at det avsettes spesielle ressurser til god formidling, og dedikert personell som kan ivareta rollen som brubyggere mellom forskning og forvaltning gjennom å formidle og oversette resultatene på en egnet og treffsikker måte.

For forvaltningen er det viktig at fokus i større grad dreies fra formidling av enkeltresultater over mot mer helhetlig kunnskapsformidling. For forvaltningen er det viktig å bli informert om kunnskapsstatus på forskjellige fagområder, og ikke bare forskernes siste resultater fra egen pågående forskning. Det ligger her en utfordring i å balansere presentasjon av egne funn (forskningsformidling) opp mot forvaltningens behov for kunnskap om hva den samlede forskning har vist så langt (kunnskapsformidling).

1.3 Forholdet mellom forskning og overvåking

Forskning er nødvendig for å sikre best mulige overvåkingsdata, og overvåkingsdata (inkl lange tidsserier) er viktig grunnlag for mye forskning. Utforming av programmer og valg av metoder og parametere i overvåkingen skjer derfor i samarbeid mellom forvaltning og forskningsmiljøer. Forskningsmiljøers kompetanse er også sentral når overvåkingsresultater skal fortolkes.

Miljøforskningen har stor nytte av det kunnskapstilfanget som kommer fram gjennom overvåking. I praksis er forskjellene mellom de ulike formene for datainnhenting ikke alltid så store. Generelt sett er innsamling av overvåkingsresultater langsiktig (5 – 100 år) og foregår etter standardiserte metoder, mens forskning kreves for å forbedre og utvikle metodikk for innsamling av data. Overvåkingsdataene gir forskere mulighet til å analysere utviklingstrender i miljøet, siden de samme metodene er benyttet over lange tidsperioder. Forskning med utgangspunkt i slike data kan derfor ha stor verdi for miljøforvaltningen.

Mange prosjekter og arbeidsmåter ligger i grenseland mellom forskning, overvåking, og kartlegging. Det er derfor viktig, både faglig, organisatorisk og økonomisk, å se ulike former for kunnskapsinnhenting i sammenheng.

Innenfor de forskningsprogrammer hvor det er relevant bør det legges vekt på metode- og teknologiutvikling som kan benyttes i overvåking og kartlegging. Dette gjelder bl a metodikk for kartlegging og overvåking av arter, populasjoner, økosystemer samt kartlegging og overvåking av kulturminnebestandens utvikling over tid. Videre gjelder det kartlegging og overvåking av arealbruk og arealbruksendringer, både innenfor og utenfor verneområder, og kartlegging og overvåking av fremmede organismer.

Forvaltningen har behov for data for å utvikle og operasjonalisere nøkkeltallene. Det er nødvendig å teste de parametre eller indikatorer som er valgt, i forhold til aktuelle utviklingstrekk over tid.

Satelittdata har vist seg å være et meget godt grunnlag for å visualisere landskapsrelaterte problemstillinger. Det er imidlertid behov for mer kunnskap om hvordan satellittdata innenfor miljøforvaltningens fagområder kan supplere og rasjonalisere eksisterende metodikk, samt bidra til større målretting og presisjon i nødvendig feltarbeid. Satellittdata er særlig aktuelt for problemstillinger knyttet til overvåking av endringer i arealbruk, utvikling av kulturminnebestanden, effekter av utmarksturisme, utvikling i polarområdene, og overvåking av klimaendringer.

Det er behov for lange og kontinuerlige tidsserier bl a for å skaffe kunnskap om utvikling i tilstand, og for å få bakgrunn for å gjennomføre analyser av trender og lage scenarier. Hull i disse dataseriene må derfor unngås. Forskningsrådet har i samarbeid med miljøforvaltningen kartlagt og prioritert viktige lange dataserier i rapportene ”Lange tidsserier for miljøovervåking og forskning” innen viktige klimadataserier, terrestriske og limniske dataserier, og marine dataserier, (se Forskningsrådets hjemmesider <http://www.forskningsradet.no>). Miljøforvaltningen, aktuelle sektorer, og Forskningsrådet arbeider for at konklusjonene om bevaring, oppdatering og utnyttelse av viktige tidsserier blir fulgt opp.

1.4 Komplekse problemer krever helhetlige løsninger

For bedre å kunne forstå miljøproblemenes komplekse natur og finne egnete løsninger er det behov for både naturvitenskapelig, samfunnsvitenskapelig, kulturhistorisk og (relevant) teknologisk forskning. Identifisering og analyse av miljøskade og miljøkonsekvenser har ofte utgangspunkt i naturvitenskapelige fag. Utvikling av tiltak og virkemidler for å løse miljøproblemer, nasjonalt og internasjonalt, vil gjerne kreve et faglig grunnlag fra samfunnsvitenskaper som jus, økonomi og planlegging. Flerfaglig og tverrfaglig fokusering og innretning vil derfor ofte være nødvendig. Det er særlig behov for å styrke samfunnsvitenskapelig forskning.

Tiltak som iverksettes for å løse miljøproblemer kan ha både positive og negative effekter på andre samfunnsområder. Det er derfor nødvendig med helhetlig forskning om forholdet mellom miljøutfordringer og andre samfunnsområder. Kompleksiteten i miljøproblemene og ulike miljøpolitiske prioriteringer stiller også stadig større krav til avveininger mellom ulike hensyn, noe som igjen forutsetter god og utfyllende forskning. Departementet vil derfor i økende grad ha behov for forskning som bidrar til å ivareta flere miljøpolitiske målsettinger og ser dette i sammenheng med andre samfunnsinteresser, slik at miljøutfordringene kan løses på en mest mulig positiv måte for samfunnet forøvrig.

Kunnskapsinnhenting i form av forskning, overvåking og kartlegging skal sees i sammenheng med, og være en integrert del av MDs overordnede strategi og virksomhetsplan. Foreliggende dokument dekker imidlertid kun den forskning som finansieres over MDs budsjett kap. 1410. Selv om dokumentet spesifiserer forskningsbehovene vil det også legges til grunn ved utforming av utviklingstiltak og mindre utredninger. Det er imidlertid viktig at kunnskapsinnhenting knyttet til forskning, overvåking, utredning, kartlegging, databaseoppbygging m.v. sees i sammenheng ved prioritering av samlet virkemiddelbruk.

Utfordringer på tvers av resultatområdene

Mange av miljøutfordringene angår i vesentlig grad flere av departementets resultatområder. For disse miljøutfordringer er det nødvendig å se forskningstemaene i sammenheng og på tvers av resultatområdene for å sikre best mulig forvaltningsrettet forskning, både når det gjelder kortsiktig og langsiktig kunnskapsinnhenting.

Faglig fokusering på tvers av resultatområdene er viktige både i forhold til å bedre kunnskapsgrunnlaget totalt sett og for å få økt kunnskap innenfor enkeltområder. Ved å få fram helhetlig og tverrfaglig kunnskap om miljøproblemene bedres dessuten mulighetene for et konstruktivt samarbeid mellom ulike fagområder og mellom sektorer. Forskningsbehovene som er beskrevet under hvert enkelt resultatområde (tekst og/eller tabeller) viser hvilke andre resultatområder de enkelte forskningstemaene i har tilknytning til.

Nedenfor følger noen få *eksempler* på sentrale tverrgående problemstillinger hvor det er spesielle behov for økt kunnskap. Disse eksempler er på ingen måte utfyllende, men er inkludert for å illustrere problemstillingen. Tverrfaglige kunnskapsbehov er ellers beskrevet under det enkelte resultatområde der det er naturlig.

Klima

For å begrense global oppvarming til ikke mer enn 2 grader over førindustrielt nivå kreves bred innsats for globale utslippsreduksjoner. En rekke studier, senest fra Det internasjonale energibyrået, viser at dette er gjennomførbart ved bruk av eksisterende teknologier og ved økt satsing på teknologiutvikling. Det er behov for både økt utvikling av teknologi for klimagassreduksjoner, omlegging til lavutslippsteknologier og forskningsbasert kunnskap om ulike virkemidlers effekt, politiske gjennomførbarhet og hvordan de samspiller for å gi ønsket resultat, nasjonalt og internasjonalt.

Mange klimasoner og økologiske systemer har sine yttergrenser i norske områder. Dette gjør at kunnskap om endringer i økosystemer og i organismers utbredelse som følge av klimaendringer blir spesielt viktig i Norge. Denne kunnskapen vil også ha internasjonal betydning i forhold til FNs klimapanel (IPCC), hvor det er påpekt behov for økt fokus på effekter av klimaendringer og på regionale studier.

Det er viktig at regionale klimascenarier underbygges og utvikles som grunnlag for forskning på konsekvenser av klimaendringer på økosystemer. I tillegg har Norge et spesielt ansvar for polarområdene, både fordi klimaendringer forventes å være større og komme raskere i polare områder, og fordi Norge har forvaltningsansvar både i Arktis og Antarktis.

Økt kunnskap om hvilke konsekvenser klimaendringer kommer til å få på arter og økosystemer, særlig hvordan interaksjoner mellom arter påvirkes, kritiske terskler for irreversible forandringer og samspillet mellom klimaendringer og andre forurensningsproblemer, er viktig i årene som kommer. Det bør legges spesiell vekt på økt kunnskap om konsekvenser i marine systemer, hvor havforsuring vil være et prioritert tema. Det er også stort behov for kunnskap om samfunnsmessige, økonomiske og økologiske konsekvenser av og tilpasninger til klimaendringer, herunder hva slags effekt ulike tilpasningstiltak har på for eksempel biologisk mangfold og kulturminneverdier.

Det er behov for bedre kunnskap om hvordan luftforurensninger (bl.a. kortlivede klimagasser) kan påvirke klimaet. Videre er det behov for bedre kunnskap om hvilke konsekvenser klimaendringer har for kilder, nivå og effekter av miljøgifter og andre luftforurensninger.

Det er kunnskapsbehov knyttet til hvordan kunnskapspotensialet, i form av bl.a. tradisjonsbaserte løsninger, kan hentes ut av kulturminner og kulturmiljø og hvordan

dette kan bidra til løsninger på framtidige utfordringer som følge av klimaendringene. Endringer i klima kan også *påvirke* kulturminner og kulturmiljø.

Kommunene tillegges en viktig rolle i norsk klimapolitikk, bl.a. for planlegging av robuste og bærekraftige byer og tettsteder der klimautfordringene er ivaretatt. Det bør legges vekt på å utvikle verktøy og metoder i forhold til planlegging av eksisterende og ny arealbruk, bebyggelse, funksjoner og infrastruktur som begrenser klimautslipp, men også for tilpassning av byene og tettstedene til de klimaendringer som ikke kan unngås. Det er også behov for mer kunnskap om hvilke barrierer som finnes mot tilpasning, hva som er gode tilpasningsstrategier og hvilke prosesser som legger til rette for dette.

Arbeidet mot klimaendringer og arbeidet for å bevare naturmangfoldet er blant de viktigste satsingsområdene i miljøpolitikken. Det er samtidig et generelt mål å prioritere tiltak som har positiv effekt både for å motvirke klimaendringer og for bevaring av biologisk mangfold og andre viktige miljøverdier. God og utfyllende kunnskap er imidlertid en forutsetning for å kunne operasjonalisere disse avveiningene. Eksempelvis er skog levested for nær 50 % av de truede artene i Norge, og skogbruk representerer en trussel mot flere hundre av disse artene. Samtidig er det, delvis ut fra en klimabegrunnelse, politiske ambisjoner om betydelig økt hogst og uttak av bioenergi fra skog selv om dette åpenbart kan komme i konflikt med målet om å stoppe tapet av norsk naturmangfold. Det er følgelig behov for økt kunnskap om mulige positive og negative effekter for biologisk mangfold som følge av klimamotiverte tiltak i eksempelvis skog og kulturlandskap, og kunnskap om mulige tiltak og driftsformer som reduserer slike målkonflikter.

Også på klimafeltet er det behov for styrking av samfunnsvitenskapelig forskning, noe som er påpekt i strategien Klima21. I forhold til utforming og gjennomføring av politikk gjelder dette blant annet forskning på effekter og gjennomførbarhet av virkemidler, implementering og innovasjon av teknologi, behov og muligheter for institusjonelle endringer og bruk av informasjon og formidling som virkemiddel. Samfunnsfaglig kunnskap vil også være nødvendig i forhold til utvikling og gjennomføring av tilpasningsstrategier.

Økosystemer i vann

Økosystemer i vann inkluderer elver, innsjøer, havet og kysten. Innføring av EUs vannrammedirektiv stiller store krav til kunnskap om den økologiske status for vannforekomstene for å kunne gjennomføre en mer økosystembasert forvaltning. Dette inkluderer kunnskap for ivaretagelse av økosystemenes struktur, funksjon og produktivitet

For en økosystembasert forvaltning av hav- og kystområdene er det behov for en helhetlig kunnskap om hvordan ulike påvirkninger fra menneskelige aktiviteter skal sees i sammenheng. Kystsoneforskningen bør bl a belyse samspillet mellom sjø- og

landrelatert bruk, samspillet i kystsonens økologi og den gjensidig avhengige interaksjonen mellom kystens natursystem og de kulturelle, sosiale og økonomiske bruksmønstre. Ettersom EUs vanndirektiv gjelder ut til 1 nautisk mil utenfor grunnlinjen, er det tilsvarende kunnskapsbehov knyttet til kystsonen og kystvann som for elver og innsjøer.

Med økosystembasert forvaltning dreier man fokus over fra å gi generelle krav til påvirkere (eks. lik prosentvis rensing av utslipp) til å se på *spesifikke* miljøkrav knyttet til *individuelle* vannforekomster. Dette betyr at en må kjenne miljøtilstanden i den gitte vannforekomsten, årsakssammenhengene mellom påvirkning og økologisk effekt, kvantifisere påvirkere/kilder, kvantifisere mulige tiltaks effekter og kostnader, og finne gode virkemidler for å utløse tiltakene.

Det er stor grad av samvirke mellom kystsonen og de marine områdene både i økologisk, samfunnsmessig og økonomisk sammenheng. Det som skjer til havs påvirker i stor grad kystsonen og omvendt. Dette betyr at de forskningsbehovene som er påpekt for kystsonen også gjelder for havområdene.

Plan- og beslutningsprosesser om bruk og vern i forvaltning av arealer og natur- og kulturmiljøressurser i forbindelse med kystsonen er ofte sammensatte og konfliktfylte. Det er behov for å utvikle en helhetlig kystsoneforvaltning innenfor rammene av en bærekraftig utvikling slik at næringsvirksomhet og andre brukerinteresser veies opp mot hensynet til bevaring av natur- og kulturarven. Det er behov for kunnskap for å legge til rette for at ønskede virksomheter og inngrep kan skje uten unødig skade på natur- og kulturmiljøverdier, og for å forebygge konflikter mellom ulike interesser og bøte på skader som allerede har skjedd.

Økosystembasert forvaltning bør også inkludere en kulturmiljødimensjon hvor det fokuseres på koblingen mellom mennesker og natur og for å øke forståelsen av menneskets rolle i fht naturen. Det trengs ny kunnskap for å redusere tap av og skade på kulturminner knyttet til vann, og kunnskap om den kompliserte problematikken rundt kulturminner ifht regulerte vassdrag. Mye av det som skjer i vassdrag og strandsone er relatert til sektormyndigheters og kommunale myndigheters aktivitet.

Arealpolitikk og samfunnsutvikling

En forutsigbar og effektiv planpraksis og planbehandling vil bidra til økt verdiskaping i samfunnet, økt livskvalitet og bedre helse. Planlegging etter plan og bygningsloven er avgjørende for å sikre en bærekraftig utvikling.

MDs forvaltningsansvar for plan- og bygningsloven krever løpende innhenting av kunnskap om hvordan dette lovverket fungerer i praksis. Ny plan og bygningslov utløser et behov for følgeforskning. Denne type forskning er avgjørende for at lovverket skal kunne møte de utfordringer det skal anvendes. Terskler for effektiv implementering må avdekkes slik at de som bruker lovverket skal ha mest mulig

kunnskap om riktig og effektiv bruk, og samtidig bidrar til å sikre en bærekraftig utvikling.

Lokal bærekraftpolitikk og forholdet til andre myndighetsnivåer er sentralt. Åtti fem prosent av Norges arealer forvaltes etter plan- og bygningsloven, og bærekraftig arealforvaltning er et viktig satsingsområde for miljøforvaltningen, og det mest sentrale, men også mest langsiktige virkemiddelet i klimaarbeidet. Det er et stort kunnskapsbehov knyttet til virkninger av arealforvaltningen for økosystemer, individ og samfunn, og ønsket om å utvikle en mer aktiv nasjonal arealpolitikk. Det er behov for å klargjøre innholdet i begrepet "bærekraftig arealpolitikk" og utvikle metoder og indikatorer for å måle utviklingen.

Det er et særlig behov for forskning på fjellområdene og kulturlandskapet. Friluftsliv, rekreasjon og utvikling av reiseliv basert på natur- og kulturressurser åpner for økt verdiskaping, samtidig som det lokalt vil kunne gi økt press på landskapsressurser og biologisk mangfold. Det er viktig at forskning for økt verdiskaping også fokuserer på konsekvenser for ressursgrunnlaget og helhetlige bærekraftige modeller. MD er nå i ferd med å gjennomføre en stor satsing på regionale planer for prioriterte fjellområder (nasjonale villreinområder) i Sør-Norge, i regi av fylkeskommunene som regional planmyndighet. I denne forbindelse er et interessant perspektiv hvordan regionale planer er i stand til å ivareta en samfunnsmessig balanse mellom bruk og vern, hvordan nye virkemidler i plan- og bygningsloven og naturmangfoldloven kan utnyttes, og hvordan ulike måter å organisere planprosessene på virker inn på resultatene.

For å bedre kunnskapsgrunnlaget om utvikling av bærekraftige og attraktive byer og tettsteder, er det stort behov for et større forskningsfokus på dette feltet, basert på en tverrfaglig og tverrsektoriell tilnærming. Det er behov for kunnskap om sammenhengene mellom by- og tettstedsutvikling og klima, og det må utvikles nye metoder for planlegging av eksisterende og ny arealbruk, bebyggelse, funksjoner, transport og annen infrastruktur.

1.5 Måter å øke kunnskapsoppdekkingen på:

Forskningsbehovene som er kartlagt og beskrevet i dette dokumentet spenner over mange fagfelt, og har grenseflater mot de fleste sektorer. Det er derfor mange forskjellige måter å sikre kunnskapsoppdekkingen på. Følgende punkter har imidlertid betydning for kunnskapsoppdekkingen innenfor alle områder:

- Nært samarbeid med tilgrensende sektorer for utvikling av felles strategier og planer for økt forskningsinnsats innenfor prioriterte områder.
- Nært samarbeid med universiteter og andre forskningsinstitusjoner slik at faglig kunnskap kan knyttes opp mot forvaltningsbehov på en best mulig måte.
- Kobling til pågående forsknings- og overvåkingsprogram vil føre til synliggjøring av forvaltningsbehov.
- Utvikling av relevante forskningsprogrammer gjennom Norges forskningsråd.

- Utvikling av relevante strategiske instituttprogrammer (inkl. både fellesSIPer og samfinansieringsSIPer) under ny instituttfinansieringsordning.
- Syntetisering (og nyttiggjøring) av allerede eksisterende kunnskap.
- Formidling av syntetisert og ny kunnskap slik at den tilpasses forvaltningens behov.
- Styrke koplingene mellom forskning og utvikling av kartleggings- og overvåkingsprogrammer.
- Stimulere andre departementer til å involvere MD med underliggende etater i programutviklingsarbeidet for egenfinansierte programmer.
- Stimulere til internasjonal forskning på feltet gjennom internasjonalt forskningssamarbeid og arbeid med internasjonale avtaler og konvensjoner.

Det er grunn til å påpeke at alle disse punktene er relevante for å dekke departementets forskningsbehov selv om enkelte former for kunnskapsinnhenting ikke vil oppfylle alle internasjonale krav til kvalitet, nyskaping, m.v.

1.6 Kriterier for MDs prioriteringer

For hvert resultatområde er det definert langsiktige, strategiske mål. Disse målene er konkretisert gjennom tidsbestemte og etterprøvbare nasjonale resultatmål. Resultatmålene reflekterer inngrep som påvirker miljøtilstanden, eller som uttrykker en ønsket tilstand i miljøet. Utviklingen av miljøtilstanden og forhold som påvirker miljøtilstanden følges ved hjelp av nasjonale nøkkeltall. Disse viser status ifht de strategiske målene og de nasjonale resultatmål i miljøpolitikken. MD og underliggende etater prioriterer derfor kunnskap som er nødvendig for å oppnå nasjonale miljømål. Nedenfor fremgår det hvilke andre generelle kriterier som også blir lagt til grunn for prioritering mellom ulike kunnskaps- og kompetansebehov som skal dekkes over MDs forskningsbudsjett. Kriteriene må oppfattes som retningsgivende for prioriteringene innenfor det enkelte resultatområde.

Følgende kriterier legges til grunn for prioriteringen:

- A) Kunnskap/kompetanse som er viktig for oppnåelse av internasjonale forpliktelser og nasjonale miljømål, herunder grunnlag for nasjonale nøkkeltall (for miljøvernpolitikken).
- B) Ivaretagelse av MDs sektoransvar for langsiktig kompetanseoppbygging.
- C) Kunnskap/kompetanse som ligger inn under andre sektors ansvar, og som støttes av MD for å stimulere sektorene selv til å ta ansvar.

MD har både ansvar og behov for å fremme forskning på hele sin portefølje for å sikre at politikktutviklingen er kunnskapsbasert og fremtidsrettet. Det er derfor viktig at det sikres kunnskapsutvikling innenfor departementets ansvarsområder, og at forskningen som finansieres har *relevans* for forvaltningen. I tillegg skal prioriteringene i gjeldende forskningsmelding (St.meld.nr.30 (2008-2009) *Klima for forskning*) følges opp. Her er det et spesielt fokus på å hindre tap av biologisk mangfold, redusere utslipp som

påvirker klimaet og bedre forstå effekter og nødvendige tilpasninger til klimaendringene, og å begrense miljøproblemene knyttet til bruken av helse og miljøfarlige stoffer. Disse prioriteringer gjelder både nasjonalt og internasjonalt. Øvrig prioritering mellom resultatområdene fremkommer i det årlige tildelingsbrevet til Forskningsrådet.

1. RESULTATOMRÅDE 1: NATURENS MANGFOLD OG FRILUFTSLIV

Naturmangfoldet er grunnlaget for menneskets eksistens, verdiskaping, livskvalitet og velferd, og har blitt dannet over lang tid gjennom naturlig utvikling. Mangfoldet av arter er vesentlig for at de naturlige økosystemene skal kunne fungere og bestå over tid, og variasjonen i økosystemer utgjør en forsikring for en bærekraftig utvikling. Den genetiske variasjonen innen hver art er likeledes en forsikring for at artene kan bestå over tid og under skiftende miljøforhold. Dette gjør artene tilpasningsdyktige overfor påkjenninger eller nye ytre vilkår, f. eks. forurensninger eller klimaendringer.

De siste 50 årene har menneskene endret økosystemene raskere og mer ekstremt enn i noen annen periode i vår historie, og i 60 % av økosystemene er verdiene og tjenestene vi får fra økosystemene enten svekket eller økosystemene blir ikke utnyttet på en bærekraftig måte. Tapet av naturmangfold skyldes særlig tap av nøkkelområder og endringer i arealbruk, men også klimaendringer, forurensning, spredning av fremmede arter og overutnyttelse.

De nasjonale målene for naturmangfold og friluftsliv er beskrevet i Prop. 1 S (2009-2010):

1.1.1 STRATEGISKE MÅL

Naturen skal forvaltast slik at arter som finst naturleg blir sikra i levedyktige bestandar, og slik at variasjonen av naturtypar og landskap blir halden ved lag og gjer det mogleg å sikre at naturmangfaldet får halde fram med å utvikle seg. Noreg har som mål å stanse tapet av naturmangfald innan 2010.

Alle skal ha høve til å drive friluftsliv som helsefremjande, trivselsskapande og miljøvennleg aktivitet i nærmiljøet og i naturen elles.

1.1.2 NASJONALE RESULTATMÅL

De nasjonale resultatmålene under det nye resultatområde 1 er delt i følgende fire underområder:

- 1.1 Bærekraftig bruk og vern av leveområder
- 1.2 Bærekraftig bruk og vern av arter, bestander og genressurser
- 1.3 Fremmede arter og genmodifiserte organismer
- 1.4 Friluftsliv

De konkrete resultatmålene er gjengitt under hvert av disse underområdene.

I tillegg til målene under resultatområde 1 *Naturens mangfold og friluftsliv* har natur- og friluftslivsforvaltningen kunnskapsbehov knyttet til nasjonale resultatmål under de andre resultatområdene.

1.1.3 FØRENDE DOKUMENTER

Viktige dokumenter som legger føringer for natur- og friluftslivsforvaltningens FoU-arbeid er:

- Prop. 1 S (2009-2010) fra Miljøverndepartementet
- Ot.prp. nr. 52 (2008-2009) *Om lov om forvaltning av naturens mangfold (naturmangfoldloven)*
- St.meld. nr. 30 (2008-2009) *Klima for forskning*
- St.meld. nr. 37 (2008-2009) *Helhetlig forvaltning av det marine miljø i Norskehavet (forvaltningsplan)*
- St.prp. nr. 32 (2006-2007) *Om vern av villaksen og ferdigstilling av nasjonale laksevassdrag og laksefjorder*
- St.meld. nr. 20 (2006-2007) *Nasjonal strategi for å utjevne sosiale helseforskjeller*
- St.meld. nr. 8 (2005-2006) *Helhetlig forvaltning av det marine miljø i Barentshavet og havområdene utenfor Lofoten (forvaltningsplan)*
- St.meld. nr. 15 (2003-2004) *Rovvilt i norsk natur*
- St.meld. nr 16 (2002-2003) *Resept for et sunnere Norge (Folkehelsemeldingen)*
- St.meld. nr. 23 (2001-2002) *Bedre miljø i byer og tettsteder*
- St.meld. nr. 12 (2001-2002) *Rent og rikt hav*
- St.meld. nr. 42 (2000-2001) *Biologisk mangfold*
- St.meld. nr. 39 (2000-2001) *Friluftsliv. Ein veg til høgare livskvalitet*

I det følgende beskrives kunnskapsstatus og de prioriterte forskningsbehovene for hvert underområde under det nye resultatområde 1.

Nasjonale resultatmål og spesielle førende dokumenter er omtalt under det enkelte underområde. Det er imidlertid en del prioriterte forskningsbehov som må betraktes som felles og går på tvers av underområdene 1.1 – 1.3.

1.1.4 FELLES PRIORIERTE FORSKNINGSBEHOV 1.1 – 1.3:

Nr	Tema		Sektor-tilhørighet	Tilknytning til andre res. områder
	Dokumentasjon, sammensetning og utvikling av det biologiske mangfold	<ul style="list-style-type: none">▪ Norske arters utbredelse og miljøkrav, herunder forekomst av dårlig kjente organismegrupper▪ Følgforskning opp mot <i>Naturindeks</i>, særlig på modeller for bestandsendringer og modeller og verdier for å beregne bestander i referansetilstanden▪ Teknologi- og metodeutvikling for bearbeiding av	Flere (Interdep.)	

		bestandsdata med robuste mål for aggregert usikkerhet <ul style="list-style-type: none"> ▪ Teknologi- og metodeutvikling for DNA-barcoding (strekoding) i karakterisering av biologisk mangfold. ▪ Arters systematikk og historiske biogeografi 	KD, MD KD, MD	
	Naturtilstand og naturtyper	<ul style="list-style-type: none"> • Teknologi- og metodeutvikling for kartlegging og overvåking av arter og naturtyper med vekt på arter/naturtyper med særlige forvaltningsbehov. • Metodikk og kriterier for økologisk tilstandsvurdering av arter og naturtyper. • Tålegrenser for arter og naturtyper, inkl effekter (og scenarier for langtidseffekter) av ulike drivkrefter 	Flere (Interdep.)	6
	Økologiske effekter av og tilpasninger til klimaendringer	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Effekter av klimaendringer på økosystemenes dynamikk, struktur og funksjon ▪ Scenarieforskning på framtidige effekter av - og mulige tilpasninger til - klimaendringer ▪ Konsekvenser av endret utbredelse av arter, herunder prediksjonsmodeller for spredningspotensial 	Flere	3

Nærmere beskrivelse av forskningsbehovet

Dokumentasjon, sammensetning og utvikling av det biologiske mangfold

Optimal bruk av kunnskapen som foreligger i forskningsinstitusjoner og museer, bl.a. for framstilling av *Naturindeks*, forutsetter: a) utvikling av modeller for bestandsendringer med utgangspunkt i kartlegging, og b) basiskunnskap for et utvalg norske arter som grunnlag for beregning av naturindeks og tilstandsendringer i naturen. Det er nå igangsatt en omfattende innsamling av forekomstdata gjennom Artsprosjektet, og frivillig kartleggingsinnsats har økt betraktelig etter etablering av Artsobservasjoner.

Grunnleggende forskning innenfor taksonomi og systematikk må styrkes, bl.a. knyttet opp mot Artsprosjektet. Ny teknologi og nye metoder for omfattende og mer rasjonell kartlegging og dokumentasjon av arter gjennom såkalt DNA barcoding vil her være et viktig felt.

Naturtilstand og naturtyper

Kompleksiteten av de mange påvirkningsfaktorer som virker inn på norsk natur krever en grunnleggende kompetanse og forståelse for de prosesser og endringer som skjer med artsmangfoldet og artenes leveområder. Det er stort behov for forskning på metoder for kartlegging og overvåking av arter og naturtyper, spesielt knyttet til områder med særlige forvaltningsbehov. Artsdatabanken ferdigstilte høsten 2009 et kunnskapsbasert og helhetlig system for inndeling og beskrivelse av variasjonen i norsk natur, Naturtyper i Norge. Dette vil være et viktig grunnlag for arbeidet med å kartlegge norsk natur. Arbeidet har avdekket store kunnskapsmangler og et stort udekket behov for sammenstilling av eksisterende kunnskap. I tillegg er det behov for ny forskning dersom intensjonen om en fullstendig og arealdekkende naturtypeinndeling for de fleste bruksområder skal kunne realiseres – herunder identifisering av arters og naturtypers tilstand og deres verdi som grunnlag for å definere bevaringsmål.

Effekter av ulike påvirkningsfaktorer alene eller sammen – herunder klima – nødvendiggjør definerte tålegrenser for påvirkningsgrad. Teknologi og metoder for dette må utvikles både for terrestriske, limniske og marine miljøer.

Økologiske effekter av og tilpasninger til klimaendringer

Klimaendringer regnes som en stor trussel mot biologisk mangfold. Kunnskapen om hvilke arter som særlig berøres og hvordan påvirkningen skjer er likevel relativt liten. Det er videre behov for forskning på mulige tiltak som kan motvirke klimaeffekter eller bidra til nødvendige tilpasninger i forvaltningen av arter, bestander og arealer. Som del av dette trengs forskning på hvordan økosystemene kan forvaltes for å være mest mulig robuste overfor klimaendringer.

Det er også et betydelig behov for forskning på økosystemenes bidrag til å motvirke klimaendringer, for eksempel hvilken rolle naturskogene har i CO₂-bindingen.

1.2 Bærekraftig bruk og vern av leveområder

1.2.1 NASJONALE RESULTATMÅL:

1. Et representativt utvalg av norsk natur skal vernes for kommende generasjoner.
2. Areal utenfor verneområdene skal forvaltes slik at viktige økologiske funksjoner og tjenester blir opprettholdt i så stor grad som mulig; i truede naturtyper skal inngrep unngås.
3. Kulturlandskapet skal forvaltes slik at kulturhistoriske og estetiske verdier, opplevelsverdier, biologisk mangfold og tilgjengelighet opprettholdes.

Underområdet omfatter sikring av leveområder og naturtyper slik at naturmangfoldet får utvikle seg videre, og slik at viktige økosystemtjenester ikke blir ytterligere svekket. Det er en klar forbindelse mellom dette underområdet, forvaltning av kulturmiljøer og den nasjonale arealpolitikken som er omtalt i resultatområde 6.

1.2.2 KUNNSKAPSSTATUS

Programmer og prosjekter som har bidratt / vil bidra til å oppfylle kunnskapsbehovene som ble definert i 2005:

- Forskningsprogrammene *Biologisk mangfold – dynamikk, trusler og forvaltning*, *Landskap i endring*, *Miljø 2015* og *Natur og næring*
- De strategiske instituttprogrammene *ReMa 2010* (Research tools for the management of biodiversity to reach the 2010 objectives), *EcoDriver*, *Nature 2020+*

Blant avsluttede programmer er det særlig *Landskap i endring* (2000 – 2007) som har bidratt til kunnskapsutviklingen innenfor dette underområdet med mange prosjekter på de tematiske satsingsområdene *Kulturlandskap og kyst* og *Fjellområder*. En oppsummering og syntese av forskningen er framstilt i programmets sluttrapport 2009 ([lenke](#)). Forskning på problemstillinger knyttet til bruk og vern har i stor grad konsentrert seg om forvaltningsmodeller og konflikter knyttet til bl.a. verneplanprosesser. Forskning på naturverdier i verneområder, bevaringsmål, naturfaglig skjøtsel, målstyrt overvåking, tålegrenser for bruk og påvirkninger m.m har fått mindre oppmerksomhet. Det er derfor behov for å styrke forskningen på de miljøfaglige problemstillingene på dette underområdet.

1.2.3 PRIORITERTE FORSKNINGSBEHOV

Tema	Bærekraftig bruk og vern av leveområder	Sektortilhørighet	Tilknytning til andre res. områder
Kulturlandskap	<ul style="list-style-type: none">• Helhetlig forvaltning av kulturlandskap som sikrer verdiene, herunder landskapsøkologisk forskning.• Sammenhengene mellom kulturmarksverdier og ulike driftsformer og hvordan disse verdiene og	LMD, MD	6

	<ul style="list-style-type: none"> driftsformene kan videreføres i dagens landbruk. Kulturpåvirkning i hittil "urørte" områder. Bruk av naturmangfoldlovens virkemidler i forvaltning av kulturbetingede naturverdier. 		
Forvaltning av verneområder	<p>Forskning som grunnlag for:</p> <ul style="list-style-type: none"> Evaluering av verneområdenes funksjonelle betydning for biologisk mangfold, herunder ivaretagelse av migrasjonsbehov. Kostnadseffektiv kartlegging, forvaltning og målstyrt overvåking av naturverdiene i verneområder, herunder tilstandsvurdering og -mål Mer presise tiltak for bevaring/vern og for tilrettelegging for bærekraftig bruk. Kartleggingsmetodikk for bruk av verneområder med særlig fokus på ulike former for ferdsel. Bedret teknologi og metoder for vurdering av sårbarhet, akseptabel bruk og påvirkningsnivå og mål for tilstand med spesiell fokus på nye bruksformer innen friluftsliv/reiseliv i utmark. Evaluering av nye forvaltningsmodeller for verneområder. 	MD	
Verdiskaping	<ul style="list-style-type: none"> Verdiskaping i tilknytning til naturområder – inkl verneområder – og følger for miljøverdier, økonomi, opplevelse og sosiale forhold. Brukerinteresser i verneområder i et langsiktig bærekraftperspektiv, f.eks. mellom ny og tradisjonell bruk, innenbygds og utenbygds aktører, reindrift og annen næring m.m. 	MD, LMD, FKD	
Kyst- og havforvaltning	<ul style="list-style-type: none"> Effekter av næringsaktivitet (fiske, oppdrettsvirksomhet, taretråling, tangskjæring, petroleumsvirksomhet, vindkraftutbygging) på leveområder. Forskning som grunnlag for en stadig mer bærekraftig arealforvaltning langs kysten 	FKD, OED	6 Jf innspill til res.omr. 6
Forvaltning av fjellområder	<ul style="list-style-type: none"> Økologiske og samfunnsmessige effekter av økt utbyggingspress og endret bruk av fjell og fjellnære områder Forskning som grunnlag for en stadig mer bærekraftig arealforvaltning i fjellområdene 		6 Jf innspill til res.omr 6

Nærmere beskrivelse av forskningsbehovet

Kulturlandskap

Nedlegging og omlegging av drift i jordbrukslandskapet, både innenfor og utenfor verneområder, er en stor utfordring med tanke på å ivareta de arter, naturtyper og landskap som finnes der og som er avhengige av tradisjonelle driftsformer. Med tanke på at ca 30 % av rødlisteartene lever i kulturlandskapet er det stort behov for forskning på nøkkelfunksjoner i gamle driftsformer som opprettholdt naturtypene, regionale variasjoner av disse og brukens betydning for ulike kulturmarkstyper. Dett vil gi

grunnlag for å utvikle skjøtsels- og overvåkingsmetoder, og for å utvikle mer økologisk bærekraftige driftsmetoder i landbruksnæringa.

Forvaltning av verneområder

I fastlands-Norge er 15,7 % av landarealet vernet per 15.08.09. Dette er svært viktige arealer for det biologiske mangfoldet, natur- og kulturlandskap, naturopplevelse og friluftsliv. En god grunnleggende kunnskap om områdenes artsmangfold og naturtyper, deres tilstand og tålegrenser er derfor helt avgjørende for forvaltningen. De fleste verneområder er dårlig kartlagte med tanke på både verneverdier og bruksmønstre, og det er behov for bedre teknologi og metodikk for kartlegging og overvåking (jf. også Riksrevisjonen Dokument nr. 3:12 (2005-2006)).

