

Vestlandsforskningsrapport nr. 3/2011

Klimaendringenes konsekvenser for kommunal og fylkeskommunal infrastruktur

**Delrapport 5: Egne analyser av forutsetninger og hindringer
for lokal klimatilpasning belyst med eksempler fra ulike
kommuner**

Carlo Aall (red.)

Vestlandsforskning rapport

Tittel Klimaendringenes konsekvenser for kommunal og fylkeskommunal infrastruktur. Delrapport 5. Egne analyser av forutsetninger og hindringer for lokal klimatilpasning belyst med eksempler fra ulike kommuner	Rapportnummer 3/2011 Dato 31.01.2011 Gradering Åpen
Prosjekttittel Klimaendringenes konsekvenser for kommunal og fylkeskommunal infrastruktur	Antall sider 37 Prosjektnr 6191
Forskere Cecilie Flyen Øyen (SINTEF), Sigurd Hafskjold (SINTEF), Anders-Johan Almås (SINTEF), Kyrre Groven (Vestlandsforskning), Eli Heiberg (Vestlandsforskning)	Prosjektansvarlig Carlo Aall (Vestlandsforskning)
Oppdragsgiver KS forskning	Emneord Klimatilpasning, klimasårbarhet, fysisk infrastruktur, kommune, fylkeskommune
Andre publikasjoner fra prosjektet Aall, C. (red) (2010): <i>Klimaendringenes konsekvenser for kommunal og fylkeskommunal infrastruktur. Delrapport 1: Oppsummering av kunnskapsstatus</i> . VF-rapport 5/2010. Sogndal: Vestlandsforskning. Miles, M. (2010): <i>Klimaendringenes konsekvenser for kommunal og fylkeskommunal infrastruktur. Delrapport 2: Klimaanalyse</i> . Bergen: Bjerknessenteret. Aall, C. (red) (2011): <i>Klimaendringenes konsekvenser for kommunal og fylkeskommunal infrastruktur. Delrapport 3: Egne analyser av sårbarhet overfor klimaendringer belyst med eksempler fra ulike kommuner</i> . VF-rapport 1/2011. Sogndal: Vestlandsforskning. Aall, C. (red) (2011): <i>Klimaendringenes konsekvenser for kommunal og fylkeskommunal infrastruktur. Delrapport 4: Egne analyser av tilpasningsmuligheter belyst med eksempler fra ulike kommuner</i> . VF-rapport 2/2011. Sogndal: Vestlandsforskning Aall, C. (red) (2011): <i>Klimaendringenes konsekvenser for kommunal og fylkeskommunal infrastruktur. Sluttrapport</i> . VF-rapport 5/2011. Sogndal: Vestlandsforskning. Metodeutvikling på tvers av tema: Carlo Aall (Vestlandsforskning)	
ISBN: 978-82-428-0304-7	Pris: 100 kroner

Forord

Dette er den femte av fem delrapporter fra prosjektet "Klimaendringenes konsekvenser for kommunal og fylkeskommunal infrastruktur" for KS-forskning som gjennomføres i et samarbeid mellom Vestlandsforskning, SINTEF og Bjerknessenteret. Den foreliggende rapporten gjelder egne analyser av *hindringer og forutsetninger* for tilpasning til klimaendringer innen kommunal og fylkeskommunal infrastruktur. Følgende personer har deltatt i å skrive rapporten:

- Redigering og overordnet faglig ansvar: Carlo Aall (Vestlandsforskning)
- Metodeutvikling på tvers av tema: Carlo Aall (Vestlandsforskning)
- Arealforvaltning: Eli Heiberg (Vestlandsforskning), Carlo Aall (Vestlandsforskning)
- Vannforsyning og avløpshåndtering: Sigurd Hafskjold (SINTEF)
- Offentlige bygg: Cecilie Flyen Øyen (SINTEF), Anders-Johan Almås (SINTEF), Kyrre Groven (Vestlandsforskning), Anders-Johan Almås (SINTEF)
- Offentlig transport og transportinfrastruktur: Kyrre Groven (Vestlandsforskning)
- Kraftoverføring og elektronisk kommunikasjon: Cecilie Flyen Øyen (SINTEF)

De ulike delrapportene er skrevet med tanke på å kunne leses uavhengig av hverandre. Derfor vil noe av bakkgrunnsinformasjonen om prosjektet og innretningen av vårt arbeid være felles for de ulike delrapportene.

Sogndal /Oslo/Trondheim 31.01. 2011

Carlo Aall (Vestlandsforskning)

prosjektleder

Innhold

TABELLER OG FIGURER	5
INNLEDNING.....	6
ANALYSE AV HINDRINGER	8
INNLEDNING.....	8
TRE INNRETNINGER AV KLIMATILPASNINGSPOLITIKKEN	8
FARE FOR MIS-TILPASNING.....	8
VÅRE KATEGORIER AV HINDRINGER	9
EGNE ANALYSER AV HINDRINGER OG FORUTSETNINGER FOR TILPASNING TIL KLIMAENDRINGER	11
AREALFORVALTNING	11
BYGG	19
VANNFORSYNING OG AVLØPSHÅNDTERING	24
TRANSPORT OG TRANSPORTINFRASTRUKTUR.....	26
KRAFTOVERFØRING OG ELEKTRONISK KOMMUNIKASJON	31
HOVEDKONKLUSJONER.....	35
REFERANSER	37

Tabeller og figurer

TABELL 1 TEMA SOM VIL BLI ANALYSERT	6
TABELL 2 AKTUELLE KATEGORIER AV HINDRINGER INNEN KLIMATILPASNING	10
TABELL 3 OPPSUMMERING AV HINDRINGER INNEN AREALFORVALTNING	18
TABELL 4 OPPSUMMERING AV HINDRINGER INNEN BYGG	24
TABELL 5 OPPSUMMERING AV HINDRINGER INNEN VANN OG AVLØP	26
TABELL 6 OPPSUMMERING AV HINDRINGER INNEN TRANSPORT	31
TABELL 7 OPPSUMMERING AV HINDRINGER INNEN KRAFTOVERFØRING OG ELEKTRONISK KOMMUNIKASJON	34
TABELL 8 FORDELING AV OMTALTE HOVEDKATEGORIER AV HINDRINGER FOR SAMTLIGE ANALYSETEMA PÅ HOVEDKATEGORIER AV HINDRINGER (N=66)	35
TABELL 9 FORDELING AV OMTALTE UNDERKATEGORIER HINDRINGER FOR SAMTLIGE ANALYSETEMA PÅ HOVEDKATEGORIER AV HINDRINGER (N=69)	35
FIGUR 1 ANALYSEMODELL	7

Innledning

Denne rapporten inngår i prosjektet "Klimaendringenes konsekvenser for kommunal og fylkeskommunal infrastruktur" for KS-forskning som skal utrede følgende to forhold:

- *Sårbarhetsstudie*: vurdere konsekvenser klimaendringene vil få for kommunal og fylkeskommunal infrastruktur.
- *Tilpasningsstudie*: vurdere tiltak som kan gjennomføres innenfor kommunale sektorområder og innen kommunal og regional planlegging, gitt eksisterende klimaframskrivninger

Med fysisk infrastruktur mener vi følgende:

- Arealforvaltning
- Vannforsyning
- Avløps- og overvannshåndtering
- Offentlige bygg
- Offentlig transport
- Transportinfrastruktur
- Kraftoverføring og elektronisk kommunikasjon

Med *kommunal* fysisk infrastruktur mener vi følgende:

- Infrastruktur *eid* av kommuner eller fylkeskommuner (for eksempel offentlige bygg).
- Infrastruktur som disse har et primæransvar for å *drive* (for eksempel infrastruktur knyttet til vann, avløp og renovasjon).
- Annen offentlig infrastruktur der dette er *indirekte* relevant for kommunesektoren (for eksempel ledningsnett for kraftoverføring).

Tabellen under gir en samlet framstilling av den tematiske innretningen i prosjektet..

Tabell 1 Tema som vil bli analysert

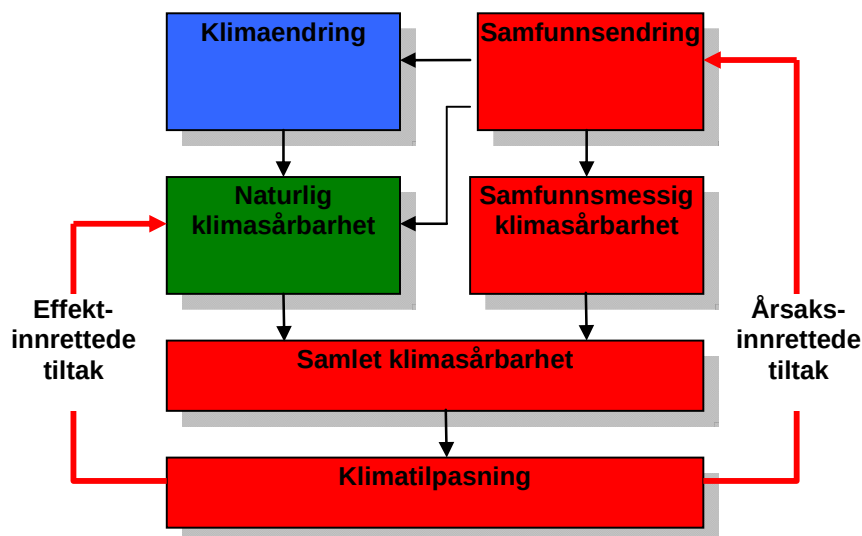
Kategorier av fysisk infrastruktur	Direkte relevant: Eid/drevet av kommuner	Direkte relevant: Eid/drevet av fylker	Indirekte relevant: Eid/drevet av andre
Arealforvaltning	Kommunearealplan	Fylkesarealplan	Ikke relevant
Bygg	Skoler, administrasjonsbygg, helseinstitusjoner, kommunale boliger, o.a.	Videregående skoler, administrasjonsbygg, o.a.	(Private boliger behandlet under "arealforvaltning")
Vannforsyning og avløpshåndtering	Kommunale og interkommunale anlegg	Ikke relevant	Ikke relevant
Transport og transportinfrastruktur	Kommunale veger, kommunale havner, transport som del av tjenesteproduksjon	Fylkeskommunale veger, kollektivtransport	Ikke omfattet
Kraftoverføring og elektronisk kommunikasjon	Ikke relevant	Ikke relevant	Leverandør til kommunale/fylkeskommunale bygg og tjenesteproduksjon

I et tidligere klimatilpasningsprosjekt for KS-forskning ble det utviklet en modell som skiller mellom klima- og samfunnsendringer (jf figuren under). Denne modellen ble utviklet i KS-prosjektet "Storm, skred, flom og oljeutslipp – ansvar, myndighet, roller og finansiering av sikringstiltak og skadeforebyggende arbeid" ¹ ledet av Vestlandsforskning, og er senere videreutviklet i prosjektet "Lokal klimatilpasning og klimasårbarhet i Norge" (NORADAPT)² ledet av CICERO. Det er to viktige poeng med en slik todelt modell: Å få fram at samfunnets framtidige klimasårbarhet er en sumeffekt av hvordan klimaet og samfunnet endrer seg, og å få fram skillet mellom en virknings- og årsaksinnretning av klimatilpasningsarbeidet. Et ensidig fokus på den partielle effekten av klimaendringer kan lede oppmerksomheten ensidig i en virkningsinnretning, forstått som tiltak rettet inn mot en gitt virkning av klimaendringer (eks bygge rasvoller mot ras). Et fokus også på samfunnsendringer kan gjøre det enklere også å legge til grunn en årsaksinnretning, forstått som å gjøre noe med årsaken til at samfunnet blir

¹ <http://www.ks.no/tema/Samfunnsansvar/Klima-og-miljo/Kommunene-og-klimautfordringene---ansvar-og-sikring/>

² <http://www.vestforsk.no/index.html/prosjekt/lokal-klimatilpasning-og-klimasaarbarhet-i-norge-noradapt>

rammet av naturskade utløst av klimaendring - for eksempel i tilfellet "ras" og det å styre utbyggingsmønsteret vekk fra mulige rasutsatte områder.



Figur 1 Analysemodell

Ut fra figuren over skal prosjektet gjøre følgende analyser:

1. Hva er situasjonen *i dag* med hensyn på sårbarhet for klimapåvirkning?
2. Hvordan kan forventede *framtidige klimaendringer* angitt ut fra et utvalg relevante *klimafaktorer* påvirke den samlete klimasårbarheten?
3. Hvordan kan forventede framtidige *samfunnsendringer* forsterke eller svekke virkningen av klimaendringer?
4. Hva er sumeffekten av (2) og (3)?
5. Hvilke *strategier* og *tiltak* kan kommunene eller fylkeskommunene sette i verk for å forebygge uønskede virkninger av klimaendringer?

Situasjonen *i dag* når det gjelder hvordan samfunnet blir påvirket av klima er en naturlig inngang til å diskutere virkninger av mulige framtidige klimaendringer. En typisk problemstilling her gjelder etterslepet i vedlikehold av infrastruktur som veger og offentlige bygninger.

Når det gjelder *klimafaktorer* vil vi ta utgangspunkt i følgende parametre: havnivåstigning, stormflo, nedbør, flom, skred, temperatur og ekstrem vind. Vi vil benytte de klimaframskrivningene som ble sammenstilt av Norsk klimasenter på oppdrag fra NOU klimatilpasning³. Disse vil bli drøftet og supplert der det er nødvendig ut fra en vurdering av klimafaktorer som kan være spesielt relevante i forbindelse med våre studier.

I anbudsutlysningen fra KS står bl.a. følgende bestilling:

Vurdering av lokale forutsetninger/hindringer, herunder kompetanse- og kapasitetsbehov for gjennomføring av klimatilpasningstiltak, samt foreslå tiltak som kan styrke kommunesektorens arbeid med klimatilpasning.

Den foreliggende rapporten belyser disse forholdene. Rapporten er organisert som følger:

- Først gis en drøfting av metode og typologi for kartlegging av hindringer
- Så gis en gjennomgang av vår kartlegging av hindringer for hvert av analysetemaene
- Til slutt oppsummerer vi funnene fra de temavise analysene

³ *Klima i Norge 2100*, se http://nou-klimatilpasning.no/Klima_Norge_2100_fUR-M.pdf file

Analyse av hindringer

Innledning

Med hindringer mener vi en identifiserbar "motstand" mot å gjennomføre en ønsket strategi eller tiltak for klimatilpasning. Betingelser vil her bli behandlet som negasjonen av hindringer. Hvis for eksempel mangel på administrativ kapasitet på et gitt forvaltningsområde er en hindring for et gitt tiltak, så vil tilgang på tilstrekkelig kapasitet opptre som en tilsvarende betingelse for å gjennomføre det samme tiltaket. Vi avgrenser oss derfor til å identifisere og drøfte hindringer; underforstått at det å fjerne disse hindringer vil dermed være den parallelle betingelsen for å få gjennomført det tiltaket som vi har identifisert hindringer for.

Tre innretninger av klimatilpasningspolitikken

Hvordan vi definerer strategier og tiltak vil med andre ord være bestemmende for hvordan vi definerer hindringer. Vi har i flere sammenhenger påpekt hvordan manglende tilpasning til dagens klima, for eksempel i form av vedlikeholdsetterlep, rimeligvis påvirker utfordringene når det gjelder å tilpasse samfunnet til morgendagens klima. Videre har vi gjort et poeng av å skille mellom de samfunnsprosessene som skaper sårbarhet og de som blir iverksatt for å redusere sårbarheten. Et utbyggingsmønster som fører til økt utbygging langs vassdrag produserer sårbarhet for flom. Denne sårbarheten må så bøtes på ved tiltak for å redusere sårbarheten, for eksempel i form av å bygge flomvoller. Vi kan dermed skille mellom tre innretninger av klimatilpasningspolitikken – og dermed også tre ulike perspektiver på det å identifisere mulige hindringer:

- Type 1: *Effektinnrettet tilpasning til morgendagens klima* (her har hovedfokus vært så langt i debatten omkring klimatilpasning).
- Type 2: *Effektinnrettet tilpasning til dagens klima* (dette perspektivet har fått mye oppmerksomhet i NOU Klimatilpasning, som lanserte begrepet "tilpasningsunderskudd" som betegnelse på manglende tilpasning til dagens klima).
- Type 3: *Årsaksinnrettet klimatilpasning* der man forsøker å endre de prosesser som bidrar til å gjøre samfunnet mer eksponert for klimapåvirkning (så langt den minst fokuserte delen av debatten omkring klimatilpasning).

Når man skal identifisere hindringer og betingelser for klimatilpasning er det avgjørende hvilken innretning man legger til grunn for hva klimatilpasning "er". Dette kan vi illustrere med et konkret eksempel fra transportområdet. Om vi avgrenser oss til den *effektinnrettede* tilpasningen til *morgendagens* klima (type 1) kunne en konklusjon være at "usikker kunnskap" er en avgjørende hindring; dvs at vi ikke kan sette i verk tiltak fordi kunnskapen om hvordan klimaendringene vil kunne slå ut på en konkret lokalitet spriker så mye at det er vanskelig å bestemme seg for hvilke tiltak som er aktuelle.

Om vi avgrenser oss til den *effektinnrettede* tilpasningen til *dagens* klima (type 2) kunne en konklusjon være at "manglende prioritering av vedlikehold i dag" er en avgjørende hindring; dvs at uansett hvordan klimaet vil endre seg i framtiden så vil dagens etterslep i vedlikehold gjøre veiene mer disponert for klimaskader enn hvis vi i dag hadde et optimalt nivå på vedlikeholdet.