Det foregår nå en naturfaglig evaluering av hva som er vernet i Norge pr i dag. Mer dyptgående analyser av verneområdenes funksjonelle betydning for biologisk mangfold vil ikke kunne gjennomføres innenfor rammene for evalueringsprosjektet, og det er derfor behov for forskning på hvordan verneområdenes romlige fordeling og arealene mellom verneområdene påvirker prosesser i områdene. Forskning på hvordan verneområdene over tid kan opprettholde det biologiske mangfoldet er også et prioritert felt. Spørsmål knyttet til hvordan nettverket av områder er designet, mulighet til migrasjon mellom områder, om viktige gradienter er fanget opp osv er viktige å få belyst i denne sammenheng.

Med økt bruk og nye bruksformer i verneområdene trengs forskning som kan belyse hva som er akseptabel bruk og hva som definerer tålegrenser for arter og økosystemer. Slik kunnskap har også stor overføringsverdi til ikke vernede arealer.

Forskning på effekter av forvaltningstiltak er viktig for å kunne bedre tilgjengeligheten til verneområder samtidig som sårbar natur blir skånet mot unødig slitasje og forstyrrelse. Slik forskning må også omfatte mulige konflikter mellom ulike brukerinteresser.

Det er under utvikling nye modeller for forvaltning av verneområder. Når nye modeller iverksettes er det viktig med følgeforskning og evaluering med tanke på modellenes funksjonalitet, hvor det fra MDs side vil bli fokusert på hensynet til naturmangfoldet.

Verdiskaping

Verdiskaping i naturområder generelt og verneområder spesielt har stor politisk fokus og er høyt prioritert. Forskning på forutsetninger for og konsekvenser av ulike former for verdiskaping er viktig for at dette skal kunne lykkes og samtidig være bærekraftig for naturmiljø, kulturmiljøer og lokalsamfunn.

Kyst- og havforvaltning

Kystsonen og havområdene er utsatt for et sterkt økende press når det gjelder arealbruk og inngrep fra en rekke sektorer. Det er stort behov for forskning på direkte og kumulative effekter på terrestriske og marine leveområder fra aktiviteter og inngrep

under ulike sektorer – f eks fiskeri, taretråling, oppdrettsvirksomhet, petroleumsvirksomhet, vindkraft og annen nedbygging. Det er også stort behov for forskning som kan sikre mer bærekraftige planleggingsmodeller for arealutvikling i kystsonen, jf Riksrevisjonens undersøkelse av bærekraftig arealplanlegging og arealdisponering i Norge (Dok nr 3:11 (2006-2007)).

Forvaltning av fjellområder

Tilsvarende som for kysten er også fjellområdene under sterkt press både når det gjelder arealnedbygging og bruksendringer. Forskning på effekter på leveområdene er viktig, spesielt i områder hvor presset fra f eks reiselivsutbygging og hyttebygging er stort. Også her er det stort behov for forskning som kan sikre mer bærekraftige planleggingsmodeller for arealutvikling, jf Riksrevisjonens undersøkelse av bærekraftig arealplanlegging og arealdisponering i Norge (Dok nr 3:11 (2006-2007)).

1.3 Bærekraftig bruk og vern av arter, bestander og genressurser

1.3.1 NASJONALE RESULTATMÅL:

1. Høsting og annen bruk av levende ressurser skal ikke føre til at arter eller bestander utrykkes eller trues
2. Truete arter og ansvarsarter skal opprettholdes på eller gjenoppbygges til livskraftige nivåer

Oppfylging av de nasjonale resultatmålene stiller store krav til forskningsbasert kunnskap som basis for kartlegging av arter, bestander og genressurser, overvåking og forvaltningstiltak. Det er nær kopling mellom innsatsen for å ta vare på enkeltarter og arbeidet med å sikre leveområde for planter og dyr under underområde 1.

1.3.2 KUNNSKAPSSTATUS

Programmer og prosjekter som har bidratt/vil bidra til å oppfylle kunnskapsbehovene som ble definert for perioden 2005 - 2009:

- Forskningsrådsprogrammene *Biologisk mangfold – dynamikk, trusler og forvaltning*, *Landskap i endring*, *Villaks*, *Miljø 2015*, *Norklima*, *Havet og kysten og Natur og næring*
- De strategiske instituttprogrammene *ReMa 2010* (Research tools for the management of biodiversity to reach the 2010 objectives), *EcoDriver*, *Kystøkologi*, *Nature 2020+*

Forskningsinnsatsen innenfor de ovennevnte programmene har vært betydelig og bidratt med mye ny kunnskap, både av grunnleggende, mer anvendt og handlingsrettet karakter. Utviklingen av fler- og tverrfaglig forskning har vært positiv og vurderes som relevant for forvaltningen. Mange av de gjennomførte prosjektene har bidratt med resultater av viktighet for politikktutviklingen og noe er allerede er godt implementert i forvaltningen. Forskningsbehovene har likevel ikke blitt tilstrekkelig dekket. Dette gjelder også for nystartede og pågående programmer på dette området. En rekke miljøproblemer og forvaltningsrelaterte utfordringer har blitt forsterket de seinere årene, bl.a. klimarelaterte effekter, påvirkning av artenes leveområder gjennom utbygging og negativ påvirkning av arter og bestander fra næringsvirksomhet. Dette, i tillegg til lovfesting av kunnskapsbasert forvaltning av naturmangfold, øker behovet for forskning.

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Effekter av bifangst på laks/postsmolt i sjøen • Årsaker/effekter av nedbeiting av stortareskog og sukkertaredød 	FKD, MD	
Anadrome fiskearter og innlandsfisk	<ul style="list-style-type: none"> • Beregning av gytebestandsmål og forvaltning etter gytebestandsmål • Økologiske effekter av <i>Gyrodactylus salaris</i> - herunder hybridisering laks/ørret • Effekter av giftig aluminium i brakkevann på bestander av laks og sjøørret i kalkede vassdrag • Sjøørretens og sjørøyas livshistorie og bestandsregulerende forhold • Forvaltningsrettet kunnskap i relativt urørte ferskvannøkosystemer/vassdrag • Effekter på ulike fiskearter av andre typer inngrep enn vassdragsregulering 	MD MD, FKD MD, FKD(?) MD, FKD OED, SD, MD	
Vassdragsreguleringer	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vassdragsreguleringers effekt på overlevelse hos fisk, herunder metodikk for vurdering av overlevelse i sårbare stadier (flaskehalser) ▪ Langtidseffekter, påvirkninger av effektkjøring og effekter av avbøtende tiltak på anadrome fiskebestander og deres næringsdyr i regulerte vassdrag • Invertebrat- og kryptogamsamfunn i og ved små vassdrag 	OED, MD OED, MD OED, MD	

Nærmere beskrivelse av forskningsbehovet

Bevaring av naturmangfoldet har høy politisk prioritet, og målet om å stanse tap av biologisk mangfold innen 2010 er ambisiøst og svært krevende. Forskningsbehovet knyttet til enkeltarter og bestander vil fortsette å være svært stort også etter 2010. Det er fortsatt store kunnskapshull.

Artsdynamikk

For trua arter er det fortsatt stor mangel på basiskunnskap om utbredelse og økologi for mange artsgrupper. Slik kunnskap mangler for svært mange arter innen de største artsgruppene på rødlista som sopp og insekter, og utgjør et nødvendig grunnlag for å bedre artenes livsvilkår. Praktiske tiltak og forskningoppfølging er iverksatt for et fåtall trua arter; f eks. laks og fjellrev. Ex situ bevaring og utsetting kan unntaksvis være aktuelt for flere trua arter, men forutsetter forskningsbasert kunnskap og oppfølging.

Det er fortsatt behov for forskning som grunnlag for forvaltningen av både små/trua bestander og større høstbare bestander, bl.a. på effekter av direkte inngrep i bestandene og hvordan dette påvirker deres livsgrunnlag. Det er også behov for mer presise metoder i vurdering av hva som er nedre kritiske grense for levedyktighet hos truede og sårbare arter.

Forvaltning og høsting av terrestriske arter og bestander

Forvaltningen av fåtallige bestander med svært høye krav til nøyaktighet krever en kontinuerlig utvikling og raffinering av metodikk for overvåking. Det er svært høy fokus på forebyggende og konfliktdempende tiltak, og utprøving og testing av metodikk må pågå kontinuerlig. Samfunnsfaglig forskning knyttet til rovviltforvaltningen er også viktig.

Ut over dette er det behov for forskning på effekter av infrastruktur og menneskelig ferdsel på arter og bestander med åpne habitater og stort arealpress, som f. eks. villrein, og for utvikling av mulige avbøtende tiltak.

I forvaltningen av hjortevilt er det behov for fortsatte studier av effekter av høy bestandstetthet på biologisk mangfold og landskap. Det mangler også kunnskap om samspill mellom rovdyrarter og hjortevilt, herunder de indirekte effektene rovdyr har på sine byttedyr. Forskning på effekter av høsting er også høyt prioritert.

Trusler mot anadrome laksefisk

Bestandssituasjonen for våre anadrome laksefisker er bekymringsfull. Det er behov for forklaringsmodeller og for effektive tiltak som kan gjenreise bestandene. Påvirkninger fra akvakultur er ansett som en hovedtrussel mot bestandene, og de tiltak som hittil er satt i verk (nasjonale laksefjorder og -vassdrag, synkronisert behandling av lus m.m.) har ikke vært tilstrekkelige til å stanse den negative påvirkningen på bestandene. I tillegg til akvakultur er lakseparasitten *Gyrodactylus salaris* en hovedtrussel mot laksebestandene. Det er fortsatt behov for forskning på spredningsveier og bekjempelsesmetodikk.

Effekter av menneskelige inngrep i marint miljø

Det er stort behov for forskning på samvirke mellom arter og samfunn, særlig i verdifulle og sårbare områder. Betydning av sårbare/true arter og deres interaksjoner med resten av økosystemet er også prioritert. I tillegg er det behov for forskning som kan gi representative indikatorer med tilhørende referanseverdier og tiltaksgrenser. Kystnært er det fortsatt forskningsbehov på årsaker til - og virkninger av – kråkebollenedbeiting av stortare og bortfall av sukkertare. I takt med økende oppdrett er det behov for å se på de samlede effektene av akvakultur på det marine miljøet. Et økende fokus på bruk av kystlinjen i framtidig energiproduksjon forutsetter også kartlegging av flora og fauna som kan bli påvirket av slik aktivitet.

Anadrome fiskearter og innlandsfisk

Det er behov for referanseverdier fra relativt urørte (ferskvanns)økosystemer både i forhold til innlandsfisk og anadrom fisk som grunnlag for å vurdere effekter av inngrep, herunder akvakultur. Videre trengs forskning på effekter av andre typer vassdragsinngrep enn reguleringer, herunder effekter av drenering i nedslagsfeltet (både i jordbruk og skogbruk) på mangfoldet i ferskvannsøkosystemene.

Vassdragsreguleringer

Et stort antall vassdragsreguleringer skal revideres i årene fremover, og det er behov for grunnleggende kunnskap om miljøverdier i vassdragene når miljøhensyn skal avveies opp mot hensynet til kraftproduksjon etter dagens lovverk. Mangelen på kunnskap om opprinnelig naturtilstand i regulerte vassdrag gir også et betydelig behov for å kunne vurdere normal overlevelse hos fisk og andre prioriterte ferskvannsarter i forhold til inngrep i disse vassdragene. Slik kunnskap er også viktig i forbindelse med kategorisering av bestander ved gjennomføring av vannforskriften.

1.4 Fremmede arter og genmodifiserte organismer

1.4.1 NASJONALT RESULTATMÅL:

1 Menneskeskapt spredning av organismer som ikke hører naturlig hjemme i økosystemene, skal ikke skade eller begrense økosystemenes funksjon

1.4.2 KUNNSKAPSSTATUS

GMO

Viktigste kunnskapsbehov som ble definert for perioden 2005 – 2009 var:

- Miljøeffekter av GMO
- Tverrfaglig forskning om genteknologiske spørsmål der problemstillinger knyttet til naturfag, helsefag, landbruksfag og samfunnsnytte ses i sammenheng
- Miljø- og helseeffekter av genmodifiserte virusvaksiner
- Miljøeffekter ved bruk av genmodifiserte organismer i oppdrettsnæringen (herunder vaksiner)

Programmer i regi av forskningsrådet som har bidratt/vil bidra til oppfylling av kunnskapsbehovene:

Bioteknologi i primærnæringene (BIOT2000) – Avsluttet

Norsk miljøforskning mot 2015 (MILJØ2015)

Etiske, rettslige og samfunnsmessige aspekter ved bio-, nano- og nevroteknologi (ELSA)

Miljø, gener og helse (MILGENHEL)

Havbruk - en næring i vekst (HAVBRUK)

Biologisk mangfold - dynamikk, trusler og forvaltning – avsluttet

I tillegg kommer annen relevant aktivitet innen institutt- og universitetssektoren.

Kunnskapsbehovet på dette feltet er i liten grad tilfredstilt, noe som kan skyldes for liten aktivitet innen feltet i Norge. Mesteparten av kunnskapen blir generert i utlandet, og vi får dermed lite ny kunnskap som er spesielt relevant for Norge.

Fremmede arter

Viktigste kunnskapsbehov som ble definert for perioden 2005 – 2009 var:

- Økende problem pga økt handel, reising, turisme, nye næringer etc.
- Effekter på norske økosystemer
- Kunnskapsgrunnlag for risikovurdering knyttet til bevisste utsettinger
- Kunnskapsgrunnlag for skadebegrensende tiltak
- Metoder for kartlegging og overvåking

Noen sentrale programmer og prosjekter som har bidratt/vil bidra til oppfylning av forskningsbehovene:

- Forskningsrådsprogrammene *Biologisk mangfold - dynamikk, trusler og forvaltning*, *Villaksprogrammet*, *Havet og kysten*, *Miljø 2015*
- Strategiske instituttprogram
- Nasjonalt program for kartlegging og overvåking av biologisk mangfold

Forskningsbehovene er bare delvis dekket i foregående period. Forskning knyttet til risiko ved introduserte arter (bl. a *G. salaris*, ørekyt, japansk drivtang, kongekrabbe, amerikansk hummer, bartreplanting), samt importtømmer som vektor er og vil bli framskaffet gjennom pågående prosjekter. I tillegg foregår det forskning på utvikling av bekjempelsesmetodikk mot bl. a rynkerose. Opprettelsen av Artsdatabanken og økte bevilgninger til feltet de seneste årene har bidratt til økt forsknings- og utredningsaktivitet på fremmede arter. Det er likevel stort behov for forskning på økologiske og samfunnsmessige konsekvenser, modeller for prediksjon av utbredelse, bekjempelsesmetodikk og -teknologi og metoder for kartlegging og overvåking. Disse faktorene må også sees i sammenheng med effekter av arealbruks- og klimaendringer.

1.4.3 PRIORITERTE FORSKNINGSBEHOV

Forskningsoppgaver	Fremmede arter og genmodifiserte organismer	Sektor-tilhørighet	Tilknytning til andre resultat-omr.
GMO			
Miljøkonsekvenser	<ul style="list-style-type: none">• Miljøkonsekvenser av GMO som kan produseres i Norge, herunder teknologi- og metodeutvikling for overvåking• Miljøkonsekvenser ved bruk av levende, genmodifiserte vaksiner og genterapiprodukter på dyr og mennesker, herunder interaksjoner med mikroorganismer i miljøet og infeksjon av andre arter enn den tiltenkte verten.	MD, HOD, LMD, FKD	
Samfunnsnytte	<ul style="list-style-type: none">• Samfunnsnytte og kost/nytte ved introduksjon av GMO i Norge, herunder spørsmål knyttet til sameksistens, råvaretilgang og konkurransefortrinn	MD, LMD, FKD	
Bidrag til bærekraftig	<ul style="list-style-type: none">• Bidrag til bærekraftig utvikling ved dyrking og bruk av GMO - kunnskap for norsk forvaltning	MD,	

utvikling		LMD FKD	
Fremmede arter			
Utvikling av metodikk for effektive tiltak	<ul style="list-style-type: none"> Miljøevaluering av gjennomførte tiltak Teknologi og metodikk for å hindre innførsel og bekjempe/kontrollere innførte/etablerte arter 	MD, KD, LMD, FKD	
Økologiske konsekvenser/risiko	<ul style="list-style-type: none"> Konsekvenser/risiko ved arter som står på terskelen til å bli introdusert Konsekvenser/risiko ved arter som allerede er etablert, inklusive spredning av ferskvannsarter, fremmede treslag og planter fra hager og anlegg. Betydning av endringer i ulike påvirkningsfaktorer som klima og arealbruk 	MD, KD, LMD, FKD	
Prediksjonsmodeller for nåværende og framtidig utbredelse	<ul style="list-style-type: none"> Prediksjonsmodeller for utbredelse av fremmede arter, herunder modeller som reflekterer transportmåter, herunder ballastvann og endringer i påvirkningsfaktorer som klima og arealbruk 	MD, KD, LMD, FKD	
Metodikk for kartlegging og overvåking	<ul style="list-style-type: none"> Teknologi og metodikk for tidlig oppdagelse/varsling av fremmede arter 	MD, KD, LMD, FKD	
Økonomiske og samfunnsmessige konsekvenser	<ul style="list-style-type: none"> Økonomiske og samfunnsmessige kostnader ved ikke å sette inn tidlige tiltak, herunder helsemessige konsekvenser Kost/nyttevurderinger av bekjempelsestiltak 	MD, KD, LMD, FKD	

Nærmere beskrivelse av forskningsbehovet

Behovene for forskning på spredning og effekter av fremmede arter, genotyper og genmodifiserte organismer (GMO) i norsk natur er store.

GMO

Det kommer stadig flere og nye typer GMO på markedet, f. eks genmodifisert fisk og planter som er genmodifisert for å produsere medisinske og kjemiske substanser. Genteknologiloven krever at utsetting av GMO ikke skal føre til skade på helse og miljø, og nye typer GMO reiser andre problemstillinger enn de som hittil er vurdert. Internasjonale regler av betydning for GMO (Cartagenaprotokollen og WTO-avtalene) stiller krav om helse- eller miljømessig begrunnelse for restriksjoner på handel med GMO, selv om føre-var-prinsippet til en viss grad åpner for restriksjoner uten sikker kunnskap.

Forskningen bør i første rekke konsentreres miljøeffekter ved utsetting og omsetting av GMO. Dette inkluderer miljøeffekter knyttet til genmodifiserte planter som er aktuelle for dyrking/ utsetting under norske/nordiske forhold. Både ved vurdering av søknader om utsetting og ved fastsettelse av krav til overvåking der tillatelse innvilges er det viktig at myndighetene har oppdatert kunnskap om potensiell risiko for berørte økosystemer. Forskning på miljøeffekter ved bruk av genmodifiserte organismer, herunder

vaksiner, i akvakultur er også viktig. Det er videre nødvendig med forskning på mulige miljø- og helseeffekter ved bruk av levende, genmodifiserte vaksiner og genterapi-produkter på dyr og mennesker. Dokumentasjon på virkningene av GMO i dyrkingslandene er svært mangelfull, og det er behov for forskning på dette området.

Fremmede arter

Introduksjon og spredning av fremmede skadelige arter er en av de største truslene mot biologisk mangfold, og kan også medføre betydelige økonomiske og sosiale konsekvenser.

Tverrsektoriell nasjonal strategi og tiltak mot fremmede skadelige arter ([lenke](#)) er utviklet av 10 departementer for å møte denne trusselen, og har som mål at menneskeskapt spredning av organismer som ikke hører naturlig hjemme i økosystemene ikke skal skade eller begrense økosystemenes funksjon. Forskning på forebygging, bekjempelse og samfunnsmessige, økonomiske og økologiske konsekvenser av fremmede arter er nødvendig for å nå dette målet. I tillegg vil kunnskap om klimaendringenes virkning på trusselbildet fra fremmede arter være svært viktig for å kunne sette inn effektive og fremtidsrettede tiltak. Bedre kunnskap om samvirkning mellom ulike påvirkningsfaktorer og landskapsendringer i forhold til spredning og etablering av fremmede arter er også sentralt.

1.5 Friluftsliv

1.5.1 NASJONALE RESULTATMÅL:

- 1 Friluftsliv basert på allemannsretten skal holdes i hevd i alle lag av befolkningen.
- 2 Barn og unge skal gis mulighet til å utvikle ferdigheter i friluftsliv.
- 3 Områder av verdi for friluftslivet skal sikres slik at miljøvennlig ferdsel, opphold og høsting fremmes og naturgrunnlaget bevares.
- 4 Ved boliger, skoler og barnehager skal det være god adgang til trygg ferdsel, lek og annen aktivitet i en variert og sammenhengende grønnstruktur med gode forbindelser til omkringliggende naturområder.

1.5.2 KUNNSKAPSSTATUS

FoU-aktiviteter i perioden 2005-2009

Miljøverndepartementets prioriterte kunnskapsbehov i perioden 2005 – 2009 var delt i fire hovedkategorier;

1. Friluftsliv og miljøbettinget livskvalitet
2. Kunnskap om aktivitetsmønsteret – miljøbevissthet
3. Areal og ressursgrunnlag
 - a. Arealer av verdi for friluftslivet
 - b. Virkninger av friluftsliv på areal og ressursgrunnlag
4. Friluftsliv og reiseliv

Flere av prosjektene innenfor Norges forskningsråds program *Landskap i endring* og det strategiske instituttprogrammet *Friluftsliv i endring* har gitt ny kunnskap om endringsprosesser i det norske friluftslivet, hvilke goder og verdier friluftslivet kan bidra med, og om forutsetningene for å drive friluftsliv sett i lys av blant annet offentlig arealforvaltning. Samlet sett er imidlertid omfanget for lite til at behovet er dekket på noen av hovedkategoriene.

Begrensede ressurser til friluftslivsforskning, sammen med bredden på fagfeltet, er en utfordring i forhold til å prioritere forskningsbehovet. Som en konsekvens av dette er det foretatt en tematisk prioritering inn mot et friluftsliv i endring og friluftslivets samfunnsmessige stilling i dag, mens andre viktige tema er blitt nedprioritert.

1.5.3 PRIORITERTE FORSKNINGSBEHOV

Forskningsoppgaver	Friluftsliv	Sektor-tilhørighet	Tilknytning til andre resultat-omr.
Friluftsliv og samfunn	<ul style="list-style-type: none">• Dagens friluftsliv – et stort mangfold, men med individuelt forskjellige motivasjonsfaktorer og meningsinnhold?• Betydning av utdanning og sosioøkonomisk status	AID HOD	

	for friluftslivsdeltakelse og hvordan dette kan utjevnes <ul style="list-style-type: none"> • Friluftslivets stilling i offentlig planlegging og forvaltning. 	KRD	6
Friluftsliv og helse	<ul style="list-style-type: none"> • Sammenheng mellom utøvelse av friluftsliv og menneskers fysiske og psykiske helse og livskvalitet • Hovedpremisser for en gunstig fysisk og mental effekt av friluftsliv. 	HOD HOD	
Friluftsliv og ressursgrunnlaget	<ul style="list-style-type: none"> • Det urbane friluftslivet. Hva skjer i nærmiljøet (hvem gjør hva - hvor)? Hva er god planlegging og tilrettelegging for friluftsliv, bl a sett i lys av en ønsket fortetningsstrategi? • Foretrukne friluftslivskvaliteter i nærmiljøet og hvordan disse kan bevares eller skapes 	KRD	6 6
Friluftsliv og endringsprosesser	<ul style="list-style-type: none"> • Konsekvenser av kulturelle og institusjonelle endringsprosesser for friluftsliv og naturbruk • Organisert kontra uorganisert friluftsliv - skjer tilveksten gjennom rekruttering eller sosialisering? Hvordan opprettholdes friluftslivets sterke kulturelle stilling i samfunnet? • Er gårdagens "sannheter" gyldige i dag? Trengs det nye metoder for å fange opp endringsprosessene? 	AID KKD	6

Nærmere beskrivelse av forskningsbehovet

Friluftsliv og samfunn

Friluftslivet – som samfunnet for øvrig – endrer seg kanskje raskere enn noen gang. Dette gjelder både typer av aktiviteter, brukergrupper og kanskje også meningsinnholdet relatert til friluftsliv. Dagens friluftsliv og naturbruk er mer variert og mangfoldig enn tidligere, men tradisjonelt friluftsliv har fremdeles en viktig plass i samfunnet. Vi får nye impulser fra andre nasjoner og kulturer, og barna opplever et mer organisert, planlagt, tidsstyrt og "beskyttet" friluftsliv enn tidligere. Kommersialisering preger utviklingen i økende grad (utstyr og anlegg), samtidig som individualisering, urbanisering og globalisering er med på å endre friluftslivet som fellesprosjekt og kanskje som kulturelt fenomen? Undersøkelser viser at utdanning og økonomi har mye å si for friluftslivsdeltakelsen. Hvilke forhold/mekanismer kan bidra til å utjevne denne sosioøkonomiske forskjellen? Vi trenger også sikrere kunnskap om friluftslivets stilling i offentlig planlegging og forvaltning. Er det et gap mellom friluftslivets kulturelle posisjon i samfunnet og den institusjonelle, politiske og økonomiske posisjonen? Forskning på dette og viktige endringsprosesser (jf. tema under Friluftsliv og endringsprosesser) er viktig for å oppfylle friluftslivspolitiske mål om økt aktivitet og deltakelse i friluftslivsaktiviteter, for å fremme helse og livskvalitet, og for eventuelt å bruke friluftslivet som et virkemiddel for økt naturinteresse og miljøkunnskap.

Friluftsliv og helse

Positive effekter av forholdet mellom fysisk aktivitet og helse er godt dokumentert. Effekten av friluftsliv og naturopplevelse på menneskenes fysiske og psykiske helse og livskvalitet er et komplekst tema hvor det er behov for mer forskning, herunder identifisering av hovedpremissene for at friluftsliv skal ha en gunstig fysisk og mental

effekt (type aktivitet, natur- og miljøkvaliteter, personlig interesse, tilgang til friluftslivs-områder osv.). Kan friluftsliv som et lavterskeltilbud være nøkkelen i en ny helsefremmende (friluftslivs)politikk?

Friluftsliv og ressursgrunnlaget

Byen som arena for friluftsliv blir stadig viktigere, og kulturelle endringer i retning en mer "urban" og "kontinental" livsstil, vil trolig virke inn på hvordan omgivelsene brukes og hva som legges i betegnelsen friluftsliv. Vi trenger med forskning på hvordan innvandrerbefolkningen tar i bruk naturen i sine nærområder, og hvilken mening de tillegger sine aktiviteter. Ser vi fremveksten av et nytt "urbant friluftsliv"? Utviklingen kan føre til at grønnstrukturen, gater og brygge- og elvebreddområder mv, blir enda mer sentrale friluftslivsområder i fremtiden. I hvilken grad innlemmes denne typen friluftsliv i byutviklingen? Fortettingspolitikken kan være en stor utfordring i forhold til det urbane friluftslivet, ved at grønne områder betraktes mer som arealreserver enn som områder for friluftsliv og rekreasjon. Her trenger vi forskning som grunnlag for (kunnskapsbaserte) planleggingsmodeller.

Friluftsliv og endringsprosesser

Friluftslivet endrer seg og blir stadig mer komplekst. Kunnskap om slike endringer krever i mange tilfeller ny "tenkning" og nye metodegrep. I Norge er befolkningens deltakelse i friluftaktiviteter kartlagt gjennom 14 landsomfattende undersøkelser i perioden 1970 - 2007. Dette gir forvaltningen en unik mulighet til å følge utviklingstrekene i det norske friluftslivet, både når det gjelder aktivitetsnivå og oppslutning om de enkelte aktivitetene på nasjonalt nivå. På lokalt nivå er det behov for både å utvide den metodiske tilnærmingen og utvikle metoder som gjør oss i stand til å dokumentere, både kvantitativt og kvalitativt, det brede spekteret i friluftslivet. Det er behov for forskning som kan fange opp konsekvensene av kulturelle og institusjonelle endringsprosesser på friluftsliv og naturbruk. Hvordan påvirker disse endringsprosessene for eksempel samenes friluftsliv og naturbruk? Dagens oppvoksende generasjoner har en mer "organisert" barndom enn tidligere, og vi trenger forskning på hvor og hvordan dagens "opplæring" til friluftsliv foregår. Skjer tilveksten i hovedsak gjennom rekruttering eller sosialisering (det organiserte kontra det uorganiserte friluftslivet)? Er det slik at for eksempel innvandrere og deres etterkommere sosialiseres/rekrutteres inn i såkalte norske friluftslivstradisjoner, eller skaper de nye tradisjoner med særegent uttrykk og meningsinnhold? Hvilke typer aktiviteter etterspørres og hvilke behov har de ulike gruppene?

2. RESULTATOMRÅDE 2 BEVARING OG BRUK AV KULTURMINNE

2.1.1 MÅL OG FØRENDE DOKUMENTER

Kulturminner og kulturmiljøer med deres egenart og variasjon, skal vernes både som del av vår kulturarv og identitet, og som ledd i en helhetlig miljø- og ressursforvaltning. Det er et nasjonalt ansvar å ivareta disse ressursene som vitenskapelig kildemateriale og som varig grunnlag for nålevende og framtidige generasjoners opplevelse, selvforståelse, trivsel og virksomhet.

Kulturminner og kulturmiljø er ikke fornybare ressurser. De er utsatt for forfall, skader og ødeleggelser. Forskningsbasert kunnskap om kulturminnene og kulturmiljøenes tilstand, hvordan den utvikler seg og årsaker til endringer, er en grunnleggende forutsetning for en ansvarlig politikktutvikling.

Det er et mål for Regjeringen og forvaltningen å redusere tap av og skader på kulturminner og kulturmiljø. Politikktutvikling, lovverk, internasjonale konvensjoner og avtaler skal bidra til dette.

De nasjonale målene for bevaring av kulturminner og kulturmiljø er beskrevet i St.prp. nr. 1 (2009-2010):

STRATEGISKE RESULTATMÅL

Mangfaldet av kulturminne og kulturmiljø skal forvaltast og takast vare på som bruksressursar, og som grunnlag for kunnskap, oppleving og verdiskaping. Eit representativt utval av kulturminne og kulturmiljø skal takast vare på i eit langsiktig perspektiv.

NASJONALE RESULTATMÅL

- Det årlege tapet av verneverdige kulturminne og kulturmiljø som følge av fjerning, øydelegging eller forfall skal minimaliserast og skal innan år 2020 ikkje overstige 0,5 prosent årleg.
- Freda og fredningsverdige kulturminne og kulturmiljø skal vere sikra og ha ordinært vedlikehaldsnivå i 2020.
- Den geografiske, sosiale, etniske og tidsmessige breidda i dei vedtaksfreda kulturminna og kulturmiljøa skal betrast, og eit representativt utval kulturminne skal vere freda innan 2020.

I tillegg til målene på resultatområde 2 *Bevaring og bruk av kulturminne* har kulturminneforvaltningen kunnskapsbehov knyttet til nasjonale resultatmål under andre resultatområder. Særlig aktuelt er Resultatområde 1 *Naturens mangfald og*

friluftsliv (nasjonalt resultatmål 1.1.3) og Resultatområde 5 *Internasjonalt samarbeid og miljø i nord- og polarområda* (nasjonale mål 1, 6, og 10), samt Resultatområde 6 *Planlegging for ei berekraftig utvikling* (nasjonalt resultatmål 1). Kunnskapsbehov under disse resultatområdene er i hovedsak integrert i beskrivelsen av prioriterte forskningsbehov.

FØRENDE DOKUMENTER

Viktige dokumenter som legger føringer for kulturminneforvaltningens FoU-arbeid er bl.a.:

- St.prp. nr. 1 (2009-2010) fra Det kongelige miljøverndepartement
- St.meld. nr. 30 (2008-2009) *Klima for forskning*
- St.meld. nr. 49 (2008-2009) *Framtidas museum*
- St.meld. nr. 15 (2007-2008) *Tingenes tale. Universitetsmuseene.*
- St.meld. nr. 26 (2006-2007) *Regjeringens miljøpolitikk og rikets miljøtilstand*
- St.meld. nr. 16 (2004-2005) *Leve med kulturminner*

I tillegg finnes internasjonale konvensjoner som er sentrale innenfor kulturminnefeltet:

- Konvensjonen om kulturminnenes verdi for samfunnet, Unesco 2005 (Farkonvensjonen. Ratifisert, men har ikke trådt i kraft).
- Konvensjonen om å verne og fremme et mangfold av kulturuttrykk, Unesco 2005.
- Konvensjonen om den immaterielle kulturarv, Unesco 2003.
- Konvensjonen om den undersjøiske kulturarv, Unesco 2001 (Ikke ratifisert, men Norge har forpliktet seg til å følge konvensjonens Annex).
- Den europeiske landskapskonvensjonen, Europarådet 2000.
- Konvensjonen om stjålne eller ulovlig innførte kulturgjenstander, Unidroit 1995.
- Konvensjonen om vern av den arkeologiske kulturarv, Europarådet 1992 (Valetta-konvensjonen).
- Konvensjonen om vern av Europas faste kulturminner, Europarådet 1985 (Granada-konvensjonen).
- Konvensjonen om vern av verdens kultur- og naturarv, Unesco 1972.
- Konvensjonen om vern av kulturminner i tilfelle væpnet konflikt, Unesco 1954 (Haag-konvensjonen), med tilleggsprotokoll fra 1999.

Norge har også tiltrådt flere konvensjoner som har betydning for urfolk og minoriteters kulturarv:

- Europarådets rammekonvensjon om beskyttelse av nasjonale minoriteter, 1994 (ratifisert av Norge i 1999).
- Konvensjonen om biologisk mangfold (artikkel 8), FN 1992.
- Konvensjon nr. 169 om urbefolkninger og stammefolk i selvstendige stater, ILO 1989.
- FNs konvensjon av 1966 om sivile og politiske rettigheter (artikkel 27).

2.1.2 KUNNSKAPSSTATUS

Beskrivelsen av kunnskapsstatus tar utgangspunkt i kulturminneforvaltningens kunnskapsbehov omtalt i *Katalog over Miljøverndepartementets viktigste kunnskapsbehov 2005-2009*. Den baserer seg i hovedsak på forskning finansiert av Miljøverndepartementet (MD) som er utført, eller igangsatt, i perioden 2005-2009.

Oppsummert viser gjennomgangen at forskningsfokus er flyttet fra forskning på objekter til forskning om hvordan kulturminnene oppfattes og forvaltes i dag, i en større landskaps- og samfunnsmessig kontekst. Dette har gitt et sterkere utviklingsorientert perspektiv på kulturarv.

Integrert forvaltning og utvikling av kulturminner, kulturmiljø og landskap

Tema er beskrevet som kulturminneforvaltningens viktigste kunnskapsbehov for perioden 2005-2009. Temaet omfatter landskap, byer og tettsteder, bygd miljø, samt kulturarv som ressurs i samfunnsutviklingen.

Landskap. Nyere forskning innenfor kulturminnefeltet er særlig knyttet til temaet integrert forvaltning av landskap. Forskningsrådets program *Landskap i endring (LIE)* ga støtte til flere prosjekter som omhandlet jordbrukets kulturlandskap, inkludert aktører, prosesser og virkemidler. Forskningsresultater viser at det i større grad enn tidligere er behov for å rette fokus mot kulturminnehensyn i forvaltningen av ulike typer landskap.

Flere tverrvitenskapelige prosjekter om kulturmiljøer og kulturminner i landskapet er gjennomført i regi av Norsk institutt for kulturminneforskning (NIKU) strategiske instituttprogram (SIP) *Landskapet som kulturminne* (2001-2005). Av nylig igangsatte prosjekter kan nevnes *VEGA 2045: World heritage and local knowledge-integrated modelling and scenario building for nature and cultural heritage management* under programmet *Norsk miljøforskning mot 2015 (Miljø 2015)*.

Byer og tettsteder. Det er gjennomført langt mindre forskning innenfor området integrert forvaltning av byer og tettsteder. Programmet *LIE* finansierte et prosjekt som viste at hensyn til kulturhistoriske kvaliteter ofte kommer for sent inn i planprosessen i pressområder, og at kulturminneforvaltningen derfor mister sin rolle som premissleverandør. Innenfor DEMOSREG-programmet ser prosjektet *Kulturarv og stedsidentitet* nærmere på bruk av kulturarv i moderne byutvikling. NIKUs SIP *Endringsprosesser i urbane miljøer, kulturminner, byutvikling og regionalisme* (2006-2009), har et overordnet mål om å utvikle kunnskap som kan bidra til å integrere kulturarv som en ressurs i planlegging og utvikling av byer. Under *Miljø 2015* er det fra 2009 gitt støtte til prosjektet *The post-medieval archaeological resource in and around Norwegian towns: heritage potential, protection and management*.

Bygd miljø. I NIKUs SIP *Kulturminner – Byggverk, anlegg og gjenstander* (2001-2005) ble det utført forskning som kan relateres til temaet forvaltning av bygd miljø. Her kan

nevnes forskning rettet mot overvåking og forvaltning av middelalderbyen og den etterreformatoriske byen.

Kulturarv som ressurs. Det er ikke gjennomført prosjekter med spesiell fokus på kulturarv som ressurs i samfunnsutviklingen. Dr.grads prosjektet *Verdisetting og målsettinger i kulturminnefaglig forskning og forvaltning* under programmet *LIE* kan imidlertid delvis knyttes til denne tematikken.

Aktører og medvirkning

Selv om det er gjennomført forskning på temaet aktører og medvirkning i forhold til kulturminneforvaltning, har få prosjekter hatt dette som hovedfokus. Problematikken berøres imidlertid i flere prosjekter. Under *LIE* har prosjektet *DEMOTEC* utviklet et overvåkings-system for kulturminner, en pilotdatabase for tilstandsovervåking samt metoder for lokal medvirkning. SIPen *NATURE 2020+*, som bl.a. har som mål å utvikle scenariometodikk og å gjennomføre scenarioprosesser i ulike typer landskap, er også relevant i denne sammenheng.

Internasjonale prosesser og rammevilkår – effekter på kulturminner og kulturmiljø og forvaltningen av disse

Dette temaet er dårligst dekket opp gjennom forskning i perioden. Det er gjennomført noe relevant forskning innenfor EUs 7. rammeprogram, og ett prosjekt er initiert av det svenske Riksantikvarieämbetet.

Samiske kulturminner og kulturmiljø

Temaet belyses i *LIE*-prosjektet *Miljø, kultur og kunnskap. Bruk og forvaltning av kulturmiljø og naturressurser i samiske områder*. Prosjektet har fremskaffet kunnskap om forvaltningsutfordringer sett i forhold til utviklingstrekk og sentrale miljøutfordringer i samiske områder.

Under NIKUs SIP *Continuity and change - cultural environments and sustainable landscape development (CONSENSUS)* er det forsket på samiske helligsteder. Både det avsluttede og det pågående *Program for samisk forskning* har enkelte prosjekter med relevans for kulturminneforvaltningen.

Verdiskaping

LIE-prosjektet *Kulturminner og verdiskaping. Om beregning av de økonomiske effektene av kulturminneverdiene på Røros* har verdiskaping som hovedtema, Resultatene viste hvordan kulturminner genererer viktig sysselsetting på Røros, men også at stedet har et stort uutnyttet potensial. Under *Miljø 2015* ble det i 2008 gitt midler til prosjektet *Cultural heritage as an asset for economic value; selection processes from a coast-inland perspective* som også har fokus på verdiskaping.

Kystkultur

Prosjektet *Kulturmiljøer fra jernalderen og eldre historisk tid i Kyst-Finnmark* under programmet *LIE* fokuserte på kystkultur og dens mangeromstuffer. Resultatene viser

at mangeromstuffer trolig kan knyttes til en blandingskultur av samer, nordmenn, kareler, russere og islendinger, noe som medfører utfordringer med hensyn til ansvarsfordeling innenfor kulturminneforvaltningen. Resultater fra prosjektet *Kulturminner og kulturmiljøer i marginaliserte kystsamfunn* tydeliggjør betydningen av formelt vern kontra lokal verditilskrivelse. Gjennom NIKUs SIP *Kulturminner og kulturmiljøer i en integrert kystsoneforvaltning* er det også forsket på kystkultur.

Kulturminner og kulturmiljøer som materiell struktur

To SIPer ved NIKU, *Materialkunnskap som grunnlag for en bevaringsstrategi* (2001-2005) og *Conservation of cultural heritage - careful management of changes (PRECARE)* (2006-2010), har levert resultater av relevans for temaet kulturminner og kulturmiljøer som materiell struktur. Norsk institutt for luftforskning (NILU) har gjennom deltagelse i EU-finansierte forskningsprosjekter frambrakt ny kunnskap om nedbrytning av materialer og prinsipper for forebyggende konservering. Foruten disse aktivitetene er det de senere årene gjennomført lite forskning av relevans for norske forhold innenfor dette temaet.

Konklusjon

Gjennomgangen av status viser at det på tross av relevant forskning gjennom programmer administrert av Norges forskningsråd og strategiske instituttprogram ved miljøinstituttene, samt andre programmer og finansieringsordninger, fremdeles er store udekkede kortsiktige og langsiktige forskningsbehov innenfor kulturminneforvaltningen. Forskningsbehovene framover vil derfor i stor grad være knyttet til de samme temaene som ble prioritert i dokumentet *Katalog over Miljøverndepartementets viktigste kunnskapsbehov 2005-2009*, både innenfor resultatområde 2 og innenfor andre relevante resultatområder.

2.1.3 FORSKNINGSBEHOV

For å ivareta internasjonale forpliktelser, nå nasjonale mål, og for å kunne bruke kulturminner som ressurser i samfunnsutviklingen, er det behov for solid og oppdatert forskningsbasert kunnskap og kompetanse. Forskningsbehovene er sammensatte og krever kunnskapsutvikling på tvers av fagdisipliner. Det er nødvendig med forskning i skjæringspunktene mellom samfunnsfaglige, humanistiske, naturvitenskapelige og tekniske fag. En tilfredsstillende kunnskapsutvikling avhenger dessuten av målrettet formidling fra kunnskapsprodusenter og god kommunikasjon mellom forskning og forvaltning.

Kulturminneforvaltningens viktigste forskningsbehov den kommende femårsperioden er knyttet til fire temaområder. Temaområdene relateres til tverrgående satsinger som kan sees som overordnede innganger til kulturminneforvaltningens ansvarsområder. De konkrete forskningsbehovene oppstår i koblingspunktene mellom temaene og satsingene.

Temaene som er prioritert for perioden 2010-2014 tilsvarer i hovedsak de temaene som ble prioritert i dokumentet *Katalog over Miljøverndepartementets viktigste kunnskapsbehov 2005-2009*. Strukturen er imidlertid noe endret. Se tabellen nedenfor der prioriterte hovedtema og tverrgående satsinger er satt opp i form av en matrise.

Prioriterte hovedtema	Tverrgående satsinger	Landskap	Materiell struktur og bygd miljø	Kulturarv som ressurs i bærekraftig samfunnsutvikling
Integrert forvaltning				
Aktører og medvirkning				
Kulturelt mangfold				
Internasjonale prosesser og rammevilkår				

En stikkordsmessig oppsummering av kulturminneforvaltningens prioriterte forskningsbehov er vist i tabellen nedenfor.

Forskningsbehov	Nærmere beskrivelse	Sektor-tilhørighet	Tilknytning til andre resultat-områder
Integrert forvaltning	<ul style="list-style-type: none"> - Kulturarvens rolle og betydning i en bærekraftig utvikling. - Det bygde miljøets iboende kunnskapspotensial og miljøeffekt. - Utvikling av metoder og modeller knyttet til forvaltning av landskap og bygd miljø, samt effekter av virkemiddelbruk. - Effekter av og tilpasning til klimaendringer på kulturminner og kulturmiljø. 	MD, KKD, KRD, NHD, FIN, LD, SD, OED, JD, KD	1,3,4,5,6,7
Aktører og medvirkning	<ul style="list-style-type: none"> - Aktørers rolle, hvordan de fungerer og interagerer. - Aktørers medvirkning i praktisk forvaltning gjennom handling. 	MD, KKD, LD, SD, OED, FIN, FD, NHD, KRD, FAD	1,6,7,
Kulturelt mangfold	<ul style="list-style-type: none"> - Forvaltningsmessige utfordringer knyttet til identifisering og ivaretagelse av kulturminner innenfor flerkulturelle samfunn. - Kulturarvinstitusjoners rolle, 	MD, KRD, KKD, KD	1,5,6,7

	ansvar for og mulighet til å fremme den flerkulturelle dimensjonen i kulturminnearbeidet.		
Internasjonale prosesser og rammevilkår	- Konsekvenser av avtaler, konvensjoner og direktiver på forvaltning av kulturminner og kulturmiljø. - Kulturarvens betydning i en bærekraftig utvikling i et nord-sør perspektiv.	MD, UD, LD, FIN, KKD, KRD, KD	1,3,4,5,6

2.1.4 PRIORITERTE HOVEDTEMA

Integrert forvaltning

Med integrert forvaltning menes en forvaltning som har sitt utgangspunkt i et overordnet helhetssyn og som tar hensyn til ulike interesser innfor denne helheten. Temaet integrert forvaltning åpner dermed for et bredspektret og tverrfaglig kunnskapsbehov som inkluderer forvaltning av objekter og større kulturmiljø som f.eks. arkeologiske kulturminner, bygninger, fartøy, tekniske og industrielle anlegg, fysisk infrastruktur, byer og tettsteder og overgangssonen rundt dem, samt alle typer landskap.

Sterke drivkrefter påvirker forvaltningen av kulturminner og kulturmiljø. Her kan nevnes klimatiske endringer, økende internasjonal samhandling, stadig sterkere markedskrefter, endringer i næringsstruktur, samt demografiske endringer nasjonalt og internasjonalt. Det er behov for forskningsbasert kunnskap for å kunne forstå og møte disse drivkreftene slik at nasjonale mål på kulturminnefeltet kan nås.

Forandringer i klima kan føre til samfunnsmessige endringer som økt arealpress, omlegging av landbruket og nye bosettingsmønstre. Dette er strukturelle endringer som indirekte vil påvirke kulturminner og kulturmiljø. Når det gjelder klimaendringer er forskningsbehovene knyttet til hvordan kunnskapspotensialet i kulturminnene, i form av bl.a. tradisjonsbaserte løsninger, kan hentes ut. Det er behov for forskning som ser nærmere på hvordan dette kunnskapspotensialet kan bidra til løsninger på framtidige utfordringer som følge av klimaendringene. Andre behov relaterer seg til forskning på effekter av klimaendringer på kulturminner, kulturmiljøer, urbant og ruralt landskap. Forskning på sårbarhet og forebygging av uønskede effekter og ulike muligheter for tilpasning til klimaendringene er relevant.

I forbindelse med vern av arealer, både kulturmiljø og naturmiljø, er det aktuelt å se nærmere på hvor effektive og legitime ulike forvaltningsmodeller er. Generelt er det behov for mer kunnskap om hvordan målene i vernepolitikken settes og hvordan de ulike sektorene og forvaltningsnivåene kan samordnes bedre. Det er også nødvendig å

se nærmere på hvordan områdevern kan gjennomføres og hva slags områder som skal prioriteres for vern. Forskningen på kulturelt betingede landskapsforståelser og landskapsverdier, og hvordan disse kommuniseres og fanges opp i planprosesser for bruk og vern er mangelfull.

Forskningsbehovene innenfor temaet integrert forvaltning er knyttet til utvikling av nye metoder, spesielt tverrfaglige metoder, og til videreutvikling av eksisterende metoder:

- metoder for planlegging og konsekvensvurdering på strategisk nivå
- integrering av landskaps- og kulturmiljøtemaet i planprosesser på ulike nivå
- lokal involvering og medvirkning i forhold til forvaltning og virkemiddelutvikling
- kartlegging og vurdering av kulturhistoriske verdier i nasjonal, regional og lokal sammenheng.

I tillegg er det relevant med framtidsforskning, inkludert utvikling av scenarioer som metode.

Det er også udekkede forskningsbehov knyttet til nasjonalt lovverk for forvaltning av kulturminner og kulturmiljø, både i forhold til kulturminneloven og plan og bygningsloven.

Aktører og medvirkning

Kulturminner og kulturmiljøer finnes innenfor alle samfunnssektorer. Det er behov for mer kunnskap om *aktørenes roller*, hvordan de utøver praksis og dermed hvordan de både direkte og indirekte bidrar til å ta vare på kulturminner og kulturmiljøer. Særlig er forskningsbehovet knyttet til hvordan de ulike aktørene fungerer og interagerer i forhold til hverandre og til kulturminneforvaltningen som sådan.

Offentlig kulturminneforvaltning legger føringer for ulike aktører. Det er behov for systematisk kunnskap om resultater og konsekvenser av slike føringer, for bl.a. bosetting og næringsutvikling. Det er dessuten behov for å synliggjøre betydningen av frivillig innsats og den erfaringsbaserte kunnskapen de frivillige aktørene besitter, f.eks. innenfor bygnings- og fartøyvernet.

Det er behov for forskning som kan styrke kulturminneforvaltningens posisjon og legitimitet både i befolkningen og hos politikerne, samt gi bedre forståelse for utviklingsprosesser og muligheter til å påvirke dem i positiv retning. Her står aktørenes muligheter og handlingsrom for *medvirkning* sentralt og danner et interessant utgangspunkt for forskning.

Effektene av aktørenes handlinger og samhandling trengs det mer kunnskap om. Foruten forskning gjennom analyser og synteser, vil sammenstilling av data fra pågående og nye miljøovervåkingsprogram være viktige kilder til kunnskap om dette. Forståelsen for årsakssammenhenger og forståelse av hvordan ulike prosesser bidrar til de overordnede utviklingstrekkene for den fysiske kulturarven, er ikke tilstrekkelig.

Her er det behov for større grad av framtidsretting av den forskningsbaserte kunnskapsinnhenting.

Ny teknologi kan være til hjelp for ulike aktører i deres arbeid og samhandling. Forvaltning av kulturminner og kulturmiljø avhenger i økende grad av høyteknologisk utstyr til dokumentasjon og overvåking, og i utviklingen av nasjonale databaser for systematisering av kulturhistoriske data bl.a. fra forskning. Det er behov for en løpende kunnskapsutvikling som kan bidra til at mulighetene som ligger i ny teknologi blir utnyttet.

Kulturelt mangfold

Norge er et samfunn med økende kulturelt, religiøst og verdimessig mangfold. Kulturminneforvaltningen skal ikke bare ivareta majoritetsbefolkningens kulturminner, men også formidle, dokumentere og ta vare på kulturarv med tilknytning til samene som urfolk, til de fem nasjonale minoritetene jøder, kvener, skogfinner, rom og romanifolket, samt til de mange nyere innvandringsgruppene.

Det er behov for kunnskap om kulturell forankring og identitet og betydningen av dette i et multikulturelt samfunn. Internasjonalt forskningssamarbeid med land med mange innvandrere kan gi interessante nye perspektiver og resultater her.

Det er videre aktuelt med forskning som ser nærmere på hvordan kulturarvinstitusjonene forholder seg til den flerkulturelle dimensjonen: Hvem sin historie er det de forvalter og formidler? Hvordan skal en organisere en offentlig forvaltning av kulturminner i et multikulturelt samfunn? Kulturminneforvaltningen har behov for forskning rundt forvaltningsmessige problemstillinger, som etnisk identifisering av kulturminner og etnisk betinget vern innenfor flerkulturelle samfunn.

Forskningsbehovene vil være noe ulike for urfolk, nasjonale minoriteter og nyere innvandreregrupper, bl.a. fordi deres kulturminner har ulik lovbeskyttelse. I motsetning til nasjonale minoriteter og nyere innvandreregrupper har samene en lovfestet beskyttelse av egne kulturminner eldre enn 100 år, og en egen kulturminneforvaltning til å ivareta disse.

For å ivareta den samiske bygningsarven er det behov for økt kunnskap om samiske bygningstradisjoner, omfanget av automatisk fredete samiske byggverk og de forvaltningsmessige utfordringer som den samiske kulturminneforvaltningen står overfor. Det er forsket lite på de samiske lokalsamfunnenes oppfatning og erkjennelse av hva den restriktive og omfattende lovbeskyttelsen vil bety for ivaretagelsen av samiske kulturminner i framtiden. Et speilbilde av denne spesielle beskyttelsen er situasjonen for de kulturminnene i samiske bosetningsområder som ikke kan defineres som samiske. Det er et behov for forskning på hvilke konsekvenser en slik forskjellsbehandling kan få.

Internasjonale prosesser og rammevilkår

Politikk og utviklingstrekk internasjonalt, samt internasjonale avtaler, konvensjoner og EU-direktiver, får både direkte og indirekte konsekvenser for forvaltning av et lands kulturarv. Internasjonal utvikling påvirker kulturminner og kulturmiljø gjennom endringer av nasjonale rammevilkår og styringsmuligheter for forvaltningen. Det er behov for økt forskningsbasert kunnskap om hvilke effekter, konsekvenser og muligheter internasjonale avtaler gir for kulturminner og kulturmiljø. Som eksempel kan nevnes Landskapskonvensjonen, Faro-konvensjonen og EU-direktivet om konsekvensutredninger på overordnede planer og programmer.

Internasjonalt forskningssamarbeid på kulturarvsområdet kan gi nye perspektiver og bidra til å sette lokal og regional kulturarv inn i en større global sammenheng. Økt internasjonalt fokus kan dessuten gi økte muligheter for finansiering av kulturminneforskning og samarbeid gjennom internasjonale kanaler, noe som synes nødvendig for å opprettholde ønsket forskningskompetanse innenfor kulturminnefeltet

Kulturminnefeltet, som del av miljøfeltet, er ett av flere prioriterte satsningsområder innenfor norsk utviklingssamarbeid. Kulturminner og kulturmiljø blir imidlertid i liten grad trukket frem på overordnet nivå i utviklingsrelatert miljøpolitikk. Det er derfor behov for å styrke den forskningsbaserte kunnskapen om kulturarvens rolle og betydning i utviklingssamarbeidet.

Det finnes en betydelig internasjonal forskning rundt temaene fattigdomsbekjempelse og miljø med vekt på bærekraft og utvikling i et nord-sør perspektiv. Det er behov for forskningsbasert kunnskap om betydningen av kulturarven for lokalsamfunn og lokalbefolkningens økonomi, for sosial og kulturell utvikling. Det er også behov for kunnskap om kulturminner som strategiske mål i krigs- og konfliktområder.

TVERRGÅENDE SATSINGER

Landskap

Den europeiske landskapskonvensjonen har som formål å verne, forvalte og planlegge landskap. Konvensjonen omfatter alle typer landskap, fra tette bylandskap og jordbrukslandskap til tilsynelatende uberørte utmarks- eller fjelllandskap. Den legger særlig vekt på landskap der folk bor og arbeider, og den favner både natur og kultur. Landskapskonvensjonen synliggjør betydningen av en overordnet *areal- og ressursplanlegging*, samt samarbeid mellom kulturminne- og naturforvaltningen for å sikre de samlede kultur- og naturverdiene i landskapet.

Det er behov for utvikling av en overordnet integrert landskapsforvaltning. Viktige forskningsbehov i denne sammenheng er knyttet til kulturminner i *det rurale landskapet*, bl.a. i form av tverrfaglige analyser som belyser steder og landskap som kulturbærere.

Det er behov både for videreutvikling av eksisterende metoder og for utvikling av nye metoder. For landskap både over og under vann, kan for eksempel nevnes metoder for:

- identifisering av utfordringer knyttet til kontinuitet og forandring ved ulikt endringspress
- sårbarhet og tålegrenser ved endring
- kommunikasjon og samarbeid mellom aktører.

I tillegg er det behov for forskningsbasert metodikk for overvåking av miljøtilstand og utvikling for ulike typer kulturmiljø.

Byer og tettsteder, *det urbane landskapet*, gir særlige utfordringer. For at kulturminneforvaltningen i større grad enn tidligere skal bli en premissleverandør og en aktør med hensyn til utforming og utvikling av byer og tettsteder, trengs det mer grunnleggende forskning. Forskningsbehov knyttet til bykjernen og byen som sammensatte kulturmiljø med stor dynamikk, høyt endringspress og tett befolkning er udekket. Dette inkluderer også moderne bygningskonstruksjoners og infrastrukturens påvirkning på eldre kulturlag i byene.

I tillegg til framtidforskning og modeller for tverrfaglig samarbeid er det behov for metodeutvikling knyttet til:

- identifisering av sentrale drivkrefter, endringsprosesser og endringsaktører
- sårbarhet og tålegrenser, rammer for endringer og inngrep, utviklingsmuligheter og handlingsrom.
- planleggings- og forhandlingsprosesser med høyt tempo, i forhold til tunge aktører med store ressurser.

Det er også aktuelt å se nærmere på *kulturmiljøer og kulturlandskap* som ikke er underlagt noe særskilt formelt vern. Her er det behov for mer kunnskap relatert til byens randsoner, kystens landskap, og fjellandskapet inkludert reindriftens kulturlandskap, som peker seg ut som de mest sårbare. I tillegg er det spesielle utfordringer knyttet til etterreformatoriske kulturlag, kulturmiljø i fjæresonen og under vann.

Materiell struktur og bygd miljø

Forvaltningen trenger mer kunnskap gjennom bredspekteret, tverrfaglig og sektorover-gripende forskning på både materiell struktur og bygd miljø.

Materiell struktur omfatter kulturminnebestanden, materialer, teknologi, konservering, håndverkstradisjoner, tradisjonsbaserte løsninger, og kulturminnene som kunnskapsbank. Kunnskap om objektene er en grunnleggende forutsetning for all forskning innenfor kulturminnefeltet. Generelt sett er det behov for mer kunnskap om kulturminner og kulturmiljøer som materiell struktur. Det er også behov for videreutvikling av metoder for forebyggende konservering. Her kan også nevnes samlingene ved de arkeologiske museene og sjøfartsmuseene. Samlingene regnes for å

være en uutømmelig kilde til kunnskap i framtiden, og har et stort uutnyttet potensial mht. både forskning og formidling.

Det bygde miljøet – bygninger, tekniske anlegg og fysisk infrastruktur – utgjør en stor andel av Norges nasjonalformue. Hvordan det bygde miljøet forvaltes har økonomisk betydning, men også en effekt på miljøet. Fokus på den samlede miljøeffekten av materialer, produkter og prosesser som inngår i bygningsindustrien øker. Eldre bygningsmasse utfordres mht. å imøtekomme krav om større energieffektivitet samtidig som kulturhistoriske kvaliteter beholdes. I bygningsarven kan det hentes ut kunnskap om både gjenbruk og resirkulering. Dessuten har tradisjonell byggeteknikk en rekke kvaliteter som kan utnyttes i framtidig boligbygging. For å kunne utnytte dette kunnskapspotensialet er en imidlertid avhengig av solid forskning på tematikken.

Det er behov for forskningsbasert kunnskap om bestandighet og endringspotensiale – transformasjon og bevaring – i bygd miljø. For kulturminneforvaltningen handler dette bl.a. om hvordan eldre og funksjonstømte bygninger, og fysisk infrastruktur ute av aktiv bruk, kan tilpasses en ny aktivitet.

Byggeri etter den industrielle revolusjonen gir store utfordringer for forvaltningen. Dette knytter seg bl.a. til materialbruk og opprinnelig byggeprosess. Det er behov for forskningsbasert kunnskap som grunnlag for utvikling av forvaltningspraksis på feltet.

Kulturarv som ressurs i bærekraftig samfunnsutvikling

Kulturarvens mangfold representerer ressurser som ikke er fornybare, men som kan ha stor verdi for lokalsamfunn. Det er behov for forskning på kulturarvens rolle og betydning for en bærekraftig utvikling og for lokalsamfunnsutvikling, samt som grunnlag for verdiskaping i bred forstand. Med dette forstås og inkluderes miljømessig-, kulturell-, sosial- og økonomisk verdiskaping. Det er behov for mer forskning knyttet til de ulike verdiene relatert til kulturminner, om samspillet mellom dem, og hvordan de ulike verdiskapingseffektene kan måles og kvantifiseres.

Forskning og empiriske analyser knyttet til hvor mye og hvordan kulturminner kan bidra til verdiskaping i bred forstand, er begrenset. Det er behov for økt kunnskap om hvordan kulturarv kan erkjennes og brukes som ressurs i samfunnsutviklingen.

Tilsvarende er det behov for å se på hvordan økonomiske interesser og ulike virkemiddelaktører påvirker kulturminnefeltet, hvilke effekter ulike aktørers og sektorerers handlinger har på ivaretagelsen av kulturminner og kulturmiljø, og hvordan kulturminner og næringsutvikling kan spille sammen. Det er en forutsetning at aktørenes aktiviteter ikke må komme i konflikt med verdiene som ligger i enkelte kulturminnene og kulturmiljøene.

Forskning på alternative forvaltningsmodeller, ulike typer virkemidler og samspillet mellom disse lokalt, regionalt og sentralt, er det behov for. Videre er det nødvendig

med mer kunnskap om hvordan regional kulturminneforvaltning fungerer som regional utviklingsaktør i et natur- og kulturarvsperspektiv.

Når det gjelder kulturarvens betydning i en bærekraftig utvikling er det nødvendig med tverrfaglige metoder for identifisering og aktivisering av den fysiske kulturarven som samfunnsressurs i utviklingen av lokalsamfunn, byer og tettsteder. Metoder for å identifisere sårbarhet og tålegrenser, og modeller for forvaltning av sårbare kulturminner og kulturmiljø i forhold til ulike typer bruk og utvikling, vil være sentrale her.

3. RESULTATOMRÅDE 3 RENT HAV OG VANN OG ET GIFTFRITT SAMFUNN

3.1.1 MÅL OG FØRENDE DOKUMENTER

STRATEGISKE MÅL

- Det skal sikres en vannkvalitet i ferskvannsføremster og i marine områder som bidrar til opprettholdelse av arter og økosystemer og som ivaretar hensynet til menneskers helse og trivsel.
- Utslipp og bruk av helse- og miljøfarlige stoffer skal ikke føre til helseskader, skader på økosystemer eller skader på naturens evne til produksjon og selvfornyelse. Konsentrasjonene av de farligste kjemikaliene i miljøet skal bringes ned mot bakgrunnsnivået for naturlig forekommende stoffer, og tilnærmet null for menneskeskapte forbindelser.
- Det er et mål å sørge for at skadene fra avfall på mennesker og naturmiljø blir så små som mulig. Avfallsproblemene skal løses gjennom virkemidler som sikrer en samfunnsøkonomisk god balanse mellom omfanget av avfall som genereres, og som gjenbrukes, gjenvinnes, forbrennes eller deponeres.

Nasjonale resultatmål fremgår av Prop. 1 S (2009-2010) om forslag til Miljøverndepartementets budsjett for 2010. De nasjonale resultatmålene er fordelt på følgende underområder:

- 3.1 Helhetlig hav- og vannforvaltning
- 3.2 Overgjødning og nedslamming
- 3.3 Oljeforurensning
- 3.4 Miljøgifter
- 3.5 Avfall og gjenvinning

Internasjonale avtaler og sentrale dokumenter:

Helhetlig hav- og vannforvaltning, overgjødning og nedslamming, oljeforurensning:

- EUs rammedirektiv for vann
- St.prp. nr. 75 (2007-2008) om fastsettelse av rammer for Fellesskapets vannpolitikk (vanndirektivet)
- EUs havstrategidirektiv. [Hvordan Norge som EØS-land skal knytte seg opp mot direktivet er for tiden til vurdering.](#)
- St.meld.nr.12 (2001-2002) *Rent og rikt hav*
- St.meld.nr.8 (2005-2006) Forvaltningsplan for Barentshavet og havområdene utenfor Lofoten
- St.meld.nr.37 (2008-2009) Forvaltningsplan for Norskehavet.
- Nordsjødeklarasjonen
- Oslo-Paris-konvensjonen (OSPAR)
- St.meld. nr. 26 (2006-2007) Regjeringens miljøvernpolitikk og rikets miljøtilstand.
- St.meld. nr. 38 (2003-2004) Om petroleumsvirksomheten

Miljøgifter:

- St.meld. nr. 14 (2006-2007) Sammen for et giftfritt miljø – forutsetninger for en tryggere fremtid (Kjemikaliemeldingen)
- St.meld. nr. 26 (2006-2007) Regjeringens miljøvernpolitikk og rikets miljøtilstand
- St. prp. Nr.1 (2008-2009) fra Miljøverndepartementet for budsjettåret 2009
- Prop. 1 S (2009-2010) om forslag til Miljøverndepartementets budsjett for 2010
- Stockholm-konvensjonen om persistente organiske miljøgifter
- ECE-protokollene om persistente organiske miljøgifter og tungmetaller under konvensjonen om langtransportert luftforurensning
- Nordsjødeklarasjonene
- Oslo-Paris-konvensjonen (OSPAR)
- Rotterdam-konvensjonen (PIC) om informasjon og forhåndssamtykke i handel med visse farlige kjemikalier
- Basel-konvensjonen om farlig avfall
- I 2010 startes forhandlinger om en bindende global avtale om kvikksølv (UNEP)

Avfall og gjenvinning

- St.meld. nr. 8 (1999-2000) og nr. 26 (2006-2007) Regjeringens miljøvernpolitikk og rikets miljøtilstand
- St.meld. nr.14 (2006-2007) Sammen for et giftfritt miljø – forutsetninger for en tryggere fremtid (Kjemikaliemeldingen)
- St.meld. nr. 34 (2006-2007) Norsk klimapolitikk.
- St. prp. Nr.1 (2008-2009) fra Miljøverndepartementet for budsjettåret 2009
- Prop. 1 S (2009-2010) om forslag til Miljøverndepartementets budsjett for 2010
- Basel-konvensjonen om farlig avfall
- Rammedirektivet for avfall 2008/98/EF

3.1.2 KUNNSKAPSSTATUS

3.1 Helhetlig hav- og vannforvaltning

Havforsuring

Forsuring av havene vil kunne få vidtrekkende konsekvenser for de marine økosystemene. pH-verdiene i havet har sunket fra 8,2 til 8,1 i løpet av de siste 200 årene. Den viktigste årsaken til havforsuringen er de store menneskeskapte utslippene av CO₂. Med "business as usual" er pH verdiene anslått å synke ytterligere til minst 7,8 og muligens så lavt som 7,5 i løpet av få tiår.

Dette er de raskeste endringene i det marine miljø som noen gang er observert, og det påvirker kjemien i alle kyst- og havområder. Endringene kommer raskest og blir størst ved lave temperaturer slik som i våre havområder. Graden av forsuring kan imidlertid variere mye både lokalt og regionalt. Det er imidlertid grunn til å anta at havforsuring kan bli en større trussel for havmiljøet enn klimaendringer og forurensning. Samvirket mellom disse faktorene kan forsterke effektene ytterligere.

Effektene av forsuring på livet i havet kan bli svært mangesidige og til dels uforutsigbare. Synkende pH reduserer kalkdannelsen i marine organismer, og mange arter med skall og skjeletter av kalk vil bli negativt påvirket. Imidlertid viser forskning at også larvestadier av enkelte fisk påvirkes negativt av lavere pH, uten at dette har sammenheng med kalkdannelse. Studier av økosystemer i områder som har naturlig lav pH viser at mange arter ikke kan leve under slike forhold og derfor vil forsvinne. En rekke nye publikasjoner viser langt alvorligere konsekvenser av forsuring enn det forskerne hittil har kunnet forutsi. Det er et svært stort udekket kunnskapsbehov på dette området.

Klima- og forurensningsdirektoratet har satt ut et prosjekt til Norsk institutt for vannforskning/Havforskningsinstituttet/Runde miljøsentre for å skaffe oppdatert kunnskap om havforsuring, med spesielt fokus på Nordsjøen, Norskehavet og Barentshavet. Oppdraget inkluderer prognoser frem til 2100 og forslag til tiltak. Rapport kommer i desember 2010, og forventes å gi innspill til forskningsbehov. Klif har også inkludert overvåking av havforsuring i Tilførselsprogrammet, og data for 2009 rapporteres i mai 2010. Havforsuring er satt på programmet i Havet og kysten, og det vil bli igangsatt relevante prosjekter bl.a. i samarbeid med Klima 21.

Forvaltningsplanene

En viktig del av arbeidet med forvaltningsplanene er å kartlegge kunnskapsmangler og forskningsbehov som må fylles for å kunne oppnå helhetlig og økosystembasert forvaltning. I grunnlaget for forvaltningsplanene for Barentshavet og Norskehavet er det utarbeidet egne rapporter om kunnskapsbehov. Forvaltningsplaner etter vanddirektivet vil også synliggjøre behov for forskningsaktiviteter og økt kunnskap. Dette gjelder både grunnforskning og forskning koblet til overvåking, kartlegging og risikovurdering.

Kunnskapen om mange av de viktigste komponentene i økosystemene i norske havområder er god, men det mangler vesentlig kunnskap om enkelte komponenter og i særlig grad om den innbyrdes avhengigheten mellom komponentene og de kreftene som virker inn på dem. Denne kunnskapen bør styrkes gjennom forskning for å bidra til en best mulig langsiktig forvaltning av verdiene i havet. Forskingen må knyttes opp til den praktiske forvaltningen av havområdene. Det er påvist kunnskapsmangler blant annet om hvordan menneskelige aktiviteter påvirker ulike deler av økosystemet og om hvordan samvirkende effekter av de ulike menneskeskapte påvirkningene virker inn på enkeltarter og økosystemet som et hele, for eksempel samvirke mellom forsuring, temperaturøkning og miljøgifter. Planter og dyr som allerede er utsatt for effekter av en eller flere påvirkninger vil kanskje ikke tåle en ny belastning. God forståelse av samvirkende effekter er derfor en forutsetning for økosystembasert forvaltning. Flere av kunnskapsmanglene under temaet forskningsbehov er kanalisert inn i Havet og kysten, både når det gjelder forskning på økosystemer, forurensning og petroleumsvirksomhet. Kartlegging av sjøbunn er fulgt opp i programmet MAREANO, utbredelsen av sjøfugl i SEAPOP og overvåking av olje og miljøgifter for alle havområder i Tilførselsprogrammet.

Regjeringen har lagt vekt på følgende kunnskapsbehov i forvaltningsplanen for Norskehavet:

- Styrking av kunnskapen om økosystembasert forvaltning
- Styrking av kunnskapen om sammenhenger i de marine økosystemene
- Styrking av kunnskapen om samfunnsmessige og samfunnsøkonomiske problemstillinger knyttet til havmiljøforvaltning.

Vannrammedirektivet

Målet for vanddirektivet er å oppnå god kjemisk og økologisk tilstand i grunnvann, ferskvann og kystvann ut til en nautisk mil utenfor grunnlinja, innen 2015. Norge er forpliktet til å rapportere økologisk tilstand for sine vannforekomster. Miljøtilstanden skal klassifiseres på en sammenlignbar måte på tvers av Europa, og de mest kostnadseffektive miljøtiltakene skal settes inn dersom tilstanden i vannforekomsten er dårligere enn god eller det er fare for forringelse av god tilstand. Vanddirektivet gjennomføres i norsk rett ved *Forskrift om rammer for vannforvaltningen* (vannforskriften). Denne beskriver hvordan arbeidet med helhetlig vannforvaltning skal gjennomføres i Norge.

Det pågår nå en rekke forsknings- og utredningsprosjekter med høy relevans for gjennomføringen av vanddirektivet. I regi av Forskningsrådet gjelder dette spesielt prosjekter under forskningsprogrammene Miljø 2015 (blant annet utvikling av klassifiseringssystem) og Fremtidens rene energisystemer (RENERGI-programmet). Her er mange delprosjekter rettet mot det å finne gode miljøløsninger innen vannkraft. I tillegg er vanddirektivet også relevant i programmet Havet og Kysten. I EUs rammeprogram 6 og 7 er flere forsknings- og utredningsprosjekter rettet mot vanddirektivet. Like fullt vil de største utfordringene være utvikling av tiltaksløsninger som bekostes av ansvarlige sektordepartementer. Nordisk Ministerråd har også under flere av sine arbeidsgrupper vanddirektivet som stikkord i sine satsinger.

Norge drar fordeler av at vi kan lære mye fra andre land som startet arbeidet før oss. Vi har imidlertid et bredt kunnskapsgrunnlag om påvirkninger som er særlig utbredt i Norge, og vi har en del vanntyper og utfordringer som er unike for oss. Miljøvirkninger av vannkraft og avbøtende tiltak er noe vi har god innsikt i. I kystsonen har det bl.a. vært drevet omfattende forskning og utredning i forhold til oppdrettsnæringen på tiltak for å hindre rømming og andre negative miljøeffekter fra oppdrettsnæringen.

Laks er trolig en av de enkeltartene det er mest kunnskap om i Norge, og mye av denne kunnskapen er anvendelig i arbeidet med vanddirektivet. Gjennom bl.a. forskningsrådets villaksprogram og fokus på «Trusler mot villaksen» har kunnskapen om effekten av menneskeskapte påvirkninger blitt økt, og deler av resultatene er også gjenstand for internasjonal anerkjennelse og samarbeid. CIENS senteret har laget en utredning om forskningsbehovene som følger med vanddirektivet, CIENS-rapport 1-2009: Vanddirektivet - Behov for kunnskap, kompetanse og kapasitet.

3.2 Overgjødning og nedslamming

Overgjødning av ferskvann er hovedsakelig et problem på Østlandet, i Rogaland og Trøndelagsfylkene. Det er gjennomført tiltak innen både avløpsrensing og i jordbruket for å redusere tilførselen av næringssalter til ferskvann. Det er likevel et stort behov for å videreføre og videreutvikle tiltak for å redusere utslippene. Det er også behov for økt fokus på grunnvann og på drikkevannskvalitet.

Kystovervåkingsprogrammet har kartlagt miljøtilstand og effekter av næringssalter siden 1990 og ble i 2009 utvidet med en komponent på sukkertare. Begge programmene er koordinert med Elvetilførselsprogrammet som måler tilførselene av næringssalter til kyst- og havområdene.

Kildene til overgjødning langs den sørlige delen av norskekysten er både norske og langtransporterte utslipp. De største norske utslippene kommer fra befolkning og jordbruk, selv om utslippene av fosfor (P) fra befolkningen er sterkt redusert på grunn av avløpsrensing. Utviklingen for nitrogen (N) er ikke like positiv. Avrenningen fra jordbruk har praktisk talt ikke endret seg de siste 20 årene og er høyere enn fra befolkningen. På Vestlandet er tilførselene av næringssalter fra oppdrett den største kilden i de fleste områder, og de er sterkt økende. Sammen med ekstreme sommertemperaturer i sjøen enkelte år, tilførsler av N og P fra langtransport, naturlig avrenning, befolkning og jordbruk, samt overfiske, har dette gitt et skifte i økosystemene mange steder langs Skagerrakkysten. Tareskogene på Vestlandet er utsatt for økende næringssaltbelastning fra fiskeoppdrett, og sukkertaren er sterkt redusert i mange fjorder og kyststrøk, uten at årsakssammenhengen er klarlagt.