Om vi avgrenser oss til den *årsaksinnrettede* klimatilpasningen kunne en konklusjon være at "økt mobilitet" er den viktigste hindringen; dvs uavhengig av hvordan klimaet endrer seg så medfører den økte mobiliteten økt eksponering for klimapåvirkning.

Vi vil i våre videre analyser inkludere alle tre innretninger på klimatilpasningspolitikken.

Fare for misstilpasning

Klimatilpassingsutvalget (2010) tilrår en helhetlig tilnærming til klimatilpassing, der konsekvenser for utslipp av klimagasser, forurensing og naturmiljø alltid skal vurderes når det blir planlagt tilpassingstiltak. Det europeiske miljøbyrået (EEA 2010) understreker det samme og peker blant annet på at det er nødvendig å få en bedre forståelse av mis-tilpassing (mal-adaptation), som oppstår når tilpassingstiltak ikke reduserer sårbarheten eller øker tilpassingskapasiteten - for eksempel ved å være lite effektive, ute av proporsjoner, lite kostnadseffektive, ha uheldige miljøkonsekvenser eller være i strid med andre langsiktige politiske målsettinger. Rapporten understreker at for å unngå mis-tilpassing er det nødvendig at både klimatiske og sosio-økonomiske faktorer blir vurdert i utviklingen av strategier og politikk for klimatilpassing. Videre peker EEA på at det er for lite oppmerksomhet om mulighetene for å integrere klimatiltak og tiltak for biodiversitet, og potensialet for samordning

blir ikke utnyttet. I følge klimasårbarhetsutvalget (2010) er naturmiljøet særlig sårbart for klimaendringer, samtidig som mulighetene for aktive tiltak for å skjerme naturmiljøet for konsekvenser av klimaendringer er begrensede. De viktigste tiltakene vil være av passiv karakter, som å unngå å gjøre naturinngrep, styre naturinngrep til områder der de forårsaker minst skade, unngå å forurenses osv.

På bakgrunn av våre egne analyser (delrapport 3 og 4) og råd fra Klimatilpassingsutvalget og EEA (2010) stiller vi derfor opp noen krav til klimatilpassingstiltak som vi tar utgangspunkt i når vi drøfter hindringer mot klimatilpassing.

- Årsaksorientert arbeid med å redusere klimasårbarheten er like viktig som effektorienterte klimatilpassingstiltak.
- Vurdering av klimasårbarhet og klimatilpassing må foregå som et *kontinuerlig arbeid*
- Vurdering av klimasårbarhet og klimatilpassing bør *integreres* i all relevant samfunns- og sektorplanlegging, og i relevante driftsoppgaver. Overordnet langsiktig samfunnsutvikling er relevant.
- Klimatilpassing må vurderes i et *helhetlig perspektiv*. Tiltak for klimatilpassing må vurderes i forhold til utslipp av klimagasser, forvaltning av økosystem, og en bærekraftig samfunnsutvikling.
- Arbeidet med sårbarsvurderinger og klimatilpassing må *involvere alle* relevante fagmiljøer og – personer i organisasjonen (ikke være et ansvar for enkeltpersoner eller enkelte fagavdelinger)
- Klimatilpassingstiltak bør være gjenstand for *tverrfaglige vurderinger*, der alternative løsninger og nytte/skade for andre samfunnsområder vurderes.

Våre kategorier av hindringer

Vestlandsforskning har gjennom flere prosjekter for tidligere Statens forurensningstilsyn⁴, Miljøverndepartementet⁵ og for KS forskning⁶ analysert forutsetninger og hindringer i ulike sider ved norsk miljøpolitikk. Vi legger tilnærmingen fra disse prosjektene til grunn også i dette prosjektet, men vil videreutvikle og tilpasse typologien noe til vårt formål.

Vi skiller mellom fire hovedkategorier av hindringer ut fra når hindringene opptrer i en ideell prosess fra analyse av utfordringer, valg av mål for innsats, organisering av arbeidet og valg av virkemidler for å nå målene.

Målkonflikter gjelder – som navnet tilsier – konflikter mellom ulike mål, for eksempel ved ønske om etablering av boliger nær sjø og vassdrag satt opp mot et mål om å hindre slik utbygging av hensyn til havnivåstigning eller flomfare. Slike lokaliteter oppfattes av mange som attraktive, samtidig som de kan føre til økt eksponering for flom. Dette er hindringer som forutsetter politiske avklaringer for å kunne løses opp.

Hindringer i *virkemiddelbruk* oppstår når man i prinsippet er enige om målet (for eksempel sentrumsnær utbygging), men uenig om virkemidlene (for eksempel om kommunen skal ekspropriere eller basere seg på frivillig salg fra grunneierne).

Hindringer knyttet til *organisering* gjelder hvordan klimatilpassingsarbeidet blir gjennomført og organisert, mens *usikkerhet* gjelder ulike former for kunnskapsmangel knyttet til analyser av klimasårbarhet og hvordan dette kan hindre klimatilpassing.

I tabellen under har vi lagt inn mer detaljerte underkategorier av hindringer ut fra innsikter som har kommet fram i tidligere hindringsanalyser og ut fra innsikter i våre analyser av klimasårbarhet og klimatilpassingsmuligheter.

Det kan også være hensiktsmessig å skille mellom to *grader* av hindringer. Det vi kan kalle *første* ordens hindring, er hindringer mot at tiltaket blir gjennomført i det hele tatt, mens det vi kan kalle *andre* ordens hindringer gjelder kvaliteten i tiltaket; altså at tiltaket ble gjennomført men at det oppsto hindringer som gjorde at kvaliteten på tiltaket ikke ble som ønsket. Første ordens hindring kan for eksempel være mangel på en gitt kompetanse, mens andre ordens hindring kan være at kompetansen finnes – men at den ikke er godt nok utviklet eller ikke godt nok tilgjengelig (for eksempel at arealplanleggeren har klimakompetanse, men ikke har nok avsatt tid til å arbeide med klimatilpassing). Våre analyser vil i første omgang dreie seg om de absolutte første ordens hindringer, men vi vil i noen sammenhenger også peke på andre ordens hindringer.

⁴ Prosjektet "Bærekraftige lokalsamfunn" i 1998 (<http://www.vestforsk.no/www/show.do?page=12&articleid=1238>).

⁵ Analyse av hindringer og muligheter i å få til en mer bærekraftig praksis innenfor områdene transport og energi i 2001 (<http://www.vestforsk.no/www/show.do?page=12&articleid=1252>) og en vurdering av kunnskapsstatus i norske kommuner på plan- og miljøsidene i 2008 (<http://www.vestforsk.no/www/show.do?page=10&articleid=2180>).

⁶ Følgeevaluering av programmene Livskraftige kommuner og Grønne energikommuner (<http://www.vestforsk.no/www/show.do?page=10&articleid=2076>).

Tabell 2 Aktuelle kategorier av hindringer innen klimatilpasning

Hovedkategori	Eksempel på underkategori
Usikkerhet	Grunnleggende usikkerhet
	Modellusikkerhet
	Datausikkerhet
Organisering	Manglende kunnskap
	Manglende kompetanse eller kapasitet
	Manglende rutiner
	Manglende avklaring av ansvarsfordeling
	Manglende koordinering
Virkemidler	Manglende virkemidler
	Uenighet om bruk av virkemidler
	Kunnskapsperspektiv som blokkerer for alternative tilnærminger
Mål	Klimaskepsis
	Vurdering av alvorlighet i klimautfordringene
	Målkonflikter

Hindringstypologien har som utgangspunkt at pengemangel som hindrer gjennomføring av et tiltak, sorterer under kategorien *målkonflikter*. I dette ligger det at når det ikke "fins penger" til å gjennomføre viktige tiltak, har tiltaket av ulike grunner blitt nedprioritert og ikke nådd opp i konkurranse med andre formål. Når vi ikke har ført ressursmangel opp som en egen underkategori av hindringer, bygger det på en oppfatning av at det er mer interessant å analysere hvilke organisatoriske eller politiske mekanismer som gjør at et tiltak ikke blir gjennomført, enn bare å peke på at det ikke er tilstrekkelige ressurser tilgjengelig. For å belyse med et eksempel fra vegsektoren: Det er mer fruktbart å spørre for eksempel hvorfor det bygges nye veger i stedet for å vedlikeholde de eksisterende, enn å avfinne seg med at det ikke fins nok penger til vedlikehold. Når dette er sagt, innser vi selvsagt at tilgjengelige midler i de fleste tilfeller er begrensede og at det fins oppgaver som er så omfattende at de faktisk ikke lar seg gjennomføre innenfor eksisterende budsjetter uansett hvor sterkt tiltakene skulle bli prioritert. Fysiske tiltak for å sikre vegnettet mot klimarelatert skade er av en slik art; omfanget er rett og slett så stort at vi ikke klarer å kjøpe oss vekk fra problemet selv om vi valgte å sette av vesentlig mer av samfunnets midler til formålet enn det vi gjør i dag. Da kommer sårbarhetsanalyser og planlegging inn som viktige hjelpemidler for å prioritere og sette inn innsatsen der den gir mest nytte per krone.

Egne analyser av hindringer og forutsetninger for tilpasning til klimaendringer

Arealforvaltning

I dette kapitlet omtales hindringer for tilpassing til klimaendringer innenfor arealplanlegging, der vi ser på forvaltning av dyrka mark og lokalisering av bygninger og infrastruktur. Under drøfter vi foreslåtte tiltak fra delrapport 4 opp mot våre fire hovedkategorier av hindringer: Usikkerhet, organisering, virkemidler og mål.

Hindringer knyttet til usikkerhet

Usikkerhet både knyttet til klimaframskrivinger og framtidig samfunnsutvikling kan være en hindring hvis det brukes som argument mot forsøk på å analysere lokal klimasårbarhet, eller for å utsette det i påvente av bedre/sikrere/mer nøyaktige data. Motargumentet er at håndtering av usikkerhet i analyse- og beslutningsprosesser ikke er noe "nytt" verken for kommuner eller fylkeskommuner, og at utsetting av tiltaket ikke vil eliminere usikkerheten. Usikkerheten vil sette grenser for kvaliteten på sluttproduktet, og bestemme hvordan analysen kan brukes, men for en første generasjons sårbarshetsanalyse er læring og bevisstgjøring gjennom planprosessen trolig det viktigste produktet.

Grunnleggende usikkerhet om vind

Usikkerheten i forhold til hvordan klimaendringene vil påvirke ekstrem vind er en hindring og en rasjonell begrunnelse for å "vente å se" i forhold til effektorienterte tiltak. Usikkerhet kan også være en begrunnelse for å unnlate å forebygge skade med å være restriktiv til utbygginger med sterkt vindutsatt lokalisering i forhold til dagens klima, men vi anser dette som et aktuelt tiltak.

Skalausikkerhet om nedbør

Det er særlig for klimaparameteren nedbørsendringer at det er store variasjoner i de lokale framskrivingene. Dette innebærer at i alle sårbarshetsvurderinger der lokale fordelinger av nedbør er viktig, så vil beslutningstakere oppleve en særlig stor usikkerhet som det kan være krevende å forholde seg til. Vi har anbefalt å velge en verstefallstilnærming, men når variasjonen mellom i prinsippet like sannsynlige beste- og verstefallsscenario er i størrelsesorden 20 til 30 prosentpoeng, kan det være vanskelig å få oppslutning om en slik tilnærming.

Hindringer knyttet til institusjonell kapasitet

Det å ha en *tilstrekkelig institusjonell kapasitet* blir av oss vurdert å være en nødvendig forutsetning for klimatilpassing. Begrepet institusjonell kapasitet dekker en rekke forhold, men vi avgrenser drøftingen her til det som framstår som særlig viktige utfordringer i forhold til kunnskapsgjennomgangen (delrapport 1) og analysene (delrapport 3).

Politisk kompetanse.

Verken klimaskepsis eller manglende bekymring for konsekvenser av klimaendringene blant kommune- og fylkestingsrepresentanter framstår som viktige hindringer for klimatilpassing av 1. orden (Berglund og Nergaard 2008, DSB 2007a). I Berglund og Nergaards undersøkelse svarte for eksempel 3 av 4 ordførere at de kjenner til konklusjonene fra FNs klimapanel, og så og si alle hadde tiltro til disse (enten i noen eller stor grad). Nesten 9 av 10 ordførere mente videre at kommunene bør gjøre mer, i stor eller noen grad, for å starte en langsiktig tilpasning til klimaendringene. Det var så og si ingen som mente at det ikke er nødvendig med klimatilpassninger. Dette til tross for at denne målingen ble foretatt før staten hadde signalisert behov for klimatilpassing i kommunene⁷.

⁷ I regjeringens klimamelding (St.meld. nr. 34 (2006-2007): 138) står det ikke noe om nødvendigheten av klimatilpassing i kommunene.

Lokal oppslutning om klimatilpasning

Meningsmålinger blant befolkningen viser en utbredt klimaskepsis, og denne har øket siden 2008. I årets utgave av Den Store Norske Klima- og Miljøundersøkelsen (2010)⁸ oppga bare halvparten av de spurte at de er «meget» eller «ganske» bekymret for klimaendringer. Andelen som mener at utsagnet «jeg mener at klimaproblemet er menneskeskapt» stemmer meget eller ganske godt overens med hva de selv mener, har sunket fra 68 prosent til 59 prosent fra 2008 til 2010. Andelen som oppgir at de er «litt» bekymret for klimaendringer har øket siden 2008, og andelen som ikke er bekymret i det hele tatt, har steget fra 10 til 15 prosent (Cicero 2010). Det kan derved se ut som klimaskepsisen blant velgerne er mer utbredt enn hos politiske ledere som ordførere og fylkesordførere. Vi vet fra flere undersøkelser at klimaskepsis (manglende tro på at klimaendringene er menneskeskapt) påvirker holdningene til tiltak for å redusere klimagassutslipp. Vi vet mindre om hvordan klimaskepsis påvirker holdninger til tiltak for å tilpasse samfunnet til klimaendringer. Det er mulig at mange klimaskeptikere er enig i at klimaet er i endring og at det er bruk for tilpassingstiltak, selv om de mener at klimaendringene skyldes naturlige svingninger. Det er også mulig at utfordringene knyttet til dagens klima er så tydelige, at en skepsis til hvorvidt klimaendringene er menneskeskapt har mindre betydning for oppslutningen om klimatilpassingstiltak. Effektorienterte tiltak som sikring mot flom og skred blir i stor grad begrunnet med dagens klimautfordringer, og det er sjelden klimaskepsis blir nevnt som begrunnelse for å gå imot slike tiltak. Det er imidlertid rimelig å anta at klimaskepsis vil påvirke holdninger til hvilke type tilpassingstiltak som bør prioriteres, og om det for eksempel er relevant å ta hensyn til om klimatilpassingstiltak øker utslippene av klimagasser. Vi kan dermed ikke se bort fra at klimaskepsis blant innbyggerne i kommuner og fylkeskommuner kan være en betydelig hindring mot klimatilpassing, og at dette i særlig grad gjelder hindringer av 2. orden.

Bruk av ny kunnskap og helhetlige tilnærminger

Våre kunnskapsgjennomganger og våre egne analyser har vist at klimatilpassing i liten grad blir vurdert i en større sammenheng, i sammenheng med andre innsatsområder, og at alternative tilnæringsmåter og strategier til tradisjonell sikring mot naturskade sjelden blir vurdert. Tvert om har vi vist til flere undersøkelser som peker på at klimatilpassing ofte skjer som en reaksjon på naturhendelser som skred, flom og storm, og at tilnærmingen ofte er avgrenset til vurdering av behov for sikringstiltak. Viktige debatter om veivalg i samfunnsutviklingen (som framtidige sykehus- og skolestrukturer) foregår uten at verken klimagassutslipp eller øket klimasårbarhet er et tema. Vi tror dermed at manglende politisk kompetanse når det gjelder det å ta i bruk ny kunnskap er en hindring når det gjelder vilje og evne til en helhetlig tilnærming til klimatilpassing, og til håndtering av dilemmaer knyttet til målkonflikter mellom begrensninger i arealbruk til utbygging og hensynet til klimasårbarhet, jordvern og naturmiljø.

Tiltak rettet mot politikere for å oppnå at klimatilpassing blir vurdert i et videre perspektiv der hensyn til ny kunnskap om bærekraftig samfunnsutvikling og naturmiljøet inngår, vil trolig møte hindringer både i form av kunnskapssyn, verdissyn og målkonflikter. Erfaringsmessig er for eksempel tiltak for å unngå inngrep i naturområder ofte svært kontroversielle i arealforvaltningen i kommunene. Videre har vi en sterk tradisjon for å se på ulike miljøutfordringer som isolerte problem, som i første rekke kan løses teknologisk. Det er mindre enighet om å se de ulike miljøutfordringene i sammenheng, og å ta mer hensyn til langsiktig bærekraftig utvikling enn til vekst og utviklingsmuligheter på kort sikt. I tillegg vil organisatoriske hindringer fungere som hindringer for å se klimatilpassing i en større sammenheng, som for eksempel manglende institusjonell kapasitet til å håndtere de mer krevende planprosessene. Det er lite sannsynlig at tiltak som å innarbeide klimapolitikk i folkevalgtopplæringen av nye kommunestyrerepresentanter vil påvirke den politiske kompetansen til i større grad å ta i bruk ny kunnskap og legge til grunn en mer helhetlig tilnærming til klimatilpassing.