Sluttrapporten fra Sukkertareprosjektet (2005-2009) konkluderer med at langs Skagerrakkysten og på Vestlandet er det sannsynlig at klimaendringene, med spesielt høye sjøtemperaturer enkelte sommere, slår ut sukkertarebestandene. Høye næringssaltkonsentrasjoner og nedslamming bidrar til at trådalger erstatter sukkertaren og hindrer den i å etablere seg på nytt. På denne kyststrekningen er 80 prosent av sukkertaren borte. På Vestlandet er 40 prosent av sukkertaren forsvunnet. Dette har store effekter på kystøkosystemene, hvor antallet arter og individer er redusert med henholdsvis 25 og 75 prosent og biomassen med 95 prosent i de hardest rammede områdene. Det er fortsatt et betydelig behov for forskning på årsaker og virkninger knyttet til denne problemstillingen. Det er satt i gang flere prosjekter for å avklare årsak-virkning i programmet Havet og kysten, og en arbeidsgruppe ledet av SFT vil i desember 2009 legge frem en rapport som blant annet skal presentere behov for tiltaksrettet forskning som kan bidra til å redusere bortfallet av sukkertare. Prosjektet foregår i nært samarbeid med initiativene under Vannrammedirektivet og forvaltningsplan Nordsjøen.

3.3 Oljeforurensning

Driftsutslipp av olje og kjemikalier fra petroleumsindustrien og akutte utslipp av olje kan gi både akutte effekter og langtidseffekter på livet i havet og føre til skader på arter

og bestander. Akutte utslipp vil særlig påvirke sjøfugl, fiskeegg og -yngel, i tillegg til at risikoen for tilgrising av verdifull kystnatur er stor. Driftsutslippene av produsert vann inneholder olje og ulike miljøfarlige komponenter som PAH-er, alkylfenoler og tungmetaller i lave konsentrasjoner. Videre er det utslipp av produksjonskjemikalier, borekjemikalier og borekaks. Petroleumsindustrien bidrar betydelig til utslipp av klimagasser og NO_x til luft.

Pålagt miljøovervåking har ført til god kunnskap om effekter av boreutslipp til sedimentene, men det er større usikkerhet om mulige miljøeffekter på organismer som lever i vannsøylen. Flere års forskning og overvåking har ikke kunnet fastslå med sikkerhet om utslippene medfører effekter av betydning. Det meste av denne forskningen gjennomføres i PROOFNY; Langtidseffekter av utslipp til sjø fra petroleumsvirksomheten. Dette er et av 4 underprogrammer under Havet og kysten. I tillegg foregår det forskning om utslippsreducerende tiltak under PETROMAKS. Resultatene har vist responser på cellenivå, men fortsatt vet vi ikke hvilken betydning disse responsene har for enkeltindivider og bestander. Krav til kjemikaliesubstitusjon, utslippreduksjon og teknologiutvikling har ført til at forurensningen per produsert enhet av olje og gass er redusert. Utslippene til vann er fortsatt store, og det er derfor behov for mer kunnskap om mulige effekter.

3.4 Miljøgifter

Tidligere var utslippene av kjemikalier i hovedsak knyttet til råvareuttak og produksjonsprosesser, mens i dag er produktene hovedkilden til kjemikalieutslipp. Vi vet at kjemikalier brukes i stadig større mengder, i flere sektorer, i flere typer produkter og flere produksjonsprosesser. Globaliseringene av varehandelen bidrar til spredning og utslipp av kjemikalier gjennom produktene. Gjennomføringen av internasjonale avtaler og EU-regelverk, særlig REACH, vil gi oss betydelig bedre kunnskap om kildene til miljøgifter. Hovedutfordringen er å gjøre gode beregninger av utslipp og eksponering fra produkter og andre diffuse kilder. Tilførselsveiene for miljøgifter i "effekt-kjeden" fra landbaserte kilder, via elver, til fjorder og kystområder er ofte kompliserte og lite studert.

Flertallet av kjemikaliene er ikke grundig undersøkt, og vi kjenner derfor ikke til effektene og toksisiteten til mange av kjemikaliene. Kjemikalierregelverket i EU/EØS vil bedre denne situasjonen på sikt, men fortsatt er grupper av kjemiske produkter dårlig undersøkt, eksempler er kosmetikk og legemidler. Identifisering av de verste kjemikaliene har vært, og må fortsatt være et prioritert forskningsområde. Bromerte flammehemmere og perfluorerte forbindelser (bl.a. PFOS) er blant de nye stoffene vi er blitt mer oppmerksomme på de senere årene. Kunnskapen om disse stoffene som problem i Norge og globalt har økt betydelig som følge av forskning, overvåking og kartlegging. Vi forventer likevel at både disse stoffene og stoffer som nå diskuteres som mulige "nye" problemstoffer vil kreve ny kunnskap.

Ny teknologi som nanopartikler gir miljøforvaltningen nye utfordringer. Flere av de

tester som i dag benyttes for å vurdere om kjemikalier har uheldige egenskaper egner seg ikke umiddelbart når stoffene benyttes i nanomaterialer.

Norges geografiske beliggenhet med et kaldt klima gjør oss sårbare i forhold til transport og avsetning av langtransporterte miljøgifter. Også effekter og skjebne i miljøet påvirkes av vårt klima og dette vil også kunne endre seg med klimaendringer. Dette samvirket er det mangelfulle kunnskaper om.

I forskningsprogrammet Miljø 2015 pågår det flere forskningsprosjekter som øker vår kunnskap om forurensningskilder, spredning og effekter av disse. Det er også prosjekter som ser på ulike testmetoder for kjemiske stoffer. Flere av prosjektene omhandler kvikksølv, nye organiske miljøgifter, nanopartikler og radioaktiv forurensning. En god andel av prosjektene er knyttet til nordområdene, og det er flere prosjekt knyttet til Mjøsa.

Resultatene fra forskningsprosjektene på miljøgifter har høy nytteverdi og vil være med å danne grunnlag for reguleringer på miljøgiftområdet. Norge har ambisjoner om å være en internasjonal pådriver i miljøgiftarbeidet, og for å lykkes med det trenger vi kunnskap for å påvise nye miljøgifter, samt å beskrive spredning og effekt av disse. Tidligere forskningsprosjekt på bromerte flammehemmere, finansiert over MDs bevilgninger til miljøforskning i Forskningsrådet, er et godt eksempel på forskning som direkte har vært med å påvirke internasjonale reguleringer på området. Gjennom slike bevilgninger er det også gjennomført mye forskning knyttet til miljøeffekter av PCB på organismer langt opp i næringskjeden, som polarmåke og isbjørn, og vi har i dag relativt mye kunnskap om dette. Det har også vært gjennomført flere forskningsprosjekt på kvikksølv, slik at vi har relativt god oversikt over spredning og effekter også her.

Det er viktig å være tidlig ute med å påvise og regulere nye miljøgifter, for å hindre svært dyre oppryddingskostnader i etterkant. PCB er et eksempel på det siste.

I programmet miljø, gener og helse (2006-2010) pågår flere forskningsprosjekter som gir viktige innspill til samfunnets økende behov for kunnskap om humaneksponeringer for nye kjemikalier. Programmet bidrar til å forstå mekanismene bak utviklingen av miljørelaterte sykdommer og helseplager, både på gen- og molekylnivå og opp til individ og populasjonsnivå. Svært mange av prosjektene har samarbeid med andre utenlandske forskningsmiljøer. Miljø og helse er et viktig tema innenfor EUs 7. rammeprogram.

3.5 Avfall og gjenvinning

Avfallsmengdene øker fremdeles, men den omfattende gjenvinningen gjør at mengdene avfall som går til sluttbehandling er redusert de siste årene. Skjerpede krav til avfallsbehandling har også medvirket til at miljøproblemene reduseres.

Det er fortsatt betydelige utslipp av klimagassen metan fra avfallsdeponier, og utslipp av helse- og miljøfarlige kjemikalier fra sigevann. Forbrenning av avfall medfører også utslipp av helse- og miljøfarlige kjemikalier. Bruk av helse- og miljøfarlige kjemikalier i produkter fører til at flere typer avfall må behandles særskilt for å unngå spredning av miljøgifter.

Vi vet ikke nok om hvordan metanutslippene fra deponiene kan reduseres, og effektene av ulike tiltak på deponiene. Vi vet lite om hva som skjer med organiske miljøgifter i avfallsdeponiene, og i hvilken grad slippes ut i sigevannet. Tilsvarende gjelder forbrenning av avfall, vi vet lite om omfanget av utslipp av nye organiske miljøgifter ved forbrenning av avfall som inneholder ulike former for slike miljøgifter.

Metallisk kvikksølv er et problemavfall der vi har behov for økt kunnskap om behandling og disponering. Det er vedtatt strenge reguleringer for bruk av kvikksølv og kvikksølvforbindelser i Norge. Avfall som inneholder kvikksølv har til nå blitt eksportert ut av landet for gjenvinning, fordi det ikke eksisterer tilfredsstillende behandlingsløsninger nasjonalt.

Det finnes en god del kunnskap om produksjon av biogass fra avfall, husdyrgjødsel og avløpsslam. Det er imidlertid behov for mer kunnskap om hvordan avfall, husdyrgjødsel og slam kan sambehandles for produksjon av biogass, og utnyttelsen av bioresten etter produksjonen i jordbruket.

3.1.3 FORSKNINGSBEHOV PRIORITERT I TABELL - rent hav og vann og et giftfritt samfunn

Forskningsbehovene er prioritert innenfor de enkelte underområdene, ikke mellom underområdene.

Nr	Underområde	Forskningsbehov	Sektor-tilhørighet	Tilkn. resomr
3.1	Helhetlig hav- og vannforvaltning	• Forsuring av havet pga. av økte utslipp av CO ₂ til atmosfæren	MD	4.1, 4.3
		• Forskningsbehov knyttet til forvaltningsplanene	MD, OED, FKD	1, 3.4, 4.1
		• Oppfølging av vanndirektivet	MD, OED, FKD, LMD	1, 3.4
3.2	Overgjødning og nedslamming	• Sammenhengen mellom klimaendringer, overgjødning, nedslamming og høsting på økosystemene (sammenheng mellom kjemi og biologi), spesielt samvirkende effekter på sukkertare	MD, FKD, LMD	1, 4.1, 4.3
		• Videreutvikling av integrert modellverktøy for tilførsler av nasjonal og langtransportert forurensning til nedbørsfelt og sjø		
3.3	Oljeforurensning	• Langtidseffekter av utslipp til sjø fra petroleums-virksomheten	MD, OED, FKD	1, 3.4, 5.4
		• Videreutvikling av overvåkingsmetodikk for petroleums-virksomheten		
3.4	Miljøgifter	• Kunnskap om nye persistente, bioakkumulerende og toksiske stoffer, metoder for evaluering av nye effekter og fortsatt viktige kunnskapsmangler knyttet til klassiske miljøgifter	MD, LMD, HOD	3.3, 3.5
		• Kunnskap om helse- og miljøeffekter ved bruk av nanopartikler	MD, HOD	
		• Tilførsler, avsetninger og effekter av langtransporterte tungmetaller og persistente organiske miljøgifter.	MD	4.4 5.4
		• Forurenset grunn og sjøbunn; kunnskap om ulike kilders betydning for forurensning, spredningsveier og tiltaksteknologier.	MD, FKD, LMD, NHD, KRD	3.1
		• Hvordan klima, klimaendringer og andre forhold i Norge kan påvirke spredning og effekter av miljøfarlige kjemikalier.	MD, HOD, FKD, LMD	4.1, 4.3
		• Produkter som kilde til utslipp og eksponering for helse og miljøfarlige kjemikalier.	MD	
		• Kunnskap om- og metoder for å vurdere samvirke mellom ulike helse og miljøfarlige kjemikalier	MD, HOD	
3.5	Avfall og gjenvinning	• Utvikling av langsiktige behandlingsløsninger for metallisk kvikksølv som tillater deponering for overskuelig fremtid	MD	3.4
		• Økt kunnskap om hvordan metanutslipp kan reduseres fra deponier	MD	4.1
		• Sigevann fra deponier. Hvordan løse problemer med organiske miljøgifter?	MD	3.4
		• Utvikling av metoder for produksjon av biogass basert på forskjellige typer organisk avfall.	MD	4.1

3.1.4 PRIORITERTE FORSKNINGSBEHOV – rent hav og vann og et giftfritt samfunn

3.1 Helhetlig hav- og vannforvaltning

Kunnskapsmangelen om havforsuring er så stor, og de mulige effektene for norsk havmiljø så dramatiske, at det er behov for en massiv forskningsinnsats for å kartlegge utvikling, effekter og mulige tiltak. Det vil være spesielt viktig å se på hvordan forurensningen virker sammen med annen påvirkning som klimaendringer, overfiske, forurensning med mer.

De helhetlige forvaltningsplanene for våre havområder peker på et stort forskningsbehov knyttet til referansetilstand, bedre overvåking, risiko vurdering og tiltaksplaner. EUs havstrategi får også konsekvenser for videre oppfølging og overvåking. Andre viktige kunnskapsbehov er listet opp i grunnlagsdokumentene for forvaltningsplanene for Barentshavet og Norskehavet.

Gjennomføringen av vanndirektivet krever en tverrfaglig tilnærming, og berører en rekke sektorers påvirkninger på vann. Sammenhengene mellom alle vesentlige påvirkninger og de økologiske effektene må være kjent når miljømålene skal settes i vannforekomster. Store deler av Norge har artsfattige vannforekomster. Likevel er det mange artsgrupper som vi har lite kunnskap om, det er videre behov for bedre kunnskap om referanseforhold (naturtilstand) i mange av våre vanntyper. Dette gjelder både i elver/innsjøer og langs kysten. Videre er dokumentasjonen av dose-responsammenhenger begrenset, og modellverktøy til å håndtere sammensatte påvirkninger fra en kombinasjon av biologiske, kjemiske og fysiske endringer er ikke tilstrekkelig utviklet. Oppfølgingen av vanndirektivet forutsetter gode verktøy og velutprøvde metoder for å sette inn effektive miljøtiltak der det trengs. På mange områder vil det dessuten måtte utvikles nye tiltak for å nå miljømålene.

3.1.1 Forsuring av havet pga. av økte utslipp av CO₂ til atmosfæren

Forskningsbehovet omfatter forventet utvikling i forsuringen, effekter på nøkkelarter og viktige bestander, og endringer i omsetning og opptak av miljøgifter i havet som følge av forsuring. Forskning på havforsuring må også inkludere samvirkeeffekter mellom forsuring og klima.

Det er videre behov for forskning som grunnlag for forvaltningsmessige tilpasninger til havforsuring. Dette omfatter blant annet forvaltning av arter og områder som i forvaltningsplanene er definert som særlig verdifulle og sårbare, inkludert fisk og andre marine høstbare bestander.

3.1.2 Forskningsbehov knyttet til forvaltningsplanene

Styrket forskning på de marine økosystemene og naturtyper, påvirkning fra menneskelig aktivitet, klimaendringer og havforsuring, både hver for seg og samlet. Behov i forhold til økosystemenes og naturtypenes økosystemtjenester, slik som deres betydning for naturmangfold, ressursgrunnlag og klimabalanse. Kunnskap om samvirkende effekter mellom miljøgifter og mellom miljøgifter og annen påvirkning, spesielt knytta til videreutvikling av metodikk for vurdering og sammenstilling av effekter.

3.1.3 Oppfølging av vanndirektivet

Forskningsbehovene for oppfølging av vanndirektivet er konkretisert i følgende punkter:

- Utvikle et forvaltbart og effektivt klassifiseringssystem, m.a. utvikle bærekraft-indikatorer og nye indekser for alle relevante økologiske kvalitetselementer i ferskvann og kystvann.

- Finne dose-responsammenhenger og definere tiltaksgrenser for å nå miljømålene som følger med vanddirektivet.
- Utvikle effektive overvåkingssystemer, metoder og modeller for å predikere representativitet (for å slippe å overvåke alle vannforekomster).
- Utvikle metoder for å finne ut hvem som påvirker for å tydeliggjøre sektoransvar og fordeling av kostnader mellom disse.
- Utvikle miljøtiltak (forebyggende og forbedrende), modeller for å predikere effekt av miljøtiltak, doseresponsammenhenger og bedre analyseverktøy for å vurdere kost/effekt.
- Utvikle samfunnsøkonomiske metoder for å rangere tiltak ut fra samfunnsnytte.
- Samfunnsvitenskapelig følgeforskning om planprosess og medvirkning.

3.2 Overgjødning og nedslamming

Det er behov for å etablere en dypere forståelse for eutrofiering generelt, gjennom integrerte forsknings- og overvåkingsaktiviteter. Sukkertareprosjektet er et eksempel på slik integrert forskning og overvåking, men etter fire år med store prosjekter mangler det fortsatt mye på at årsakssammenhengene er fullt ut kjent. Mangel på etablerte indikatorarter og indikatorbaserte indekser/analyser relatert til eutrofipåvirkning viser at det fortsatt er kunnskapsmangel om dose-respons sammenhenger. Forskning som støtter økosystemorientert forvaltning og økologisk klassifisering av vannforekomster bør være blant de høyest prioriterte behovene.

3.2.1 Sammenhengen mellom klimaendringer, overgjødning, nedslamming og overfiske på økosystemene (sammenheng mellom kjemi og biologi), spesielt samvirkende effekter på sukkertare.

Det er behov for kunnskap om sammenhengen mellom ulike påvirkningsfaktorer for eutrofiering og effekten hver enkelt faktor har på biologisk mangfold i ferskvann og marint miljø, i samvirke med andre faktorer som klimaendringer. Forskingen må ta utgangspunkt i langsiktige, kontinuerlige dataserier for både påvirkningene (som næringssalter og partikler) og effektene (f.eks. endringer i utbredelse av sukkertareskog eller giftige alger), koblet med forskning på årsakssammenhengene. Det er behov for forskning på sammenhenger mellom unormalt høye sjøtemperaturer, høye næringssalttilførsler og stor partikkelbelastning (nedslamming), oksygen og lys på bortfallet av sukkertare, og hvilke faktorer som må være til stede for reetablering.

Videre er det behov for kunnskap om hvordan endringer i tilførselene av organisk og partikulært materiale, og økt planktonvekst som følge av økte næringssalttilførsler, virker inn på bløt- og hardbunnssamfunn gjennom å redusere lystilgangen, øke oksygenforbruket og øke nedslammingen, og hvordan slike endringer i planktonets mengde og sammensetning virker inn på fiskebestandene. Forskingen vil i neste omgang også bidra til å utvikle metoder for mer kostnadseffektiv overvåking gjennom utvikling av mer indikatorbaserte parametere heller enn analyse av organismesamfunn.

3.2.2 Videreutvikling av integrert modellverktøy for tilførsler av nasjonal og langtransportert forurensning til nedbørsfelt og sjø.

Det behov for å kunne modellere utvekslingen av næringssalter mellom kyststrømmen og de indre kystfarvann. I forbindelse med Rammedirektivet for vann er det behov for økt kunnskap og utvikling av modeller som kan beskrive sammenhengen mellom kjemiske, fysiske og biologiske parametre. Utvikling av integrerte modeller som beregner forholdet mellom langtransporterte næringssalter (hav- og luftstrømmer) og nasjonale utslipp fra punktkilder og diffuse utslipp innenfor nedbørsfelt for å vurdere hvor tiltak bør settes inn for å redusere tilførsler, hvor stor reduksjon ulike tiltak vil medføre til akvatiske resipientene, hvor stor forbedring som kan oppnås for de ulike tiltak og hvilke tiltak som er mest kostnadseffektive. Modellene må ha som målsetting å predikere hva som må til for å oppnå god status i henhold til Rammedirektivet for vann og ikke-problemområder i henhold til OSPARs tilstandsvurderinger.

3.3 Oljeforurensning

Det råder fortsatt usikkerhet om hvordan de forskjellige miljøfarlige komponentene i olje virker på livet i havet. En har for eksempel ikke full oversikt over hvilke stoffer som kan ha hormonforstyrrende eller kreftfremkallende egenskaper. De største utslippene av olje fra oljevirkksomheten kommer gjennom utslipp av produsert vann som inneholder olje og naturlig forekommende stoffer fra reservoarene, i tillegg til kjemikalier som er tilsatt i produksjonsprosessen.

Etter hvert som oljevirkksomheten utvides i nordlige havområder er det viktig med fokus på arktiske økosystemers følsomhet for olje og kjemikalier.

3.3.1 Langtidseffekter av utslipp til sjø fra petroleumsvirksomheten

Kunnskapsnivået knyttet til effekter av komponenter i produsert vann er betydelig forbedret, og dette har redusert usikkerheten i beregning av potensiell miljøskade knyttet til disse utslippene. Det er imidlertid fortsatt komponenter i det produserte vannet vi ikke kjenner godt nok, og heller ikke kjenner langtidseffektene av. Problemstillingen gjelder både oljekomponenter, naturlig forekommende stoffer fra reservoarene og tilsatte kjemikalier som slippes ut til sjø i forbindelse med drift eller akuttuhell.

Det er gjennom vannsøyleovervåkinga offshore funnet utslag i enkelte biomarkørrespons, men det er stor usikkerhet hvorvidt disse responsene medfører effekter for individene og bestandene. Her er det derfor behov for en tettere kobling mellom forskning og overvåking for å kunne gi best mulig grunnlag for realistiske risikovurderinger av utslippene. Vi har etter hvert fått erfaring med bruk av miljørisikovurderingsverktøy, men det er ikke gjort nok for å se på samkjøringen mellom disse verktøyene og miljøovervåking. I dette ligger også en vinkling mot bruken av disse verktøyene og tilhørende effektvurderinger i nye områder, for eksempel i arktiske strøk eller i dyphavsområder.

3.3.2 Videreutvikling av overvåkingsmetodikk for petroleumsvirksomheten

Parallelt med forskning på effekter er det behov for å forbedre kvaliteten og tilpasse metodesettet som benyttes i miljøovervåkningen. Dette gjelder både utvikling av spesifikke kjemiske og biologiske måleparametere som dekker mulige effekter av utslippskomponentene. Det er også nødvendig med bedre dokumentasjon av naturlig variasjon i de måleparameterne som benyttes

Det er også viktig å fokusere på økt kvalitet (både med hensyn til metoder og datagrunnlag) som grunnlag for miljørisikovurderinger og effektvurderinger.

3.4 Miljøgifter

Nyere informasjon gir grunnlag for bekymring både mht. tilførsel av "nye" stoffer til miljøet, mengder i miljøet og hvilke effekter stoffene kan ha. Det er viktig med mer kunnskap for å vite hvilke stoffer som er mest betenkelig og hvor man bør sette inn virkemidlene. Det er helt nødvendig med forskningskompetanse for at vi skal kunne bidra konstruktivt ved utarbeidelse og kvalitetssikring av risikovurderinger på internasjonalt nivå bla i arbeidet med REACH, biocider og i regionale og globale kjemikalieavtaler. Vi mangler metoder for å vurdere helse- og miljøeffekter av nanopartikler.

I internasjonal sammenheng brukes ny kunnskap om PBT-stoffene (Persistente, Bioakkumulerende og Toksiske stoffer). Kartlegging av PBT-stoffer i polar- og nordområdene er spesielt verdifulle i denne sammenheng, også som mulig grunnlag for globale tiltak.

Det er fortsatt betydelige kunnskapshull vedrørende forurenset sjøbunn og forurenset grunn. Kostnadene knyttet til opprydningstiltak er betydelige. Bedre dokumentasjon av kilder, enkelte stoffers miljøeffekter, og tiltaksmetoders effektivitet, vil bedre grunnlaget for prioriteringer og valg av tiltak. Forurenset grunn utgjør fortsatt et betydelig problem selv om kunnskapsgrunnlaget er bedre og tiltak er gjennomført ved mange lokaliteter.

3.4.1 Kunnskap om nye persistente, bioakkumulerende og toksiske stoffer, metoder for evaluering av "nye effekter" og fortsatt viktige kunnskapsmangler knyttet til "klassiske" miljøgifter

Det er behov for mer kunnskap om nye PBT-stoffer og stoffer med andre betenkelige egenskaper. Det er nødvendig å identifisere flere av disse stoffene, og få kunnskap om forekomst, spredning og omsetning av dem i det ytre miljø. Forskning på biotilgjengelighet, metabolisme i organismer og effekter på dyr og mennesker er også viktig. I de nærmeste årene er det særlig behov for kunnskap knyttet til fluoreerte og bromerte organiske miljøgifter. Fortsatt er metodene for systematisk å kunne vurdere kjemikalier for nye effekter så som hormonforstyrrende effekter mangelfull. Forskning på effekter av de klassiske miljøgifter som for eksempel kvikksølv, TBT og

PAH bør fokuseres på områder der slik kunnskap er avgjørende for å kunne treffe riktige beslutninger om tiltak som i forurensede sedimenter og forurenset grunn.

3.4.2 Kunnskap om helse- og miljøeffekter ved bruk av nanopartikler

Det er en rivende utvikling i bruk av nanopartikler på svært mange fronter i samfunnet. Samfunnsnyttene kan være betydelig, men grunnlag for å kunne vurdere mulig uheldige helse- og miljøeffekter av nanopartikler er begrenset. Metoder for å kunne måle nivåer av nanopartikler i miljøet mangler i stor grad, og også metodikk for å vurdere eksponering. Helse- og miljøeffekter av sølvnanopartikler og andre nanopartikler er et meget aktuelt område for kunnskapsoppbygging i de nærmeste årene.

3.4.3 Tilførsler, avsetninger og effekter av langtransporterte forurensninger (tungmetaller og persistente organiske miljøgifter)

Kunnskapene om tilførsler og virkninger av miljøgifter (tungmetaller og særlig POP) er sparsomme. Med sterkt fokus på Arktis bør Norge som arktisk nasjon ha kunnskap og verktøy for å kunne forstå og forutsi potensialet for langtransport til arktiske områder av både eksisterende og nye problemstoffer.

Det er behov for mer kunnskap om prosessene i miljøet som leder til langtransport og avsetning av POPer og kvikksølv langt fra kilden. Stadig nye miljøgifter blir oppdaget i Arktis og i det norske miljøet. Noen er transportert over lange avstander. Det er behov for et større fokus på potensialet for langtransport når egenskapene for nye miljøgifter blir vurdert.

Langtransport av miljøgifter er et alvorlig problem i Arktis, spesielt i den norske og europeiske delen. Forbud og reduksjon internasjonalt har hatt effekt på nivåene i Arktis, men fra 2002 til 2006 har PCB, HCB og DDT igjen vist en økning i luften over det norske Arktis på tross av at bruken ikke har økt. Det er viktig å få bedre kunnskap om spredning og fordeling av persistente organiske miljøgifter i miljø og dyreliv, samt hvordan langtransport og avsetning i miljøet avhenger av de store luft- og havsystemene og klima. Fra EU-prosjektet EMERGE (virkninger av langtransporterte luftforurensninger i høyfjellssjøer uten lokale kilder) synes det å se ut som at også fjellområdene virker som akkumulasjonsområder (på samme måte som Arktis) for utvalgte miljøgifter, spesielt POP og kvikksølv. I Norge er det foreløpig ikke gjort noen grundige nedbørfeltstudier av kvikksølv. Det er et stort forskningsbehov knyttet til forståelsen av nedbørfeltprosesser for betydningen av kvikksølvkonsentrasjoner i det akvatiske miljøet.

3.4.4 Forurenset grunn og sjøbunn; kunnskap om ulike kilders betydning for forurensning, spredningsveier og tiltaksteknologier.

Vi vet ikke nok om kildene til forurensning av fjorder og innsjøer, betydningen for sedimenter, av langtransporterte forurensninger og utslipp fra land (punktutslipp og diffuse utslipp med overvann m.m.). Videre er det behov for å klarlegge hvilke fysiske, kjemiske og biologiske forhold i sedimentene som særlig har betydning for utveksling mellom vannfase og sediment, biotilgjengelighet og spredning av miljøgifter til

næringsnettet. På tiltakssiden er det fortsatt behov for videreutvikling av metoder og teknologi, både for forurenset grunn og forurenset sjøbunn. Erfaring fra gjennomførte opprydningstiltak i sedimentene tyder på at det skjer en viss spredning av forurensning under tiltaket, og at det blir liggende noe restforurensning igjen. Det er behov for kostnadseffektive tildekkingsløsninger som sikrer tilstrekkelig tilbakeholdelse av miljøgifter over tid. For en rekke miljøgifter er det også behov for å få en bedre forståelse for hva norske klimatiske og hydrologiske forhold har å si for oppførselen av disse stoffene i jord samt hvilke miljøkonsekvenser de har. I tillegg er det behov for alternative løsninger til deponering av forurenset masse. Det er videre behov for utvikling av bærekraftige håndteringsmetoder for forurenset sjøbunn som tar hensyn til økonomiske, samfunnsmessige og miljømessige aspekter.

3.4.5 Hvordan klima, klimaendringer og andre forhold i Norge kan påvirke spredning og effekter av miljøfarlige kjemikalier

Det er fortsatt viktig med mer viten om hvordan typiske norske/nordiske og arktiske forhold påvirker effektene av kjemiske stoffer. Lave årssnitttemperaturer, frost og snødekke, korte vekstperioder og lav pH i mange vannforekomster er alle eksempler på elementer som påvirker miljøgiftenes effekter og skjebne i miljøet og som er særlig typisk for vårt miljø.

Klimaendringer kan føre til et endret bilde for miljøgiftsituasjonen, fordi spredning, nedbrytning og bioakkumulering kan endres. Eksempler er økt nedbør som kan føre til raskere utvasking av miljøgifter som er bundet opp i miljøet og som derved blir biotilgjengelig. Et annet eksempel er at økte temperaturer kan gi raskere nedbrytning av enkelte miljøgifter. Klimaendringer kan også gi endringer i næringskjedene i økosystemene og dette vil igjen endre hvordan miljøgiftene bioakkumuleres. Økt forskning på slike sammenhenger er viktig for å gi sikrere prognoser for framtidssituasjonen for miljøgiftene ved endret klima.

3.4.6 Produkter som kilde til utslipp og eksponering for helse og miljøfarlige kjemikalier.

Produkter er en viktig kilde til utslipp av helse- og miljøfarlige kjemikalier. Vi mangler robuste metoder og modeller for å beregne helse- og miljøeksponering fra produkter. Eksempler er utlekking av bromerte flammehemmere fra byggevarerisolasjon, utlekking av bisfenol A fra regntøy, og avgivelse fra EE-produkter som TV og PC til inneluft. Kunnskap om produkter som kilde er viktig fordi folk flest kommer i kontakt med disse miljøgiftene fra produkter, og ikke som enkeltstoffer. Forskningsbehovet omfatter både informasjon om utlekking ved bruk av produkter og utlekking fra avfallsfasen.

3.4.7 Kunnskap om- og metoder for å vurdere samvirke mellom ulike helse og miljøfarlige kjemikalier

Mennesker og miljø eksponeres ikke for kjemikaliene enkeltvis, men i kombinasjoner både som følge av produkter med mange enkeltkomponenter, men også fordi vi omgir oss med mange ulike produkter. I luft, vann, jord, biota og i matvarer opptrer også stoffene vi omgir oss med sammen. Det har vist seg at kunnskap om effekter av enkeltkomponentene ikke rekker til for å vurdere den samlede effekten av flere stoffer.

Samvirkende effekter av miljøgifter er identifisert som en av de store kunnskapsmanglene i forvaltningsplanene for havområdene. Både forskning på konkrete kombinasjonseffekter og på metoder for systematisk tilnærming til problemstillingen er nødvendig, om vi skal kunne gjøre mer realistiske risikovurderinger av helse- og miljøfarlige kjemikalier.

3.5 Avfall og gjenvinning

Miljøproblemer fra avfall er i hovedsak knyttet til klima og miljøgifter. Generelt er forskningsbehov på avfallsområdet de samme som for disse hovedområdene. Særlige forskningsbehov direkte knyttet til avfall er utslipp og miljøpåvirkning fra behandlingsprosesser for avfall, herunder omfang, årsaker, og konsekvenser.

Det er fortsatt forskningsbehov angående optimalisering av ressurser i særskilte avfallsfraksjoner, for eksempel organiske restprodukter etter uttak av biogass fra matavfall.

Når det gjelder organiske miljøgifter, er det er særlig behov for å øke kunnskap om om-danning i behandlingsprosesser for avfall, særlig i sigevann fra deponier.

3.5.1 Utvikling av langsiktige behandlingsløsninger for metallisk kvikksølv som tillater deponering for overskuelig fremtid

Det eksisterer ikke tilfredsstillende behandlingsløsninger for mange typer kvikksølvholdig avfall i Norge. Det er nødvendig å etablere nasjonale løsninger, og vi trenger mer kunnskap om hvordan ulike kvikksølvholdige avfallstyper skal håndteres slik at forurensning unngås, spesielt metallisk kvikksølv.

3.5.2 Økt kunnskap om hvordan metanutslipp kan reduseres fra avfallsdeponier

Metanutslipp fra avfallsdeponier kan reduseres gjennom riktig utforming av deponiene og gjennom oksidasjon av metan i toppdekket på deponier. Det er behov for økt kunnskap om hvordan et oksidasjonsdekke kan utformes, hva det bør bestå av og hvordan resten av toppdekket på deponiet må utformes for å få mest mulig effekt av slike tiltak.

3.5.3 Sigevann fra deponier. Hvordan løse problemer med organiske miljøgifter?

Bruk av organiske miljøgifter i produkter utgjør etter hvert et betydelig problem når disse produktene skal håndteres forsvarlig som avfall. Mye av dette avfallet er blitt og vil fortsatt bli deponert. Det er mye usikkerhet knyttet til i hvilken grad de organiske miljøgiftene vil skape et miljøproblem gjennom utlekking i sigevannet fra avfallsdeponier. Forskningsbehovet omfatter både hva som skjer med stoffene i deponiet, og eventuelle rensemetoder.

3.5.4 Utvikling av metoder for produksjon av biogass basert på forskjellige typer organisk avfall.

Frem til nå har fokuset vært på rene fraksjoner som kan inngå i anlegg sammen med for eksempel husdyrgjødsel, avløpslam og lignende. Deponiforbudet vil øke behovet

for å utnytte potensialet i mindre rene avfallsfraksjoner. Det er behov for økt kunnskap om hvordan disse avfallstypene kan behandles sammen, både for å utnytte gassproduksjon, minimere luktproblemene og innrette prosessen slik at restproduktet kan utnyttes som jordforbedringsmiddel.

4. RESULTATOMRÅDE 4 ET STABILT KLIMA OG REN LUFT

4.1.1 MÅL OG FØRENDE DOKUMENTER

STRATEGISKE MÅL

- Norges langsiktige målsetning er at den globale oppvarmingen skal begrenses til 2 grader over førindustrielt nivå.
- Kyotoprotokollen forplikter Norge til å begrense utslippene av klimagasser til 1 prosent over 1990-nivå i perioden 2008-2012. Norge skal overoppfylle utslippsforpliktelsen med 10 prosentpoeng til 9 prosent under 1990-nivå.
- Norge skal fram til 2020 ta på seg forpliktelsen om å kutte de globale utslippene av klimagasser tilsvarende 30 prosent av Norges utslipp i 1990 (40 prosent på visse betingelser). I klimaforliket ble det enighet om å redusere utslippene i Norge med 15-17 mill. tonn CO₂ ekvivalenter i forhold til referansebanen, når skogtiltak er inkludert.
- Norge skal bidra til reduserte utslipp og økt opptak av karbon fra skog i utviklingsland (REDD+). Dette skal skje gjennom bidrag til utformingen av et post-2012 klimaregime som omfatter REDD+ og gjennom aktiviteter i felt som frambringer erfaringer og faktiske utslippsreduksjoner.
- Alt forbruk av ozonreduserende stoffer skal stanses.
- Utslippene av svoveldioksid, nitrogenoksider, flyktige organiske forbindelser og ammoniakk skal reduseres slik at påvirkningen av naturen holdes innenfor kritiske belastningsgrenser (naturens tålegrense), og slik at menneskets helse og miljøet ikke skades.
- Lokale luftforurensningsproblemer skal forebygges og reduseres slik at hensynet til menneskenes helse og trivsel ivaretas.
- Støyproblemer skal forebygges og reduseres slik at hensynet til menneskenes helse og trivsel ivaretas.

Nasjonale resultatmål fremgår av Prop. 1 S (2009-2010) om forslag til Miljøverndepartementets budsjett for 2010. De nasjonale resultatmålene er fordelt på følgende underområder:

4.1 Klimaendringer

4.2 Nedbryting av ozonlaget

4.3 Langtransporterte luftforurensninger

4.4 Lokal luftkvalitet

4.5 Støy

INTERNASJONALE AVTALER OG SENTRALE DOKUMENTER

- FNs Klimakonvensjon og Kyotoprotokollen
- St.meld. nr. 34 (2006-2007) Norsk klimapolitikk
- St.meld. nr 30 (2008-2009) Klima for forskning

- Avtale om klimameldingen (Klimaforliket) av 17.1.2008 mellom Arbeiderpartiet, Sosialistisk Venstreparti, Senterpartiet, Høyre, Kristelig Folkeparti og Venstre. Klimaforliket fastslår også at Norge skal være en aktiv aktør for å sikre internasjonal oppslutning om tiltak mot avskoging i utviklingsland. St. meld. Nr. 39 (2008-2009) Klimautfordringen – landbruket en del av løsningen
- St. meld. Nr. 22 (2008-2009) Svalbard
- Nye byggesteiner i nord, Neste trinn i Regjeringens nordområdestrategi
- :Wienkonvensjonen og Montrealprotokollen om reduksjon av ozon-ødeleggende stoffer
- Konvensjonen for langtransportert luftforurensning og Protokollen om reduksjon av forsuring, overgjødning og bakkenært ozon (Gøteborgprotokollen)
- Forskrift om lokal luftkvalitet og EUs direktiver for lokal luftkvalitet, jf. EØS-avtalen
- Regjeringens handlingsplan mot støy for 2007–2011
- St.meld. nr. 26 (2006-2007) Regjeringens miljøpolitikk og rikets miljøtilstand
- Prop. 1 S (2009-2010) om forslag til Miljøverndepartementets budsjett for 2010

Strategien Klima21, som ble lagt fram 1. februar 2010, samt NOU-en om klimatilpasning, som skal legges fram i november 2010, vil også være førende for prioriteringene.

4.1.2 KUNNSKAPSSTATUS

4.1 Klimaendringer

Den globale gjennomsnittstemperaturen fortsetter å øke. 10 av de 13 siste årene er blant de varmeste årene siden målingene startet i 1860. Temperaturen i Arktis økte neste dobbelt så raskt som det globale gjennomsnittet de siste 100 årene.

Klimaendringene i Arktis er ekstra alvorlige, siden de bidrar til å forsterke den globale oppvarmingen. For eksempel vil smelting av is føre til mindre refleksjon av sollys, og tining av permafrost vil frigjøre store mengder av klimagassen metan. Samtidig trenger vi også mer kunnskap om de naturlige klimavariasjonene i Arktis.

De globale klimagassutslippene økte med 70% de siste 35 årene. Det er forventet at utslippene vil fortsette å vokse utover i det 21. århundret. Dette vil gi fortsatt økning i konsentrasjonen av klimagasser i atmosfæren. Det er beregnet at dette kan føre til en økning i den globale middeltemperaturen på mellom 1,1°C og 6,4°C innen 2100. Nyere forskningsresultater anslår at havnivåstigning kan bli opp mot 1 meter fram til 2100. Det er fortsatt stor usikkerhet når det gjelder framtidig utslipp av klimagasser, og hvor store klimaendringer vil bli i tiårene framover. Det er derfor behov for styrket forskningsinnsats når det gjelder virkning av de ulike komponentene i klimasystemet, og av prosessene som fører til havnivåstigning.

I følge IPCC skyldes 17,4 prosent av de globale årlige klimagassutslippene avskoging og skogferringelse i utviklingslandene. Samtidig har flere studier påpekt at tiltak mot disse utslippene er blant de mest kostnadseffektive og raskest tilgjengelige. Forbedret forvaltning av skog i utviklingsland kan også ha en rekke positive tilleggseffekter, bl.a. bedre tilpasningsevne til framtidige klimaendringer, livsopphold for befolkning i og rundt skogene og bevaring av biologisk mangfold. Det er mange utfordringer forbundet med å realisere dette potensialet for betydelige utslippskutt. Kunnskapsbehov er knyttet til både naturfaglige og samfunnsfaglige problemstillinger rundt tiltak for utslippskutt fra avskoging og ferringelse av skog i utviklingsland.

Globale klimaendringer kan medføre alvorlige økologiske og helsemessige konsekvenser, og få store økonomiske ringvirkninger. Vi trenger mer kunnskap om hvilke konsekvenser som må forventes ved ulike nivåer av oppvarming, og om hvordan de er fordelt regionalt. For økosystemer vil klimaendringene kunne komme raskere enn systemene klarer å tilpasse seg. Det vil være en fare for at en rekke truede arter utrykkes. Det er viktig å ha god grunnleggende kunnskap om de viktige økosystemene for å utvikle gode tiltak. Regionale endringer i nedbørsmønstre vil endre vilkårene for verdens matvareproduksjon og for tilgangen til rent drikkevann. Ekstreme værforhold som storm, flom og hetebølger vil få endret hyppighet og styrke. Sårbarheten for ekstremvær er stor i mange områder, for eksempel lavtliggende deltaområder, og dermed også de potensielle skadene. Både i Norge og i forhold til bistandsland trengs mer kunnskap om hva som vil redusere sårbarhet og styrke tilpasningevnen til klimaendringer. Vi trenger også mer kunnskap om planlegging og beredskap for å sikre god tilpasning, hvordan integrering av tilpasningsstrategier i ordinære planleggings- og samfunnsprosesser best gjøres og hvilken betydning institusjonelle forhold og ulike forvaltningsnivåer har..

Norge og EU har satt som målsetting å stabilisere konsentrasjonen av klimagasser i atmosfæren, slik at temperaturøkningen globalt ikke blir høyere enn 2 grader over førindustrielt nivå. For å klare dette, må utslippsveksten snus til reduksjoner de neste 5-10 årene, og globale utslipp må reduseres med 50-85% innen 2050. Det vil kreve forsterket forskningsinnsats når det gjelder nasjonale og internasjonale tiltak og virkemidler for å redusere klimagassutslippene. Kjennskap til barrierer mot effektiv virkemiddelbruk, hva som er samfunnsmessig akseptabelt og politisk gjennomførbart er viktig for å lykkes med klimagassreduksjoner. Vi trenger også mer kunnskap om hva som vil være internasjonalt velfungerende virkemidler og avtaleformer, hvor blant annet de store utviklingslandene er med.

Miljøvernmyndighetene henter sine kunnskaper fra forskningsprogrammene NORKLIMA når det gjelder forskning om klimaendringer, deres konsekvenser og tilpasningsstrategier samt internasjonale avtaler. For kunnskap om tiltak for reduksjon av klimagassutslipp bidrar RENERGI og CLIMIT med resultater. På dette feltet innhentes mye informasjon fra internasjonale forskningsprosjekter og EU-finansiert forskning.

Som en oppfølging av klimaforliket ble det opprettet et strategisk forum for klimaforskning, Klima21. Klima21 la fram sin rapport 1. februar 2010. I rapporten utdypes behov for styrket forskning på 1) klimasystemet og forbedring av klimascenarier, 2) konsekvenser av og tilpasning til klimaendringer, og 3) forskning for å forstå og utvikle rammebetingelser og virkemidler for utslippsreduksjoner, samt utvikle og ta i bruk utslippsreduserende teknologi.

Fram til 2015 anbefales det en opptrapping av finansiering av klimaforskning, på til sammen 1 mrd kroner over nivået i 2010. Forskning på klimasystemet og forskning på konsekvenser og tilpasning foreslås styrket med 250 mill kr hver per år innen 2015. Forskning for å bidra til reduserte klimagassutslipp, inkludert nasjonale og internasjonale rammebetingelser og virkemidler, foreslås styrket med 500 mill kr pr år fram til 2015. Det bør være rask og relativt størst vekst til samfunnsvitenskapelig forskning. Miljøverndepartementet vil følge opp anbefalingene og prioriteringene fra Klima21 videre.

4.2 Nedbryting av ozonlaget

Målinger verden over har vist at ozonlaget har blitt redusert de siste 20 årene. Siden 1969 er jordens ozonlag i gjennomsnitt redusert med 5 prosent over midlere breddegrader. Den største ozonreduksjonen er observert over Antarktis. Reduksjonen i ozonlaget fører til at større doser skadelig ultrafiolett stråling (UV-B) når jordoverflaten. Økt UV-stråling kan føre til skader på mennesker, planter og dyr samt havets økosystemer.

Ozonedebrytende stoffer svekker fortsatt ozonlaget. Konsentrasjonene av slike stoffer i atmosfæren var på sitt høyeste i 1990-årene, og har blitt noe redusert siden da. Bruken av stoffene er kraftig redusert både i Norge og på verdensbasis. Konsentrasjonen av ozonedebrytende stoffer i atmosfæren kan være tilbake på 1980-nivå i løpet av perioden 2050 -2070, dersom alle land følger kravene i Montrealprotokollen. Ozonlaget kan bli restituert tilsvarende, men klimaendringer kan forsinke og forstyrre restitueringsprosessen, spesielt over Arktis.

4.3 Langtransporterte luftforurensninger

Langtransporterte luftforurensninger (partikler, nitrogenoksider, ammoniakk, flyktige organiske forbindelser, bakkenært ozon, svovel, tungmetaller og persistente organiske forbindelser) forventes å forårsake betydelige helse- og miljøproblemer også i årene framover. Utformingen av internasjonale avtaler på dette området er i stor grad basert på kunnskap fra forskning og overvåking. Kunnskap om transport og effekter av forurensning danner grunnlaget for arbeidet med å nå målet om på sikt å eliminere skadevirkningene av luftforurensninger. Norge er en sentral deltager i det internasjonale forskningssamarbeidet og bidrar vesentlig til kunnskapsoppbyggingen.

En gjennomgang av effektene av Gøteborgprotokollen viser at forurensningsproblemet er redusert i Europa, fulgt av positive effekter på den kjemiske sammensetningen i jord og innsjøer. Norge er imidlertid et av få land i Europa der det antas at forurensning av

ferskvann vil fortsette å være et problem også i framtiden (2020). For høy nitrogenavsetning fortsetter å være et utbredt problem for europeiske økosystemer. Det er ingen klar nedadgående trend i ozonindikatorer for helse og økosystemer til tross for reduksjon i ozonforløpere som NO_x og NMVOC. Det Europeiske Miljøbyrådet (EEA) viser til at 21 400 mennesker i EU25-landene døde for tidlig som følge av ozon i år 2000. The Royal Society (UK) indikerer at ozon i fremtiden kan representere en like stor global trussel mot sikker matforsyning som klimaendringer. Luftforurensninger kan i tillegg påvirke klimaet på både lokal, regional og global skala, mens klimaendringer kan påvirke skadeeffektene av luftforurensningene.

Innenfor rammene av internasjonale avtaleverk under Konvensjonen om langtransportert luftforurensning, har det lyktes å redusere norske og europeiske utslipp betydelig. SO₂ utslippene er redusert med 86% i Norge (75% i Europa) siden 1980. Nedgangen fra 1990 for NO_x og NMVOC er på henholdsvis 7% (33% i Europa) og 34% (41% i Europa). NH₃ utslippene har økt med 11% (redusert med 25% i Europa). Reduksjonen i PM_{2.5} er på 27% i Norge og 2% i Europa. Usikkerheten om partikkelutslippene antas imidlertid å være høyere enn for de andre komponentene. Internasjonale skipsutslipp påvirker også helse- og miljøsituasjonen i Norge. Disse utslippene har økt og forventes å øke i årene framover også i våre farvann til tross for nylige innstramminger i avtaleverket.

4.4 Lokal luftkvalitet

Viktig kunnskap om lokal luftkvalitet vil blant annet komme fra EU-prosjekter som TRANSPHORM og FAIRMODE og et nordisk samarbeidsprosjekt NORTRIP. Tidligere EU-prosjekter som SORGA, SRIMPART og AIR4EU har også vært bidragsyttere til forskning og utvikling på temaet lokal luftkvalitet. SIPen "Development and use of ensemble based data assimilation methods in atmospheric chemistry modeling" har bidratt og bidrar til metodeutvikling av verktøy som kombinerer numerisk modellering og måledata for lokal luftkvalitet. Pågående forskningsprogrammer i regi av Forskningsrådet har få områder som gir mulighet til forskning innen lokal luftforurensning.

Helserisiko knyttet til lokal luftforurensning er avhengig av hvor høy konsentrasjonen er, og hvor lenge man blir utsatt for den. I de store byene er det nitrogendioksid (NO₂) og svevestøv (PM₁₀ og PM_{2,5}) som gir størst risiko for helseskader. Disse stoffene gir økt forekomst av ulike typer luftveislidelser. Svevestøv kan også medføre hjerte- og karsykdommer og økt dødelighet. Andre stoffer kan også medføre negative helsevirkninger. Svoveldioksid (SO₂) kan føre til lungelidelser både hos friske og astmatikere. Benzen og andre aromater, som for eksempel PAH, kan være kreftfremkallende. Karbonmonoksid (CO) reduserer blodets evne til å transportere oksygen, og kan medføre hodepine, kvalme og problemer hos hjertepasienter.

Antall personer utsatt for overskridelser av nasjonale mål for svevestøv og NO₂ har blitt redusert de siste 10 årene. Det forventes likevel overskridelser av de nasjonale målene og kravene i forurensningsforskriften for 2010 i tiden fremover. Å nå de nasjonale

målene og å overholde forurensningsforskriftens krav til partikler og NO₂ krever at både staten og kommunene bruker nye virkemidler og tiltak i tillegg til å styrke eksisterende tiltak og virkemidler.

4.5 Støy

Regjeringens handlingsplan mot støy for 2007–2011 er første fase på veien mot å nå de nasjonale målene for støy. I denne perioden vil mye av satsingen være konsentrert om FoU-arbeid og utvikling av virkemidler. Gjennomføring av en større FoU-satsing er svært viktig som grunnlag for arbeidet med kilderettede tiltak mot vegtrafikkstøy, som støysvake vegdekker, og støysvake bildekk og kjøretøyer. Målene vil bli evaluert og handlingsplanen oppdatert i 2012.

Støy er et av de store gjenværende miljøproblemene som rammer flest mennesker i Norge. Omtrent en tredjedel av befolkningen er utsatt for et gjennomsnittlig støynivå over 50dBA ved boligen sin. Den samlede beregnede støyplagen har økt fra 1999 til 2007 til tross for nedgang i støyplagene fra jernbane og luftfart. Økt veitrafikk er viktigste årsak til økningen.

Det er særdeles viktig at støyen reduseres ved kilden, det vil si at det blir utviklet støysvake bildekk, kjøretøyer og vegdekker, her er det stort behov for videre forskning og utvikling. Det er også behov for økt kunnskap om helseskader av støybelastning, dette er også viktig informasjon for å finne kosteffektive tiltak.

Virkinger av støy

Støy kan være helseskadelig og rammer ofte sosialt skjevt. Støy forstyrrer nattesøvn for over 200 000 ifølge Statistisk sentralbyrå. Dette fører til problemer for folks helse og trivsel og hindrer konsentrasjon, kommunikasjon og læring. Støy gir også andre helseplager som psykisk stress, muskelspenninger og muskelsmerter. Støy kan også være en medvirkende årsak til forhøyet blodtrykk og utvikling av hjertesykdom. Samlet gir støyplager store kostnader for samfunnet. Dette viser hvor viktig det er å få gjennomført forskning som legger grunnlaget for å få redusert støyproblemet.

Verdsetting av støy

Riktig verdsetting av støy er viktig for å sikre en god innretning av offentlige handlingsplaner. Resultatene fra ulike verdsettingsstudier (internasjonale og norske) spriker sterkt, avhengig av metodevalg og kvalitet (jfr. resultater som ble fremlagt på Internoise 2009). Det er mulig å sammenfatte resultatene fra de kvalitativt beste undersøkelsene og overføre resultatene til Norge med anerkjente omregningsmetoder. Med de resultater som WHO har publisert (okt 2009) er det i tillegg mulig å beregne de samfunnsøkonomiske konsekvensene av forverret helse og dødsfall som skyldes støy. Dette er mer en utredningsoppgave, som krever anvendelse av kjente helseøkonomiske metoder.

Tiltaksrettet forskning

Det er de siste ti årene internasjonalt gjennomført meget betydelige og godt koordinerte tiltaksrettede forskningsprogrammer når det gjelder flystøy (bl.a. X-noise I-III) og jernbanestøy. Denne forskningen videreføres. Det særnorske *kunnskapsbehovet* kunnskapsbehovet i denne sammenheng er knyttet til anvendelsen og implementering av de internasjonale forskningsresultatene, ikke minst nå det gjelder å utvikle egnet virkemiddelbruk.

Tilsvarende store og godt koordinerte internasjonale programmer rettet mot reduksjon av støy ved kilden, er *ikke* gjennomført når det gjelder støy fra kjøretøyer og bildekk.

De største offentlige tiltaksrettede forskningsinnsatsene har vært knyttet til støysvakere vegdekker, bl.a. det nederlandske IPG-programmet, Vegdirektoratets program Miljøvennlige vegdekker (med noe bistand fra Forskningsrådets støyforskning under først PROFO og deretter MILGENHEL), og satsinger i en del andre land. Det er fremdeles behov for betydelig forskningsinnsats før støysvakere vegdekker kan tas i bruk i stor skala i Norge. Forskningen bør også dekke andre aspekter ved nye vegdekketyper, bl.a. rullemotstand (påvirker CO₂-utslippet fra trafikken).

Det er behov for mer forskning som støtte for den norske innsatsen for å få skjerpet de europeiske støykravene til kjøretøyer og bildekk, og for å legge grunnlaget for nasjonal virkemiddelbruk (som for eksempel økonomiske insentiver for støysvake kjøretøyer og bildekk). Det finnes viktig kunnskap fremkommet gjennom forskning i bl.a. Sverige (VTI), Nederland og Tyskland (UBA), men det er behov for betydelig styrking av denne. Vi vurderer dette som vårt mest kritiske kunnskapsbehov.

4.1.3 FORSKNINGSBEHOV prioritert i tabell – et stabilt klima og ren luft

Forskningsbehovene er prioritert innenfor de enkelte underområdene, ikke mellom underområdene.

Nr	Underområde	Forskningsbehov	Sektor-tilhørighet	Tilkn. resomr.
4.1	Klimaendringer	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Økt kunnskap om klimasystemet</u> generelt og om regionale klimaendringer inkludert i nordområdene. Utvikling av bedre og sikrere klimascenarier. Nye problemstillinger er virkninger av ozon og aerosoler, inkludert sot (black carbon), betydningen av endringer i naturlige utslipp og opptak av klimarelaterte forbindelser, samt kritiske terskler og irreversible forandringer i klimasystemet. 	MD, KD, LMD, SD, OED, NHD, FKD,	3.2,4.3, 4.4
		<ul style="list-style-type: none"> • <u>Konsekvenser av og tilpasning til klimaendringer på økosystemer og samfunn</u>, og muligheter for forebygging eller tilpasning til konsekvensene. Integrering av tilpasningshensyn i planleggings- og samfunnsprosesser. Særlig samspillet mellom klimaendringer, forurensninger og andre miljøpåvirkninger. Det bør legges spesiell vekt på økt kunnskap om konsekvenser i marine systemer og virkninger av endringer i ekstreme værphenomen. 	MD, KD, LMD, SD, OED, NHD, FKD, KRD	3.2, 3.4
		<ul style="list-style-type: none"> • <u>Utvikling og innføring av mer klimavennlig teknologi</u> Det er behov for utvikling av klima- og miljøteknologi. Videre er det behov for forskning om hvordan klimateknologi best kan tas i bruk, og hvordan Norge kan bli et lavutslippssamfunn. 	MD, NHD, OED, SD, LMD, KD	6, 7
		<ul style="list-style-type: none"> • <u>Klimaendringer i utviklingsland; konsekvenser, tilpasninger og tiltak.</u> Samfunnsmessig sårbarhet overfor klimaendringer, betydningen av klimaendringer for velferd. Hvordan forebygging og klimatilpasning kan sees i sammenheng med tiltak for utslippsreduksjon samt den generelle utviklingen av disse samfunnene. Utvikling av regionale modeller, nedskalering og muligheter for å varsle komplekse vær- og klimafenomener. 	MD, KD, LMD,	1, 3.2, 3.4
		<ul style="list-style-type: none"> • Innenfor arbeidet med utslippsreduksjoner fra avskoging og skogforringelse i utviklingsland er det bl.a. behov for kunnskap om hvordan ulike strategier for bruk av skogenes fornybare ressurser kan kombineres med et mål om lavt karbontap, evtnt økt karbonbinding. Videre er det behov for kunnskap om samfunnsfaglige problemstillinger knyttet til tiltak mot disse utslippene, for eksempel sosioøkonomiske effekter av tiltakene, rammebetingelser for å sikre oppslutning i berørte befolkningsgrupper, m.m. 		
		<ul style="list-style-type: none"> • <u>Nasjonale og internasjonale virkemidler.</u> Kunnskap om virkemiddelbruk og sammenhengen mellom ulike typer administrative og økonomiske virkemidler, inkludert barrierer og drivkrefter. Det er også et økt forskningsbehov knyttet til måling, kartlegging og usikkerhet av nasjonale utslipp og opptak av klimagasser. 	MD, NHD, SD, OED, KD, LMD	
		<ul style="list-style-type: none"> • Innenfor arbeidet med utslippsreduksjoner fra avskoging og skogforringelse i utviklingsland er det bl.a. behov for 		

		økt kunnskap om metodikk og systemer for å kartlegge og overvåke klimagassutslipp og opptak i skog.		
4.2	Nedbryting av ozonlaget	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Faktorer som er bestemmende for nivåer av UV-stråling</u>, herunder skyer, albedo, ozon, partikler. • <u>Vekselvirkning mellom klimaendringer og ozonkjemi</u>, spesielt på Svalbard, men også generelt i arktiske strøk. 	MD, KD, HOD	
4.3	Lang-transporterte luftforurensninger	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Kunnskap om partikler (kilder, kjemi og konsekvenser)</u>. Kjemisk sammensetning og fysiske egenskaper av partikler. Videreutvikling av aerosolmodeller, kopling mellom globale, regionale og lokale modeller. • <u>Konsekvenser av klimaendringer for kilder, nivå og effekter av langtransporterte luftforurensninger</u>. Økosystemer som bør inngå er skog, ferskvann, høyfjell. • Analyse av synergier og motsetninger mellom tiltak for å redusere utslipp av luftforurensning og tiltak for å redusere klimagasser. • <u>Restitusjon av økosystemer i forhold til overskridelse av tålegrenser for forurensning</u>. Utvikling av modeller for biologi/recovery. Innebærer kobling av kjemiske kriterier mot virkninger på biologi, tidsaspekt, geografisk område. 	MD, OED, og SD	3.4
			MD	4.1
			MD, LMD, OED, NHD, og SD	3.4, 4.1
			MD	1, 3.2
4.4	Lokal luftkvalitet	<ul style="list-style-type: none"> • Nasjonale tall for helseeffekter av luftforurensning i Norge, spesielt svevestøv fra vedfyring og veitrafikk. • Lokal luftkvalitet, kilder, tiltak og virkemidler 	HOD, SD	4.3
			MD, OED, SD	
4.5	Støy	<ul style="list-style-type: none"> • Økt kunnskap om tiltak og virkemidler for kildereduksjon av støy • Helsevirkninger av støy 	SD	1
			SD, HOD, MD	1

4.1.4 PRIORITERTE FORSKNINGSBEHOV – et stabilt klima og ren luft

4.1 Klimaendringer

For å nå målet om stabilisering av konsentrasjoner av klimagasser i atmosfæren, er det behov for forskningsbasert kunnskap om tiltak og virkemidler for å redusere klimagassutslippene, men også om utviklingen og årsaken til klimaendringene, og om konsekvenser av og tilpasning til endringene. I tillegg er det særegne forskningsbehov i forhold til nordområdene fordi klimaendringer forventes å komme raskere i arktiske områder. Når det gjelder det nasjonale utslippsregnskapet, er forskningsbehovene spesielt knyttet til opptak og utslipp av karbon fra arealer og skog.

4.1.1 Økt kunnskap om klimasystemet

Det er behov for økt kunnskap om klimasystemet generelt, og om regionale klimaendringer inkludert i nordområdene. Dette inkluderer modellutvikling, kobling mellom hav, atmosfære og det terrestriske systemet inkludert tilbakekoblingsmekanismer, samt havets varmetransport og havisutbredelse. Nye problemstillinger er virkninger av ozon og aerosoler, inkludert sot (black carbon), betydningen av endringer i naturlige utslipp og opptak av klimarelaterte forbindelser, samt kritiske terskler og irreversible forandringer i klimasystemet. Økt kunnskap om klimasystemet er ikke minst viktig i internasjonal sammenheng, noe som kommer til uttrykk gjennom FNs Klimapanels fjerde hovedrapporten og vil være viktig i arbeidet med den femte hovedrapporten. Som grunnlag for forskning på konsekvenser av klimaendringer på økosystemer og samfunn er det behov for regionale klimascenarier som inkluderer endringer i ekstremvær.

4.1.2 Konsekvenser av og tilpasning til klimaendringene på økosystemer og samfunn

Grunnleggende forskning på marine og terrestriske økosystemers responser til klimaendringer vil kunne ha stor samfunnsmessig betydning, bl.a. i forhold til biologisk mangfold og næringer som fiske og skogbruk. Vi kan også forvente samspillseffekter mellom klimaendringer, forurensning, havforsuring og andre miljøpåvirkninger, og mer kunnskap om dette er avgjørende for å få en bedre forståelse av de samlede belastningene. Kunnskap om konsekvenser i marine økosystemer antas å være spesielt viktig dersom reproduksjon, vekst eller migrasjon hos sentrale arter berøres sterkt av klimaendringer.

I tillegg har Norge et spesielt ansvar for polarområdene, både fordi klimaendringer forventes å være større og komme raskere i polare områder, og fordi Norge har forvaltningsansvar både i Arktis og Antarktis. I et forvaltningsperspektiv trenger vi kunnskap om både naturmessige endringer og om samfunnsmessig sårbarhet og konsekvenser. Denne kunnskapen vil også bidra i arbeidet til FNs klimapanel (IPCC), hvor det legges vekt på mer kunnskap om regionale konsekvenser.

Det er videre behov for styrket kunnskap om effekter på menneske og samfunn, ikke minst virkninger av ekstreme værhendelser. For å forebygge effekter og tilpasse seg endringene trengs kunnskap om relevante tiltak. Mye tyder på at de største barrierene mot tilpasning knytter seg til organisatoriske og institusjonelle forhold. Det er stort

behov for mer kunnskap om hvilke barrierer som finnes og hvordan de kan reduseres for å fremme god tilpasning.

Forskning på og scenariotenkning rundt mulige effekter av aktuelle klimatilpasningstiltak på ulike samfunnsinteresser, er også ønskelig. Tiltak som påvirker den eksisterende bygningsmassen, inkludert spesielt sårbare bygninger og bygningsmiljøer, og denne bygningsmassens bidrag til samfunnets energi- og klimaregnskap, bør sees nærmere på bl.a. gjennom helhetlige livsløpsanalyser.

4.1.3 Utvikling og innføring av mer klimavennlig teknologi

Det er behov for utvikling av klima- og miljøteknologi. Videre er det behov for forskning om hvordan klimateknologi best kan tas i bruk, og hvordan Norge kan bli et lavutslippssamfunn. Det nasjonale målet om reduksjon av 15-17 mill tonn CO₂ innen 2020 vil kreve omfattende utslippskutt i de store utslippssektorene. Det er særlig forskningsutfordringer på områder hvor en ønsker å innføre ny teknologi som krever omlegginger i hele kjeden fra produksjon til forbruk. Eksempler på dette er innføring av hydrogen som drivstoff og bioenergi til oppvarmingsformål, men det bør også legges vekt på teknologiutvikling ift. utslipp fra sektorer utenfor energisektoren, slik som avfall og landbruk. Slike omlegginger kan involvere virkemiddelbruk på flere plan, flere typer virkemidler og flere forvaltningsnivåer. Det er også behov for forskning på utilsiktede miljøkonsekvenser av endret teknologi. I tillegg til virkemidler på produksjonssiden i form av FoU, og på sluttbrukersiden slik som reguleringer og avgifter, vil det ofte være behov for å se på de mellomliggende leddene og vurdere behovet for og i hvilken grad staten bør involveres i tiltak som stimulerer oppbygging av kapasitet, distribusjonssystemer, serviceapparat, standarder etc.

Det er spesielt viktig å fokusere på hvordan utløse teknologisk endring og spredning der de økonomiske virkemidlene ikke er tilstrekkelig.

4.1.4 Klimaendringer i utviklingsland; konsekvenser, tilpasninger og tiltak

Utviklingslandene rammes hardest av klimaendringene, selv om det er store forskjeller fra område til område. Det er viktig å se på hvordan forebygging og klimatilpasning kan sees i sammenheng med tiltak for utslippsreduksjon samt den generelle utviklingen av disse samfunnene. Dette bør bl.a. sees i sammenheng med langsiktig planlegging, og arealbruksendringer. Kunnskap om barrierer og forutsetninger for omlegging til lavutslippsutvikling i utviklingsland, og hvordan dette kan kombineres med strategier for fattigdomsreduksjon og velferdsøkning, vil være viktig for å ta inn i internasjonalt samarbeid om å begrense klimaendringer. Videre vil utvikling av regionale modeller, nedskalering og muligheter for å varsle komplekse vær- og klimafenomener være viktig for disse landenes muligheter til å utvikle gode tilpasningsstrategier og redusere risikoen knyttet til klimaendringene. Norge har et ansvar for å bidra med forskning på disse områdene.

Det er behov for kunnskap om hvordan tiltak for reduserte utslipp og økt opptak av karbon i skog i utviklingsland kan bidra til sosial og økonomisk utvikling i landene. Det

er også behov kunnskap om hvordan slike tiltak kan kombineres med strategier for utnyttelse av skogenes fornybare ressurser. Særlig gjelder det effekter av ulike typer incentiver og virkemidler i arbeidet mot utslipp fra skog i utviklingsland, bl.a. markedsmekanismer, lov og regulering, betaling for økosystemtjenester, sertifiseringsmekanismer, m.m.

4.1.5 Nasjonale og internasjonale virkemidler

Det er behov for ytterligere kunnskap om virkemiddelbruk og sammenhengen mellom ulike typer administrative og økonomiske virkemidler, inkludert barrierer og drivkrefter. Det er også behov for kunnskap om virkningene av å innføre ulike typer kvotesystem og fleksible mekanismer under Kyotoprotokollen, som JI og CDM, herunder hva slags type klimaavtaler, hvilke typer klimagasser og samarbeidsformer som kan få støtte etter 2012. Videre er det et forskningsbehov knyttet til sammenlikning av virkemidler i ulike land.

Det er også et økt forskningsbehov knyttet til måling, kartlegging, usikkerhet og verifikasjon av nasjonale utslipp og opptak av klimagasser og hvordan nye utslippsreducerende tiltak påvirker utslippene. Særlig er det behov for mer kunnskap om virkninger på nettoutslipp fra skog, myrer og jordbruksarealer og arealbruksendringer. Dette behovet står også sentralt i arbeidet for redusert karbonutslipp og økt –opptak i skog i utviklingsland.

Det er også viktig med kunnskap som ser på virkningene av omlegginger av produksjon og forbruk i mer bærekraftig retning, og betydningen av stimulere til dette. Ikke minst er dette viktig i forhold til energi- og transportområdene.

Det er behov for mer kunnskap om vekselvirkninger mellom ulike klimatiltak, og eventuelt mellom klimatiltak og andre viktige miljøtiltak, for i største mulig grad å unngå at tiltakene kommer i konflikt med hverandre. Eksempler er samvirkningen mellom målene om økt produksjon av biodrivstoff og reduserte utslipp fra avskoging og bevaring av biologisk mangfold.

4.2 Nedbryting av ozonlaget

UV-strålingen som når jordoverflaten blir bestemt av flere faktorer enn ozonlagets tykkelse, bl.a. skyer, partikler og albedo. Disse sammenhengene er fortsatt ikke tilstrekkelig avklart.

Videre er den gjensidige påvirkningen mellom klimaendringer og ozonlaget for lite avklart og bør derfor være gjenstand for en økt forskningsinnsats. Spesielt viktig å klarlegge i hvilken grad, og hvordan klimaendringene vil forsinke og forstyrre restitueringen av ozonlaget, spesielt over Arktis.

4.2.1 Faktorer som er bestemmende for nivåer av UV-stråling.

Det er nødvendig å få mer kunnskap om faktorer som er bestemmende for nivåer av UV-stråling herunder skyer, albedo, ozon og partikler.

4.2.2 Vekselvirkning mellom klimaendringer og ozonkjemi

Det er behov for mer kunnskap om vekselvirkning mellom klimaendringer og ozonkjemi i stratosfæren på Svalbard spesielt og i arktiske områder generelt.

4.3 Langtransporterte luftforurensninger

Det er fortsatt store kunnskapshull knyttet til effektene av langtransporterte forurensninger. Videre forskning er nødvendig for å kunne følge opp, evaluere og videreutvikle eksisterende avtaler om reduksjon i utslippene, og å kvantifisere effektene av de langtransporterte forurensningene i Norge. Forskningsbehovet er spesielt knyttet til økt forståelse av hvordan klimaendringer og tiltak påvirker luftforurensningsnivået, transport og avsetninger av luftforurensninger, effekter på økosystemer, samt hvordan langtransportert forurensning bidrar til skadelige effekter på menneskers helse. Kunnskapsbehov knyttet til langtransporterte miljøgifter (POPs og tungmetaller) er behandlet under resultatområde 3, underområde 4 Miljøgifter.

4.3.2 Kunnskap om partikler (kilder, kjemi og konsekvenser)

Partiklenes kjemiske sammensetning må bestemmes langt bedre enn i dag for å øke nøyaktigheten til modellresultater som danner grunnlaget for politikkutformingen og for å øke kunnskapen om helseeffektene. For bedre å kvantifisere partiklers påvirkning på strålebalanse i atmosfæren må også deres fysiske egenskaper studeres nærmere. Det er essensielt å redusere usikkerheten både i de menneskeskapte og de naturlige kildene. Vi trenger mer kunnskap om betydningen av utslipp fra andre regioner enn Europa. Sekundære aerosoler kan spille en betydelig rolle både med hensyn til helseeffekter og i klimasystemet, og videre forskning er påkrevd for å forstå de kjemiske dannelsesprosessene og kunne kvantifisere deres betydning.

4.3.3 Konsekvenser av klimaendringer for kilder, nivå og effekter av langtransporterte luftforurensninger

Det er behov for en analyse hvordan nåværende og framtidige klimaendringer vil påvirke de naturlige kildene for eksempelvis partikler og biogene utslipp. Naturlige utslipp påvirkes av endringer i temperatur, nedbør, snødekke etc. og det er behov for kunnskap både om hvordan kildene og utslippene til nå eventuelt har endret seg, og om den forventede framtidige utviklingen. Analyse av hvilke konsekvenser klimaendringer har for effekter av luftforurensninger på økosystemer som skog, ferskvann og høyfjell, og hvilke konsekvenser dette har for bruk av tålegrenser som miljøindikator.

Klimaendringer forventes å påvirke økosystemenes respons på luftforurensningseffekter som forsuring og overgjødning, slik at dagens forutsetninger mht overskridelser av tålegrenser og miljøkvalitet vil måtte endres. Det foreligger ikke studier av dette pr i dag, og det forventes å bli viktig for bl.a. nitrogendynamikk og

effekter av ozoneksponering. Nitratavrenning om våren kan framstå som en viktig del av forsuringbildet i framtida. Konsekvensene av dette, bl.a. for forvaltningstiltak i lakseelver, bør undersøkes. Mer ekstremvær vil kunne gi økte tilførsler av bl.a. sjøsalter, som vil kunne forsterke forsuringsvirkninger i bl.a. Vestlandsvassdragene. Økt oppvarming vil kunne øke den reelle ozoneksponeringen for planter. Det er også viktig å se på betydningen av klimaendringer for langtransportert luftforurensning og akkumulasjon av organiske miljøgifter og tungmetaller i næringskjeden.

Endret temperatur og nedbørregime vil kunne gi forandringer i depositionsmonster og hydrologi som i sin tur vil påvirke kjemiske/fysiske forhold både i terrestriske og akvatiske økosystemer. For å studere disse vekselvirkningene er det viktig med tverrfaglig og tverrinstitusjonelt samarbeid, samt for å se på sammenhengen mellom klimaendringer og endringer i andre miljøvariable. Dette danner grunnlag for utvikling og forbedring av eksisterende prediktive modeller for fremtidig miljøutvikling.

4.3.4 Analyse av synergier og motsetninger mellom tiltak for å redusere utslipp av luftforurensning og tiltak for å redusere klimagasser.

Utvikling av tiltaksstrategier og virkemidler som ser på luftforurensning og klimagasser under ett er viktig for å få et helhetlig bilde av potensialet for utslippsreduksjoner. Herunder er det viktig også å synliggjøre områder der det kan være konflikter mellom ønsket om reduksjon i luftforurensning og klimagassutslipp.

Det er behov for mer arbeid med å utvikle analyser og kostnadsestimater for overgang til renere energibærere samt mulighetene for og effekten av strukturelle tiltak.