Administrativ kompetanse i kommunene

En forutsetning for å utvikle kompetanse er at det finnes en faglig grunnkompetanse som kan videreutvikles. Tilstrekkelig kompetanse innenfor arealplanlegging og andre relevante fagområder er en forutsetning for klimatilpassing i kommuner og fylkeskommuner. I delrapport 1 dokumenterer vi at det er store forskjeller mellom kommunene med hensyn til hvilken kompetanse de har i egen organisasjon, og at en stor andel av kommunene mangler nødvendig kompetanse på ett eller flere av fagområdene som er viktige og relevante for klimatilpassing. Vi viser også til studier som konkluderer med at den institusjonelle sårbarheten har øket som følge av hel- eller delprivatisering av driftsoppgaver innen offentlig virksomhet de senere årene.

⁸ Undersøkelsen er gjennomført av Synovate, i samarbeid med CICERO Senter for klimaforskning ved Universitetet i Oslo.

Alle kommuner kan ikke selv ha kompetanse på alle fagområder som er relevante for klimatilpassing, og spesialkompetanse innenfor ulike sårbarhetstema (som geologisk kompetanse for kartlegging av skredfare) kan små og mellomstore kommuner kjøpe som konsulenttjenester. Visse kompetanseområder bør kommunene likevel ha i egen organisasjon. Arealplanlegging er en slik nøkkelfunksjon når det gjelder klimatilpassing (Jfr. Klimatilpassingsutvalget 2010). Det er en alvorlig hindring for klimatilpassing at omkring halvdelen av norske kommuner mangler kompetanse innenfor arealplanlegging slik Riksrevisjonen (2010) dokumenterte⁹.

Kompetanse innenfor naturforvaltning (økologi, biologi) er en annen nøkkelfunksjon innenfor klimatilpassing. Slik kompetanse er nødvendig bl.a. for å utnytte mulighetene til "grønne" klimatilpassingstiltak (EEA 2010) og vurdere miljøkonsekvenser av klimatilpassingstiltak (jfr. Klimatilpassingsutvalget 2010 og EEA 2010). Det er bare omkring en av fire kommuner som har en heltids ansatt innenfor miljøvern i dag, og mange kommuner mangler helt slik kompetanse. Miljøvern er et vidt og sammensatt fagområde, og selv kommuner som har miljøvernkompetanse kan mangle kompetanse innenfor naturforvaltning/økologi. Kompetanse innenfor Geodata er viktig i ROS-arbeid og arbeid med arealplanlegging og klimatilpassing generelt. Mange kommuner mangler ifølge Riksrevisjonen (2010) slik kompetanse. De fleste kommuner har administrativ kompetanse innenfor landbruk, men det kan være en utfordring å opprettholde kompetansen, og å utvikle denne når det gjelder klimasårbarhet og –tilpassing. Landbruksnæringen vil måtte gå gjennom store omstillinger for å tilpasse seg endrete produksjonsforhold, og dette setter store krav til veiledningstjenesten. Den landbruksfaglige kompetansen i kommunene har de senere år utviklet seg i retning administrativ systemkompetanse, mens den landbruksfaglige veiledningstjenesten i stor grad er privatisert. Dette begrenser kommunenes mulighet til å påvirke agronomiske tilpassingstiltak i landbruket. Kommunens landbruksfaglige kompetanse har betydning for forvaltning av dyrka og dyrkbar jord. Selv om forvaltningen av dyrket og dyrkbar jord i økende grad foregår gjennom arealplansystemet, skjer en stor del av den faktiske nedbyggingen av jordbruksarealer innenfor jordbruksnæringen (Saglie mfl. 2006).

En hindring i forhold til styrking av den administrative kompetansen er at kommune-Norge kan møte store utfordringer med å rekruttere tilstrekkelig kompetanse i fremtiden. Det ene elementet i denne utfordringen er at det ikke utdannes tilstrekkelig fagfolk innenfor alle vitale områder. Det andre elementet i utfordringen er om små distriktskommuner vil klare å møte konkurransen fra private konsultantselskap og bykommuner om flinke fagfolk. Disse to problemene er særlig tydelig innenfor VA sektoren, der det utdannes for få i dag til å opprettholde antall stillinger. Også innen landbruket ser vi et slikt problem. Høyere utdanning innenfor landbruket har hatt en negativ utvikling i senere år, der spesielt situasjonen i landbruksteknikk er vanskelig. Problemer med å konkurrere om fagfolk er velkjent for mange små distriktskommuner.

En viktig hindring (for kvaliteten på arbeidet) vil være *mangel på kompetanse* til å vurdere hvilke effekter endringer i ulike klimaparametre vil kunne få i naturen. Vi tror at det kanskje er på dette området det er størst behov for å bruke økonomiske ressurser til ekstern kompetanse, for eksempel spesialistkompetanse innenfor geologi, hydrologi og økologi

Administrativ kompetanse i fylkeskommunen

Mangel på kompetanse innenfor areal- og samfunnsplanlegging framstår i mindre grad som en hindring for klimatilpassing i fylkeskommunene (Jfr. Skjeggedal og Harvold 2008). Fylkeskommunene har også bygget opp kompetanse innenfor landbruk og naturforvaltning etter overføring av oppgaver som følge av regionreformen.

Vi har anbefalt at kommunene sørger for å ha beredskap for ad hoc vurderinger av flom- og skredfare som kan true eksisterende bebyggelse og infrastruktur. I mange skredutsatte kommuner er *tilgang til geologisk kompetanse* som kan rykke ut på kort varsel en hindring. I enkelte fylker har denne hindringen vært imøtegått gjennom tilsetting av en fylkesgeolog. I et skredutsatt fylke som Sogn og Fjordane ble imidlertid denne stillingen ikke besatt etter at tidligere fylkesgeolog i 2010 gikk av med pensjon. Mangel på denne typen tjeneste fra fylkeskommunene kan i mange tilfeller være en hindring for å gjøre gode forebyggende skredvurderinger og gjøre gode vurderinger når krisesituasjoner med skred har oppstått (for eksempel vurdere når veier kan åpnes eller når folk kan flytte tilbake til evakuerte boliger).

⁹ Av de 265 kommunene som svarte på dette spørsmålet til riksrevisjonen, sa under halvparten at de hadde arealplankompetanse selv og ikke hadde behov for hjelp i dette arbeidet.

Etterspørsel etter styrket kompetanse

Som påpekt over er det grunn til å hevde at de færreste kommuner og fylkeskommuner kan sies å ha tilstrekkelig kompetanse innenfor klimasårbarhetsvurderinger og klimatilpassing i dag. Til det er innsatsområdet for nytt, kunnskapsgrunnlaget er lite utviklet, og det er for faglig vidtfavnende. Kommunal sektor har i likhet med andre sektorer stort behov for utvikling av kompetanse på dette området. I samsvar med krav til klimatilpassing drøftet i delrapport 4 og innledningsvis i denne rapporten, må kompetanseutviklingen omfatte ulike faggrupper i ulike sektorer og etater. Manglende tilbud når det gjelder kurs og etterutdanning er trolig ikke en hindring i dag. Det finnes generelle kurstilbud (NUSB) og lett tilgjengelige nettressurser i dag (www.klimatilpassing.no) som er svært relevante. I tillegg finnes mer fagspesifikke kurstilbud i regi av bl.a. Tekna og Norsk vannforening. Det er mulig at det mangler fag- og sektorspesifikke kurstilbud innenfor noen fagfelt, og klimatilpassing er trolig ikke integrert i alle relevante utdanninger og etterutdanninger. Det foregår en rask utvikling for tiden når det gjelder utvikling av tilpassede kurs- og utdanningstilbud. Dagens situasjon er mer preget på mangel på etterspørsel etter kurs og etterutdanninger, enn manglende tilbud¹⁰.

Administrativ kapasitet

Mangel på administrativ kapasitet generelt, og spesielt innenfor areal, miljø- og landbruksforvaltning framstår som betydelige hindringer for klimatilpassing og kompetanseheving i mange kommuner dag. Mangel på kapasitet har både betydning som hindring av 1. orden (om det skjer tiltak) og 2. orden (kvaliteten på arbeidet). Det hjelper ikke om kommunen har tilgjengelig kompetanse, hvis de som innehar denne kompetansen ikke får avsatt tid til å bruke sin kompetanse i arbeidet med klimatilpassing. Denne erkjennelsen ligger også til grunn for at NOU Klimatilpassing foreslo øremerkede overføringer for å sikre en tilstrekkelig administrativ kapasitet i kommunene innen arealplanlegging.

Mangel på kapasitet – i enkelte tilfeller også kompetanse - har i mange tilfeller begrenset kommunenes evne til å utarbeide arealplaner i samsvar med kravene i plan- og bygningsloven, og det er all grunn til å anta at det vil begrense mange kommuners evne til å oppfylle lovpålagte krav om å utarbeide klima-ROS og innarbeide klimahensyn i kommuneplanens arealdel. De samme hindringene kan i enda større grad begrense kommunenes evne til å innarbeide klimahensyn i relevante planerprosesser som ikke er lovpålagte, som å utarbeide strategier for klimatilpassing i områder som ikke omfattes av arealplanlegging, slik som områder med eksisterende bebyggelse og infrastruktur, og natur- og landbruksområder. Manglende kapasitet og kompetanse vil videre ramme kvaliteten på arbeidet, ikke minst vil kapasitetsmangelen gjøre det vanskelig å mobilisere ressurser for å vurdere klimatilpassing i et helhetlig perspektiv, gjøre klimatilpassing til gjenstand for tverrfaglige vurderinger, der alternative løsninger og nytte/skade for andre samfunnsinteresser vurderes. Kapasitetsmangelen i fylkeskommunene vil kunne gå ut over kvaliteten på saksbehandling av og oppfølging av/veiledning i kommunal planlegging, i tillegg til fylkeskommunens egne planprosesser, som utarbeiding av regionale sårbarhetsvurderinger og strategier for klimatilpassing.

Innarbeiding av hensyn til klimatilpassing i relevante kommunale og fylkeskommunale planprosesser

Vi anbefalte i delrapport 4 at kommuner og fylkeskommuner i tillegg til lovpålagt hensyn til klimatilpassing i arealplanleggingen bør innarbeide hensyn til klimaendringer og klimatilpassing i ulike sektorplaner, inkludert klima- og energiplaner; at kommuner utarbeider strategier for klimatilpassing i områder som ikke omfattes av arealplanlegging, slik som områder med eksisterende bebyggelse og infrastruktur, og natur- og landbruksområder; at fylkeskommunene innarbeider strategier for klimatilpassing i fylkesplanens samfunnsdel, og vurderer behovet for utarbeiding av juridisk bindende fylkesdelplaner for å fremme klimatilpassing. Nødvendigheten av å vurdere sårbarhet for klimaendringer ikke bare som en konsekvens av klimaendringer, men like mye som et resultat av samfunnsendringer understreker behovet for å vurdere konsekvenser for klimasårbarhet også i overordnet samfunnsplanlegging. I delrapport 1 og 3 har vi vist til flere trekk ved samfunnsutviklingen som øker sårbarheten. Det har vært lite oppmerksomhet omkring store, strukturelle samfunnsendringer som øker transportbehovene og dermed sårbarheten for stenging av veier, slik som en mer sentralisert sykehus- og skolestruktur, større valgfrihet i videregående opplæring osv.

¹⁰ I følge DSB er det ledig kapasitet på kursene i regi av NUSB. Høgskolen i Volda har to ganger lyst ut delstudium på masternivå i Lokal klimaplanlegging, uten å få tilstrekkelig påmelding.

Rutiner for vurdering av klimasårbarhet i den løpende saksbehandlingen

For å sikre tverrfaglig tilnærming og at relevant fagkompetanse blir involvert i saker som berører klimatilpassing er det nødvendig med rutiner og prosedyrer. Siden klimatilpassing er et nytt og umodent innsatsområde i kommuner og fylkeskommuner er det lite sannsynlig at nødvendige rutiner og prosedyrer for å sikre at klimasårbarhet og – tilpassing blir vurdert i alle relevante saker er på plass. Behovet for rutiner og prosedyrer oppleves trolig som større i store kommuner enn i små. På den andre siden viste Riksrevisjonen(2010) at saksbehandlingen i kommuner med få innbyggere er svært personavhengig og at mange kommuner manglet rutiner for å sikre overføring av erfaring og kompetanse når det gjelder håndtering av flom og skredfare.

Koordinering på tvers av sektorer og forvaltningsnivå

Manglende koordinering på tvers av sektorer og forvaltningsnivå er trolig en svært viktig hindring. De senere år har det foregått en styrking av sektorisering og svekking av sektorovergripende koordinering i både kommunesektoren og annen offentlig forvaltning som har forsterket denne typen hindringer. Denne hindringen kan være av mindre betydning i små kommuner enn i store, fordi små faggrupper i mindre kommuner har erfaring med å arbeide med et større spekter av ulike oppgaver, og å samarbeide med de andre fagmiljøene. Muligens har fagpersoner i små fagmiljøer også oftere kontakt med andre forvaltningsnivåer, fordi de har færre å rådføre seg med i egen institusjon. Styrken på hindringen vil også variere mellom ulike fagmiljø, for eksempel har de delene av administrasjonen som arbeider med samfunnsplanlegging mer erfaring i å handle på tvers av fag og sektoren enn en del av sektorene.

Hindringer knyttet til virkemiddelbruk

Usikkerhet knyttet til virkemiddelbruk gjelder i de tilfeller der man i prinsippet er enig om mål, men ikke enig om virkemiddelbruken eller har tilgang til relevante virkemidler.

Planlegging

Vi dokumenterte i delrapport 4 at få fylkeskommuner har startet arbeid med klimatilpassing, og at ingen så langt har sett på sammenhengene mellom reduksjon av klimagassutslipp og klimatilpassing. Dette kan igjen ha mange bakenforliggende årsaker. Det kan være at temaet ikke er prioritert; at man nok prioriterer klimatilpassing men ikke ønsker å gjøre det gjennom å utarbeide en egen plan; at man ikke har kapasitet eller kompetanse i organisasjonen eller at man ikke har kjennskap til det man oppfatter er de nødvendige metodene for å gjøre en slik planlegging; at man har avventet klimatilpassingsutvalgets tilrådinger.

Tilgang på virkemidler og verktøy

Ofte vil selve planleggingen bygge på en forutgående analyse av status; i vår sammenheng forstått som en klimasårbarhetsanalyse. Selv om det finnes mange verktøy tilgjengelig i dag (eks www.senorge.no og www.klimatilpasning.no) så mangler det verktøy – i noen grad også virkemidler – for å gjøre fullgode detaljerte klimasårbarhetsanalyser innen arealforvaltning (eks vurdering av risiko knyttet til regnvannsflommer i små vassdrag).

Tilgang til ressurser til detaljanalyser av sårbarhet for flom og skred

En systematisk og planmessig tilnærming til skredsikring krever kartlegging av skredutsatte områder ut over plan og bygningslovens krav som er begrenset til planlagt bebyggelse og infrastruktur, og ut over foreliggende og planlagte nasjonale kartlegginger. Detaljert kartlegging av alle områder med mulig skredutsatt infrastruktur og bebyggelse – og da særlig det å også innarbeide hensyn til mulige klimaendringer - er av *økonomiske* grunner utenfor rekkevidde for kommuner i de mest skredutsatte områdene i landet. *Usikkerheten* som ligger i mangelfull kunnskap om sammenhengene mellom ulike klimaparametre og skred er et argument for en " vente å se" strategi i kommunene i forhold til å gjennomføre denne typen detaljerte kartlegginger av klimarelatert skredfare i eksisterende bebyggelse og infrastruktur. Det er dessuten grunneiere/tiltakshavere som i utgangspunktet har ansvar for sikring mot skred og flom i eksisterende utbyggingsområder. Vi har likevel anbefalt at kommunene utarbeider strategi for detaljert kartlegging av fare for naturskade i eksisterende bebyggelse og infrastruktur, og vurderer avgrensede kartlegginger i områder som kan identifiseres som særlig utsatte. I forhold til kvikkleire og flom kan det være aktuelt å vurdere å supplere de nasjonale kartleggingene, evt med tilskudd fra NVE. I tilfeller der kommunene åpner for utbygging på betingelse av at tiltakshaver finner området trygt, har vi anbefalt at

kommunene krever at detaljerte kartlegginger av skredfare utføres av geologer med god kompetanse og at mulig økt skredfare som følge av klimaendringer gjøres til en del av vurderingen.

Mangel på virkemiddel er en hindring i forhold til å kreve av tiltakshavere at de skal bruke geologisk ekspertise med spesiell kompetanse. Kommunen kan imidlertid hjelpe tiltakshavere med råd gjennom å besitte bestillerkompetanse som den enkelte tiltakshaver ikke kan forventes å ha. Usikkerhet i klimaframskrivingene er et hinder for kvaliteten i skredvurderingene, spesielt når det gjelder regional nedbørsfordeling. Vi har anbefalt at "verste-fall" scenarioer for klimaendringer legges til grunn ved vurdering av øket skredfare i utbyggingssaker.

Mangel på lokale klimaframskrivinger som viser spredningen mellom ulike klimamodeller vil i mange tilfeller være en hindring her.

Vår vurdering her er imidlertid at den viktigste og bakenforliggende hindringen for å gjennomføre denne typen lokale analyser er mangel på virkemidler lokalt – i betydning mangel på statlige ressurser for å gjøre slike analyser; enten i form av at statlige organer (for eksempel NVE) gjør slike analyser eller at det blir gitt behovsprøvde statlige tilskudd til at kommunene kjøper inn slike analyser.

Tilgang til ressurser til skred- og flomsikringstiltak

På tilsvarende måte som vi over har beskrevet når det gjelder mangel på kartlegging av skred- og flomfare, mener vi det er mangel på lokale virkemidler – i betydning mangel på statlige tilskudd – som er den viktigste hindringen når det gjelder å gjennomføre skred- og flomsikringstiltak. Tiltakene vi har forslått når det gjelder skredsikring (å gjennomføre sikringstiltak mot skred og steinsprang, medvirke i beredskap for store fjellskred og sikre omkjøringsmuligheter for rasutsatte veier) er kostnadskreven, og *mangel på økonomiske ressurser* vil være en begrensning, ikke minst når det gjelder gjennomføring av skredsikringstiltak. NVE bidrar i skredsikring med gjennomføring av fysiske sikringstiltak for skred, normalt med et bidrag fra distriktet på 20 % av totalkostnadene. I 2010 ble det brukt 60 mill kr. på statsbudsjettet til skredsikring¹¹. I analysen om sårbarhet (delrapport 3) viste vi at det er store regionale ulikheter med hensyn til hvor utsatte de enkelte fylker og kommuner er for skade på infrastruktur og boliger som følge av snøskred og steinsprang. Mange distriktskommuner med relativt dårlig kommuneøkonomi er blant de mest sårbare. I fjordområder på Vestlandet og i Nord-Norge er det i mange tilfeller ikke omkjøringsveier, slik at rasstengte veier kan få store konsekvenser for viktige samfunnsfunksjoner.

Flomsikring foregår i stor grad med økonomisk tilskudd fra NVE, med tilsvarende egenandel fra distriktet som ved skredsikring. *Mangel på økonomiske ressurser* er en begrensning i forhold til flomsikringstiltak ut over det som får plass på NVE sin prioriteringsliste, og på grunn av egenandelen på 20 % av totalkostnadene. I 2010 ble det brukt vel 31 mill kroner til flomsikrings- og miljøtiltak over statsbudsjettet. Vi har forslått som tiltak når det gjelder flomsikring at kommunene vurderer alternativ til tradisjonelle sikringstiltak mot flom, eller kombinasjoner av forbyggingstiltak og tiltak som gir elvene større plass. Planlegging av flomsikringstiltak foregår i samspill mellom NVE og kommunene. Konkrete flomsikringsplaner blir vanligvis utformet av NVE etter forespørsel fra kommuner. Kommunene får forelagt flomsikringsplanene til politisk behandling. I dag er det ifølge NVE¹² vanlig at sikringstiltakene blir trukket så langt unna elvestrengen at elva har plass til å utvide seg ved flom, og slik at det naturlige miljøet langs elveløpet i stor grad bevares. Alternativ til tradisjonelle sikringstiltak mot flom blir etter det vi har kjennskap til ikke systematisk vurdert før flomsikringsplaner blir utarbeidet og vedtatt. Hindringer mot dette kan ha med kunnskapssyn å gjøre. NVE gir tilskudd til miljørettede tiltak i vassdrag som kan virke flomdempende (restaurering av våtmarker ved gjenoppretting av gamle elveløp som har vært avstengt pga tidligere sikringstiltak og lignende), men dette er motivert med miljøhensyn.

Tidshorisont og i arealplanleggingen

Ved regulering av nye utbyggingsareal og etablering av ny infrastruktur som kan være utsatt for øket fare for naturskade som følge av klimaendringer, forslår vi at det bør legges et lenger tidsperspektiv til grunn enn det som er dagens krav ved arealplanlegging. Gitt at klimaendringer kanskje bør behandles i et 50 årsperspektiv mens arealplanlegging ofte gjøres i et 4-12 årsperspektiv, er det en utfordring å strekke dagens planleggingsperspektiv så langt som klimaframskrivingene. Velger man et kortere tidsperspektiv på klimaframskrivingene vil klimasignalet fort forsvinne, og den naturlige klimavariasjonen knyttet til dagens klima vil overstyre klimaframskrivingene.

¹¹ <http://www.regjeringen.no/nb/dep/oed/dok/regpubl/prop/2010-2011/prop-1-s-20102011/3/3/1.html?id=618916>

¹² Brakestad, NVE i Førde, muntl. medd jan 2010.

Tidshorisont i byggesaker

I dag mangler det *virkemiddel* for å kreve at tiltak må bygges for å tåle klimaendringene som er forventet i løpet av normal levetid for bygninger, eller om de skal bygges for dagens klima, at de er klargjorte for forsterkninger eller endringer.

Hindringer knyttet til målkonflikter

Konflikter mellom klimahensyn og andre mål er i utgangspunktet de mest alvorlige formene for hindringer; ikke fordi de nødvendigvis er det økonomisk sett mest krevende hindringene – men fordi de (kan) være de politisk sett mest krevende hindringene å omgås.

Svak prioritering av det å analyse konsekvenser av havnivåstigning

Det foreligger nasjonale analyser av hvordan havnivået kan stige i ulike kystavsnitt i Norge og prognoser for stormflo. Hindringer for å kartlegge hvilke områder som vil bli utsatt for stormflo og øket havnivåstigning i fremtiden, vil trolig i første rekke være knyttet til *manglende vilje* i kommunene til å gjøre nytte av de foreliggende vurderingene. Det å gjøre slike vurderinger vil i de fleste tilfellene medføre relativt liten ressursinnsats. I tillegg kan *manglende kompetanse* innenfor geodata være en hindring i enkelte tilfeller. I forhold til hinder av 2. orden vil *usikkerhet* ha betydning, både i form av manglende lokale data om sårbarheten langs kysten og usikkerhet knyttet til framskrivninger av havnivået.

Målkonflikter mellom jordvern og utbyggingshensyn og klimahensyn

Jordvern har fått ny politisk oppmerksomhet i Norge bl.a. som følge av øket usikkerhet omkring global matsikkerhet. Et sterkere jordvern har stor politisk oppslutning i Norge¹³. Den politiske oppslutningen om jordvern har likevel ikke ført til at målet om halvering av avgangen av dyrka mark ble nådd i 2010 (delrapport 3).

Hindringene mot en streng praktisering av jordvern på dyrka mark vil i første rekke være knyttet til *målkonflikter*. I byer og tettsteder vil jordvern i mange tilfeller kunne være et hinder for byutvikling. Dagens urbanisering fører til stor netto tilflytting til byer og tettsteder og selv om byene har mål om fortetting innenfor tettstedgrensen og mer konsentrert byutvikling, vil det være krevende å unngå å ekspandere på dyrka mark. Alternative løsninger som å spre utbygging til skog og utmark lenger vekke fra bysentrum vil innebære byspredning som strider mot mål om å redusere klimagassutslipp gjennom transportreduserende arealbruk. *Målkonflikter* ser vi også i distriktkommuner, som ofte er liberale i forhold til spredt utbygging for å opprettholde bosettingen i de ulike bygdelagene. En uforholdsmessig stor andel av den spredte utbyggingen foregår på dyrka mark (Saglie m fl., 2006). I mange distriktkommuner vil *målkonflikter* også være et hinder for å utarbeide strategier for arealøkonomiske utbyggingsløsninger. Kommunene vil ofte vurdere det slik at de vil kunne miste en mulighet til å beholde, eller tiltrekke seg nye innbyggere om de ikke kan friste med store tomter. De samme resonnementene som er gjort her for dyrka mark, gjelder også dyrkbare mark, men *den politiske bevisstheten* om behovet for å ta vare på også den dyrkbare marken er trolig langt lavere.

Tiltak som kan bidra til et sterkere jordvern er avsetting av kjerneområder for landbruk i kommunale arealplaner, for å kunne differensiere behandling av jordbruksarealer med strengere praktisering av jordvern på de beste arealene. *Mangel på administrativ kapasitet* vil være en hindring for å gjennomføre en slik omfattende planprosess. Vi kjenner også til tilfeller der *uenighet om virkemiddelet* har vært en hindring, fordi gårdbrukere og kommuner forventer redusert frihetsgrad når det gjelder arealdisponering som en konsekvens av tiltaket.

Regionale planstrategier for å styrke jordvern både på dyrka og dyrkbare areal vil trolig også bli møtt med politisk motstand, begrunnet med *målkonflikter* mellom regional overstyring og lokal selvbestemmelse.

Målkonflikter mellom det å avsette hensynssoner ifht naturskade og utbyggingshensyn

Det å unngå at ny bebyggelse og infrastruktur blir lokalisert i områder med kjent fare for naturskade er lovpålagt i Plan- og bygningsloven, og kommunene er gitt et klart ansvar etter naturskadeloven for å forebygge naturskade. *Mangel på virkemiddel* eller *uavklarte ansvarsforhold* skulle dermed ikke være hindringer for slike tiltak. Vi har vist til at det i en del tilfeller kan være uavklarte ansvarsforhold når det gjelder kommunes ansvar for å sikre

¹³ Landbruksdepartementet (2008) viser til en telefonundersøkelse om folks holdninger til jordvern der hele 70 prosent mener at jordvernet bør styrkes i Norge. http://www.regjeringen.no/nb/dep/lmd/aktuelt/nyheter/2008/apr_08/jordvern-vil-ha-vernebestemmelse-for-dyr.html?id=508665.

eksisterende bebyggelse mot naturskade, men dette er snarere argument for å innta en føre-var holdning i slike saker, enn en hindring.

Plan- og bygningsloven har også virkemiddel i forhold til årsaksorienterte tiltak for å unngå utbygging i områder som på sikt kan bli mer sårbare for flom og skred som følge av klimaendringer. I slike tilfeller kan imidlertid usikkerhet og politiske målkonflikter være viktige hindringer.

Usikkerhet om fremtidig klimautvikling og sammenhengen mellom klimaendringer og økning i eller utvidet rekkevidde av flom og skred taler isolert sett for å avsette slike sikkerhetsmarginer, men kan i en politisk debatt trolig også bli brukt som argument mot. Det samme vil gjøre seg gjeldende i forhold til havnivåstigning og stormflo. Særlig i byer og tettsteder med press på arealene vil avsetting av hensynssoner kunne være politisk utfordrende, og det kan oppstå *målkonflikter* mellom klimatilpassing og mål om fremtidig byutvikling. Tiltak som å sikre areal langs flomutsatte elver og bekker for å gi vassdraget plass til å utvide seg i flomperioder vil i tillegg til målkonflikter også kunne oppleve hindringer i form av *kunnskapsperspektiv som blokkerer for alternative tilnærminger*.

Målkonflikter mellom mål om høy mobilitet og det å redusere mobiliteten for dermed å redusere naturskaderisikoen på veier

Vi har foreslått at tiltak som reduserer trafikken på skredutsatte veier i en del tilfelle kan være et alternativ til, eller et supplement til skredsikring. Dette vil trolig være politisk følsomt, men dersom et lokalsamfunn får beholde grendeskolen og lokale servisefunksjoner vil det kunne oppfattes som en gevinst, og lokalsamfunnet vil samtidig være bedre rustet til å takle stengte veier i perioder.

Konklusjon

I tabellen under har vi oppsummert hindringene omtalt over. Denne typen sammenstillinger må imidlertid tolkes med varsomhet. Det er ikke alltid enkelt å avgjøre hva som er den bakenforliggende hindringen. Hvis vi i første omgang omtaler mangel på planer som en hindring, kan vi så stille spørsmålet om hvorfor planen er gjennomført: Skyldes det at man ikke ønsker å bruke den typen virkemiddel, at man egentlig ikke prioriterer det å arbeide med klimatilpassing, eller at man ikke har kapasitet eller kompetanse til å lage en plan? Selv om mangel på administrativ kapasitet bare opptre som én kategori i tabellen under, mener vi det er riktig å hevde at *mangel på administrativ kapasitet*, særlig innenfor arealplanlegging, miljøvern og landbruk går igjen som en hindring i forhold til nesten alle tilpassingstiltak vi har pekt på i delrapport 4. Mangel på kapasitet er en viktig hindring både i forhold til om det iverksettes tiltak, og i forhold til omfang og kvalitet på tiltakene som iverksettes. *Mangel på administrativ kompetanse* er en viktig hindring særlig når det gjelder kvaliteten på tiltak. *Mangel på politisk kompetanse* har mindre betydning for om det arbeides med klimatilpassing enn for *måten det* arbeides med klimatilpassing på i kommunene. Manglende politisk kompetanse er en hindring for en helhetlig tilnærming til klimatilpassing, som ser klimatilpassing i sammenheng med andre miljøutfordringer, utslipp av klimagasser og langsiktig bærekraftig utvikling.

Tabell 3 Oppsummering av hindringer innen arealforvaltning

Hovedkategori	Underkategori	Grad av hindring
Usikkerhet	Grunnleggende usikkerhet om vind	Stor (tilsier "vent-og-se" holdning der vind er en viktig parameter)
	Skalausikkerhet om nedbør	Stor i enkelte deler av landet (stiller store krav til beslutningstakere å forholde seg til denne typen usikkerhet)
Organisering	Politisk kompetanse.	Klimaskepsis og manglende bekymring for klimaendringer trolig en liten hindring blant folkevalgte
	Lokal oppslutning om klimatilpassing	Klimaskepsis og manglende bekymring for klimaendringer trolig en større hindring blant folk flest
	Bruk av ny kunnskap og helhetlige tilnærminger	Kan være en stor hindring innenfor enkelte sektorer og fagområder
	Administrativ kompetanse i kommunene	I små kommuner kan svak kompetanse være en stor hindring
	Administrativ kompetanse i fylkeskommunen	Trolig en mindre viktig hindring generelt sett, men varierer mellom fylkene
	Etterspørsel etter tiltak for å styrke kompetanse	Eksisterende kapasitet på tilbudssiden blir i dag på langt nær utnyttet

	Administrativ kapasitet	På enkelte områder er mangel på kapasitet trolig en større hindring enn mangel på relevant kompetanse
	Innarbeiding av hensyn til klimatilpasning i relevante kommunale og fylkeskommunale planprosesser	Trolig en stor hindring, i og med at kapasitet og kompetanse kan være svak på mange områder og klimatilpasning er et nytt arbeidsfelt i mange tilfeller
	Rutiner for vurdering av klimasårbarhet i den løpende saksbehandlingen	Som over
	Koordinering på tvers av sektorer og forvaltningsnivå	Som over
Virkemidler	Planlegging	Som over
	Tilgang på virkemidler og verktøy	Mange opplever trolig mangel på verktøy til å gjennomføre lokale klimasårbarhetsanalyser
	Tilgang til ressurser til detaljanalyser av sårbarhet for flom og skred	Stor hindring i de mest flom- og rasutsatte kommunene
	Tilgang til ressurser til skred- og flomsikringstiltak	Som over
	Tidshorisont og i arealplanleggingen	Stor hindring, som trolig er lite kostnadskrevende å omgå
	Tidshorisont i byggesaker	Som over
Mål	Svak prioritering av det å analysere konsekvenser av havnivåstigning	Stor hindring i kystområder, men som trolig er lite kostnadskrevende å omgå
	Målkonflikter mellom jordvern og utbyggingshensyn og klimahensyn	Stor hindring i områder med store jordbruksressurser
	Målkonflikter mellom det å avsette hensynssoner ifht naturskade og utbyggingshensyn	Stor hindringer i områder med liten tilgang på utbyggingsarealer
	Målkonflikter mellom mål om høy mobilitet og det å redusere mobiliteten for dermed å redusere naturskaderisikoen på veier	Stor hindring i områder med stor transport og høy naturskaderisiko langs veinettet

Bygg

I gjennomgangen av hindringer innen temaet "bygg" har vi organisert stoffet slik at vi ser på hindringer for styrking av institusjonell kapasitet og hindringer for å gjennomføre strategiske og årsaksinnrettede tiltak under de hovedtemaene som ble trukket frem i tiltaksanalysen (delrapport 4).

Hindringer knyttet til institusjonell kapasitet

Svak kompetanse innen forvaltning, drift og vedlikehold av kommunalt og fylkeskommunalt eide bygninger

Det er tydeliggjort et behov for å styrke kompetanse innen forvaltning, drift og vedlikehold av kommunale og fylkeskommunale bygninger. En viktig hindring for å oppnå dette er at det mangler verktøy som hjelpemiddel til kartlegging og vurdering av hvordan klimaendringene har betydning for lokal klimasårbarhet generelt og for eksisterende og ny bygningsmasse spesielt. Manglende kjennskap til pågående forskning forsterker dette. Slike verktøy er imidlertid under utvikling gjennom pågående forskningsprosjekter. Det er mye kompetanse om dagens lokale klimapåkjenninger i norske kommuner, men dette er i stor grad såkalt "taus kunnskap" eller uformell kompetanse, som ikke er dokumentert eller innarbeidet i kommunale virkemidler. Dette er videre utdypet under punktet "styrke dokumentasjon av lokal kunnskap om byggeskikk og lokale klimaforhold" nedenfor.

Byggforskserien (<http://bks.byggforsk.no/>) er et eksempel på et verktøy som er viktig i forhold til planlegging, prosjektering og utførelse i byggeprosessen. Mye tyder på at dette først og fremst fungerer som et aktørredskap, dvs. for aktørene i byggenæringen, men i mindre grad for byggherrer/tiltakshavere (kommune/fylkeskommune). Byggforskserien er en viktig kilde for å øke bestillerkompetansen. Annet forskningsmateriale som f.eks. rapporter er ikke nødvendigvis rettet mot aktørene i byggeprosessen, og kan derfor være for lite konkret til å være egnet i arbeidet for planleggere, byggesaksbehandlere og kommunale/fylkeskommunale eiendomsforvaltere og tiltakshavere/byggherrer. For dårlig tilrettelagt formidling av forskningsresultater om klimasårbarhet og tilpasningstiltak i byggsektoren er derfor en hindring for å styrke kompetansen.