4.3.5 Restitusjon av økosystemer i forhold til overskridelse av tålegrenser for forurensning

Dette innebærer kobling av kjemiske kriterier mot virkninger på biologi, tidsaspekt, geografisk område. Det kreves også analyse og forståelse av trender i luftkonsentrasjoner av forurensende komponenter, som konsekvenser av utslippsreduserende tiltak. Det er behov for videre arbeid på en videreutvikling av dose/respons forhold mellom vannkjemi og biologisk respons i en situasjon med forbedring. Spesielt gjelder dette nyansering av grenseverdier for ANC (syrenøytralitetskapasitet) i humusrike vann. Det er viktig at en positiv ANC-utvikling og lavere (eller ikke) tålegrenseoverskridelser harmonerer med biologisk respons. Dynamiske modeller bør videreutvikles i forhold til "target load functions"¹ og

¹ "Target load functions" er et verktøy for å finne den depositionsbelastningen et skadet økosystem kan motta, under forutsetning av at systemet skal nå en akseptabel tilstand ved et gitt tidspunkt fram i tid. Utgangspunktet for å beregne target load functions er at man har laget dynamiske modeller for økosystemet. De dynamiske modellene tar med i modellen det faktum at økosystemene endrer seg ved tilførsel av forsurende komponenter, og at det derfor vil ta tid før systemet når akseptabel tilstand. Ved å bruke dynamiske modeller er det mulig å estimere tidspunktet økosystemet vil nå en akseptabel tilstand ved gitt forsuringbelastning. Target load functions blir å bruke modellene den motsatte veien: målet (target) er at systemet skal nå akseptabel tilstand ved et bestemt år. Når dette målet er gitt, kan man finne depositionsbelastningen økosystemet kan motta. "Target load" er altså depositionsbelastningen av S og N for et gitt år som gjør at akseptabel tilstand nås på et definert tidspunkt.

utarbeiding av "dynamiske tålegrensekart", særlig utvikling av modeller for biologi/recovery (kobling av kjemiske kriterier mot virkninger på biologi, tidsaspekt, geografisk område).

En annen faktor som må tas hensyn til i biologisk respons- og recovery-modellering er forsuringsbidraget fra nitrat, som kan være betydelig i mange vassdrag på Sør- og Vestlandet, særlig om våren. Det vil kreves gode data fra forskning og overvåking i årene framover for å gi dokumentasjon på hva som skjer med vannkjemi og biologi ved redusert forsuringsbelastning. Dette kan brukes til å bygge opp en biologisk responsmodell ved å knytte de kjemiske data og modeller opp mot biologiske data.

Det er også behov for økt kunnskap (modellestimater) om tilførsler og avsetninger av basekationer (kalsium, magnesium, kalium, natrium) som er viktig input i dynamiske modeller av restitusjon av økosystemer.

4.4 Lokal luftkvalitet

Gjennom arbeidet med å bedre luftkvaliteten er det også blitt utarbeidet ulike vurderingskriterier og mål for luftkvalitet. Klima- og forurensningsdirektoratet og Folkehelse har utarbeidet anbefalte luftkvalitetskriterier for en rekke forurensende stoffer. Disse er basert på resultater fra internasjonal forskning, og angir nivåer for når det kan oppstå helsemessige virkninger. Fremover vil det både være videre behov for både forsknings- og utredningsbasert kunnskap på dette området, samt nasjonale tall på helseskade grunnet luftforurensningen.

4.4.1 Nasjonale tall for helseeffekter av luftforurensning i Norge, spesielt svevestøv fra vedfyring og veitrafikk

Det er behov for å øke kunnskapen om og omfanget av helseeffekter som følge av både kort- og langtidseksponering av svevestøv fra langtransportert luftforurensning og utslipp fra vedfyring og vegtrafikk i Norge. Dette gjelder både størrelsen på partiklene, mengden partikler og kjemisk sammensetning. Mulige kombinasjonseffekter når flere ulike forurensende stoffer opptrer samtidig i lave konsentrasjoner, er i også liten grad undersøkt.

Det er ingen verktøy som kan estimere nasjonale og regionale/lokale helsegevinster ved reduserte utslipp fra ulike kilder til luftforurensningen inkl. bidrag fra langtransportert forurensning på en tilfredsstillende måte. Det samme gjelder muligheter for å beregne de mest kostnadseffektive løsningene for utslippsreduksjoner. Det er behov for en nasjonal integrert modell for luftkvalitet, klima og helse.

4.4.2 Lokal luftkvalitet, kilder, tiltak og virkemidler

Undersøkelser av svevestøvprøver i Oslo viser at bidraget fra vedfyring er overestimert i modellberegninger. Det er behov for en ny gjennomgang av utslippsfaktorene for

vedfyring med sikte på å revidere disse. Dette vil sammen med informasjon om vedforbruket bli en basis for å kunne anbefale tiltak og virkemidler rettet mot utslipp fra vedfyring.

Samtidig er det behov for å øke kunnskapen knyttet til utslipp fra andre kilder enn vedfyring. Det er fortsatt behov for å øke denne kunnskapen ytterligere siden god kvalitet på dette er meget viktig som underlag til beregninger. Dette er nødvendig for å få riktig utforming og omfang på tiltak og virkemidler

Det er også et behov for økt kunnskap om effekten av tiltak, og utvikling av tiltaksstrategier og virkemidler som både tar hensyn til effekten på lokal luftkvalitet, støy og klima.

4.5 Støy

Det er særdeles viktig at støyen reduseres ved kilden, og her er det stort behov for videre forskning og utvikling. Det er også behov for økt kunnskap om helseskader av støybelastning, dette er også viktig informasjon for å finne kostnadseffektive tiltak.

4.5.1 Økt kunnskap om tiltak og virkemidler for kildereduksjon av støy

Det er nå et særlig behov for å komme videre med FOU knyttet til støysvakere bildekk og kjøretøyer, som grunnlag for virkemiddelutforming innen EØS. Klima- og forurensningsdirektoratet ser dette som et område som bør ha høy prioritet. Også støysvake veidekker er et høyt prioritert område. Forskingen bør også ha fokus på ikke-akustiske effekter av aktuelle tiltak og virkemidler (som for eksempel mulighetene til å kombinere lavere støy med mindre klimagassutslipp og effekt på lokal luftkvalitet).

4.5.2 Helsevirkninger av støy.

Det er videre behov for økt kunnskap om helseeffekter av støy, inkludert helseeffektene knyttet til nattestøy og søvnforstyrrelser. Det er også behov for metodeutvikling for å beregne kostnadene av støybelastningen i Norge inkludert kostnader av helseskaden grunnet støy.

5. RESULTATOMRÅDE 5 - INTERNASJONALT MILJØVERN SAMARBEID OG MILJØVERN I NORD - OG POLAROMRÅDENE

Resultatområdet omfatter følgende underområder:

- 5.1. Samarbeid i internasjonale organisasjoner på miljøområdet, bl.a. EUs miljøsamarbeid og UNEP.
- 5.2. Andre avtaler, organisasjoner o.a. som har stor betydning for miljø, under disse WTO og EFTA
- 5.3. Geografisk rettet miljøsamarbeid
- 5.4. Miljøsamarbeid i nord- og polarområdene
- 5.5. Radioaktiv forurensning til det ytre miljø

5.1.1 STRATEGISKE MÅL

Norge skal være et foregangsland i miljøpolitikken, og spille en aktiv og konstruktiv rolle for å løse globale og regionale miljøproblemer og miljøskader i Norge som skyldes aktiviteter og utslipp i andre land. Dette innebærer å utvikle og gjennomføre en ambisiøs og målrettet miljøpolitikk både internasjonalt og nasjonalt. Norge vil videre legge stor vekt på å medvirke til at internasjonale rammevilkår på andre områder enn miljø sikrer en miljøvennlig utvikling på globalt, regionalt og nasjonalt nivå. Norsk innsats skal bedre miljøsituasjonen og sikre en mer bærekraftig utvikling i nærområdet vårt og i utviklingslandene. Norge skal bedre miljøsituasjonen og sikre en bærekraftig utvikling og medvirke til å styrke miljøvernet i Antarktis og Arktis og elles i Norges nordlige nærområder. Svalbard skal framstå som et av de best forvaltede villmarksområder i verden. Norge skal arbeide for at de nordlige havområdene fortsatt skal være blant de reneste i verden, og medvirke til at det biologiske mangfoldet blir tatt vare på. Norge skal bidra til å redusere utslipp og risiko for utslipp av miljøgifter, klimagasser, radioaktive stoffer og annen forurensning som kan føre til skade på norsk miljø.

5.2 Underområdene 5.1, 5.2 og 5.3

5.2.1 KUNNSKAPSSTATUS

Til tross for en omfattende internasjonal forskning knyttet til temaene fattigdomsbekjempelse, miljø med vekt på bærekraft og utvikling i et nord-sør perspektiv, er det behov for mer kunnskap om forholdet mellom fattigdomsbekjempelse, miljø og positive/negative effekter av næringsutvikling. Det er behov for mer kunnskap om betydningen for lokalsamfunn og lokalbefolkningens økonomiske, sosiale og kulturelle utvikling, av press på kulturminner fra økt økonomisk aktivitet for eksempel knyttet til store arealendringer og forurensning.

Store deler av EUs miljøpolitikk blir norsk miljøpolitikk som følge av EØS-avtalen. Norge er juridisk forpliktet til å implementere EUs miljøpolitikk. For å ivareta norske interesser på best mulig måte er det viktig å påvirke politikktutviklingen i EU gjennom formelle og uformelle kontakter med EUs institusjoner og med sentrale medlemsland. I tillegg utarbeides det konkrete innspill til Kommisjonen og Europaparlamentet på saker av spesiell interesse og betydning for Norge. Aktiv norsk deltakelse i Kommisjonens ekspertgrupper på miljøområdet er svært viktig. Det er behov for å styrke vår kunnskap om EU og om påvirkningsmulighetene for å ivareta Norges interesser og underbygge norske innspill på en best mulig måte.

Det globale miljøstyresettet for bærekraftig utvikling er fragmentert. Hundrevis av miljøavtaler (Multilateral Environmental Agreements – MEA) og mer enn 20 FN organisasjoner og finansieringsinstitusjoner er aktive på miljøområdet. Det er store utfordringer knyttet til styring, kapasitet og legitimitet. UNEPs styremøte i 2009 nedsatte en høynivågruppe som skal komme med anbefalinger til UNEP og FNs generalforsamling om hvordan miljøstyresettet kan styrkes. Arbeidet vil være krevende og forutsetter trinnvise forbedringer over tid mot en struktur der integreringen mellom de sentrale aktørene er sterkere. Norge er en av de største finansielle bidragsyterne til FN-systemet og UNEP. Det er i vår interesse at en styrking av det globale miljøarbeidet skjer gjennom UNEP i tett samarbeid med andre aktører inklusive utviklingsaktørene, og er knyttet nært opp til innsatsen for å nå de globale målene i MEAene. Det trengs mer kunnskap om relasjoner mellom globale, regionale, nasjonale og lokale aktører og institusjoner innenfor internasjonalt miljøsamarbeid, både FN-organer og viktige finansieringsinstitusjoner som Verdensbanken.

WTO-regelverket omtaler beskyttelse av miljøet og bærekraftig utvikling i formålsparagrafen. Regelverket inneholder også unntaksbestemmelser som kan brukes i forbindelse med gjennomføring av miljømål. Samtidig er hovedmålene for så vel WTO som andre frihandels- og investeringsavtaler liberalisering og økt handel. Regelverk som skal begrense handelshindre gjennom disipliner for innenlandske reguleringer, tekniske standarder mv. kan også begrense det miljøpolitiske handlingsrommet. Arbeidet for å regulere handel med ulovlig hogd og ikke- bærekraftig tømmer begrenses f.eks. av handelsregelverket. Tilsvarende utfordringer ser man også på klimaområdet. Senere års oppblomstring av regionale frihandels- og investeringsavtaler gjør dette bildet ytterligere komplisert fordi flere av disse avtalene inneholder forpliktelser ut over WTO- regelverket.

Det er behov for mer kunnskap om hvordan summen av handelsforpliktelser påvirker rommet for miljøpolitikk. Samtidig er det viktig å se hvordan handel aktivt kan brukes til å fremme en miljøvennlig og bærekraftig utvikling, ikke minst i forhold til klimaområdet. Et viktig spørsmål er derfor hvilke betingelser som må være oppfylt for at slik offensiv bruk av handel skal være mulig, f.eks. hva som skal til for at handelsreglene kan bidra positivt til spredning av klimavennlige produkter og ikke hindre en ambisiøs politikk på nasjonalt nivå.

Stortingets innstilling (S. nr 269, 2008-2009) til utviklingsmeldingen (St.meld. nr 13 *Klima, konflikt og kapital – Norsk utviklingspolitikk i et endret handlingsrom*) trekkes det frem hvordan store klimagassutslipp vil komme i de store voksende økonomiene, som i Kina og India. Disse landenes utvikling er derfor en global miljøutfordring, og det blir viktig å finne gode grep for å trekke landene med seg i en bærekraftig utviklingsvei. Etter klimatoppmøtet i København i 2009 har de store u-landene gått lenger i å påta seg tiltak internasjonalt for å begrense egne utslipp, og flere av dem har en forholdsvis offensiv nasjonal klimapolitikk. Norge har et godt etablert klima- og miljø samarbeid med sentrale land som har påvirkning på det globale miljøet og globale miljøavtaler, som Kina, India, Indonesia, Brasil og Sør-Afrika. Strategisk kunnskap om disse og andre viktige aktører i internasjonale miljøspørsmål er viktig og bør ses i lys av landenes interesser og posisjoner på handelområdet.

Sør-Afrika, India og Kina er alle land der norsk bistand er blitt gradvis endret fra et tradisjonelt bistandssamarbeid til en relasjon med større vekt på faglig samarbeid mellom likeverdige institusjonelle partnere. Norges forhold til Indonesia er i ferd med å endres på tilsvarende måte. Det er derfor viktig å finne nye arenaer for samarbeid som kan supplere tradisjonell bistand.

5.2.2 PRIORITERTE FORSKNINGSBEHOV

Prioriterte forskningsoppgaver	Nærmere beskrivelse	Sektor-tilhørighet	Tilknytning til andre resultat-områder
Et effektivt kulturminnevern i bistandslandene	Framskaffe kunnskap om hindringer for et effektivt kulturminnevern i mottakerlandene.	UD/ NORAD	
Bruk av miljøkonsekvensutredninger	Framskaffe kunnskap om bruk av miljøkonsekvensutredninger og kulturminners plass i disse i forbindelse med bistandsprosjekter	UD/ NORAD	
Biologisk/sosiale effekter av vassdragsinngrep i sør.	Framskaffe kunnskap om hvordan endringer i biodiversitet påvirker matvaresikkerhet.	MD/UD	
EUs regelverksutvikling på miljøområdet	Framskaffe kunnskap om hvordan utviklingen av EUs miljøpolitikk/regelverk mot økt bruk av sektorovergripende regelverk og overordnet rammedirektiver utfordrer miljøforvaltningens påvirkningsarbeid og EØS-avtalens rammer.	UD/MD	
Globalt miljøstyresett	Belyse samordningsmuligheter mellom MEAene, UNEP og andre	UD/MD	

	FN-organer og utviklingsaktører. Framskaffe kunnskap om ulike muligheter for tvisteløsning og håndheving innenfor MEAene.		
WTO og andre frihandels- og investeringsavtaler- miljøeffekter av liberalisering av internasjonal handel og investeringer - utfordringer og muligheter	Fremskaffe mer kunnskap om: - hvordan WTO- regelverket og andre frihandels- og investeringsavtaler og evt. endringer i disse, påvirker rammene for miljøpolitikk, - hva som må til for at dette regelverket skal kunne bidra positivt til målet om bærekraftig utvikling, herunder en offensiv klimapolitikk.	LD/UD	
Forbedre kunnskapsgrunnlagt på de miljøområder som Norges prioriterer i samarbeidet med store og voksende utviklingsland.	<u>Kinas vei mot lavutslippssamfunnet.</u> Det omfatter både klimaproblemets naturvitenskapelige dimensjon og kunnskap om hvilke hindringer og muligheter som finnes i Kinas miljø- og klimapolitikk, og om virkninger av potensiell kinesisk miljø- og klimapolitikk – ikke minst i forhold til hensynet til økonomisk utvikling for Kinas fattigste.		
	<u>Tilpasning til klimaendringer.</u> Dette er et kunnskapsbehov aktuelt for det bilateralt samarbeid mellom Norge og Sør-Afrika. Klima vil bli et sentralt samarbeidsområde		
	India: Utvikling av ren energi, samt forskning knyttet til klima og polarspørsmål (is- og snøsmelting), ref. Norges India-strategi.		
	Indonesia: styresett og anti-korrupsjonsarbeid knyttet til klima/skog		

Et effektivt kulturminnevern i mottakerlandene

For kulturminnemyndighetene som skal etablere institusjonelt samarbeid med forvaltningen i mottakerlandene, er det nødvendig med større kunnskap om

hindringene for et effektivt kulturminnevern i mottakerlandene, og om hvilke tiltak som kan avhjelpe situasjonen.

Det vil være viktig å fram kunnskap om bruk av miljø-konsekvensutredninger og kulturminners plass i disse i forbindelse med bistands-prosjekter. Det er også behov for økt kunnskap om hvordan endringer i biodiversitet påvirker matvaresikkerhet, særlig for de fattigste, både som grunnlag for næringsstrategier (herunder landbruk) og behov for konsekvensanalyser.

EUs regelverksutvikling på miljøområdet

Utviklingen av EUs miljøpolitikk og regelverk viser en klar dreining mot økt bruk av sektorovergripende regelverk og innføring av overordnede rammedirektiver og regelverkspakker. Dette innebærer at flere departementer involveres i både påvirkningsarbeidet og gjennomføringen av regelverket. EØS-avtalens rammer (saklig og geografisk virkeområde) setter dessuten begrensninger ift hva som naturlig kan anses som en del av miljør Samarbeidet med EU.

Det at miljøforvaltningen i større grad enn tidligere skal vurdere innlemmelse av rammedirektiver er utfordrende med hensyn på at rammeverket på et senere tidspunkt vil bli supplert med nye rettsakter som kan ha stor innvirkning for Norge. Det betyr at miljøforvaltningen ikke har fullstendig oversikt over konsekvensene av EU-reguleringen før rammeverket er utfyllt. Den samme utfordringen møter miljøforvaltningen i forbindelse med innlemmelse av direktiver som utfylles med rettsakter ved såkalt komitologi.

Det er viktig å få kunnskap om hva regelverksutviklingen i EU vil bety for påvirkningsmulighetene når det gjelder EUs miljøpolitikk fremover og betydningen for miljør Samarbeidet gjennom EØS-avtalen.

Styrking av det globale miljøstyresettet

Dagens globale miljøutfordringer er sektorovergripende og komplekse, går på tvers av FN-organer og MEAer, og involverer hele bredden av statlige og ikke-statlige aktører. Det erkjennes i dag at god miljøpolitikk ikke kan sikres uten god utviklingspolitikk, og omvendt. Siden dannelsen av UNEP i 1972 har det vokst fram omfattende, men fragmenterte, globale regimer for miljø og bærekraftig utvikling og flere hundre internasjonale miljøavtaler. Det er også opprettet en rekke ulike finansieringsmekanismer.

Den fragmenterte strukturen har resultert i lite målrettet innsats, dårlig samsvar mellom vedtatte målsetninger og innsats for å nå vedtatte mål, ineffektiv bruk av ressurser, store vanskeligheter for utviklingsland å oppfylle krav satt av bl.a konvensjoner og finansinstitusjoner. Den organisatoriske silostrukturen gjør det vanskelig å adressere tverrsektorielle problemstillinger og sammenhenger mellom de ulike miljøutfordringene, f.eks sammenhengen mellom degraderinger i

økosystemtjenester og hhv klima og miljøgifter. Fjorårets matvarekrise og finanskrisen understreket ytterligere behovet for å styrke det globale miljøstyresettet.

Arbeidet med å styrke det globale miljøstyresettet må skje på en rekke plan, med økt kunnskap som fellesnevner. Det er behov for kunnskap om samordningsmuligheter og ”best practice”-eksempler mellom MEAene, UNEP og andre FN-byråer og utviklingsaktører. Det er også behov for å utvikle effektive tvisteløsnings- og håndhevingsmekanismer innenfor MEAene. Videre er det behov for å styrke u-landenes institusjonelle og faglige kapasitet for å gjennomføre internasjonale miljøavtaler og bruke de mekanismene som finnes. Forskningsspørsmålene knyttet til dette vil være nært knyttet til økt kunnskap om de enkelte landene.

Kunnskapsgrunnlagt på de miljøområder som Norges prioriterer i samarbeidet med store og voksende utviklingsland.

NFR har egne bilaterale forskningsprogrammer på India, Kina og Sør-Afrika hvor miljø er en av flere komponenter. Det er behov for å styrke miljøforskning gjennom disse programmene – og å innrette programmene slik at de bidrar til å sette utviklingslandene i stand til å iverksette globale miljøforpliktelser, særlig med vekt på klima, biologisk mangfold og miljøgifter.

Det er viktig å gi forskningsmiljøer i våre samarbeidsland anledning til å bygge opp og utvikle sin kompetanse på klima- og miljøspørsmål. Tilsvarende er det viktig å gi norske forskningsmiljøer bedre muligheter til å samarbeide med faglig interessante miljøer i disse landene. I sin tur vil kunnskapsoppbyggingen komme forvaltningen både i Norge og samarbeidslandene til gode – ikke minst vil det gi oss en bredere basis for faglig og politisk dialog om sentrale miljøutfordringer.

5.3 Underområde 5.4: Miljø samarbeid i nord- og polarområdene

5.3.1 MÅL OG FØRENDE DOKUMENTER

Kunnskapsbehovet for polarområdene tar utgangspunkt følgende geografiske avgrensing:

I norsk del av Arktis: Svalbard, Jan Mayen, norsk økonomisk sone i Barentshavet, fiskevernsonen rundt Svalbard og fiskevernsonen rundt Jan Mayen.

I Antarktis: Hele Antarktis og Bouvetøya (håndhevelse av miljøvernforordningen gjelder norsk virksomhet i hele Antarktis)

FØRENDE DOKUMENTER

Regjeringens nordområdestrategi 2006.

”Nye byggesteiner i nord - Neste trinn i Regjeringens nordområdestrategi” 2009.

St.meld.nr. 21 (2004 – 2005) Regjeringens miljøvernpolitikk og rikets miljøtilstand.

St.meld.nr. 22 (2008-2009) Svalbard
Ottawa-erklæringen av 1996 (Arktisk Råd)
Antarktistraktaten og Miljøprotokollen til Antarktistraktaten (1991).
Kirkeneserklæringen av 1993 om Barentssamarbeidet

5.3.2 KUNNSKAPSSTATUS

Interaksjoner i økosystemene

Gjennom SEAPOP-programmet er det samlet inn diettdata fra sjøfugl i hekkesesongen. Kunnskapen om næringsvalg hos sjøfugl utenfor hekkesesongen er imidlertid mangelfull. I Barentshavet er en studie av dietten til kolmule ferdigstilt. Det mangler kunnskap om trofiske interaksjoner i Svalbardområdet særlig i vintersesongen, og interaksjoner mellom arter i kyst og hav er lite studert. Det er i den forbindelse også viktig å dokumentere endringer i fiskesamfunn i Barentshavet.

Effekten av petroleumsrelatert virksomhet

Det pågår et samarbeid mellom norske og russiske forvaltnings- og forskningsmiljøer med sikte på å bedre kunnskap om sensitiviteten til arktiske økosystem for petroleumsrelatert forurensning i hele Barentshavet. Arbeidet er i første rekke rettet mot fordelingen av sjøfugl og sjøpattedyr i de nordlige havområdene i forhold til viktige beiteområder, myteområder og vandringsruter

Regional klimamodell for Barentshavet og Svalbard

Innenfor rammene av NorACIA har det i de siste årene blitt utviklet en egen regional klimamodell der Nord-Norge og norsk Arktis. Modellutviklingen har vært viktig fordi de fleste europeiske regionale klimamodeller ikke dekker Svalbard, og Nord-Norge ligger nær yttergrensen for modellområdene.

Modeller for styring og tolkning av miljø- og kulturminneovervåkning

Det har innenfor dette området ikke vært etablert særskilt forskningsvirksomhet i perioden 2004 – 2009 i Arktis.

Svalbard og Barentshavet - sårbarhet

Virkingen av turisme på sårbare biotoper og generell slitasje på vegetasjonen og kulturminner på Svalbard er lite undersøkt. Det mangler også kunnskap om påvirkninger på marine pattedyr. Igjennom Artsprosjektet skal kunnskapen økes om artene i Norge, med særlig vekt på hittil dårlige kjente arter og artsgrupper.

Det pågår en rekke studier av arealbruk/habitatvalg, viktige yngle- eller hekkeområder, nøkkelbiotoper og nøkkellokaliteter i Barentshavet. Samtidig samles det inn oseanografiske data. I prosjektet "Barents Sea Ecosystem Dynamics – A Spatial Approach" er forskes det på hvordan romlig struktur og interaksjoner er relatert til økosystemdynamikk i Barentshavet. Det pågår studier av loddas vandringsdynamikk mot gytefeltene som vil gi viktig biologisk og økosysteminformasjon om Barentshavet i

årets 3 første måneder. Dessuten er det forventet at pågående aktivitet i forskningsprogrammene MariClim, CLEOPATRA og ArcWin vil bidra til å fremskaffe data på sesong og vertikalfordeling av zooplankton i Svalbard fjorder.

Havforsuring tatt inn som et nytt element i NFRs program Havet og kysten. Det vises også til EU prosjekt om effekter av forsuring igjennom programmet EPOCA og til programmet MERCLIM. Det er svært stor kunnskapsmangel om havforsuring.

Opptak, omsetning, og utskilling av miljøgifter hos toppredatorer, og modellering av transport

Det nasjonale Tilførselsprogrammet bidrar i dag til kartlegging, måling og modellering av tilførsler, nivåer og utbredelse av olje, miljøfarlige stoffer og radioaktivitet i vann og sedimenter i havområdene. I IPY-prosjektet COPOL har det vært en målsetning å få en bedre forståelse av hvordan klima påvirker transport, opptak og effekter av menneskeskapt miljøgifter i arktiske økosystem. I 2009 startet man i EU-prosjektet ArcRisk undersøkelser rundt klimarelaterte forandringer i spredning og opptak av tungt nedbrytbare organiske miljøgifter (POPs) og konsekvenser for eksponering av urbefolkningsgrupper i Barentsområdet.

Det er for tiden ingen målrettet forskning i Barentshavsregionen på nedbrytningsprodukter fra kjente miljøgifter og som kan ha større giftighet enn originalproduktene.

Biologisk mangfold, naturverdier og miljøgifter i Antarktis

CEP har identifisert fremmede arter, ferdsel, klimaendringer og forurensning som prioriterte arbeidsområder for forvaltningen i kommende femårsperiode. Kunnskapen om økosystemet i sørishavet er svært begrenset særlig med tanke på konsekvenser av et økende krillfiske. Vinteren 2008 gjennomførte HI tokt rundt norske Bouvetøya for å undersøke fysiske forhold, de marine ressursene og det pelagiske økosystemet i dette området.

5.3.3 PRIORITERTE FORSKNINGSBEHOV

Prioriterte forskningsoppgaver	Miljøsamarbeid i nord- og polarområdene	Sektortilhørighet	Tilknytning til andre res. områder
Interaksjoner i økosystemene og effekter av høsting.	- Økologiske relasjoner mellom predator/beitedyr og bytte i næringskjeden og hvordan disse varierer gjennom året og mellom år - Effekter av økt eller redusert fiske på nøkkelarter Innførte arters innvirkning på økosystemene	MD, FKD, OED, UFD	1
Effekter av petroleums relatert virksomhet	- Sensitiviteten til arktiske økosystem for petroleumsrelatert forurensning særlig i isfylte farvann.	MD, UFD, OED	4,5
Regional klimamodell for	- Videreutvikling og testing av regional klimamodell for Svalbard	MD, UFD, FKD, HD,	7

Barentshavet og Svalbard		OED	
Effekter av klimaendringer	<ul style="list-style-type: none"> - Effekter av klimatiske endringer på nøkkelarter i økosystemene - Effekten av forsurening på marine økosystemer - Klimaendringer og tilknyttede effekter av miljøgifter 	MD, UFD, FKD, HD, OED	71
Faglig grunnlag for sårbarhetsanalyse i Barentshavet og på Svalbard	<ul style="list-style-type: none"> - Kartlegging av sårbare biologiske elementer og effekter av menneskelig aktivitet, særlig ferdsel på Svalbard - Grunnleggende studier av arealbruk/habitatvalg, viktige yngling eller hekkeområder, nøkkelbiotoper, nøkkellokaliteter - Utvikle ekstensive metoder for å beregne bestanden av sårbare og truede arter i norsk Arktis 	MD, UFD, FKD, OED	1, 5,7,11
Modeller for styring og tolkning av miljø- og kulturminneovervåkning	<ul style="list-style-type: none"> - Utvikle modeller som kan synliggjør årsak og virkningsforhold i økosystemene basert på indikatorer med særlig nytte for Miljøovervåkningssystemet for Svalbard og Jan Mayen (MOSJ) - Oppbygging av modelleringskompetanse 	MD, UFD, FKD, OED	1, 2, 3, 10, 11
Modeller for opptak, omsetning, toksikokinetikk og utskilling av miljøgifter hos toppredatorer, samt modellering av transport av miljøgifter	<ul style="list-style-type: none"> - Helsetilstanden og risiko for effekter grunnet kjente og nye miljøgifter inkludert studier av doseeffekt inkludert prediksjon om nivåer av miljøgifter i næringsnett med vekt på toppredatorer - Kunnskap om metabolitter ved nedbrytning av miljøgifter Tilpasning av eksisterende modeller for beregning av forurensningenes fysiske transportveier, og bio-geokjemiske tilstandsformer, og for å forstå variasjoner i opptak og anrikning av miljøgifter i flora og fauna i Arktis 	MD, UFD, FKD, OED	5, 7
Biologisk mangfold, naturverdier og miljøgifter i Antarktis	<ul style="list-style-type: none"> - Kartlegging av biologisk mangfold og naturverdier - Effekter av økt eller redusert fiske, inkludert krillfiske, på nøkkelarter og økosystem - Innvirkninger av innførte arter på økosystemene - Forståelsen av klimautviklingen og effektene av denne i Antarktis - Kartlegging av omfang, kilder, spredning og effekter av miljøgifter i Antarktis 	MD, FKD, DU, UFD	1
Kulturminner	<ul style="list-style-type: none"> - Utvikle kompetanse og metoder for kartlegging, registrering og evaluering av status for kulturminner – særlig i Antarktis. Dette inkluderer bruk av fjernmålingsteknikker. - Utvikle internasjonal utveksling av kulturminnedata, forvaltningsstrategier, internasjonale overenskomster og felles bevaringstiltak. - Forskning på nedbrytningsfaktorer, bevaringsmuligheter og bevaringsteknologi for både organisk og uorganisk materiale. - Effekter, både positive og negative, av turisme og friluftsliv på kulturminner og kulturmiljøer i polarområdene. 	MD	3

Det har vært utført betydelig forskning innenfor de prioriterte områdene beskrevet i *Miljøvernforvaltningens kunnskapsbehov 2005-2009*. Kunnskapsbehovet er imidlertid ikke dekket, og i tillegg er det kartlagt nye kunnskapsbehov.

Interaksjoner i økosystemene og effekter av høsting.

Det er behov for økt kunnskap om trofiske interaksjoner. Det skal danne grunnlag for bedre forståelse av hva som påvirker økosystemene og deres stabilitet, og vil gi verdifull kunnskap for ressursforvaltningen. Denne kunnskapen vil øke treffsikkerheten i flerbestandsmodeller og øke forståelse av effekten av fiskeriene på fødegrunnlaget for bestander. Diettstudier er sentrale i studier av økologiske interaksjoner, og det er viktig å fortsette disse studiene og utvide dem til arter som tidligere ikke er dekket.

Et utvalg av fremmede arter er blitt evaluert med hensyn til økologisk risiko i Norsk svarteliste 2007 og en tverrsektoriell nasjonal strategi og tiltak for fremmede skadelige arter (2007) erlagt fram.

Effekten av petroleumsrelatert virksomhet

De store konsentrasjonene av sjøfugl i Barentshavet anses å være særlig sårbar/sensitive for oljepåvirkning, og det er behov for å styrke kunnskap om miljørisiko ved transport av petroleumsprodukter og fra offshorevirksomheten. Videre er det behov for kunnskap om sårbarhet i tid og rom for organismer som er knyttet til sjøisen, iskantsonen og polynier.

Regional klimamodell for Barentshavet og Svalbard

Foreløpig er NorACIA's regionale klimamodell kun benyttet til å nedskalere resultat fra noen få globale klimamodeller. Spredningen i de statistiske beregningene viser at det er behov for å kjøre de regionale modellene mot flere globale modeller. Det er særlig viktig å ta i betraktning ny kunnskap om endring i utbredelsen av sjøis. Kombinasjonen av ulike modeller vil muliggjøre overvåking av is og snøforholdene ved/på Svalbard samt endringer av vegetasjonsdekket på en skala som er hensiktsmessig for forvaltnings- og forskningsmessige formål.

Effekter av klimaendringer

Klimaendringer vil kunne forandre både produksjon og artssammensetningen i Barentshavet. Klimaendringer kan medføre endringer i tidspunktet for reproduksjon i ulike nivåer i næringskjeden, og dermed redusere tilgjengelighet av byttedyr for predatorer. Det er behov for å forstå disse mekanismene bedre. Det er også forventet konkurranse fra introdusert arter i Arktis. Forsuring forventes å gi en dramatisk endring av kjemien i havvannet og få stor effekt på organismer som er avhengig av kalk i skjeletter og skall.

Det er gjort lite forskning som kan bidra til å forutse hvordan miljøgiftbelastningen i Arktis vil endre seg som følge av klimaendringer. Det er behov for å se på endringer i transportmønsteret av miljøgifter, og endringer i sammensetning av miljøgifter som når Arktis. Det er videre nødvendig å forstå bedre hvordan endringer i

forurensningsbelastningen, temperaturendringer og andre stressfaktorer samlet påvirker arter og økosystemer.

Miljøovervåkning - metodikk

Det bør på et vitenskapelig grunnlag kunne legges fram gode prognoser for utviklingen av elementer i økosystemet i Barentshavet. Kompetansen bør utvikles i nær sammenheng med eksisterende overvåkningssystemer. Det er viktig at man har et veltilpasset modellapparat for prognoser, og modeller for tolking av overvåkningsdata i miljøovervåkningssystemer.

Det er behov for å videreutvikle overvåkingsmetodikkene og logistikken benyttet i Barentshavet slik at man i større grad kan basere overvåkingen på faste, instrumenterte overvåkingspunkter. Slike metoder vil kunne levere kontinuerlige måleserier som vil vise variasjoner over alle tidsskalaer. Satellitter vil i tillegg kunne gi data fra fenomener på land og nær havoverflaten over store områder planområdet.

Svalbard og Barentshavet

Forvaltningen av verneområdene på Svalbard krever bedre kunnskap om sårbare elementer og effekter av aktivitet, særlig ferdsel. Videre er det et kunnskapsbehov knyttet til marine verdier i havområdene rundt Svalbard.

Det er behov for å bygge opp stedfestet kunnskap om arter i norske havområder og bedre kunnskap om utbredelse og tilstand for marine naturtyper. Slik kunnskap vil bidra til bedre identifisering av typer av marin natur som burde prioriteres i kartleggings- og overvåkingssammenheng, og det er viktig at denne inndelingen kan legges til grunn i videre kartlegging av sårbare og verdifulle naturtyper i marint miljø i Barentshavet.

Miljøgifter og nedbrytingsprodukter

Det er i dag bare noen få måleserier av "klassiske/gamle" miljøgifter som PCB og DDT, og det er noen måleserier av "nye" miljøgifter som bromerte flammehemmere og fluorforbindelser. I tillegg kan stoffene som dannes ved nedbrytning av miljøgifter i enkelte tilfeller være giftigere enn de opprinnelige forbindelsene. Det er betydelig kunnskapsmangel om de "nye" miljøgiftene og nedbrytingsproduktene.

Det er behov for kunnskap om kombinerte effekter av klima, havforsuring og miljøgifter. Det er for tiden ingen målrettet forskning på dette feltet i Barentshavsregionen.

Det er behov for å utvikle fysisk-biogeokjemiske modeller som beskriver forhold mellom sediment og miljøgifter. Dette er særlig viktig mht Barentshavet. Målsettingen bør være etablering av et operasjonelt modelleringsverktøy for spredning og deponering av miljøgifter med god romlig oppløsning for området.

Det er videre behov for forskning om sammenhengne: kilder, spredning og effekter av miljøgifter i nordområdene.

Biologisk mangfold, naturverdier og miljøgifter i Antarktis

Det er behov for økt kunnskap om biologisk mangfold og naturverdier i de norske kravområdene i Antarktis som grunnlag for forvaltning, samt om de trusler som disse verdiene står ovenfor, som for eksempel klimaendringer, introduserte arter, forurensning mm.

Kulturminner og kulturmiljøer

Det er behov for kunnskap for å kunne foreta en best mulig prioritering av innsats og for utvikling av målrettede virkemidler i forvaltningen av norsk kulturarv i polarområdene. Det er behov for kunnskap knyttet til kartleggingsmetodikk og metoder for registrering av kulturminners og – miljøers tilstand og status. Videre er det behov for kunnskap om hvordan både samfunnsmessige og miljømessige endringer kan direkte eller indirekte påvirke kulturminner og – miljøer i polarområdene.