Svakt tilsyn av byggeprosjekter mht klimatilpasning og robuste løsninger av klimaskjermen

Offentlig tilsyn av byggeprosjekter er i dag, 15 år etter at ordningen ble innført med den såkalte byggesaksreformen, ikke på plass i de fleste kommuner i den grad det var forutsatt. Plan- og bygningslovsendringen i 1997 forutsatte at tilsynet i norske kommuner skulle gjennomføres i om lag 10 % av tiltakene, men i mange kommuner er dette tallet langt lavere. PhD-arbeid ved SINTEF Byggforsk (Øyen, pågående) indikerer at klimatilpasning svært sjelden er et tema i de tilsynene som faktisk gjennomføres. Flere forskningsprosjekter viser til at manglende tilsyn direkte påvirker den kontrollen som gjennomføres i tiltakene. Innføring av uavhengig kontroll av tredjepart er et grep for å styrke kontroll i tiltakene. Når aktørene i byggeprosessen påpeker at kommunalt tilsyn er en viktig motivasjonsfaktor for å gjennomføre god kontroll, er det usikkert om innføring av uavhengig kontroll i enkelte tiltak vil løfte den generelle kvaliteten av det som bygges. Dette løfter også frem problemstillingen om innføringen av uavhengig kontroll vil kunne bli en sovepute for styrking av det kommunale tilsynet. Tilsynet skal sikre kommunale overordnede og lokale krav og interesser, og se til at forutsetningen i planverket blir fulgt, mens den uavhengige kontrollen skal se til at det enkelte tiltak møter disse kravene. På bakgrunn av dette kan manglende tilsyn derfor ses på som en hindring for å oppnå økt kvalitet og økt grad av tilpasning til et endret klima i det som bygges. Manglende utviklet tilsyn kan ha flere forklaringsmodeller, men er ofte forårsaket av mangel på ressurser, kapasitet og (tilgang på) kompetanse i kommunene. Lav grad av tilsyn fører også til at viktige problemstillinger og gode eksempler ikke blir fanget opp og dokumentert. Erfaringer fra tilsyn er generelt en viktig kilde til læring, og vurdering av tilsynserfaringer vil således kunne brukes som ett av flere mulige kompetansehevende tiltak for kommunens fagadministrasjon og eiendomsforvaltning.

For å sikre bruk av nødvendig fagkompetanse ved byggeprosjekter i områder der klimasårbarheten anses som spesielt høy, kan kommunen vurdere hvilken tiltaksklasse tiltaket skal plasseres i. Slik kan man stille krav om at det tas særlig hensyn til klimasårbarhet og -tilpasning. Både i reguleringssøknaden og forhåndskonferanse i byggesaker kan denne typen krav stilles. Hindringer vil her være manglende administrativ kompetanse og manglende rutiner for å stille slike krav.

Manglende lokale analyser av klimasårbarhet i bygningsmassen

GIS og GAB-relatert informasjon om eksisterende bygningsmasse (f.eks. Matrikkelen) er en viktig kilde til informasjon som kan benyttes i kartlegging av regional og lokal klimasårbarhet og påvirkning av både dagens klimapåkjenninger og klimaendringer på bygningsmassen. Kommunene har i de siste årene gjort en stor innsats for å heve nivået på den informasjonen som ligger i Matrikkelen, og som indirekte er benyttet som kilde i dette prosjektet. En hindring for å benytte denne informasjonen og gjennomføre lokale analyser av klimasårbarhet i bygningsmassen og hvordan ny bygningsmasse kan bli påvirket, er imidlertid avhengig av administrativ kompetanse. De fleste kommuner mangler den kompetansen som skal til for å gjøre slike analyser. Det er sannsynlig at dette er en større hindring for mindre enn større kommuner. Det er en klar hindring at både metoder og forskningsresultater omkring utvikling av analyser for lokal klimasårbarhet ikke er kjent. Imidlertid er metodikken som er benyttet ved SINTEF Byggforsk på dette området helt utviklet, og er foreløpig kun publisert i NOU Klimatilpasning (NOU 2010) og i et par artikler som er under utvikling (Almås, pågående). Det er bl.a. i forbindelse med arbeidet til NOU Klimatilpasning ytre en tydelig forventning fra det offentlige til at utvikling av metodikk skal bryte ned de barrierene vi her snakker om. Dette er avhengig av ressurser og kompetanse. Økt tilgjengelighet til forskningsresultater og utviklet metodikk er nødvendig for at kommunene skal kunne gjennomføre slike analyser, som vil utgjøre et viktig grunnlag for kommunal planlegging, byggesaksbehandling og forvaltning av kommunal og fylkeskommunal bygningsmasse.

Det er gjennom lokal nedskalering som vist i dette prosjektet (henvisning delrapport 2) mulig å se hvordan endringer i enkelte klimaparametre kan ventes å gi utslag i den enkelte kommune, helt ned på bygningsnivå. I tillegg er det viktig å kartlegge tilstanden i den eksisterende kommunale bygningsmassen. Manglende innsikt om bygningsmassens tilstand vil være en hindring for å forstå hvordan robustheten i bygningsmassen bør endres for å takle klimaendringene best mulig.

Hindringer knyttet til strategiske og årsaksinnrettede tiltak

Øke bygningers levetid og legge til rette for økt fokus på livsløpskostnader

Det å arbeide systematisk for å øke kommunale og fylkeskommunale bygningers levetid vil nødvendigvis innebære at bygningene blir bedre klimatilpasset. Dette vil også være et viktig tiltak i bærekrafts- og

utslippsperspektiv. Det er flere tilnærminger til det å øke bygningenes levetid, med strategier som bør følges parallelt:

- Gjennom valg av bestandige materialer og løsninger ved prosjektering og oppføring av nybygg
- Gjennom valg av løsninger som krever lite vedlikehold og ettersyn
- Gjennom økt frekvens på vedlikehold og ettersyn.

Vi vil omtale tre typer hindringer for denne typen tiltak: Manglende byggherrekompetanse, økonomiske prioriteringer og budsjetttrutiner.

For at nybygg skal bli ha lang levetid og stå imot klimapåkjenninger, kreves det kunnskap hos byggherren om hvor klimarobuste ulike materialer og løsninger er. Det er avgjørende at krav til bestandighet innarbeides i prosjektgrunnlaget, ettersom utførende (byggningsentreprenøren) ellers står fritt til å velge løsninger innenfor rammene som anbudet/tilbudet og kontraktssummen fastsetter. Det er i flere forskningsprosjekter sett at det er et fåtall av byggherrer, uavhengig av om de arbeider i privat eller offentlig eiendomsforvaltning, som stiller krav til klimatilpasning eller innehar egen spesialkompetanse relatert til klimapåkjenninger og -endringer. Dette sannsynliggjør at slik bestillerkompetanse er mangelvare blant eiendomsforvaltere i mange kommuner.

Valg av solide løsninger vil i mange tilfeller bli mer kostbart i en investeringsfase enn om man ikke legger avgjørende vekt på at bygningen skal ha lang levetid. Dermed står man overfor dilemmaet om man skal belaste et anstrengt investeringsbudsjett med å bygge offentlige bygninger med høy kvalitet og lang levetid. Slike målkonflikter vil alltid være til stede når denne typen beslutninger skal fattes. For å overkomme slike hindringer blir det avgjørende at man klarer å vri fokuset fra neste års investeringsbudsjett over til livsløpskostnader og hvilke beslutninger som gir god samfunnsøkonomi på lang sikt.

Et hinder som særlig angår frekvensen på vedlikehold og ettersyn, gjelder reglene for budsjettering av investeringer og vedlikehold. Kommunene må forholde seg til et regelverk som sier at vedlikeholdsarbeid ikke kan belastes investeringsbudsjettet. Mange byggforvaltere opplever at trang kommuneøkonomi gjør at det blir satt av små midler, eller ingen penger i det hele tatt, til vedlikehold av den kommunalt eide bygningsmassen. I stedet for å utføre hardt tiltrengt vedlikehold på bygninger, blir man dermed tvunget til å la forfallet gå så langt at man må ta det igjen i form av en investering. I situasjoner der eiendomsforvalteren ikke har midler på det riktige budsjettet til å reparere en taklekkasje eller beise en værbitt vegg, samtidig som det fins tilgjengelige midler på investeringsbudsjettet som kunne ha løst et akutt problem, kan regelverket oppleves som en hindring. Det å fjerne skillet mellom drifts- og investeringsbudsjett er likevel neppe en farbar veg å gå, fordi det er dårlig økonomi å låne penger med 40 års nedbetalingstid for å utføre løpende driftsoppgaver. Den grunnleggende utfordringen er derfor å få økt driftsrammene for bygg- og eiendomsforvaltningen, enten gjennom omprioriteringer i de kommunale budsjettene eller gjennom økt rammetilskudd til kommunene som ledd i en statlig satsing for å få bukt med vedlikeholdsetterselepet i den offentlige bygningsmassen.

Uheldig lokalisering av bygninger

Vi viser her til drøfting på fagtema om arealforvaltning, som har mange tilleggende og sammenfallende problemstillinger. En grunnleggende hindring for å unngå lokalisering til områder der det er fare for klimarelatert naturskade, er manglende kunnskap om den lokale klimasårbarheten, og hvordan klimaendringene gir lokale utslag. Der kunnskap om klimasårbarhet ikke er nedfelt i kommunale planer, vil grunnlaget for å ivareta slike hensyn i arealplanlegging og regulering av byggearealer ikke være godt nok. Innarbeiding av klimainformasjon i kommunale planer vil måtte bygge på lokale analyser av klimasårbarheten.

Manglende lokale krav og/eller rutiner for å undersøke sårbarheten i potensielle utbyggingsområder og ved fortetting i eksisterende bebygde områder er et annet hinder for å unngå klimautsatt lokalisering av bygninger. Manglende ressurser, kompetanse og/eller kapasitet i kommunens administrasjon til å gjennomføre deler av denne kartleggingen vil være et hinder. Ansvar for en slik kartlegging vil være et ledd i kartleggingen av den generelle lokale klimasårbarheten, og kan ev. stilles som krav til utbygger ved regulering/omregulering av byggeområder. Arealknapphet og utbyggingspress er et annet hinder for god lokalisering av nye bygninger, ved at kommunen av flere underliggende årsaker blir presset til å utnytte områder man burde unngått å bebygge eller fortette.

En annen type hindring som også er knyttet til utbyggingspress, er et stadig økende press fra markedet om attraktiv lokalisering mht lys, utsikt, sjønær eller sentrumsnær plassering osv. Dette er mekanismer som gjør seg gjeldende ikke bare ved private utbygginger, men også ved prosjektering og utførelse av offentlige bygg. Av denne årsak bygges det stadig mer på steder man tidligere har unngått å bygge på fordi det erfaringsmessig var

f.eks. for stor klimabelastning. Dette viser at informasjonsbehovet om klimarelaterte påkjenninger og klimaendringenes konsekvenser for bygget miljø er stort også i markedet generelt.

Svak dokumentasjon av lokal kunnskap om byggeskikk og lokale klimaforhold

Et tiltak er rettet mot å øke dokumentering av erfaringsbasert kompetanse. Dette er nært knyttet til forvitring av den administrative kapasiteten. Mye viktig erfaring går tapt når noen slutter i jobben, og det er i mange kommuner stor utskiftning av ansatte. En hindring for å oppnå øket grad av dokumentering av slik kunnskap, er at det ikke er etablert rutiner for erfaringsdokumentering, og dette er et særlig problem der det er mangel på personer med fagkompetanse (som arkitekter, arealplanleggere og bygningsingeniører). Standardisering av løsninger og en stadig økende bruk av ensartete løsninger (gjennom f.eks. industrialisering) fører til en utvisking av lokal byggeskikk. Dette gjør lokal kompetanse om klimarelaterte problemstillinger og hvilke krav dette stiller til stedlig byggeskikk, desto mer viktig. Nedbygging av byggesaksarkivene i norske kommuner parallelt med plassering av ansvaret for prosjektering, utførelse og kontroll hos aktørene har ført til en gradvis forvitring av kompetanse i plan- og byggesaksadministrasjonen i norske kommuner. Dagens muligheter for og kapasitet til elektronisk lagring, åpner for en utvidet arkivering av bygningsinformasjon. Kombinasjonen av mye uformell, taus og dermed udokumentert kunnskap og nedbygging av byggesaksarkiver i norske kommuner er en grunnleggende hindring for opprettholdelse og videreutvikling av lokal kunnskap om byggeskikk og klimaforhold.

Manglende dokumentering av erfaringsbasert kunnskap kan gjenspeile målkonflikter på flere områder, bl.a. i forhold til ressursbruk i norske kommuner, som på grunn av kapasitets- og ressursmangel kan måtte styre ressursene til andre områder og oppgaver.

Videreutvikling av GAB-registeret til matrikkelen ivaretar deler av den informasjonen som lå i byggesaksarkivet, og vil delvis kompensere for bortfall av de kommunale byggesaksarkivene. En hindring for dokumentering, eller snarere nedbygging, av lokal byggeskikk (og klimatilpasning i eksisterende bygningsmasse), er likevel at tegningsmateriellet som tidligere lå i byggesaksarkivet ikke lenger er tilgjengelig.

Manglende vurdering av klimasårbarhet ifht bygget miljø i ROS-analyser og kommuneplaner

Økt fokus på klimarelaterte problemstillinger i den nye plan- og bygningsloven skulle tilsa at klimatilpasning blir bedre ivaretatt i kommuneplanleggingen, selv om klimatilpasning i seg selv ikke er fremhevet som eget tema i den nye lovgivningen. Uansett vil det ta tid før lovendringen gir seg utslag i endret praksis rundt om i kommune-Norge. Hvilke hindringer står i veien for at intensjonen i lovverket blir ivaretatt på dette punktet?

Manglende politisk kompetanse: Politisk skoloring er ressursavhengig, og manglende utvikling av kunnskap blant de folkevalgte er en klar hindring for å oppnå øket fokus på behov og ressursfordeling i kommunen. Kunnskap om lokale konsekvenser av klimaendringene, hvordan endringene påvirker bygningsmassen og fører til endrete behov i planlegging og byggesaksbehandling, må til for å få øket politisk innsikt, oversikt og øket fokus.

Manglende administrativ kompetanse: Den bygningsfaglige kompetansen i kommunene har blitt sterkt svekket i og med avviklingen av den kommunale bygningskontrollen, som ble formalisert gjennom byggesaksreformen i 1997. Dette er omtalt ovenfor, i avsnittet om institusjonell kapasitet.

Manglende administrativ kapasitet: Med opphopning av byggesaker og påfølgende problemer med hurtig nok saksbehandling ved byggesaksreformen i 1995/-97, kom det et krav om maksimalt 3 måneders behandlingstid. Ressursene ble da styrt inn mot saksbehandling, og andre kommunale aktiviteter på plan- og byggesakssiden ble skadelidende. Siden den gang har kommunene mistet mye fagkompetanse og samtidig bygd ned kapasiteten.

Omlegging av ansvarssystemet har ført til at man har vurdert kommunenes behov for byggfaglig kompetanse som mindre enn tidligere. Det har medført at man i dag har færre bygningsingeniører og arkitekter i kommunene. Kapasiteten er mindre enn før fordi de som jobber der ikke har den samme kompetansen som før, dvs hvert årsverk er mindre kompetent. Se også mer om dette i avsnittet foran, *Styrke dokumentasjon av lokal kunnskap om byggeskikk og lokale klimaforhold*. Hvis klimatilpasning er et strategisk tema i kommuneplanen vil man sikre at temaet blir ivaretatt i underliggende planer som kommunedelplaner/temaplaner og reguleringsplaner der dette er relevant. Det faktum at kommuneplaner i liten grad tematiserer klimatilpasning, er i seg selv et hinder for at kommunedelplaner og ROS-analyser gjør det samme. Dette bidrar til at klimatilpasning glipper som tema både i prosjektering, utførelse og kontroll, med mindre aktørene i byggeprosessen bringer temaet inn på eget initiativ.

Etterslep i vedlikehold av den eksisterende bygningsmassen

Vedlikeholdsetterslep i den kommunale og fylkeskommunale bygningsmassen har oppstått som følge av for små vedlikeholdsbudsjetter over lang tid. Hadde det blitt satt av nok midler til løpende vedlikehold og ettersyn, ville ikke forfallet ha fått utviklet seg i så stor grad. Det kan hevdes at penger er en grunnleggende forutsetning for å få gjennomført de fleste tiltak, at dette er et spørsmål om prioritering av midler og således ikke er en relevant hindringskategori. Når det gjelder å innhente et så stort vedlikeholdsetterslep som det her er tale om, er det likevel uomtvistelig at tilgang på ressurser blir helt avgjørende; forfallet lar seg ikke uten videre innhentes gjennom omdisponeringer på de kommunale budsjettene.

Forfall som følge av manglende vedlikehold er selvforsterkende. Har forfallet først satt inn, vil det eskalere slik at vedlikeholdsbehovet blir større enn det akkumulerte driftsbudsjettunderskuddet skulle tilsi. Klimaendringer, særlig i form av økt nedbør og nedbørsintensitet, forsterker dette forholdet ytterligere. Dette er et eksempel på at utgiftene til tilpasning vil øke ved at man utsetter å gjennomføre vedlikeholdstiltakene.

Manglende innsikt i, og forståelse for, problemet med mangelfullt bygningsvedlikehold er et viktig hinder for å få innhentet etterslepet. Når vedlikeholdsbudsjettene i så stor grad har blitt salderingsposter i kommunale budsjetteringsprosesser, har det trolig sammenheng med at konsekvensene av dårlig vedlikehold kommer gradvis og ikke utløser umiddelbare reaksjoner fra opinionen. Det å få økt forståelsen blant politikere og administrasjon for hva vedlikeholdet har å si for å ta vare på bygningskapitalen, er en forutsetning for å få innhentet etterslepet. Dette hinderet kan følgelig knyttes til behovet for oversikt over bygningsmassens tilstand, som er omtalt foran.

Manglende klimadifferensierte løsninger

Moderne bygningsindustri, kanskje især ferdighusprodusentene, har for en stor del gjort bruk av standardiserte løsninger som ikke tar nok hensyn til de store klimatiske variasjonene i Norge. Dette har resultert i at lokal byggeskikk, som for en stor del har vært tilpasset klimatiske forhold på stedet, har blitt mindre vektlagt. I senere år har man fått et større innslag av klimadifferensierte løsninger, bl.a gjennom forskriftskrav for vindlast. Et viktig klimatilpasningstiltak vil være å legge til rette for utvikling og bruk av klimadifferensierte løsninger.

Utviklingen av ferdighusindustrien og nedvurderingen av lokalklimatiske forhold er et godt eksempel på et rådende kunnskapsperspektiv som blokkerer for alternative tilnærminger. Det er ikke bare for prefabrikkerte boliger dette gjelder; utstrakt bruk av standardiserte løsninger og uniforme forskriftskrav preger også den delen av byggenæringen som står for oppføring av større, offentlige bygg. Denne utviklingen er nå i ferd med å snu. Det ser likevel ut til å være en lang veg å gå før kunnskapsperspektivet som masseproduksjon og overdreven standardisering/ensretting av byggeskikken hviler på, åpner opp for en geografisk differensiert tilnærming på en mer systematisk måte. Den nye plan- og bygningslovgivningen bidrar ikke til økt fokus på behovet for innarbeiding av lokale klimahensyn og økt grad av mer ensrettet byggeskikk, og er derfor et hinder for klimadifferensiert utforming slik den nå foreligger. Dette fordi lovgivningen ikke tar hensyn til de store geografiske og topografiske forskjellene i landet, som fordrer at bygningsutformingen tar hensyn til regionale og lokale forskjeller. Selv om kunnskapssystemer som Byggforskserien (<http://bks.byggforsk.no/>) ikke fullt ut har innarbeidet løsninger for flere klimasoner, er hensyn til klimadifferensiert utforming under innarbeiding. Slike verktøy vil være viktige i det kommunale arbeidet med å innarbeide lokale hensyn i planer og øvrige virkemidler og for å sikre klimadifferensiert utforming av bygningsmassen generelt.

Det er et stort kostnadspress innenfor byggenæringen, der hard konkurranse om prosjektene i mange tilfeller bidrar til valg av billige løsninger som kan være dårlig tilpasset lokalklimatiske forhold. Dette er i seg selv et hinder for å oppnå løsninger som tar hensyn til lokalklimatiske forhold i dag og framskrivninger av lokalt klima i årene som kommer, og derved oppnå en mer bærekraftig bygningsmasse.

Manglende kunnskap om den lokale klimasårbarheten kan være et hinder for bruk av klimatilpassede løsninger. Uten krav til at det tas hensyn til lokale klimapåkjenninger, og uten at byggherrer og byggenæring har innsikt i hvilket klima man kan vente seg i framtida i den aktuelle regionen, er det lite håp om at det blir gjort tiltak for å tilpasse bygningene til endrete klimaforhold på stedet.

Konklusjon

Av alt som er nevnt i dette avsnittet, fremstår noen hindringer som grunnleggende:

- Kunnskap om hva klimaendringene betyr for utvikling av lokale klimapåkjenninger er ikke tilstede
- Oversikt/kartlegging av klimasårbarhet i kommunen er mangelvare

- Svært mange kommuner mangler verktøy for å styre inn klimatilpasning som tema i kommunal plan- og byggesaksbehandling

Dette prosjektet vil være en god kilde til utvikling av kunnskap om klimapåkjenninger i dag og hva endringene vil bety for utviklingen av lokale klimapåkjenninger. Resultatene vil forhåpentligvis kunne benyttes for å øke kunnskapsnivået om sårbarhet, tiltak og hindringer på lokalt og regionalt nivå. Under har vi oppsummert mer i detalj hindringer omtalt over, der disse er strukturert i forhold til typologien for hindringer vist i tabell 2.

Tabell 4 Oppsummering av hindringer innen bygg

Hovedkategori	Underkategori av hindring	Grad av hindring
Organisering	Svak kompetanse innen forvaltning, drift og vedlikehold av kommunalt og fylkeskommunalt eide bygninger	Middels hindring, knyttet til dårlig kjennskap til pågående forskning og manglende verktøy
	Svakt tilsyn av byggeprosjekter mht klimatilpasning og robuste løsninger av klimaskjermen	Stor hindring, knyttet til dårlig organisering og lav grad av tilsyn
	Svak byggherrekompetanse	Kan medføre at nybygg ikke blir tilstrekkelig klimarobust
	Svak dokumentasjon av lokal kunnskap om byggeskikk og lokale klimaforhold	Hindring som kan medføre at bygg ikke blir godt nok tilpasset lokalklimatiske forhold
Virkemidler	Manglende lokale analyser av klimasårbarhet i bygningsmassen	En hindring som kan omgås ved å ta i bruk metodikk beskrevet bl.a. i delrapport 4 og NOU Klimatilpasning
	Manglende bruk av livsløpskostnader i budsjettering av nybygg	Stor hindring i tilfeller der investeringsbudsjettene er en begrensning (men da kan besparelser på investeringsbudsjettet medføre økninger på vedlikeholds- og driftsbudsjettet)
	Uheldig lokalisering av bygg ifht klimapåvirkning	Hindring som kan omgås ved å stille krav om risikovurdering ift lokale klimaforhold og - påkjenninger ved prosjektering
	Manglende vurdering av klimasårbarhet i bygget miljø i ROS-analyser og kommuneplaner	Stor hindring, i den forstand at ROS krav til arealplan i utgangspunktet retter seg inn mot nybygg. Kan imidlertid omgås ved at man lokalt også vurderer klimasårbarhet for eksisterende bygg i ROS analyser
	Manglende klimadifferensierte løsninger	Hindring som særlig knyttes til økende grad av standardisering innen byggsektoren
Mål	Etterslep i vedlikehold av den eksisterende bygningsmassen	Stor hindring som skyldes manglende prioritering av vedlikehold gjennom en årrekke

Vannforsyning og avløpshåndtering

I vannforsyning er begrepet "hindring" vanligvis noe som betraktes som positivt, da det brukes om noe som er planlagt for å hindre uønskede hendelser. For eksempel brukes hindringer om tiltak i et vannbehandlingsanlegg som hindrer mikroorganismer i å passere behandlingstrinnene i anlegget (for eksempel rensetrinn eller UV-behandling). Hindringsghyde brukes for å beskrive hvor god hindringen er, for eksempel hvor stor andel mikroorganismer som blir stoppet. I denne rapporten er hindringer noe som hindrer noe positivt i å skje, for eksempel kan en hindring mot å iverksette tiltak mot klimaendringer være mangel på kunnskap eller penger. Det er viktig å ha forskjellene i begrepsbruk i bakhodet når denne rapporten studeres.

Aktuelle hindringer

State of the Nation (RIF 2010) har påpekt følgende hindringer (satsningsområder) for vann og avløp:

- Utdanning og rekruttering av VA-personell.
- Økning i FoU-bevilgninger.
- Tekniske anleggsforbedringer og bedre kommunale hovedplaner.
- Kunnskap om tilpasning til relevante EU-pålagte regler og standarder, som rammedirektivet for vann.

Det pekes også på utfordringen med at det er lokale politikere som legger føringer for arbeid med vann og avløp, gjennom fastsetting av gebyrene. Dette henger sammen med at planer ikke er oppdaterte og styrende. Tilstanden til VA-anleggene er såpass dårlige, noe som gjør at man er ekstra sårbar overfor klimaendringer (noe som også var en konklusjon fra NOU Klimatilpasning, 2010, som påpekte tilpasningsunderskudd).

Muthanna mfl (2010) har oppsummert utfordringer for klimatilpasning og noen hindringer:

- Å ta hensyn til klimaendringer i kommunale planer, på en bedre måte enn hva som gjøres i dag
- Å avklare og tydeliggjøre ansvarsroller.
- Å sikre kompetanse og kapasitet i framtida.

Lindholm mfl (2008) har diskutert noen hindringer for overvannshåndtering:

- Overvann betraktes i dag som et problem, men kan være en ressurs.
- Overvann betraktes i dag som en "sekkepost", men kan være svært rent eller veldig forurensset.
- Samfunnsmessige konsekvenser av overvann (trafikkforstyrrelser, skader på privat og offentlige arealer og bygninger, sykdom, med mer) tas i for liten grad i betraktning.
- Behovet for nedbørsserier til dimensjonering

Hovedutfordringen her ligger i at man i større grad bør lage en visjon og målsetninger for håndtering av overvann på kommunalt nivå og på prosjektnivå. Det er behov for mer helhetlig overvannsplanlegging der ulike fagmiljøer medvirker. VA-bransjen er i stor grad konservativ, og holder seg til velprøvde løsninger. I stedet for å bygge større rør bør andre tiltak vurderes. I Europa er forskning for å utvikle mer bærekraftige VA-systemer et viktig tema.

I "NOU – Tilpassing til et klima i endring" påpekes noen av de samme hindringene og hindringne som er nevnt. I tillegg påpekes en del utfordringer i forhold til selvkost, både for å finne riktig gebyrnivå og for å definere hvilke tiltak som kan lovmessig finansieres over VA-gebyret. For eksempel er det i mange tilfeller tvil om overvannstiltak kan finansieres av VA-gebyret. Videre er et viktig poeng i NOU klimatilpasning at det bør utpekes et nasjonalt ansvar for forvaltning av overvann, som bør utarbeidet retningslinjer for dimensjonering. Skillet mellom offentlig og privat ansvar er også viktig å få mer klarlagt. Dette gjelder både rent fysisk ansvar hos privatpersoner og bedrifter sine VA-anlegg, samt ansvar der private firma er involvert som en finansiell part, for eksempel forsikringsselskapene som har økonomiske interesser ved at de selger forsikring mot flom og andre hendelser.

Hindringer identifisert i case-kommunene

I forbindelse med intervju av case-kommunene i dette prosjektet stilte vi følgende spørsmål relatert til hindringer og hindringer for VA-forvaltningen:

- Ser du noen viktige hindringer for å få gjennomført de tilpasningstiltak du mener bør gjennomføres i din kommune?
- Er det noen betingelser som kan lette slik klimatilpasning?

Det var fire kommuner som svarte på disse spørsmålene. Svarene spriker relativt mye, noe som i seg selv er interessant. Det tyder på at noen kommuner har mindre fokus på klimaendringer enn andre, og det er ikke nødvendigvis noen sammenheng mellom kommunens størrelse og fokus. Svar på spørsmålene er gjengitt stikkordsmessig under:

Ser du noen viktige hindringer for å få gjennomført de tilpasningstiltak du mener bør gjennomføres i din kommune?

- Kostnader, økonomi
- Behov for økning av VA-gebyr utover "normal" økningstakt
- Politisk utfordringer (spesielt nevnt var gebyret i en relativt liten kommune), ikke minst når "oversvømmelsene er glemt"
- Gjennomføringsevne og –kapasitet
- Det eksisterer ingen egen VA-lov, området reguleres av flere lovverk

Er det noen betingelser som kan lette slik klimatilpasning?

- Tilstrekkelige bevilgninger og mer penger fra staten
- Rekruttering av kompetente medarbeidere
- Behov for metoder for tilstandsvurdering og kost/nytte-vurdering, slik at tiltak kan gjøres i riktig rekkefølge, slik at det medfører nøktern investeringstakt/avgiftsøkning
- Bedre ivaretagelse av VA-temaet på plan- og bygningsområdet, som etter 1997 utviklet seg i retning av å være ansvarlig søkers ansvar.

Hindringene som nevnes hos kommunene som svarte på spørsmålene er i stor grad i samsvar med det som er nevnt i andre undersøkelser og analyser. Det er interessant å merke seg at økonomi ikke overraskende tas opp

som en viktig hindring, men at flere også identifiserer samspill med politikere, planprosesser, forvaltning, kapasitet og tekniske hjelpemidler.

Konklusjon

Det er vanskelig å se regionale variasjoner når det gjelder hindringer, men det er stor individuell forskjell mellom nivå på fokus på klimatilpasning i kommunene. Det virker som variasjoner er mer avhengig av ressursene i kommunen (for eksempel medarbeidere med spesiell interesse for temaet), enn kommunens størrelse. I tabellen under er oppsummert våre konklusjoner gruppert i henhold til våre hovedkategorier av hindringer.

Tabell 5 Oppsummering av hindringer innen vann og avløp

Hovedkategori	Underkategori av hindring	Grad av hindringer
Usikkerhet	Usikkerhet om nedbør	Dårlig tilgang på sikre prognoser om nedbør egnet til dimensjonering av VA-systemer. Framtidig dimensjoneringscenarier er viktige fordi anleggene har svært lang forventet levetid (100 år).
Organisering	Manglende ansvarsfordeling	Både på overordnet nivå og lokalt nivå er en del av ansvaret i forhold til tilpasning til klimaendringer uklart. På overordnet nivå er det ingen sentral, samlet ansvarsinstans for deler av VA-forvaltningen. Dette gjelder spesielt overvann. På lokalt nivå blir VA også mangelfullt behandlet i planprosesser, for eksempel kan ansvar for tilstrekkelig overvannsplanlegging bli overlatt til utbyggers reguleringsforslag og gjennomføring.
	Manglende kompetanse	Manglende kompetanse hos politikere og administrasjon, samt manglende avklaring av ansvar og dårlig koordinering eller samarbeid mellom fag og seksjoner beskrives av mange som viktige hindringer.
	Manglende kapasitet	Den humane kapitalen og administrativ kapasitet er en vesentlig hindring. Det utdannes rett og slett for få fagfolk med vann og avløpskompetanse. Etterutdanningstilbudet er godt.
Virkemidler	Manglende bruk av alternative virkemidler	Det kan synes som at de viktigste nødvendige virkemidler for å få til en bedre klimatilpasning i VA-sektoren er til stede, i form av fysiske virkemidler. VA-bransjen er relativt konservativ og bruker tid på å implementere nye ideer – noe som gjør at virkemidler ikke nødvendigvis settes i verk. Kunnskapen om virkemidler er også til dels mangelfull, og VA-bransjen har tradisjonelt sett ikke vært tilstrekkelig frampå i planprosesser til at gode, helhetlige virkemidler har blitt brukt.
Mål	Manglende oppfølging av lovpålagte krav	Målhindringer er knyttet til mangel på overordnede målsetninger for vann og avløp. Mange drikkevannssystemer tilfredsstiller ikke lovpålagte krav, og det er til dels manglende overordnet planlegging i hovedplaner, strategier og lignende.
	Manglende prioritering av tilstrekkelig høyt avgiftsnivå	Økonomi, gebyrnivå og politisk vilje til investering i VA-systemene synes å være en stor hindring. Det er også en utfordring å prioritere tiltak innenfor tilgjengelige rammer.

Transport og transportinfrastruktur

Vi har organisert gjennomgangen av aktuelle hindringer etter deltemaene veg, havner og kommunal og fylkeskommunal transport. For hver av disse har vi videre tatt utgangspunkt i de tilpasningstiltakene som ble foreslått i delrapport 4 (disse tiltakene har blitt nummerert for å lette tolkningen av Tabell 6).

Hindringer innen veg

For veger har vi i delrapport 4 drøftet ei rekke klimatilpasningstiltak, som vi her omhandler i fem grupper knyttet til kompetanse, anbudssystem, sårbarhetsanalyser, fysiske tiltak og vegnormaler. Under vil vi gå gjennom hvilke hindringer disse tiltakene kan komme til å støte mot.

Bevare og styrke kompetansen i drift og vedlikehold

Mangelfull overføring av lokal kunnskap om vegnettet er en kilde til sårbarhet i vegsektoren. Også på andre områder kan mangelfull kompetanse hos drifts- og vedlikeholdspersonell være et problem. For å håndtere disse utfordringene har vi foreslått to konkrete tiltak:

- Stille krav til formell kompetanse hos entreprenørene (V1)

- Forlenge kontraksperiodene (V2)

Et krav om formell kompetanse hos entreprenørene vil, dersom det blir innført over en kort tidsperiode, støte på en hindring ved at det vil oppstå en mangel på personell som kan innfri slike krav, dvs. en form for *kapasitetsmangel*. Det er relativt få aktører som opererer innenfor drift og vedlikehold i vegsektoren, og det er ikke realistisk at mange nok av personellet deres kan gå gjennom en formell skolering på kort sikt. Det er også krevende å etablere et undervisningstilbud av god nok kvalitet og stort nok omfang til å kunne gjennomføre et slikt kompetanseløft over kort tid. Intern motstand blant ansatte i entreprenørbedriftene mot å sette seg på skolebenken kan også tenkes å hemme en slik reform. Alt dette taler for en gradvis innfasing av personell med formell kompetanse på området.

Ved å forlenge kontraksperiodene vil en kunne sikre større kontinuitet og til en viss grad bøte på problemet med hyppig utskifting av driftspersonell. I enkeltkontrakter har det blitt drøftet å forlenge perioden fra fem til åtte år. Det kan tenkes at lengre kontraksperioder fra veimyndighetenes side oppfattes som mindre smidig og kostnadsbesparende, slik at man i mindre grad får utnyttet fordelene ved et slikt anbudssystem. Dette kan i så fall bunne i *uenighet om bruk av virkemidler*.