5.4 Underområde 5.5: Radioaktiv forurensning til det ytre miljøet

5.4.1 MÅL OG FØRENDE DOKUMENTER

St.prp.nr. 1 (2008-2009) fra Miljøverndepartementet

OSPAR-konvensjonen

London-konvensjonen

Strålevernloven av 2000

Strålevernforskriften av 2004

Forskrift om forurensningslovens anvendelse på radioaktive stoffer og radioaktivt avfall, som er på interdepartemental høring nå

5.4.2 KUNNSKAPSSTATUS

Vi har i dag god kjennskap til de fleste kilder til radioaktiv forurensning som kan være av betydning for Norge. Dette gjelder særlig menneskeskapt radionuklider fra kilder som Sellafieldanlegget, La Hague, Tsjernobyl-ulykken, prøvesprengninger av atomvåpen i atmosfæren, utslipp fra norske sykehus og industri, samt nukleære anlegg i nordvest-Russland.

Når det gjelder naturlige radionuklider, har vi oversikt over de største bidragsyterne til utslipp og avfall. Dette er i all hovedsak petroleumsindustrien og gruvevirksomhet (eksisterende og avvirket). Det fins også andre prosessindustrier der naturlige radionuklider oppkonsentreres til nivåer av bekymring, men her mangler det fortsatt noe på kartleggingssiden. NGU har utarbeidet en rapport med oversikt over områder med tidligere gruvevirksomhet der det potensielt sett kan forekomme problemer med forhøyede nivåer av naturlig radioaktivitet. Rapporten er basert på tidligere kjent informasjon om historisk gruvevirksomhet og radioaktivitet i restmateriale/slagg og omtaler et femtitalls lokaliteter i Norge. Det antas at et begrenset antall av disse vil være gjenstand for videre undersøkelser. Eksisterende kunnskap om konsentrasjoner

av naturlig radioaktivitet i avfallet, mengde avfall samt nærhet til bebyggelse eller generell risiko for eksponering av befolkning er kriterier som vektlegges i forbindelse med videre undersøkelser.

Vi har god oversikt over transport av noen menneskeskapt radionuklider fra kilder i utlandet som fraktes med havstrømmene til våre havområder. Nivåer i sjøvann og sedimenter og opptak i sjømat og tang er kjent for forurensning grunnet repressering av brukt kjernebrensel, Tsjernobyl-ulykken og atmosfæriske prøvesprengninger av atomvåpen. Et område som likevel er for dårlig studert, er resuspensjon av plutonium og radiocesium fra forurensede sedimenter i Irskesjøen og ved dumpingsteder på Novaja Semlja. Strålevernets marine boksmoell kan estimere transport av forurensning og opptak i sjømat og tang både for nåværende situasjon og ved en framtidig ulykke. Det er likevel ønskelig å parametrisere modellen bedre for å redusere usikkerhetene i modellestimatene.

Videre har vi god kunnskap om langtidskonsekvensene av Tsjernobyl-ulykken for landbrukssektoren. Likevel er det nødvendig å følge nivåene også framover, da den økologiske halveringstiden har vist seg å øke med tiden. Vi har også god kunnskap om hvilke tiltak som fungerer for å redusere forurensningsnivåene i matvarer. Kunnskap om effekten på naturmiljø er fortsatt mangelfull, da hovedfokus etter ulykken var produksjon av trygg mat for kommersiell omsetning. Vi har også behov for å tilpasse modeller for terrestrisk spredning bedre, spesielt ved å bruke regionspesifikke data.

Vedrørende effekter av ioniserende stråling, har vi god kunnskap om effekter av høye stråledoser som forekommer i medisin, industri og bestrålingsforsøk. I naturen er det vanligere med lave, kroniske stråledoser, og her er forskningsbehovet stort for å kvantifisere risikoen.

5.4.3 PRIORITERTE FORSKNINGSBEHOV

Prioriterte forskningsoppgaver	Nærmere beskrivelse	Sektor-tilhørighet	Tilknytning til andre områder
Kunnskap om kilder, transport og opptak av radioaktiv forurensning, med påfølgende stråleeksponering	<ul style="list-style-type: none"> - Spredning og biologisk opptak av naturlige radionuklider fra petroleumsindustrien - Opptak og overføring av radionuklider i næringskjeder og sårbare økosystemer som bare i begrenset omfang er studert tidligere - Remobilisering av plutonium og cesium fra Irskesjøen og dumpingområder ved Novaja Semlja - Økt kunnskap om stråledoser til miljø og menneske fra håndtering av radioaktivt avfall, og utslipp i forbindelse med avfallhåndtering. - Biologiske halveringstider og 	MD, FGD, HOD, OED, LMD	

	eliminasjonsprosenter fra pasienter - Bedre parametrisering av modeller for spredning og opptak		
Kunnskap om effekter av radioaktiv forurensning på naturmiljøet	- Dose-effekt studier, særlig kronisk lavdoseeksponering - Utvikling av modeller for biologiske effekter av stråling - Synergieffekter med andre kontaminanter - Økologiske halveringstider for forurensning i naturmiljø	MD, HOD	
Klimaendringers effekt på radioaktive kilder og forurensning	- Klimaendringers innvirkning på stabilitet av anlegg/lagre i Arktis - Endret spredning, opptak og overføring i miljøet grunnet klimaendringer - Økt radoneksponering i nordlige områder grunnet tining av permafrost	MD, HOD	

Kilder, opptak og transport av radioaktiv forurensning

Utslipp av produsert vann fra petroleumsindustrien inneholder forhøyede konsentrasjoner av naturlig forekommende radionuklider. Man kjenner ikke godt nok til hvordan de radioaktive stoffene i disse utslippene spres i vannmassene, eventuelle sedimentasjonsprosesser, biotilgjengelighet og opptak i fisk og andre organismer, samt overføring i næringskjedene. Det er også viktig å avklare om spredning og biologisk opptak av de radioaktive stoffene i utslippet blir påvirket av kjemikalier som tilsettes for å unngå radioaktive avleiringer på produksjonsutstyret (såkalte *scale inhibitors*). Videre trengs det studier for å øke kunnskapen om andre norske kilder som kan medføre forhøyede konsentrasjoner av naturlig forekommende radioaktive stoffer (gruver, prosessindustri, treforedling osv.) Det finnes begrenset informasjon om miljøegenskaper for naturlige nuklider som for eksempel thorium, polonium og radium. En rekke områder i Norge har betydelig mengder av slike elementer på grunn av tidligere gruvearbeid og spesifikk mineralforekomst. For langsiktig miljøforvaltning av slike områder, trengs det bedre informasjon om radioøkologien for disse stoffene.

For menneskeskapt radionuklider, mangler det data for nivåer og overføringsfaktorer i miljø for mange relevante stoffer ifm utslipp. Det er kartlagt hvilke kunnskapshull vi har i marint miljø, og forskning trengs for å fylle disse (feltarbeid og eksperimentelt arbeid).

Videre vet vi at det foregår en remobilisering av plutonium og cesium fra forurensede sedimenter i Irskesjøen og dumpingområder på Novaja Semlja. En slik remobilisering kan innvirke på nivåene i norske havområder, men det trengs forskning for å studere hastighet, kjemisk/fysiske egenskaper, transport og overføring i næringskjeden.

Forskning er også nødvendig i forhold til innvirkning av klima, nedbørssammensetning og geologiske forhold på overføring av radioaktive stoffer i næringskjedene i ulike deler av landet. De langvarige konsekvensene av Tsjernobyl-ulykken er et resultat av høy overføring av radioaktivt cesium i norsk natur, men det er fremdeles begrenset kunnskap om årsakene til dette. Dessuten vet vi lite om årsakene til de store forskjellene i overføring som observeres mellom forskjellige landsdeler, og om hvordan framtidige klimaendringer kan tenkes å påvirke dette. Kunnskap om overføring av viktige radioaktive stoffer er viktig for å identifisere sårbare områder i Norge, både med tanke på stråledoser til dyr og konsekvenser for matproduksjon.

Det er store mangler i vår kunnskap om nivåer, og overføring av radioaktivt cesium i hjortedyrene elg, hjort og rådyr. Det felles årlig ca 36 000 elg, 36 000 hjort og 30 000 rådyr i tillegg til 5 200 villrein. Det foreligger i dag liten informasjon om radioaktiv forurensning i de andre hjortedyrene som elg, hjort og rådyr. Dette er viktige indikatorarter for opptak og overføring av radioaktivt cesium fra beitevekster til mennesker og store rovdyr.

For å redusere utslipp etter avfallshåndtering, og stråledose til miljø og menneske under avfallshåndtering, vil det være behov for forskning på forskjellige metoder for sikker avfallshåndtering. Det vil være særlig fokus på avfall fra tidligere gruvevirksomhet, dekommisjonering av oljeplattformer og behandling av LRA fra oljeindustrien.

For å redusere risikoen for utslipp av radioaktive stoffer fra kilder i Norges nærområder, er det viktig at Norge fortsatt bidrar i AMAP og det norsk-russiske miljøsam arbeidet. Det er fortsatt store utfordringer ved kjernefysiske marine anlegg på Kolahalvøya, selv om situasjonen er vesentlig bedret de senere år. Studier vedrørende effekter av opprydningstiltak er nødvendig.

Det knytter seg stor usikkerhet til biologiske halveringstider og eliminasjonsprosenter fra pasienter etter nukleærmedisinsk behandling og diagnostikk. Det er også behov for bedre forståelse av behandlingen av utslippene i avløpssystemet, og bruken av avløpsslam i etterkant. Økt kunnskap vil gi myndighetene bedre mulighet for å vurdere konsekvensene av slike utslipp og eventuelle mulige tiltak for å begrense utslippene.

Generelt er det behov for forskning til støtte for forbedring av modeller som beregner transport, opptak og overføring av radionuklider i miljøet. Det trengs feltstudier og laboratorieforsøk for terrestrisk, marint og limnisk miljø. Modellene kan benyttes for å beregne konsekvenser ved rutineutslipp og ved atomulykker. De kan også gjøre prognoser for miljøbelastning mange år fram i tid. Forskningsbehovene gjelder både fysiske parametere (vann-vann interaksjoner o.l.), kjemiske parametere (radionuklidenes kjemiske form i forskjellige situasjoner) og biologiske parametere (opptak og overføring i næringskjeden). Internasjonalt har man innen strålevern utviklet et konsept med bruk av referanseorganismer. Siden det er umulig å overvåke og forske på alle arter som finnes i naturen, velger man ut enkelte arter som er

representative for en klasse eller familie og gjør mer nøyaktige studier av dem. I tillegg til standard europeiske referanseorganismer, har Strålevernet jobbet med å definere passende organismer for arktiske områder. Forskning som nevnt over, vil konsentreres rundt de referanseorganismene som er mest passende for det aktuelle miljø.

Effekter av radioaktiv forurensning på naturmiljøet

Effekten av kronisk lavdoseeksponering er fortsatt ikke kvantifisert. De fremste eksperter i Europa har tatt et initiativ for at Europa skal samle sin forskning rundt dette og fylle viktige kunnskapshull innen 2030. Initiativet kalles MELODI (www.hleg.de). Det er viktig at departementene sikrer finansiering av norsk forskning på området, slik at vi kan bidra til å løse det viktigste spørsmålet innen strålevern: hvor skadelige er lave, kroniske doser for mennesker og miljø? Dose-effekt studier bør blant annet relateres til sammenheng mellom dose, eksponeringstid og biologiske effekter på ulike nivåer: cytogenetiske skader, redusert forplantningsevne, embryoskader, sykелighet og dødelighet. I årene fremover vil det være et stort behov for slike studier særlig knyttet til utvalgte referanseorganismer for flora og fauna. Både eksperimentelle studier i bestrålingsanlegg og feltarbeid i områder med høy radioaktiv forurensning er nødvendig for å beskrive dose-effekt sammenhenger for kronisk lavdoseeksponering. Forskning for å utvikle modeller for biologiske effekter av stråling vil være nødvendig og labstudier og feltarbeid som nevnt over vil være essensielt for å parametrisere slike modeller.

Det er grunn til å anta at tilstedeværelse av flere ulike kontaminanter på en gang vil kunne gi synergieffekter og dermed bidra til en større påvirkning enn bidragene hver for seg. Det finnes fremdeles svært lite kunnskap om dette, men noen studier viser at f.eks. en blanding av tungmetaller og radionuklider gir et endret effektbilde enn når de opptrer hver for seg. Eksperimentelle studier er nødvendig for å fylle dette kunnskapshullet. Spesielt mener vi det er viktig å forske på mulig synergistisk miljøeffekt av scale inhibitors og radionuklider i produsert vann fra petroleumsindustrien.

Langtidseffekten av Tsjernobyl-ulykken er mer studert i landbruksmiljø enn naturmiljø. Det er behov for studier av økologisk halveringstid i naturmiljø, både for å fylle kunnskapshull angående visse arter og fordi halveringstidene har vist seg å øke med tiden. Dersom man skal kunne forutsi konsekvensene av en ny atomulykke, er det nødvendig å følge utviklingen i miljøet over lang tid og oppdatere konsekvensestimatene ettersom nye data samles inn.

Effekter av klimaendringer

På Kola-halvøya er det mange nukleære anlegg og lagre for brukt brensel og radioaktivt avfall. Tilstanden ved noen av disse er fortsatt bekymringsfull. Eventuelle klimaendringer vil kunne påvirke stabiliteten av anlegg/lagre med påfølgende risiko for ulykker og utslipp. Det er behov for forskning for å vurdere konsekvenser av mulige klimaendringer og innarbeide hensynet til klimaendringer i framtidig planlegning av tiltak og oppgraderinger.

Isen i nordlige polare områder inneholder radioaktiv forurensning fra atmosfæriske prøvesprengninger av atomvåpen. Ved en global oppvarming, vil disse radionuklidene frigjøres til marint miljø. For terrestrisk miljø, vil en tining av permafrost endre radioøkologien i området. Spesielt blir det viktig å studere hvilke parametere som er mest følsomme ved endringer i arktisk miljø. I tillegg vil det frigjøres mer radon fra grunnen dersom permafrosten tines noe som kan medføre en dobling eller tredobling av strålebelastningen i nordlige områder for både mennesker og miljø. Det trengs forskning for å vurdere mekanismer og konsekvenser av dette.

6. RESULTATOMRÅDE 6: PLANLEGGING FOR EN BÆREKRAFTIG UTVIKLING

6.1.1 MÅL OG FØRENDE DOKUMENTER

STRATEGISKE RESULTATMÅL

Plan og bygningsloven skal følges opp slik at en når målet om ei bærekraftig utvikling i kommuner og regioner til beste for den enkelte, samfunnet og framtidige generasjoner.

NASJONALE RESULTATMÅL

1. Helhetlig planlegging og arealforvaltning skal bidra til bærekraftig lokal og regional utvikling og sikre landskaps-, natur- og kulturverdier.
2. Lokalt miljøarbeid skal styrkes og utvikles som del av kommunene sin rolle som samfunnsutvikler, organisasjon og tjenesteproducent.
3. Kommunal planlegging skal samordne fysisk, økonomisk, sosial, estetisk og kulturell utvikling, sikre god arealforvaltning og bærekraftig utvikling.
4. Den regionale planleggingen skal samordne statlig, regional og kommunal virksomhet og areal- og ressursforvaltning over kommunegrensene.
5. Planleggingen etter plan- og bygningsloven skal skje innenfor rammene av nasjonal politikk, og være et effektivt verktøy for samordning mellom sektorer og forvaltningsnivå.
6. Planer etter plan- og bygningsloven og søknader etter sektorlover skal ha god dokumentasjon av vesentlige konsekvenser for miljø, naturressurser og samfunn.
7. Landet skal være dekket av pålitelig geografisk informasjon (bl.a. sjøkart, landkart, matrikkel og grunnbok) som kan nyttes effektivt på tvers av sektorer og forvaltningsnivå..

FØRENDE DOKUMENTER

Ot.prp.nr 32 (2007-2008) Om lov om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven, plandelen)

St.meld. nr. 26 (2006-2007) Regjeringens miljøpolitikk og rikets miljøtilstand

Prop. 1 S (2009-2010) Proposisjon til Stortinget (Miljøverndepartementet)

6.1.2 KUNNSKAPSSTATUS

Et utvalg av programmer og prosjekter som har bidratt/ vil bidra til å oppfylle kunnskapsbehovene som ble definert i 2005.

Miljøvern i kommunene – integrert forvaltning

Gjennom planforvaltningen og PBL sitter kommunene med det meste av ansvaret for lokale miljøvernutfordringer knyttet til blant annet fri ferdsel, et tema som har fått

betydelig politisk oppmerksomhet de siste årene. Flere forskningsprosjekter er ment å belyse dette, blant annet *"Tiltak og arealutvikling i kystsonen – konsekvenser for natur og næring"* utført ved NIBR/UMB. Hovedmålsettingen er her å bidra til økt kunnskapsgrunnlag slik at utbygging og andre tiltak i kystsonen ikke forringer biologisk mangfold og viktige gyte- og oppvekstområder. Et tilsvarende treårig prosjekt ved NINA, NIBR og SSB er *"Accessibility, privacy and barriers for outdoor recreation along the coast"*, som konsentrerer seg om ulike besøkende, beboere og lokalbefolkningens oppfatning rundt tilgjengelighet langs kysten, barrierer og behovet for privatliv. Dette er kunnskap som er avgjørende for å forbedre fremtidig planlegging og forvaltning av kyst og strandsoner på en måte som tar vare på både samfunnsmessige og individuelle interesser, samt behovet for naturvern og forbedring av allmennhetens tilgang.

Bærekraftig by- og tettstedsutvikling

Gjennom blant annet programmet "Framtidens byer" er avdelingen engasjert i ulike problemstillinger knyttet til miljøvennlig byutvikling. Innen forskning dreier dette seg blant annet om undersøkelser som *"Miljøvennlige bygg gjennom økonomisk verdsetting av miljøeffekter"* (Snøhetta), der den overordnede idé er at innføring av miljøhensyn i byggeprosjekter skal gjøres økonomisk lønnsomt for aktørene, og at dette bidrar til å redusere næringens belastning på miljøet. Prosjektet *"Consumer's contribution to environmental protection"* (NIBR/TØI) undersøker sammenhengen mellom forbrukernes miljørelaterte atferd på ulike områder, deriblant bil- og energibruk i henholdsvis norske og tyske byer.

Planlegging og utvikling i byer og tettsteder er utfordrende og krever bedre kunnskap innenfor ulike disipliner, noe som reflekteres i avdelingens finansiering av forskningsprosjekter. *"Kulturarv og stedsidentitet"* (NIKU) er et eksempel på dette, der kulturarvens betydning i byutviklingen og bruken av kulturminner som strategi for verdiskapning undersøkes i flere norske byer.

Gjennom UMB har vi to forskningsprosjekter på mulighetene for bærekraftig utvikling av byrom: *"Spatial planning as strategy for sustainable development - the role of social capital in resource management"* og *"Conditions for sustainable management of urban recreational landscapes"*. Disse tar for seg lokale myndigheters bruk av PBL og lokalbefolkningens rolle i bevaringen av urbane rekreasjonsområder. Tilsvarende følger NIBR/UMB opp deltakelsesaspektet i reguleringsplanene, der det undersøkes om den nye arbeidsdelingen i PBL involverer sivilsamfunnet og ikke bare blir en dialog mellom utbygger og planmyndighet.

Skogen er et viktig rekreasjonsområde for alle norske byer, og NIBR/Østlandsforskning undersøker hytteproblematikken med *"Recreational homes in the hinterland of urban regions - development and implications"*. Tilsvarende følger NINAs *"Testing and adapting recreational planning systems to urban woodlands"* opp nivået på planlegging av friluftsarealer i skogen og ser på nye planstrategier som brukes i skogbrukssektoren og kommunale flerbruksplaner.

TØI ser på *"Scenarios for sustainable urban development"*, mens *"Scenarier for bærekraftig byutvikling"* analyserer mulighetene for å få til en mer bærekraftig byutvikling i form av redusert bilbruk, fravær av miljøplager, tilgjengelighet til service og kultur, nærhet til grønt- og rekreasjonsområder mv og en mer rettferdig fordeling av slike goder. TØI har også prosjektet *"Environmental and Regional Governance – Squeezed or Sustainable?"*, der man undersøker utvikling i policy innenfor miljø- og planleggingsetater.

Utgangspunktet er en ti år gammel undersøkelse (survey) blant offentlige ansatte innenfor saksfeltet på regionalt og sentral nivå, som nå har blitt gjennomført på nytt i Norge, Sverige og Danmark. Man ønsker her å belyse mulige endringer i strategier for miljø og bærekraftig i Skandinavia. Undersøkelsen er en del av Nordregio-programmet.

Norsk senter for bygdeforskning ser nærmere på *"Byggescenarier som et verktøy for dialog, næringsutvikling og forvaltning i beskyttede kystområder"*, i tillegg til *"Second home" fenomener og nye rurale konfliktimplikasjoner for rural deltids tilflytting*.

Utfordringer i kommunenes arbeid belyses av NIBR i *"Arealspill i norske kommuner - lokal praksis og lokale styringskoalisjoner i jordvernsaker"*.

Innenfor utviklingen i fjellregionene er *"How to make it. Private-public partnerships in managing sustainable development in mountain regions"* ved NIBR, et forsøk på å belyse hvordan sammensetningen av aktører og den institusjonelle strukturen utformer tiltakene for bærekraftig utvikling. Undersøkelsen tar for seg hvordan ulike former for offentlig-privat samarbeid lykkes med dette i fjellområder.

Transport og byutvikling

Gjennom avdelingens arbeid innen byutvikling og miljø- og samfunnsutvikling er det et stort behov for oppdatert informasjon om utfordringer for de største byene i Norge, særlig knyttet til samferdsel. Derfor er avdelingen blant annet involvert i fire prosjekter der TØI angriper disse problemstillingene fra ulike vinkler. Prosjektet *"Utvikling og uttesting av indikatorer for miljøvennlig bytransport"* går fra 2007 til 2010 og tar sikte på å utvikle og teste ut indikatorer for miljøvennlig bytransport i samarbeid med sentrale aktører i byene i Statens vegvesens region Sør. Først vil det utarbeides en litteraturstudie/ kunnskapsstatus som grunnlag for seminarer i de fire byområdene i regionen for å komme opp med forslag til hensiktsmessige indikatorsett. Tilsvarende undersøkes også *"Parkeringspolitikk og bærekraftig byutvikling"* ved å se på parkering som virkemiddel for å begrense bilbruk i byområder. På et mer generelt grunnlag prøver *"Samordningens muligheter og begrensninger - utfordringer i og omkring transportsektoren"* å bygge opp en kunnskapsbase som gjør det mulig å sette samordning på den forskningsmessige dagsorden. Det fjerde av TØI-prosjektene *"Regional areal- og transportpolitikk: Offentlig styring og tjenesteproduksjon i en fragmentert sektor"* tar et mer overordnet perspektiv og vurderer hvorvidt nye regionale styringsformer kan gi en mer helhetlig styring av samferdselssektoren i lys av nasjonale miljømål knyttet til en samordnet areal- og transportpolitikk og en tilrettelegging for effektive transporttjenester. Prosjektet skal drøfte hvilke mulige styringsmodeller som kan implementeres i en norsk kontekst.

Gjennom prosjektet *"Konseptet sentrum og periferi og mobilitetens kraft til endringer"* (Agderforskning/DEMOSREG) undersøkes hvordan mobilitet påvirker næringsutvikling, planlegging og fordelingen av offentlige ytelser. Dette går blant annet på utvikling av lokal identitet og hvordan lokale myndigheter kan bruke strategier for å sikre yrkesdeltagelse fra den delen av befolkningen som ikke er i fullt arbeid.

Kommune-stat-styring

Forskning på forholdet mellom kommune og stat er et betydelig forskningsfelt i Norge, likesom dette forholdet er et viktig spenningsfelt i planforvaltningen. Avdelingen er derfor involvert i en rekke prosjekter som blant annet *"Demokratisk styring i et flernivåsystem"* (ISF) som ser på hvilke kriterier som skal til for effektiv lokal iverksetting og oppfølging av nasjonal politikk og hvordan spenninger mellom disse nivåene kan håndteres. Tilsvarende følger *"Flernivåstyring i spenningen mellom funksjonell og territoriell spesialisering"* utfordringer knyttet til regional sektorovergripende virksomhet.

Konsekvensutredninger vindkraft, vannkraft mv.

Konsekvensutredning i forhold til utbygging av fornybar energi er et felt som avdelingen ikke bare er sterk involvert i, men som også får stor offentlig oppmerksomhet. Undersøkelser som *"Not in my nature? Kontroverser og politikk knyttet til miljø og planlegging i lokalisering av vindmøller"* (NTNU) og *"Regulering av vindkraft"* (UiO) styrker avdelingens evne til å håndtere disse sakene. *"Pre- and post-constriction studies of conflicts between birds and wind turbines in coastal Norway"* (NINA) skaffer informasjon om vindkraftutbygging påvirker lokal fuglefauna, mens *"Visuell innvirkning på kulturminner og kulturmiljøer"* (NIKU) er en oppfølging av hvordan lokale interessegrupper blir hørt i konflikten mellom vindkraftutbygging og kulturminner.

Planlegging

Det er et betydelig forskningsbehov innenfor selve planleggingsfeltet. Det gjelder både forskning om planleggingsaktiviteten, den faglige og politiske utviklingen og planleggingen sett i sammenheng med samfunnsutviklingen. Forskning er viktig for å sikre god kunnskap om dette til resten av samfunnet. Her har vi blant annet prosjekter som *"Norsk kommuneplanlegging 1965-2005 - fra generalplan til økonomistyring"*. Prosjektets hovedmål er å studere utviklingen av det norske planleggingssystemet fra innføringen av lovpålagt fysisk planlegging i Bygningsloven av 1965 fram til oppfølgingen av Planlovutvalgets innstilling. Sentrale delmål er å studere hovedtrekkene i de politiske og administrative initiativene som har ligget bak de forskjellige lovgivings- og reformprosessene som har foregått gjennom perioden, og å studere hvordan rådende planleggings- og styringsideologier har formet idégrunnet bak lovgivnings- og reformarbeidet. Eva Irene Falleths (UMB) *"Økonomiplanen – et verktøy for kommunal styring?"* er en studie av forholdet mellom helhetlig planlegging etter kommuneloven og plan- og bygningsloven 1998-2000.

Overordnede føringer

Arealpolitikk og samfunnsutvikling

De samfunns- og næringsmessige kostnadene av en lite effektiv plan- og byggesaksbehandling er sannsynligvis betydelige. En mer forutsigbar og effektiv planpraksis og planbehandling vil kunne bidra til økt verdiskaping i samfunnet. Planlegging etter plan- og bygningsloven er avgjørende for å sikre en bærekraftig arealforvaltning og samfunnsutvikling. Vi trenger derfor ny kunnskap om de samfunnsmessige kostnadene knyttet til utforming og behandling av plan- og byggesaker, noe som også inkluderer verdivurderinger og avveininger mellom vekst og vern, bl.a. når det gjelder vern og utvikling av natur- og kulturminneverninteresser, utnytting av areal- og andre fellesskapsressurser, forholdet til sektorlover samt betingelser for demokratisk styring og beslutninger i folkevalgte fora.

Satellittdata kan etter hvert benyttes for å synliggjøre endringer i arealbruk, for eksempel skogutbredelse og urbanisering. På sikt kan dette bli et verktøy for effektiv overvåking av arealbruk og samfunnsutvikling i Norge. Det krever en utstrakt innsats, utvikling og forskning for at vi skal kunne nyttiggjøre oss denne type data. Global Monitoring of Environment and Security – GMES, er allerede godt i gang med å utvikle tjenester til sine samarbeidsparter, se <http://www.gmes.info/index.php>. Dette arbeidet er delfinansiert gjennom EUs 7. rammeprogram.

Kommunal og regional planlegging

Den nye plandelen til plan- og bygningsloven som trådte i kraft 1. juli 2009 gir nye kunnskapsutfordringer, blant annet som følger av nye plantyper, prosesser og beslutningssystemer. Det krever kunnskap om hvordan de nye redskapene og bestemmelsene tas i bruk, blant annet som grunnlag for veiledning og videreutvikling og eventuelle justeringer. Dette gjelder spesielt statlig samordning og nasjonale forventninger, planstrategier på regionalt og kommunalt nivå, samfunnsdelen i kommuneplanen, hensynssoner i kommune- og reguleringsplaner, områderegulering og detaljregulering, samt regionale planbestemmelser.

MDs forvaltningsansvar for plan- og bygningsloven krever løpende innhenting av kunnskap om hvordan dette lovverket fungerer i praksis. Ny plan- og bygningslov utløser et behov for evalueringsforskning. Denne type forskning er avgjørende for at lovverket skal kunne møte de utfordringer det skal anvendes på og for at de som bruker lovverket skal ha mest mulig kunnskap om riktig og effektiv bruk av det. Utvikling av kunnskap på feltet er avhengig av MDs innsats da departementet har et overordnet forvaltningsansvar. Samtidig er vi avhengige av samarbeid med andre departementer fordi utvikling og praktisering av lovverket berører mange ulike myndighetsområder og virkemidler som andre departementer forvalter. Til nå har MD sammen med andre aktuelle departementer samfinansiert forskningsprogrammer som har klare berøringspunkter med plan- og bygningsloven.

Kart og geodata

Geografisk informasjonsteknologi (GIT) er teknologi for å samle inn, lagre, forvalte, analysere og presentere geografisk informasjon. Når det gjelder forskning og forskningsrelaterte aktiviteter knyttet til geografisk informasjonsteknologi eller geografiske informasjonssystemer (GIS), kan disse grovt deles inn i to kategorier:

- Forskning med GIT
- Forskning i GIT

”Forskning med GIT” omfatter generelle forskningsaktiviteter der geografisk informasjonsteknologi blir anvendt som et verktøy for å understøtte annen type forskningsarbeid, mens ”forskning i GIT” omhandler forskning og utvikling av ny teknologi, metoder og teknikker for å utvikle bedre verktøy. Begge deler er viktig og vil i mange sammenhenger måtte betraktes sammen.

Fra faglig hold, både offentlig og privat, er det etterlyst forskningsaktivitet innen GIS/GIT. For å få en effektiv og framtidsrettet bruk, bør private firmaer og statlige institusjoner involveres tyngre i forskningsrelaterte oppgaver innen resultatområdet. Det kan gi nye anvendelsesområder for teknologien i årene framover.

Statens kartverk har hatt en sentral rolle i utvikling og forvaltning av geografisk informasjon i det norske samfunnet. Blant vellykkede tiltak som har vært gjennomført, bør nevnes utvikling av felles nasjonale utvekslingsformater for geodata. Det har resultert i at Norge per i dag er blant de ledende land innenfor internasjonalt standardiseringsarbeid for geodata. Som følge av denne posisjonen har norske fagfolk hatt sentrale verv i det internasjonale standardiseringsarbeidet.

Geodesidivisjonen i Statens kartverk deltar i flere internasjonale forsknings- og utviklingsprosjekter, særlig på globale miljøutfordringer som havnivå og klima. De norske fagfolkene tilfører disse prosjektene kompetanse innen geodesi. Til gjengjeld får Norge tilgang til de samlede forskningsresultatene.

Skal Norge beholde sin fremtredende rolle internasjonalt kreves det at de norske fagmiljøene løpende tilføres ny kompetanse gjennom utfordrende forsknings- og utviklingsprosjekter. En viktig kilde til økt kunnskap vil være gjennom internasjonalt samarbeid.

6.1.3 FORSKNINGSBEHOV – PRIORITERT I TABELL

Forskningsoppgave	Nærmere beskrivelse	Sektor-tilhørighet
1. Planleggingenes samfunnsmessige funksjon	<ul style="list-style-type: none"> • Kunnskap om tverrsektoriell planlegging, herunder plan- og bygningsloven som sektorovergripende virkemiddel • Fokus på planlegging etter plan- og bygningsloven som redskap for gjennomføring av politikk, og som virkemiddel for bærekraftig samfunnsutvikling og samfunnsstyring. 	MD KRD LMD SD FID NHD JD HD Andre
2. Prosess og organisasjon	<ul style="list-style-type: none"> • Fokus på vertikalt og horisontalt samspill, herunder, regionalisering, interkommunalt samarbeid, sektorisering og samordningsproblematikk, endringsprosesser, partnerskap og planleggingskompetanse. • Kommunenes handlingsrom i den fysiske planleggingen. Konsekvenser av økt deltakelse og innflytelse fra private interesser. 	MD KRD LMD SD FID NHD JD HD
3. Virkemidler, verktøy og metoder	<ul style="list-style-type: none"> • Kunnskap om virkemidler, planredskaper og metodebruk i planprosesser samt evaluering ift. effekter på miljø. • Fokus på strategisk og effektiv planlegging, scenarioteknikk, konflikthåndtering, forhandlingsplanlegging,. 	MD KRD LMD FID NHD
4. Bærekraftig utvikling	<ul style="list-style-type: none"> • Kunnskap om utvikling av bærekraftige og attraktive byregioner, byer og steder • Fokus på planleggingens rolle for næringsutvikling herunder effekter av forenkling og effektivisering og næringslivet nytte av forutsigbare rammevilkår. • Fokus på avveininger mellom bruk og vern gjennom planlegging etter nytt lovverk • Følgeforskning og evaluering knyttet til regionale planprosesser • Forskning på bruk av hensynssoner i planleggingen. • Forskning på samspillet mellom plan- og bygningsloven og naturmangfoldloven 	MD KRD NHD FID HD/SOS
5. Aktivt folkestyre	<ul style="list-style-type: none"> • Kunnskap om befolkningens deltakelse, innsyn og påvirkning i planleggingen, herunder om ulike gruppers behov og forutsetninger for deltakelse. • Forskning på nye former for økt borgerdeltakelse i planprosesser med bakgrunn i internett-baserte sosiale medier (Twitter, Facebook, blogger, diskusjonsfora m.m.) – blant annet for å involvere yngre borgere i beslutningsprosesser og treffe dem der de er. 	MD KRD

6 . Jordobservasjon og globale endringer	<ul style="list-style-type: none"> • Bidra med geodetiske data og produkter til globale jordobservasjonssystemer og utnytte geodetiske data for undersøkelser av globale endringer, spesielt klima. • Forske på metoder og muligheter for miljø- og ressursovervåkning og arealklassifisering ved bruk av satellittdata, infrarøde flyfoto og data fra laserscanning. • Geohazards ("geofarer"). Ved å utvikle effektive algoritmer som gjør det mulig å analysere og visualisere komplekse geografiske data, kan potensielt farlige områder (f.eks. rasområder) avsløres før katastrofer inntreffer. 	MD KD NHD LD
7. Geodata, GIS/GIT	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluere og forske på forbedring av metoder for brukervennlig digital kart- og geodatainformasjon (forenklingsgrad, fleksibilitet, animasjoner, datasammenstillinger) • Forske på samordningen av matrikkelen og tinglysingen, herunder 3 dimensjonale matrikkelkart • Temporale GIS. Modellere geografiske fenomener som endrer seg over tid. Oppgaven har likhetstrekk med metrologien, som lager prognoser med utgangspunkt i observerte data. • Forske på web applikasjoner med utvidet kartfunksjonalitet der geografiske fenomener som endrer seg, f.eks. kan framstilles ved hjelp av animasjoner. • Datainfrastruktur, standardisering. Tverrsektoriell forskning på teknologi og interoperabilitet 	MD KD NHD LD FKD SD

6.1.4 NÆRMERE OM DE PRIORITERTE TEMA

Planlegging som verktøy for en bærekraftig utvikling

For bedre å kunne forstå miljøproblemenes komplekse natur er det behov for både naturvitenskapelig, samfunnsvitenskapelig og kulturhistorisk forskning. En stor del av den forskning som finansieres må derfor ha en flerfaglig og tverrfaglig fokusering og innretning.

Aktuelle tema:

Kunnskap om planleggingens virkninger i forhold til en bærekraftig utvikling. Forskning som kombinerer prosess og innhold. Fokus på avveininger mellom bruk og vern gjennom fysisk planlegging etter nytt lovverk, herunder konsekvenser av nye bestemmelser om kommuneplanlegging, hensynssoner som virkemiddel, nye regler for konsekvensutredninger av planer, regionale arealplaner – blant annet for strand- og fjellområder, regional planbestemmelse og nye statlige virkemidler, dispensasjonsbestemmelser (spesielt strandsonen).

Regjeringen vedtok i 2001 å gjennomføre Den europeiske landskapskonvensjonen i Norge. Landskapet betyr mye for folks livskvalitet og helse, og for utviklingen av gode, livskraftige lokalsamfunn. Norges godkjenning av konvensjonen aktualiserer behovet for en integrert landskapsforvaltning og kunnskap om oppfølgingen i samfunnsplanleggingen, knyttet både til medvirkningsprosesser, fysiske endringer i landskapet, kompleksiteten av ulike overordnede drivkrefter som påvirker samfunnsutviklingen i rurale strøk, og hvordan ulike sektorer interagerer og skaper barrierer og muligheter for hverandres måloppnåelse. Det er også behov for mer kunnskap om hvordan landskapet og dagens bilbaserte areal- og transportløsninger påvirker folks hverdag. Viktige kunnskapsbehov er også knyttet til metodeutvikling som for eksempel identifisering av utfordringer knyttet til kontinuitet og forandring; sårbarhet og tålegrenser ved endring; kommunikasjon og samarbeid mellom fag- og forvaltningsmiljøer, eiere, frivillige organisasjoner, brukere og allmennhet og integrering av teoretisk og praktisk erfaringsbasert kunnskap i forvaltningen. I tillegg er det behov for økt kunnskap om metoder for overvåking av miljøtilstand og utvikling for ulike typer kulturmiljøer.