Fjerne svakheter i anbudssystemet

I tillegg til tiltak for å bevare og styrke kompetansen i drift og vedlikehold, som vi har drøftet over, har vi omtalt ulike strategier for å håndtere svakheter i dagens anbudssystem for drift og vedlikehold av (riks- og fylkesvegnettet. Disse er:

- Reversere konkurranseutsetting (V3)
- Styrket kontroll med og bruk av sanksjoner mot entreprenører (V4)

De to tiltakene representerer ulike strategier, der den første innebærer et brudd med nåværende anbudsmødel, mens den andre dreier seg om forbedringer innenfor rammene av dagens ordning.

En reversering av dagens anbudssystem vil møte sterk politisk og faglig motstand basert på økonomiske hensyn, basert på at konkurranse gir lavere priser. Det vil også være motstand mot en slik endring fundert på mer ideologiske standpunkter, ettersom liberalisering av offentlig sektor har vært et sentralt politisk prosjekt gjennom mange år. Her vil det i så fall oppstå *uenighet om mål* (mål om kostnadsreduksjoner). Vi har løftet fram reversering av konkurranseutsettingen som et mulig tiltak for å kaste lys på svakheter i dagens anbudssystem, uten at vi mener dette vil være realistisk politikk i dag.

Styrket kontroll med og bruk av sanksjoner mot entreprenører har vært holdt fram som ønskelige tiltak av Riksrevisjonen, i deres undersøkelse av drift og vedlikehold av vegnettet. Virkemidlene fins og er tilgjengelige for Statens vegvesen, men Riksrevisjonen (2009) peker på *manglende rutiner* som en årsak til at dette ikke blir fulgt opp i større grad.

Analysere sårbarhet

Følgende tiltak dreier seg om klimatilpasning gjennom sårbarhetsanalyser og planlegging:

- Oppdatere eksisterende rassikringsplan og innarbeide hensyn til klimaendringer (V5)
- Gjøre en nasjonal klimasårbarhetsanalyse av vegnettet (V6)

Det foreligger en offisiell nasjonal rassikringsplan. Denne har imidlertid ikke innarbeidet hensyn til klimaendringer. Det er også laget en foreløpig vurdering av behovet for ytterligere rassikringstiltak gitt klimaendringer, men denne vurderingen har ikke blitt innarbeidet i den offisielle rassikringsplanen. Det er heller ikke gjort en samlet nasjonal vurdering av sårbarheten for klimaendringer innen vegsektoren.

Etatsprosjektet "Klima og transport" er i ferd med å avslutte utviklingen av veiledere for risiko- og sårbarhetsanalyser og for tilstandsvurderinger av vegnettet, men slik kartlegging av vegnettet skal ikke foregå innenfor rammen av prosjektet. Dette er verktøy som skal være klare for bruk den dagen transportavdelingen i Vegdirektoratet bestemmer at dette skal gjennomføres. Aktuelle hindringer kan være at temaet klimatilpasning blir nedprioritert i Vegdirektoratet, og at arbeidet ikke prioriteres høyt nok ute i etaten pga høyt arbeidspress eller lav oppslutning om tematikken. Det er investert mye tid og penger i "Klima og transport", og gjennom intervju med folk i ulike nivå av Statens vegvesen har vi inntrykk av at det er stor oppmerksomhet knyttet til tilpasning til klima og klimaendringer. Det er derfor mest sannsynlig at en eventuell nedprioritering vil komme som følge av at tilpasning må vike for driftsoppgaver som er mer presserende på kort sikt, dvs *manglende administrativ kapasitet* som følge av økonomiske midler har blitt prioritert til andre formål. All den tid deler av etaten arbeider for å få

utført sårbarhetsanalyser, men ikke får andre med seg på dette, er det også et element av *uenighet om bruk av virkemidler*.

En annen type hindring mot sårbarhetsanalyser som klimatilpasningsstrategi, kan knyttes til *usikkerhet*. Det er høyst uvisst hvilke deler av vegnettet som vil komme til å bli rammet av klimautløste ulykker og trafikkproblemer i framtida. Dette gjelder under dagens klima og i enda større grad under et endret klimaregime. Hvis sårbarhetsanalysene oppfattes som lite pålitelige på grunn av modell- og datausikkerhet i ulike former, er det sannsynlig at dette vil bli brukt som argumenter mot å gjennomføre omfattende kartlegginger på bekostning av andre tiltak der man opplever at nytten er mer umiddelbar.

Fysiske tiltak

Vi har pekt på noen fysiske tiltak for å gjøre vegnettet mer robust mot klimapåvirkning.

- Redusere / fjerne vedlikeholdsetterslepet på vegnettet (V7)
- Fornye vegkroppen på strekninger med dårlig bæreevne (V8)
- Bedre kapasiteten på dreneringssystemene (grøfter, stikkrenner, avløp) (V9)

Det fylkeskommunale vegnettet er 44.000 km, mens vi har 40.000 km kommunale veger i Norge. Til sammen svarer dette til en strekning mer enn to ganger jordas omkrets. En stor del av dette vegnettet har høy naturlig sårbarhet for klima og klimaendringer, f.eks ved at det går langs eller krysser vassdrag eller ligger i bratt og rasutsatt terreng. Dette innebærer at det krever svært store ressurser å forebygge klimarelatert skade. Dermed vil klimatilpasning i form av fysiske tiltak raskt møte på økonomiske hindringer.

Gitt at det ikke er midler nok til å redusere sårbarheten til et akseptabelt nivå gjennom fysiske tiltak på kort sikt, må tiltak gjennomføres over et lengre tidsrom. Det kan skje gjennom å endre vegnormalene, slik at det i større grad innarbeides hensyn til klima og klimaendringer i løpende planlegging, bygging, drift og vedlikehold av vegnettet. Dette er omtalt nedenfor. Først skal vi se nærmere på mulige hindringer for de fysiske tiltakene vi har skissert.

Vedlikeholdsetterslepet på vegnettet har bygd seg opp over lang tid, og det er rimelig å anta at de betingelsene som har gitt opphav til forfallet også representerer viktige hindringer for å få bukt med problemet. Bevilgninger til bygging av nye veger har blitt prioritert framfor bevilgninger til vedlikehold av eksisterende veger. Dette henger trolig sammen med politikernes ønsker om å innfri forventninger i befolkningen om bedre, raskere og til en viss grad også sikrere vegforbindelser, noe som har gått på bekostning av standarden på det eksisterende vegnettet. Her står vi overfor en *målkonflikt* mellom ønsket om moderne samferdselsløsninger og det å ivareta standarden på eldre veger. Denne målkonflikten blir påvirket i favør av nyinvesteringer ved at et nytt vegprosjekt gir en umiddelbar og etterlengtet standardheving, mens fravær av forfall er mindre spektakulært og popularitetsskapende. Omfattende underbudsjettering av nye vegprosjekter og høyere driftskostnader på nye veger sammenliknet med gamle, har ytterligere bidratt til å binde opp vegbudsjettene slik at investeringer går ut over vedlikehold. Nå har imidlertid forfallet på det eksisterende vegnettet kommet til et punkt der samferdselspolitikkerne ser ut til å kunne samle seg om en innsats for å i det minste bremse veksten i etterslepet. Det å fornye vegkroppen på strekninger med dårlig bæreevne er i mange tilfeller en standardheving som ikke kan knyttes til det å hente inn vedlikeholdsetterslep. Likevel er det mange av de samme mekanismene som gjør seg gjeldende her som ved målkonflikten mellom bygging av nye og vedlikehold av gamle veger. Derfor viser vi her til diskusjonen ovenfor.

Kapasiteten på dreneringssystemene (grøfter, stikkrenner, avløp) har på mange vegstrekninger blitt forverret som en følge av dårlig vedlikehold, og hører i disse tilfellene inn under tiltaket om å fjerne vedlikeholdsetterslepet. Klimaendringer vil føre til økt nedbørmengde og hyppigere/kraftigere ekstremnedbør. Dette fører til et behov for å øke dreneringskapasiteten ut over det som er forsvarlig i henhold til dagens standard. I tillegg til at slike tiltak vil støtte på mange av de samme hindringene som vi har omtalt for andre fysiske tiltak i vegsektoren, vil manglende kunnskap om den lokale klimasårbarheten være en hindring for optimal tilpasning av dreneringssystemene til et endret klima.

Bruk av vegnormalene på kommune- og fylkesveger (V10)

Klimatilpasningsarbeidet i regi av Vegdirektoratet/Statens vegvesen har tatt utgangspunkt i å utvikle verktøy for sårbarhetskartlegging og å skaffe grunnlagsdokumentasjon for å innarbeide hensyn til klima og klimaendringer i vegnormalene. Også NOU Klimatilpassing legger vekt på den rollen vegnormalene har som grunnlag for planlegging, dimensjonering og bygging av det offentlige vegnettet (Miljøverndepartementet, 2010:92). Det er ikke

krav om at vegnormaler skal brukes på kommune- og fylkesveger. For kommunale veger er det kommunen som utarbeider vegnormaler, men det er mange kommuner der dette ikke blir gjort. Det kan se ut til at *mangelfull administrativ kompetanse og kapasitet* er viktige hinder for innføring og etterlevelse av slike normaler. Faglige nettverk på tvers av kommuner kan kompensere for slike mangler. Et slikt eksempel er "Vegforum for større byer og tettsteder" i regi av Norsk Kommunalteknisk Forening, som i 2009 gav ut en ny drifts- og vedlikeholdsstandard.

Regionale variasjoner

Hvilke regionale variasjoner taler for at enkelte landsdeler eller områder kan oppleve større hindringer enn andre for klimatilpasningstiltak i vegsektoren? I delrapport 3 har vi omtalt regionale forskjeller i naturlig sårbarhet, der Østlandet ser ut til å møte større utfordringer når det gjelder ekstremnedbør enn resten av landet. Det er likevel ingenting som tyder på at Østlandet er dårligere stilt enn andre landsdeler når det gjelder sjansen for å gjennomføre effektive tilpasningstiltak. Vi har ikke gått inn i modellene for finansiering av vegvedlikehold, men registrerer at Østlandet har ca 20% mindre kommunale og fylkeskommunale veger per innbygger sammenlignet med landsgjennomsnittet, mens Midt- og Nord-Norge ligger til dels langt over snittet i så måte.

Statens vegvesen er såpass uniform på tvers av vegregionene at vi regner de organisatoriske hindringene som relativt like landsdelene imellom. Annerledes er det med kommunene, der politisk og administrativ kompetanse, samt administrativ kapasitet, varierer sterkt. Vi registrerer at det er ressurssterke, folkerike bykommuner som har kommet lengst i klimatilpasningsarbeidet i dag, og antar at hindringene for en tilpasning i vegsektoren vil være mindre her enn i utkantkommuner med svakt befolkningsgrunnlag.

Hindringer innen havner

I delrapport 3 er den naturlige og samfunnsøkonomiske sårbarheten for havner omtalt som liten. Disse klimatilpasningstiltakene omtales i delrapport 4:

- Avklare ansvarsfordelingen når det gjelder vurdering av klimasårbarhet (H1) Analyser klimasårbarheten i kaier og moloer (H2)
- Redusere/fjerne vedlikeholdsetterslepet i havneinfrastrukturen (H3)
- Gradvis forsterke kaier og moloer i takt med havnivåstigningen og forventninger om økt bølgehøyde i Nord-Norge (H4)
- Øke antallet liggekaier og lagerkapasiteten i vindutsatte havner. (H5)

Det er en viss usikkerhet omkring hvor det overordnede statlige ansvaret ligger for klimatilpasning innen havnesektoren, noe som kan være en hindring for at tilpasning faktisk skal skje. Hittil har Kystverket bidratt med vurderinger av klimasårbarhet i sjøfarten i en bakgrunnsutredning for Nasjonal transportplan 2010-2019 (Avinor m.fl. 2007). Videre har Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap fått gjort en vurdering av havnivåstigning for alle kystkommuner i Norge, men DSB har ingen direkte myndighet over kommunale havner. Verken Kystverket eller Sjøfartsdirektoratet har prioritert arbeidet med klimasårbarhetsvurdering og klimatilpasning innen offentlige havner. Vi har ikke kunnet gjøre en selvstendig vurdering av hvilke barrierer som måtte finnes innenfor disse etatene for å påta seg et større ansvar på området. Se forøvrig omtale av NOU klimatilpassings omtale av etatenes rolle.

Fordi havner i Nord-Norge kan bli rammet av økte bølgehøyder som følge av mindre havis, vil det være behov for å kartlegge sårbarheten for kaier og moloer for økt bølgepåkjenning. Usikre vindscenarier taler også for at sårbarheten analyseres. I en slik kartlegging må forekomsten av ustabile rausmoloer inngå. En antakelse om liten klimasårbarhet for norske havner kan i seg selv være et viktig hinder for å få gjennomført kartlegginger av den typen vi her har omtalt. Norsk Havneforening har gjort en foreløpig vurdering av klimasårbarheten, og trukket konklusjoner som taler for at denne organisasjonen ikke kommer til å være pådriver for videre klimasårbarhetskartlegging. Vi har ikke undersøkt i hvilken grad deres oppfatning deles av Kystverket eller Sjøfartsdirektoratet, men det faktum at arbeidet med klimatilpasning i sjøfarten og kystinfrastrukturen ikke er formalisert i disse etatene, er en indikasjon på at temaet ikke har høy prioritet hos de ansvarlige statlige myndigheter. NOU Klimatilpassing formidler et inntrykk av at det er økende bevissthet om klimaendringer i Kystverket og Sjøfartsdirektoratet, særlig når det gjelder betydningen av vedlikehold, men anbefaler at klimatilpasning bør få økt prioritet og en mer formalisert forankring i sektoren. Med bakgrunn i det som er nevnt, ser vi for oss at en analyse av klimasårbarheten i kaier og moloer kan bli hemmet av en *manglende avklaring av ansvarsfordeling* og muligens også en *manglende koordinering på tvers av sektorer og/eller forvaltningsnivå*.

Det er påvist et stort etterslep i vedlikeholdet av infrastrukturen på kysten, særlig for navigasjonsinstallasjoner, men også for moloer og kaier. Det er identifisert skade i en eller annen form på 344 av de 778 moloene som

Kystverket har ansvaret for på ulike 507 steder i landet. Klimaendringer kan føre til at dette forfallet øker ytterligere og at konsekvensene i form av ulykker forverres. I Nasjonal transportplan for 2010-2019 er det vedtatt å satse betydelig mer på infrastruktur i havner og farleier sammenlignet med forrige NTP-periode. I Kystverkets handlingsprogram for inneværende NTP-periode (Kystverket 2009) er det under posten fiskerihavntiltak lagt opp til 20 tiltak som omfatter utdyping, mudring, molobygging samt utvidelse av kaier med et samlet budsjett på nærmere 1,5 milliarder kroner. 11 av disse tiltakene omfatter forsterking og nybygging av moloer. Dette er kostbare prosjekter knyttet til viktige fiskerihavner, i flere av tilfellene med siktemål å gjøre havnene tilgjengelige for større fiskefartøy og passasjerskip. Med tanke på det store antallet moloer med påvist skade er det, til tross for den forsterkede innsatsen på fiskerihavntiltak, likevel rimelig å anta at vedlikeholdsetterselepet vil fortsette å øke i flertallet av norske fiskerihavner. Her kan det være snakk om en *målkonflikt* mellom ønsket om å gjøre viktige havner mer tilgjengelige for store skip og ønsket om å stoppe forfallet i flest mulig havner. Den samme målkonflikten vil kunne gjøre seg gjeldende i forhold til det foreslåtte tiltaket om å gradvis forsterke kaier og moloer i takt med havnivåstigningen og forventninger om økt bølgehøyde i Nord-Norge.

Det å øke antallet liggekaier og lagerkapasiteten i vindutsatte havner er et tiltak som kan tenkes å bøte på problemer med havneoperasjoner i sterk vind, særlig for skip med stort vindfang. Tiltaket kan betraktes som en "nødløsning" i forhold til det å bygge moloer som kan gi roligere forhold ved kai. I alle fall det å utvide lagerkapasiteten på land for å håndtere noe lengre perioder der værforholdene hindrer skipsanløp, er ikke nødvendigvis veldig kostbart. Vi har ikke grunnlag for å peke på spesielle forhold som skulle kunne hindre et rimelig tiltak som havneeier og redere/transportører har felles interesse i.

Vi har omtalt Nord-Norge som mer sårbart enn resten av landet når det gjelder bølgepåvirkning i et endret klima. Vi har ikke identifisert *regionale variasjoner* som innebærer at det skulle være større hindringer for klimatilpasningstiltak i havnesektoren på tvers av landsdeler. Imidlertid har vi pekt på mulige målkonflikter som innebærer at det kan bli vanskeligere å få gjennomført tiltak i havner av mindre økonomisk betydning sammenlignet med de største fiskeri- og transporthavnene.

Hindringer innen kommunal og fylkeskommunal transport

I delrapport 4 presenterer vi to forslag til klimatilpasningstiltak med relevans til kommunal og fylkeskommunal transport, der utgangspunktet har vært faren for vegstengning der det ikke finnes omkjøringsalternativer:

- Kartlegge punkter på vegene som er sårbare for vegstengninger (gjennomføre SamROS-prosjektet)
- Planlegging av kriseruter for tilfelle med vegstengninger.

For Statens vegvesen, som forvalter fylkesvegnettet, ser hindringer mot sårbarhetskartlegging og planlegging først og fremst ut til å være *manglende administrativ kapasitet*, mens kompetanse og tilgjengelige verktøy ikke later til å være en viktig hindring. Dette kan illustreres med skjebnen til prosjektet "SamROS", som ble lansert av Samferdselsdepartementet i 2005. Her ble det utviklet verktøy som skulle sette etaten i stand til å kartlegge punkter på vegnettet som er sårbare for stenging, samt vise omkjøringsalternativer. Selv om vegregionene har skaffet dette verktøyet, og må antas å ha den faglige kompetansen som skal til for å bruke det, har prosjektet stått i stampe på grunn av manglende kapasitet. Det vises til at krav om slik kartlegging kommer på toppen av en svært krevende driftssituasjon som ikke har gitt rom for å prioritere dette tiltaket. En kan også se for seg at en rekke andre typer hindringer kan stå i veien for en slik kartlegging, uten at vi kan knytte slike antagelser til erfaringene med SamROS.