Byggeforbudet i 100-metersbeltet har gjennom mange år hatt stor oppmerksomhet. Dispensasjoner og byggesaker blir registrert, men vi mangler likevel mer detaljert kunnskap om den faktiske situasjonen, og om tilgjengeligheten til strandsona for ulike brukergrupper. I strandsonen innfører den nye plandelen til plan- og bygningsloven fra 1. juli 2009 flere endringer, blant annet i dispensasjonspraksis. Det innføres mulighet for spesielle hensynssoner, og det skal utarbeides retningslinjer for en differensiert strandsonopolitikk. Det er behov for kunnskap om effekter av disse nye virkemidlene.

Planlegging som verktøy for å utvikle attraktive og miljøvennlige byregioner, byer og tettsteder

Det er et stort kunnskapsbehov knyttet til bærekraftig by- og tettstedsutvikling og regionale utbyggingsmønstre. I arbeidet må det legges vekt på en helhetlig, tverrfaglig og tverrsektoriell tilnærming der konsekvenser for individ, samfunn og miljø vektlegges.

Klima

Byer og tettsteder tillegges en viktig rolle i norsk klimapolitikk, både for å redusere CO₂ utslipp og for å tilpasse seg klimaendringene. Det er behov for ny kunnskap om planlegging av byer og tettsteder, herunder utvikling av ny politikk og virkemiddelbruk knyttet til ulike forvaltningsnivåer og sektorer. Videre er det ønskelig med kunnskap om de samfunnsmessige konsekvensene på lokalt nivå av nasjonale mål for utslippsreduksjoner og hvordan den lokale arealforvaltningen kan innrettes for å skape en mer bærekraftig arealbruk. Det trengs nye formidlingsverktøy som kan gi politikere og innbyggere forståelse av hva klimaendringene betyr for deres hverdag - en forståelse som lettere kan danne grunnlag for endringer i holdninger og adferd. Klimascenarier kombinert med samfunnsendringer er viktig for å gi bilder på hva som vil skje innenfor en 20-50 og 100-års periode. Samtidig vil verktøyet gi et planleggingsgrunnlag for

hvordan byer og tettsteder kan utvikles mer robuste og bærekraftige. Særlig sårbart er infrastrukturen i tette byer og tettsteder som ligger ved kystsonen og inntil vassdrag. Blant annet er det behov for å vite hvordan planleggerne kan gjøre avbøtende tiltak i forhold til et helhetlig vannsystem som bl.a. behandling av overflatevann-, grunnvannsendringer, flom, springflo og havnivåstigning. Samtidig er det vesentlig at forskningen på forebyggende tiltak for å redusere CO2-utslippene i byer og tettsteder sees i sammenheng med klimatilpasningstiltakene, for eksempel nytte den grønne og blå strukturen som leverandør til klimatilpasningsarbeidet. Eksempel er tiltak for å redusere biltrafikken inne i byene ved redusert parkeringstilbud, kombinert med krav om gjennomtrengelige flater i stedet for harde overflater med dårlig avrenningskapasitet.

Prinsipper for miljøvennlig by- og tettstedsutvikling

Ambisjonene fra 1990-tallet om "natur- og miljøvennlig tettstedsutvikling" og St.meld.23 Bedre miljø i byer og tettsteder (2001-2002), er blant annet fulgt opp gjennom ulike utviklingsprogrammer som; "Miljøbyer", "Miljøvennlige og attraktive tettsteder", "Groruddalssatsingen" og nå "Framtidens byer". Likevel vet vi lite om hvorvidt prinsippene for miljøvennlig by- og tettstedsutvikling slår gjennom i faktisk planlegging. Vi vet også lite om de samfunnsmessige virkningene av gjennomførte tiltak og om de fører til varige endringer ifht politiske prioriteringer og arbeidsmetodikk. Det er behov for en helhetlig vurdering av utfordringer og konsekvenser ved fortettingsstrategien, blant annet i hvor stor grad og på hvilken måte den kan gjennomføres uten at det er lagt til rette for miljøvennlig transportløsninger og uten at den kommer i konflikt med grønnstruktur, kvaliteter i de fysiske omgivelsene, fysisk aktivitet, urbant friluftsliv og helse.

Kulturminner (se også kap.2.)

Det urbane landskapet gir særlige forskningsutfordringer for kulturminneforvaltningen. Det er behov for kunnskap om bykjernen og byen som sammensatte kulturmiljø med stor dynamikk, høyt endringspress og stor befolkning. Dette inkluderer også moderne bygningskonstruksjoners og infrastrukturens påvirkning på kulturlag i byene. Som eksempel kan nevnes behov for metodeutvikling knyttet til: Identifisering av sentrale drivkrefter, endringsprosesser og endringsaktører; Håndtering av planleggings- og forhandlingsprosesser med stor intensitet og høyt tempo i forhold til tunge aktører; Vurdering av sårbarhet og tålegrenser. I forhold til forvaltning av kulturminner og kulturmiljøer er plan- og bygningsloven et meget viktig verktøy, og det er derfor nødvendig å knytte sammen kunnskapsbehov på dette feltet med andre kunnskapsbehov hvor plan- og bygningsloven også står sentralt. Det er behov for forskning om hvordan de nye bestemmelsene om hensynssoner vil sikre og erstatte tidligere mulighet for regulering til spesialområde bevaring.

Regional planlegging

Det er behov for mer kunnskap om effekter av regional planlegging som verktøy for å utvikle velfungerende regioner basert på bærekraftige by- og tettstedsstrukturer og utbyggingsmønstre, herunder kunnskap om hvordan planleggingen følges opp, evt

hvorfor den ikke følges opp. Det trengs kunnskap om faktisk arealutvikling sett opp mot nasjonale/regionale/lokale mål og planer, samt årsaker til og konsekvenser av evt avvik. Videre trengs det mer kunnskap om hvordan regionale transportsystemer og lokaliseringpolitikk påvirker våre forbruks- og reisevaner og klimautslipp. I de senere år har det vært en sterk økning i etableringen av kjøpesentra og avlastningssentra utenfor våre byer og tettsteder. Det er behov for forskning på effektene av en slik utvikling, blant annet for eksisterende by- og tettstedsstrukturer, klima, individ og samfunn, kapitalstrømmer, arbeidsplasser og miljø. Det er også behov for å utvikle ny politikk, virkemidler og analyseverktøy som grunnlag for å utvikle bærekraftige, regionale strukturer. Videre mangler vi kunnskap om byer og steders rolle i den regionale utviklingen, f.eks om hvordan byer og steder kan samvirke for å bidra til bosetting og regional utvikling.

Stedsutvikling

Stedsutvikling er en viktig satsing i de aller fleste kommuner, blant annet for å stå sterkere i den økende konkurransen om innbyggere, arbeidsplasser og arbeidskraft. Vi vet imidlertid for lite om sammenhengene mellom stedsutvikling, bosetting og næringsutvikling/verdiskaping. Videre trengs det mer kunnskap om planleggingens rolle i utviklingen av attraktive og miljøvennlige steder, herunder koblinger til miljø- og klimautfordringer, kommunen som samfunnsutvikler og utvikling av lokaldemokratiet.

Aktører, samarbeid, medvirkning og maktrelasjoner

Et mangfold av aktører og kryssende interesser er involvert i by- og stedsutvikling, f.eks ved avveininger mellom vekst og vern. Det har også vært en utvikling der mye av planleggingen er overtatt av markedet og private interessenter. Det er derfor interessant å analysere og innhente systematisk kunnskap om maktforhold og interesser, planleggingens rolle i by- og stedsutvikling - herunder hvem som deltar i planleggings- og beslutningsprosessene, hvilken innflytelse og gjennomslag de ulike aktørene har og hvordan evt uønskede "skjevheter" i maktfordeling/demokratiutvikling kan motvirkes. Særlig er det viktig å vurdere private aktørers rolle i planleggingen. Videre er det behov for kunnskap om betydningen av eiendom i planleggingen og rollen til offentlige eiere. Det er også behov for utvikling av nye metoder for planlegging og medvirkning basert på moderne verktøy som e-kommunikasjon, GIT og 3D-visualiseringer.

Planleggingens betydning for verdiskaping, næringsutvikling og innovasjon

Det trengs mer kunnskap om konsekvenser av planlegging for verdiskaping, og planlegging som redskap i endrings- og innovasjonsprosesser. Det er særlige utfordringer knyttet til planlegging i kystsonen, herunder planlegging i sjø. Videre er det behov for fokus på planleggingens rolle for næringsutvikling og innovasjon, samt samfunnsmessig nytte av planlegging, herunder effekter av forenkling og effektivisering og næringslivet nytte av forutsigbare rammevilkår. Kunnskap om samfunnsmessige kostnader og gevinster knyttet til plan- og byggesaksbehandlingen er også viktig.

Dagens utbygging av fritidsboliger med høy standard, gjerne som utvikling av fjellandsbyer med alpinanlegg og senterdannelser med hoteller, leilighetsbygg og butikker, gir helt andre planleggings- og forvaltningsutfordringer enn den "tradisjonelle" hyttebyggingen. Fritidsboligfeltene er ofte anlagt som dårlig planlagte og forvokste boligfelt, basert på erfaringer fra tradisjonelle hytteområder. Det gir problemer med biltrafikk, tomtetilpasninger, osv. Vi mangler metoder, modeller og prinsipper for planlegging av fritidsboligfelt. Det samme gjelder for fjellandsbyene, som ennå er forholdsvis få i antall, men som har betydelige virkninger for natur og samfunn. Fjellandsbyene innebærer endringer som i mange tilfeller er så store at det kan stilles spørsmål ved om det kommunale apparatet alene er i stand til å håndtere utfordringene. Dessuten er det i stor grad natur- og landskapsvirkninger av fritidsbebyggelse som blir vurdert, mens samfunnsendringene som dette representerer, i liten grad er belyst.

Planlegging som verktøy - utfordringer

En kartlegging av planleggings- og stedsutviklingskompetanse som NIBR i samarbeid med UMB gjennomførte i 2008, viser at mange kommuner ikke har den planleggingskompetansen som kreves for å utføre nødvendig planarbeid. Problemet er størst i de minste kommunene (i innbyggertall). Dette gjelder både arealplanlegging og samfunnsplanlegging i videre forstand. Noen kommuner styrker planleggingskompetansen ved interkommunalt samarbeid. Plansamarbeid er imidlertid krevende, blant annet fordi planlegging krever både fagkunnskap og lokalkunnskap og god kopling til lokal politikk. Det er behov for mer kunnskap om hvordan ulike interkommunale samarbeidsordninger kan fungere for planlegging. Årsaken til mangelen på planleggingskompetanse kan være flere, men en avgjørende forutsetning er at det finnes utdanningstilbud og etter- og videreutdanningstilbud som kan gi den nødvendige kompetansen. Her har det skjedd endringer de senere årene, og det er behov for mer kunnskap om hvilke utdanningstilbud som i dag finnes og om hvordan denne kompetansen er tilpasset dagens planleggingsutfordringer.

Som Riksrevisjonen påpekte i sin undersøkelse av bærekraftig arealplanlegging og arealdisponering i Norge i 2007, er det vanskelig å skaffe nasjonale og regionale oversikter over arealstatus, arealutvikling og planaktivitet i kommunene. KOSTRA-registreringene gir til en viss grad bidrag til slike oversikter, men de er i beste fall for mangelfulle til at de gir godt grunnlag for handling, og mye tyder også på at det er grunn til å stille spørsmål ved påliteligheten til registreringene. Det foregår i svært liten grad evaluering av utført planlegging. Det finnes liten dokumentasjon. Dermed er grunnlaget spinkelt for å videreutvikle opplegg for hva som faktisk er mulig, og ikke bare ønskelig, å gjennomføre ved hjelp av kommuneplanlegging.

Ny plandel til plan- og bygningsloven slår fast at kommuner og fylker skal ta klimahensyn i sin planlegging. Dette gir behov for kunnskap om hvordan kommunene forholder seg til dette plankravet om lokale klima- og energiplaner og hva slags typer klimaspørsmål som blir satt på planleggingens dagsorden. Kommunenes arbeid med

klimaspørsmål kan også knyttes til den nye bestemmelsen om risiko- og sårbarhetsanalyser (ROS) som skal utarbeides for alle planer for utbygging.

Kart og geodata

Det bør etableres et forskningsprogram for GIS/GIT, hvor aktuelle aktører inviteres til å delta. Det vektlegges å fokusere på teknologiområder der Norge og norske FOU-miljøer har spesielle forutsetninger for å lykkes, og der en målrettet FOU-innsats vil kunne bidra til økt ressursutnyttelse av geodata til nytte for samfunnet.

Den informasjonen som trolig har størst økonomisk betydning i et moderne samfunn, er eiendomsinformasjon. Statens kartverk har det sentrale ansvaret for matrikkelinformasjon og tinglysingsoppgaver i Norge. Forskningsoppgaver med fokus på utnyttelse av denne samordningen kan gi stor økonomisk uttelling for både offentlig virksomhet og privat næringsliv.

Forskningen på resultatområde 6 – underområde 3 skal legge grunnlaget for forenkling og effektivisering av offentlig forvaltning og være en viktig del av den nasjonale satsingen på IT.

7. RESULTATOMRÅDE 7 - TVERRGÅENDE VIRKEMIDLER OG OPPGAVER

7.1.1 INNLEDNING

Resultatområde 7 omfatter oppgaver og virkemidler som går på tvers av resultatområdene 1-6. Resultatområdet innvirker følgelig på resultatoppnåelsen på alle de andre resultatområdene. En sentral oppgave er å videreutvikle sektoransvaret i miljøvernpolitikken, og dermed medvirke til å integrere miljøhensyn i andre områder av politikken. Videre omfatter resultatområdet utvikling og bruk av effektive virkemidler i miljøvernpolitikken, inkludert økonomiske virkemidler, generelle administrative virkemidler og andre områdeovergrepene virkemidler. Dessuten dekker det forvaltningsoppgaver, og andre oppgaver som ikke naturlig hører inn under de andre resultatområdene.

Utenom forvaltningsoppgavene er oppgavene under resultatområde 7 orientert mot metoder, prinsipper og generelle problemstillinger. Dette betyr at kunnskapsfelt som krysser grensene mellom flere av resultatområdene 1-6, bare blir behandlet her i den grad de er generelle.

Dette betyr også at kunnskapsbehovene under resultatområde 7 for en stor del vil kalle på samfunnsvitenskapelig orientert forskning og utredning. (Temaområdet Samfunn under forskningsprogrammet "Miljø 2015" er et eksempel på et program som kan bidra til å dekke kunnskapsbehovet på dette resultatområdet.)

Gradvis og over lang tid har det skjedd en endring i hva som regnes som miljøproblemer og hvordan de skal forstås. Før var miljøproblemene stort sett oppfattet som avgrensbare og lokalt observerbare, og de lot seg relativt enkelt kople til identifiserbare samfunnsinteresser. Dagens forståelse av miljøproblemene bygger blant annet på følgende observasjoner:

- Miljøet er et kollektivt gode og et kollektivt problem. Derfor er utfordringene felles.
- Miljøproblemene forårsakes ofte av aktiviteter som oppfattes som svært nyttige. De er tett innvevd i og uløselig knyttet til det moderne samfunnets struktur og funksjonsmåte, og må angripes både med utgangspunkt i produksjon og forbruk.
- Problemene er ofte tverrsektorielle.
- Problemene har ofte langsiktige virkninger, og virkningene kan oppstå langt unna kildene. Forholdet mellom årsak og virkning er ofte skjult. Dermed er ikke problemene umiddelbart observerbare.
- Det trengs derfor omfattende og sammensatt innsikt for å forstå og løse mange av de sentrale miljøproblemene.

Etter hvert har forståelsen av problemene og bruken av virkemidler overfor dem blitt mer omfattende, blant annet gjennom oppbygning av en stor miljøforvaltning, innføring av nye og omfattende reguleringer, vidtrekkende internasjonale avtaler og «grønne skatter». Komplexiteten i håndteringen er blitt vesentlig større.

Ressursforbruket på det miljøpolitiske feltet har også økt kraftig, både innenfor offentlig forvaltning og i næringslivet. På denne måten har behovet for blant annet samfunnsvitenskapelige analyser vokst. Det er blitt viktig å undersøke problemstillinger som hvordan miljøpolitikken formes, på hvilket grunnlag virkemidler utvikles, og ikke minst hvordan disse virkemidlene fungerer. Dermed reises en rekke tradisjonelle samfunnsvitenskapelige problemstillinger knyttet til makt, styring og iverksetting.

Forskningen har på denne måten påtatt seg en instrumentell oppgave, nemlig å bidra til å forbedre rammebetingelsene og effektivisere virkemidlene for en mer miljøvennlig og bærekraftig utvikling. Arbeidet for å ivareta miljøhensyn og utvikle et mer bærekraftig samfunn forutsetter en bredere innsikt som både må kunne problematisere forutsetninger, målformuleringer og virkemiddelbruk, og svare på forvaltningens spørsmål.

Samfunnsvitenskapene setter søkelyset på hvordan og på hvilke premisser natur og miljøproblemer blir håndtert, samtidig som de frambringer en konstruktiv kritikk av utbredte forestillinger om styringsstrategier og virkemidler innenfor miljøfeltet. Blant annet er det viktig å undersøke kritisk hvilke motiver og faktorer som styrer samfunnsborgernes handlinger, og hvilke følger innsikt om dette har for utforming av virkemidler og av miljøpolitikken generelt.

7.1.2 MÅL

Miljøvernforvaltningens arbeidsmål under resultatområdet er beskrevet slik i Prop. 1 S (2009-2010):

1. *Styringa av miljøforvaltninga skal følgje opp dei politiske prioriteringane, arbeidet med å gjennomføre politikken og vere effektiv.*
2. *Sikre at internadministrasjonen av miljøforvaltninga er målretta, effektiv og miljøvennleg, og i samsvar med overordna mål og retningslinjer for statsforvaltninga.*
3. *Følgje opp beredskapsarbeid og sikre miljøforvaltningas evne til å handtere kriser..*
4. *Bidra til å sikre rammevilkår og verkemiddel for miljøarbeidet hos fylkesmannen.*

7.1.3 KUNNSKAPSSTATUS

I de fleste industrialiserte land har skjedd en utvikling i retning av en sterkere og bedre utbygd miljøforvaltning og mer omfattende og mer komplekse lover og regler. Samtidig er deler av næringslivet blitt mer pro-aktivt overfor miljøutfordringene, støttet av nye regelverk.

Det norske miljøpolitiske systemet i bred betydning har vært et viktig forskningsfelt. Det omfatter politiske organer, miljøbevegelsen og miljøforvaltningen, og samspillet mellom disse. Vi vet relativt mye om holdninger, verdier, rekruttering og kompetanse i slike institusjoner, og det er gjort inngående studier av fenomener som lobbyvirksomhet, segmentering og re-organisering. En del sentrale virkemidler er inngående

analysert, både utformingen og virkningen (eller mangel på sådan). Det gjelder avgifter, institusjonelle ordninger, lover og regelverk. På dette grunnlaget er det også gitt politiske anbefalinger om hvordan noen typer av virkemidler bør utformes, og hvilke virkemidler som bør foretrekkes i ulike situasjoner. Flere strategiske instituttprogram (SIPer) har bidratt med nyttig handlingsrettet kunnskap, bl.a. felles SIPen "Adapting to extreme weather in municipalities" som gir lokale myndigheter verktøy for tilpasning til ekstremvær innenfor ulike felt, som drikkevann og avløp, kulturminner, kulturlandskap og naturressurser.

Virkemidler er likevel fortsatt en stor forskningsutfordring. Et viktig poeng i denne sammenhengen er at det er en tendens til at de enkelte disiplinene er opptatt av hver sine virkemidler. For eksempel er avgifter i overveiende grad økonomenes domene, lover og regelverk studeres av jurister og statsvitere, og institusjonelle forhold undersøkes primært av statsvitere og sosiologer. Med andre ord er det behov for en bredere tverr- og flerfaglig innsats for å kombinere innsikter og utvikle nye perspektiver gjennom gjensidig kritikk.

I tillegg er det behov for å se særskilt på forskning og teknologiutvikling som kan betraktes som bidrag til en kunnskapsallmenning. I en slik sammenheng er det fruktbart å se på hvordan ulike virkemidler, faktorer og rammevilkår generelt påvirker forskning og teknologiutvikling på miljøområdet.

På det miljøøkonomiske området er det gjort en betydelig innsats knyttet til problemer som verdsetting av miljøkostnader, natur og naturressurser, videreutvikling av makroøkonomiske modeller og analyser av ulike strategier for en global miljøpolitikk. Særlig er det gjort mye forskning i tilknytning til energi, blant annet knyttet til endringer i energimarkedet og internasjonaliseringen av dette markedet. Det bør vurderes å utvide problemstillingene, til å gjelde betingelser for og veier til et lavkarbon- og mer generelt lavpåvirkningsøkonomi, og arbeid med kriterier og indikatorer for en videre vurdering av økonomisk utvikling og sosial fremgang.

Det bør også sees nærmere på virkemidler som fremmer utvikling av miljøteknologi både knyttet til virkemidler på tilbudssiden (FoU, demonstrasjon, nettverk, og strategisk samarbeid) og virkemidler på etterspørselssiden (reguleringer, anskaffelser etc.).

Også fra statsvitenskapen har det kommet bidrag til forståelsen av internasjonale spørsmål, blant annet knyttet til forhandlinger, internasjonale reguleringsregimer og Norges rolle i dette. Norske statsvitere har ellers i stor grad vært opptatt av å studere hindringer for en bærekraftig samfunnsutvikling. "Kostnadene" som er forbundet med endring og endringsprosesser, er imidlertid ikke viet samme oppmerksomhet.

Innenfor rettsvitenskapen har det lenge vært arbeidet med spørsmål av grunnleggende betydning for miljø- og ressursforvaltningen, som for eksempel statens adgang til erstatningsfrie innskrenkninger i eiendomsretten av hensyn til miljøet. I de senere år

har den miljørettslige forskningen skutt fart. Under programmet Miljø 2015 arbeides det blant annet med inkonsistens i lovgivningen som angår miljø. Lover og forvaltning er sterkt fragmentert, både horisontalt mellom sektorer, og vertikalt mellom beslutningsnivåer. I tillegg forskes det på i hvilken grad prinsipper om bærekraftig utvikling påvirker beslutningene innenfor selskap.

Det er også viktig å merke seg at samfunnsvitenskapelige studier av naturvitenskap og teknologi (teknologi- og vitenskapsstudier) har dreid seg i retning av problemstillinger knyttet til miljø og bærekraftig utvikling, framfor alt de samfunnsmessige betingelsene for utvikling og bruk av mer bærekraftige teknologiske løsninger.

En tilsvarende agenda finnes også innenfor forskningsområdet “industriell økologi”. Her tar man blant annet sikte på å utvikle metodeverktøy som kan anvendes i bærekraftig teknologisk design, samt å klarlegge betingelsene for mer miljøvennlige material- og energikretsløp. Et prosjekt i programmet Miljø 2015 følger tekstiler fra vugge til grav gjennom globale produksjonsskjeder i et livsløpsperspektiv.

7.1.4 PRIORITERTE FORSKNINGSBEHOV

De angitte kunnskapsbehov er prioritert ut ifra vurdering av

- i hvilken grad kunnskapsbehov er en flaskehals/hindring i arbeidet,
- i hvilken grad forskning er nødvendig for å dekke kunnskapsbehovet, herunder om forskning som ofte er langsiktig vil frambringe resultater tidsnok, samt
- at miljøfaglige problemstillinger og virkemidler prioriteres foran problemstillinger av mer organisatorisk art.

Kunnskapsbehov i prioritert rekkefølge:

Forskningsoppgave	Nærmere beskrivelse	Sektortil hørighet	MDs resultat områder
Miljøets betydning for produksjon, forbruk og velferd	<ul style="list-style-type: none"> • Beskrive/beregne hvordan endringer i miljøtilstanden påvirker den økonomiske utviklingen samt helse og velvære i befolkningen. • Vurdere styrke/svakheter i ulike metoder for verd-setting av miljøressurser • Videreutvikle modeller der flest mulig miljøaspekter inngår, og der miljø-endringers tilbakevirkning på økonomien framgår. • Videreutvikle kriterier og 	FIN, MD	Tverrgående

	<p>indikatorer for en bred vurdering av økonomisk utvikling og sosial fremgang.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utvikle modeller for verdsetting av økosystemtjenester. 		
Effektiv virkemiddelbruk i miljøvernpolitikken	<p><i>Generelle problemstillinger:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Vektlegge metoder for å sammenligne kostnads-effektiviteten av ulike virkemidler (blant annet avgifter og reguleringer) sett i forhold til ulike typer av miljøproblemer. • Få kunnskap om ulike virkemidlers virkning på folks og bedrifters miljøengasjement. • Vurdere hvilke miljøproblemer som kan løses ut fra lokale initiativ/ egeninteresse og hvilke som krever sentrale virkemidler. • Utvikle metoder/kriterier for evaluering av virkemidler i miljøvernpolitikken. <p><i>Miljøteknologi:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Få kunnskap om ulike virkemidlers evne til å stimulere utvikling av miljøteknologi og ny næringsvirksomhet. • <i>Forbrukeratferd</i> Få kunnskap om hvilke virkemidler som skal til for å få forbrukerne til å bli mer miljøbevisste. 	FIN, MD, NHD	Tverrgående
Integrasjon av miljøhensyn i alle sektorer og politikkområder	<ul style="list-style-type: none"> • Skaffe kunnskap om hva som hindrer integrasjon av miljøpolitiske hensyn og mål i ulike sektorer. • Avdekke/beskrive prosesser og modeller som har bidratt til integrasjon av miljøhensyn. 	MD, alle dept	Tverrgående
Miljøeffekter av	<ul style="list-style-type: none"> • Undersøke miljøforbed- 	FIN, MD	Tverr-

økonomisk utvikling og strukturendringer	<p>ringspotensialet som kan ligge i vridninger i forbruksmønsteret.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lage framskrivninger som kan danne grunnlaget for vurdering av framtidige miljøutfordringer og virkemidler. • Undersøke virkninger av globaliseringen på miljøutviklingen og vilkårene for miljøvernpolitikken. 		gående
Fornuftig forvaltningsnivå for løsning av miljøproblemer	<ul style="list-style-type: none"> • Undersøke potensial og problemer (både svakhet og styrke) knyttet til desentraliserte forvaltningsmodeller. • Beskrive og vurdere modeller for samspill og samhandling mellom statlig og lokalt nivå. • Undersøk hvilke vilkår som må være til stede for at det utvikles en effektiv miljøpolitikk på lokalt nivå. 	MD, AAD	Tverrgående
Tilgjengelighet og bruk av miljøinformasjon	<ul style="list-style-type: none"> • Undersøke folks kunnskap om og forståelse av miljøtilstanden og miljøutfordringene, inkludert utvikling over tid. • Få kunnskap om hvordan miljøvernforvaltningen best kan nå fram med informasjon til brukerne ved hjelp av IT- og infotjenester. Eksterne brukeres behov og ønsker bør vurderes i et kost-nytteperspektiv, slik at bruken av tilgjengelige ressurser og midler kan effektiviseres. 	MD	Tverrgående

Miljøets betydning for produksjon, forbruk og velferd

Sammenhengene mellom miljøet og samfunnet beskrives gjerne gjennom DPSIR-modellen (*Driving forces, Pressure, State, Impact, Response*). For å utvikle en best mulig miljøvernpolitikk, er det viktig å kartlegge og forstå årsaks-/virkningssammenhenger i flere ledd. Kunnskapsbehovet for resultatområde 7 vil være knyttet til første og siste del av kjeden: Kunnskap om bakenforliggende drivkrefter (*driving forces*), kunnskap om

miljøtilstandes virkning (impact) på samfunnet, og kunnskap om samfunnets reaksjoner (response).

Miljøtilstandens betydning for økonomien og samfunnet er et vidt tema. Det er behov for å tallfeste fysiske sammenhenger mellom miljøtilstand og samfunn (dose-respons-funksjoner), og videre å anslå betydningen – kvalitativt, kvantitativt og eventuelt i pengestørrelser. Det er behov for kunnskap om ulike verdsettingsmetoders potensial og begrensninger på miljøområdet. Mer generelt er det behov for kunnskap om fruktbar behandling av miljøvirkninger innenfor samfunnsøkonomiske analyser. Dette inkluderer spørsmål som behandling av framtidige virkninger (for eksempel gjennom neddiskontering), usikkerhet og irreversibilitet. Et tema er graden av konsistens i behandlingen av miljøvirkninger i ulike sektorens konsekvensvurderinger, og i ulike faglige tilnærminger.

Et produkt av økt kunnskap på feltet er større bevissthet i valg av metoder og vurderingen av studier, og forhåpentlig større enighet om sentrale metodespørsmål.

Effektiv virkemiddelbruk i miljøvernpolitikken

Generelle problemstillinger:

Ulike fag legger vekt på ulike mekanismer for å utløse miljøvennlige handlinger. I én ende kan man plassere incentiver, forbud/påbud, straff/belønning – i den andre enden kommunikasjon og konsensusbygging. Et overordnet tema er i hvilken grad det er konflikt mellom ulike tilnærminger, og i hvilken grad utfyller de hverandre.

Vi trenger kunnskap om ulike virkemiddeltypers evne til å påvirke individers, husholdningers, kommuners og bedrifters beslutninger om produksjon og forbruk – relatert til hvilke(t) miljøproblem som skal løses. På dette feltet er det viktig å overvinne de ulike disiplinenes tendens til å være opptatt av hver sine virkemidler. Et mangfold av psykologiske, økonomiske og sosiale mekanismer påvirker og styrer ulike samfunnsmedlemmers atferd. Tverr- og flerfaglig innsats er nødvendig for å kombinere innsikter og utvikle nye perspektiver gjennom gjensidig kritikk.

Det er et sterkt uttrykt politisk ønske om å stimulere til miljøteknologi og miljø- og kulturminnebaserte arbeidsplasser. Her trengs også kunnskap om hvilke typer av virkemidler og regimer som kan ha gunstig virkning på slike prosesser. Samtidig trengs en analyse av hvorvidt og på hvilken måte miljøteknologi og miljøarbeidsplasser bør stimuleres på en samfunnsmessig fornuftig måte. Forholdet mellom særskilte teknologistimulerende virkemidler og hensiktsmessige langsiktige rammevilkår for denne teknologien er her et tema.

Miljøteknologi

Framtidig innovasjon må inkludere utvikling av nye, mer miljøvennlige teknologiske løsninger. Forskning for teknologiske løsninger i forhold til disse miljøutfordringene er helt avgjørende for å gjøre eksisterende løsninger mer ressurs- og miljøvennlige,

utnytte eksisterende teknologi på nye områder, og dekke menneskelige behov på andre og mer miljøvennlige måter enn i dag. Forskning rettet mot miljøvennlige teknologiske løsninger kan sikre flere samfunnsmessige og politiske målsettinger - gjennom bidrag både til miljømessige forbedringer og økt verdiskapning og sysselsetting.

Utvikling av mer miljøvennlig teknologi inngår i hvert enkelt resultatområde. Det er i tillegg behov for generell kunnskap om ulike bedrifts- og myndighetsstrategiers evne til å fremme produktutvikling og produksjonsprosesser som tar hensyn til mange miljøproblemer på én gang. Stikkord kan være miljøsertifisering og verifisering, økodesign, og strategier for miljøeffektivitet.

Et viktig spørsmål er forholdet mellom produkt- og bedriftsrettede tilnærminger (som berører mange miljøvirkninger simultant) og miljøproblemorienterte tilnærminger (som berører mange kilder), og hvordan eventuelle motsetninger kan reduseres. Miljøverndepartementet er opptatt av at FoU bl.a. knyttes sammen med utviklingen av nasjonale og internasjonale regelverk slik at Norge kan ligge i front når regelverket iverksettes.

Integrasjon av miljøhensyn i alle sektorer og forvaltningsområder

Sektormyndighetene har ansvar for å følge opp miljøpolitiske mål innen sine felt. Ivaretagelse av miljøpolitiske mål innen andre sektorer kan imidlertid være hindret av blant annet:

- målkonflikter og interessemotsetninger innen og mellom sektormyndighetenes forvaltningsområde, eller mellom miljøvern- og sektormyndigheter,
- ulikt eller motstridende lov- og regelverk,
- mangel på tilgjengelige eller egnede virkemidler for de enkelte sektorer og forvaltningsnivåer
- hvordan myndighetsutøvelsen gjennomføres

Det er behov for kunnskap om hvilke hindre som er til stede innen og mellom ulike sektorer, hva som styrer utviklingen og hvilke muligheter det er for å fjerne slike hindre. Det er også behov for en analyse av hvilke begrensninger ulike virkemidler har for å løse miljøutfordringer og hvordan andre sektorer bedre kan innarbeide miljøhensyn i sine virkemidler (juridiske, administrative, økonomiske, andre).

Det kan være et behov for å analysere miljøvirkningene (på lang sikt) av økonomisk politikk som er konjunkturrettet og dermed mer kortsiktig.

Miljøeffekter av økonomisk utvikling og strukturendringer

I den nevnte DPSIR-modellen (jf. 7.4.1) hører denne problemstillingen hjemme i første ledd, under drivkreftene: Det er viktig å forstå hva som er de underliggende trendene i samfunnsutviklingen, i form av vekst i produksjon og forbruk og hva som er endringer i størrelsenes sammensetning. Vi ser en langsiktig tendens til at tjenestene utgjør en

større andel av det private forbruket. Intuitivt vil dette føre til mindre miljøbelastning. Hvis det slik at endringene i forbruksmønsteret motvirker virkningene av forbruksveksten er det viktig å vite hvor sterk denne effekten er. Beregninger på enkelte vare- eller tjenesteområder blir lett partielle. En tjeneste kan i seg selv være lite miljøbelastende, men samtidig avhenge av annen produksjon som ikke er like uskyldig i så måte. Det er derfor viktig å ha en kritisk holdning til partielle analyser, og ikke tape et overordnet makroperspektiv av syne.

I forlengelsen av dette ligger også framskrivninger, som grunnlag for sikrere antakelser om framtidige utfordringer. Dette kan være beregninger som grunnlag for å utvikle virkemidler for å innfri mål og forpliktelser, men også analyser som tar mål av seg til å peke på utfordringer langt inn i framtiden.

På dette feltet vil også internasjonale problemstillinger være viktige. Globaliseringens miljøvirkninger bør anslås, og likeså virkemidlers egenskaper i en mer globalisert verden. Det er behov for kunnskap om hvordan globaliseringen virker på tap av biologisk mangfold, spredning av miljøgifter, utslipp av forurensende stoffer, bevaring av kulturminner og muligheter til å drive friluftsliv. Det trengs også kunnskap om hva virkningene er av industriflytting og et liberalisert handelsregelverk, på miljøbelastningene og på vilkårene for miljøpolitikken. Globaliseringen omformer næringsstrukturen og legger virksomhet i det enkelte land under selskaper uten nasjonal forankring. Et annet viktig tema er i hvilken grad multinasjonale selskapers miljøstandarder varierer med lokal miljøbevissthet og regelverket i det enkelte land.

Fornuftig forvaltningsnivå for løsning av miljøproblemer

Befolkningens holdninger og bevissthet i forhold til de miljøpolitiske problemstillingene og de verdier som natur- og kulturarven representerer, har stor innvirkning på i hvilken grad det er mulig å få politisk gjennomslag for å bruke av fellesskapets midler til nødvendige miljøtiltak. Dette er også avgjørende for enkeltindividets vilje og ønske om å bidra med sitt.

De senere årene har beslutningsmyndighet i større grad blitt desentralisert. Gjennom sitt ansvar for plan- og bygningsloven skal kommunene ivareta og sikre lokalt viktige natur- og kulturminneverdier i planleggingen. Innenfor forurensningsloven, vilt- og fiskeforvaltning og forvaltning av verneområder er det de siste årene delegert økt ansvar til kommunene. Av andre sektorer med stor betydning for miljøet har landbruksmyndighetene gått lengst i å delegerer ansvar til kommunene. I tillegg stiller organisasjoner innenfor næringsliv og miljø og de enkelte borgere i økende grad krav om medvirkning og innflytelse.

Det er behov for forskning knyttet til gjennomføring og virkning av den desentraliserte forvaltningsmodellen, effekten på miljøressurser og samfunn og hvorvidt desentraliseringen gir større lokal aksept og forståelse for problemstillingene. Det er også behov for mer kunnskap om i hvilken grad desentralisering av makt og

virkemidler er hensiktsmessig i et langsiktig bærekraftperspektiv, og om arbeidsdelingen mellom nasjonale og lokale myndigheter er hensiktsmessig. Et annet viktig tema er hvordan nasjonale styringssignaler best kan utformes for å sikre nasjonal gjennomføring, men med rom for lokal tilpasning og valg av virkemidler og tiltak. Det er behov for forskning på hvilket potensial det ligger i mer bruk av lokal kunnskap i natur- og ressursforvaltningen. Vi trenger videre bedre kunnskap om hva som styrer opinionens verdivalg, atferd og forbruksmønster.

Tilgjengelighet og bruk av miljøinformasjon

Det er behov for kunnskap om miljøforvaltningen når fram til brukergruppene slik det er ønsket, og om servicetjenester på miljøet er tilrettelagt på en kostnadseffektiv måte både med tanke på måloppnåelse, formidling og infrastruktur.

Her vil det også være nødvendig å vedlikeholde og utvikle ny kunnskap om folks miljøkunnskap, deres oppfatning av utfordringene og av sammenhengene mellom miljøutfordringer og deres daglige atferd. Dette emnet glir over i oppgave 7.4.4 og 7.4.5.