Kommunene bør planlegge kriseruter som kan tre i kraft i forbindelse med vegstengninger. Dette vil kreve koordinering mellom flere instanser, som Statens vegvesen, buss- og ferjeselskaper, fylkeskommunens samferdselsavdeling og fylkesmannens beredskapsavdeling. I slike sammenhenger oppstår det erfaringsmessig problemer med *manglende avklaring av ansvarsfordeling* og *manglende koordinering på tvers av sektorer og/eller forvaltningsnivå*.

Konklusjon

I tabellen under har vi sammenstilt hindringer for hver av de tre undertemaene for dette kapittelet: veg, havner og kommunal og fylkeskommunal transport. Et generelt bilde er at både for veg og havner er det enkelte mer omfattende hindringer knyttet til mulige målkonflikter, mens det er et stort antall hindringer knyttet til organisering; hindringer som ofte kan vise seg å være relativt uproblematisk å omgå.

Tabell 6 Oppsummering av hindringer innen transport

Tema/ hovedkategori	Underkategori av hindringer	Tiltak hindringene kan knyttes til ¹⁴
Veger		
Usikkerhet	Mulig kunnskapsmangel	Oppdatere eksisterende rassikringsplan og innarbeide hensyn til klimaendringer (V5)
Organisering	Mulig motstand blant entreprenørene mot å bruke tid på etterutdanning	Stille krav til formell kompetanse hos entreprenørene (V1)
	Kapasitetsproblemer dersom innført over kort tid	Stille krav til formell kompetanse hos entreprenørene (V1)
	Manglende rutiner	Styrket kontroll med og bruk av sanksjoner mot entreprenører (V4)
	Manglende administrativ kapasitet	Gjøre en nasjonal klimasårbarhetsanalyse av vegnettet (V6)
	Manglende kapasitet eller kompetanse	Bruk av vegnormalene på kommune- og fylkesveger (V10)
Virkemidler	Trolig motstand av frykt for økte kostnader	Forlenge kontraktperiodene (bedre overføring av lokal kunnskap om vegnettet) (V2)
Mål	Vil støtte mot rådende oppfatninger om konkurranseutsetting som kostnadsbesparende tiltak	Reversere konkurranseutsetting (fjerne svakheter i anbudssystemet) (V3)
	Manglende ressurser; Målkonflikt med ønske om etablering av nye vegstrekninger og mål utenom samferdsel	Redusere/fjerne vedlikeholdsetterslepet på vegnettet (V7)
	Som over	Fornye vegkroppen på strekninger med dårlig bæreevne (V8)
	Som over	Bedre kapasiteten på dreneringssystemene (grøfter, stikkrenner, avløp) (V9)
Havner		
Usikkerhet	Usikkerhet om effekter av klimaendringer, særlig knyttet til havis og vind, men også for havnivå	Analysere klimasårbarheten i kaier og moloer (H2)
Organisering	Manglende avklaring mellom Sjøfartsdirektoratet, Kystverket og DSB	Avklare ansvarsfordelingen for vurdering av klimasårbarhet (H1)
Virkemidler	Ingen vesentlige hindringer. "Nødløsning" i forhold til det å gjøre havnene mer robuste gjennom molobygging	Øke antallet liggekaier og lagerkapasiteten i vindutsatte havner (H5)
Mål	Manglende ressurser totalt; Evt. målkonflikt mellom det å gjøre viktige havner mer tilgjengelige for store skip og ønsket om å stoppe forfallet i flest mulig havner	Redusere/fjerne vedlikeholdsetterslepet i havneinfrastrukturen (H3)
	Som over	Gradvis forsterke kaier og moloer (H4)
Kommunal og fylkeskommunal transport		
Organisering	Manglende administrativ kapasitet i Statens vegvesen	Kartlegge punkter på vegene som er sårbare for vegstengninger (gjennomføre SamROS) (T1)
	Manglende koordinering på tvers av sektorer	Planlegging av kriseruter for tilfelle med vegstengninger (T2)

Kraftoverføring og elektronisk kommunikasjon

Gjennomgangen under er organisert etter foreslåtte tiltak og strategier i delrapport 4. Vi har gruppert gjennomgangen under to overskrifter: Hindringer som gjelder operative og hindringer som gjelder strategiske tiltak. I konklusjonen har vi så gruppert de identifiserte hindringene etter typologien vist i *Tabell 2*.

Hindringer som gjelder operative tiltak

Hindringer knyttet til å etablere reserveløsninger for kommunens egne anlegg og funksjoner

Avbrudd i kraftforsyningen har kjedevirkninger for alle funksjoner, offentlige og private, i kommunen og fylkeskommunen. Bl.a. fordrer ressurstilgangen at det prioriteres hvilke funksjoner som har størst behov for

¹⁴ Nummerering i parentes viser til omtalen i teksten over.

reserveløsninger for kraftforsyning med hensyn til liv og helse, og hvilken varighet slike løsninger vil ha. Reserveløsninger for alternativ kraftleveranse er kostbare, og varighet på nødstrømleveranser er begrenset på grunn av tilgang på drivstoff. Blant hindringene for å etablere reserveløsninger for kommunens (og fylkeskommunens) egne anlegg og funksjoner er derfor om det er avsatt nødvendige ressurser for nødstrømsleveranser/-anlegg.

Nødstrøm for å sikre ekom-nett er en aktuell løsning under utvikling for alternativ kraftleveranse som f.eks. vinddrevne aggregat til mobilmaster. Hindringene er her knyttet til at utviklingen av alternative løsninger for drift og nødstrøm ikke er kommet så langt at det er klart for implementering. Når slike løsninger kommer på markedet vil dette trolig minske den naturlige sårbarheten knyttet til kraftforsyning til mobilmaster vesentlig, slik at mobilnettet vil være langt mer robust overfor bortfall av kraftleveranse via strømforsyningsnettet.

Alternative løsninger for å varsle ved beredskapssituasjoner, som via lokalradio og lignende, fordrer at befolkningen generelt og beredskapspersonell spesielt, lytter til radio og har batteridrevet utstyr tilgjengelig. Hindringer for å muliggjøre alternativ varsling er manglende alternativt mottaksutstyr blant beredskapspersonell og øvrig befolkning. Dette synliggjør behov for generell informasjon om både behov for utstyr og rutiner for når beredskapsnivåer trer i kraft som forberedende tiltak (ved varsel om uvær av spesifisert alvorlighet, eller ved strømbrydd, lytt til radio). Andre hindringer vil her være mangel på kunnskap om når varsling om økt beredskap skal igangsettes, overfor økt sårbarhet for strømbrydd.

Hindringer knyttet til å sikre at veier og tilkomst til kraftforsynings- og IT-anlegg er åpne, og øke tilsynsfrekvensen med de samme anleggene

Hindringer med hensyn til å sikre at veier og tilkomst til kraftforsyningsanlegg er åpne vil her helt eller delvis være sammenfallende med hindringer i kapittel om transport og veinett, som mangel på lokal kunnskap om veinettet blant drifts- og vedlikeholdspersonell og manglende ROS-kartlegging av vegnettet med hensyn til klimaendringer.

Hindringer knyttet til en mer effektiv hogst langs linjetraseene

Økt tilvekst av vegetasjon vil i enkelte deler av landet føre til at behovet for hogst langs linjetraseene vil øke. Når det gjelder kraftforsyning, har nettselskapene selv ansvaret for skogrydding (pålagt av DSB). Mer effektiv hogst vil bety behov for økt avsetting av ressurser til gjennomføring, noe som også kan utgjøre en hindring. Her kan kommunene påvirke nettselskapene gjennom eventuelt eierskap.

Hindringer som gjelder strategiske tiltak

Strategiske tiltak knyttet til å påvirke kraftselskapene til å prioritere økt vedlikehold

Hindringer for å oppnå at kraftselskapene prioriterer vedlikehold, gjennom påvirkning *der kommunene er eiere*, kan være flere. Hvis vedlikeholdsaktiviteter ikke blir prioritert, vil det oppstå et vedlikeholdsetterslep. Dette er blant annet knyttet til at nettet er aldrende. NVE kan ilegge bøter for dårlig forsyningssikkerhet. Hindringer for å prioritere vedlikehold kan derfor være at den såkalte Kileordningen som NVE benytter ikke gir tilstrekkelig incentiver, og at mange nett- og linjeselskap har bygget ned driftsenhetene og satt ut vedlikehold og beredskapstjenester til eksterne bedrifter. Her kan manglende forståelse for kommunale og fylkeskommunale behov og sårbarhet og kunnskap om konsekvenser ved avbrudd i kraftforsyningen være hindringer. I rapporten State of the nation (RIF, 2010) påpekes både faren for vedlikeholdsetterslep og behov for nyinvesteringer i kraftforsyningsnettet, og at det er utarbeidet planer for utbedringer. Et hinder for klimatilpasning (fremtidssikring) av kraftforsyningsnettet er imidlertid knyttet til usikkerheten omkring gjennomføring av planene, og risiko for at det er for lav reinvesteringstakt de kommende ti år. Som i NOU Klimatilpasning, påpeker RIF at det her vil være behov for sterkere nasjonal styring av virkemidler ift reinvesteringer og inntektsregulering. Inntektsregulering er et lite transparent virkemiddel, og ansees ikke nødvendigvis som tilstrekkelig for å sikre rehabilitering og nybygging av linjer/nett. Langsiktighet i planlegging og klare målsettinger trekkes frem som klare behov, og vi slutter derav at mangel på langsiktig klimaplanlegging og målsettinger for sektoren er hindringer for god klimatilpasning av kraftoverføring og indirekte også for elektronisk kommunikasjon.

Hindringer knyttet til det å ikke ta ut så stort utbytte fra egne kraftselskap at vedlikehold blir nedprioritert

Hindringer for å oppnå et robust nett som vil tåle endringer i klimapåkjenninger kan være forårsaket av dagens regulering av inntektene til nettselskapene, noe kommunene som eiere kan påvirke. Andre hindringer for å prioritere vedlikehold i tilstrekkelig grad kan knyttes til hvordan lovkrav er utformet, eller mangel på sådanne. En

vurdering av hvordan lover og forskrifter påvirker reguleringen mellom utbytte og prioritering av vedlikehold i kraft- og IT-sektoren er derfor viktig. NOU klimatilpasning viser til at et for kort tidsperspektiv i planlegging, bestilling, levering og montering av nye kraftlinjer kan være en viktig hindring for å utvikle et tilstrekkelig klimarobust linjenett. NOU klimatilpasning viser til at under 1/4 av kraftselskapene har konkrete planer for klimatilpasning, og at resten av bransjen avventer situasjonen. 1/3 av selskapene mener klimaendringene ikke vil gi spesielle utfordringer for virksomheten. Holdninger og manglende kunnskap om klimaendringer, manglende kompetanse om bruker-/kundebehov og manglende innsikt om behov for samarbeid og koordinering av beredskap og tiltak mellom kraft-/IT-selskaper og kommuner/fylkeskommuner er derfor alvorlige hindringer for å oppnå bedre klimatilpasning av kraftforsyning og elektronisk kommunikasjon.

Hindringer knyttet til å lokalisere anlegg for kraftforsyning og elektronisk kommunikasjon utenom risikoområder for naturskade

Lokalisering av nye anlegg og linjenett for kraftforsyning og elektronisk kommunikasjon er avhengig av kunnskap om lokale konsekvenser av klimaendringene. Hindringer for lokalisering av infrastruktur er derfor behandlet i kapittel om arealforvaltning..

Hindringer knyttet til lokale beredskapsplaner for sikring av kraftforsyning og elektronisk kommunikasjon

NOU Klimatilpasning fremhever at kunnskap, kompetanse og trening blant aktørene innen samfunnssikkerhet og beredskap i dag er godt ivaretatt og gir et godt utgangspunkt for håndtering av klimautfordringer. Viktige hindringer for styrket beredskap er mangel på utstyr og personell til å gjennomføre tiltak ved naturhendelser. Konkurransen om ressurser, og det at det ser ut til å være lettere å få ressurser ved ulykker enn til forebyggende arbeid er hindringer for å styrke beredskap både lokalt og sentralt. Lokale beredskapsplaner er tett knyttet til kunnskap om hvordan klimaendringene vil slå ut lokalt og viser at en prioriteringsrekkefølge for tiltak og beredskap relatert til klimapåkjenninger og mulige konsekvenser er nødvendig. Manglende kompetanse om hvilke konsekvenser endringer i klimabelastningene vil ha for kraftoverføring og elektronisk kommunikasjon er derfor en av de viktigste hindringene for å utvikle/videreutvikle gode beredskapsplaner ved eventuelle avbrudd i kraftforsyning og elektronisk kommunikasjon. Manglende innarbeiding av klimatilpasning i kommunale virkemidler og kunnskap hvordan konsekvenser av klimaendringene vil slå ut for den enkelte kommune er tydeliggjort innenfor alle felt i dette prosjektet. Dette synliggjør at statlig tilsyn med lokal klimatilpasning i kommunene mangler, noe som er en alvorlig hindring for det grunnleggende arbeidet med tilpasning til klimaendringer.

Det viktigste er at kommunen har en ROS-analyse som er oppdatert med hensyn til klimapåvirkning på kraftforsyning og elektronisk kommunikasjon. (hva dette betyr for kommunens anlegg og funksjoner), og i tillegg har en tilsvarende oppdatert beredskapsplan. Det er sentralt å koordinere beredskapsplaner mellom nettselskap, infrastrukturleverandører for elektronisk kommunikasjon og kommune, f.eks. koordinering av bruken av nødaggregat.

Kommunene har plikt til å gjennomføre risiko og sårbarhetsanalyser. DSB har utarbeidet en veileder for dette, der svikt i strømforsyningen er nevnt som eksempel på en uønsket hendelse som bør vurderes. Hindringer knyttet til dette består bl.a. i at det er uklare grenser for hva kommunen henholdsvis nettselskapene konkret har plikt til å gjennomføre av forebyggende tiltak der strømforsyningen slutter (i henhold til konsesjonen), men det er åpenbart at beredskapsplanleggingen bør foretas i samarbeid mellom kommune og nettselskap (og evt andre aktører). ECON-rapporten "*Samfunn i endring – hva betyr det for naturskadeordningen?*" (ECON, 2006) som ble utarbeidet for Statens landbruksforvaltning, påpekes flere hindringer for klimatilpasning for elektronisk kommunikasjon. Blant annet påpekes det at det ikke finnes landsomfattende statistikk for tilgjengelighet og kvalitet på infrastrukturene for elektronisk kommunikasjon. Videre poengteres at sårbarheten både for samfunnet og for enkeltkunder har økt betraktelig de siste årene, og at avhengigheten av kontinuerlige og sikre IT-leveranser er stor og sannsynligvis økende

Konklusjon

Ansvarsfordelingen er innen enkelte områder tilstrekkelig avklart, dette gjelder primært skille mellom eierskap og derved forvatningsansvar ift linjenett og den fysiske kraftleveransen, vedlikehold av linjenett og anlegg osv, og kommunal/fylkeskommunalt ansvar for planlegging av nye anlegg. Når det gjelder ansvar for tilgjengelighet til linjenett f.eks. ved strømbrydd for raskest mulig reetablering av kraftleveranser og elektronisk kommunikasjon, kan det se ut til at det er behov for økt bevisstgjøring rundt ansvarsforholdene og grenseoppgangen mellom nettselskapene og kommunene. Økt kommunikasjon og samarbeid mellom kommune/fylkeskommune og kraft- og

IT-selskaper vil her bidra til å bygge ned hindringer for god klimatilpasning og beredskap for følger av klimarelaterte hendelser.

Den institusjonelle kapasiteten anses som relativt god, men det er i kommunal forvaltning for lav kompetanse om hvordan kraftforsyning og elektronisk kommunikasjon kan bli påvirket av klimaendringene regionalt og lokalt. Dette gjelder både på politisk og administrativt nivå. Et hinder som gjelder institusjonell kapasitet er nedbygging av realkompetanse i offentlig forvaltning, med privatisering av driftsoppgaver. Det er for eksempel synliggjort at det mangler kartlegging av sårbare punkter langs veinettet. Dette er et eksempel som har stor betydning også for kraftforsyning og sikring av reetablering av forsyning ved avbrudd, og viser at det er innbyrdes sammenhenger også mellom de forskjellige fagområdene når det gjelder hindringer for klimatilpasning. Manglende samarbeid og koordinering av både kompetanse og beredskapsutvikling kan derfor være et alvorlig hinder.

Det er behov for en generell kompetanseheving om klimaendringenes konsekvenser både regionalt og lokalt, for å avgjøre hvilke tilpasningstiltak som er fornuftige å gjennomføre. På plansiden er det åpenbart et behov for kompetanseheving, tatt i betraktning at konsekvenser av klimaendringer i liten grad er innarbeidet og ivarettatt. På beredskapssiden er det et godt grunnlag å bygge videre på i form av erfaringer, kunnskap og kompetanse om beredskap. Det er likevel behov for koordinering og videreutvikling av ROS-analyser, planer og rutiner for beredskap mht lokale konsekvenser av klimaendringene og kompetanseheving om hvordan klimaendringene vil påvirke behovet for beredskap.

Tabell 7 Oppsummering av hindringer innen kraftoverføring og elektronisk kommunikasjon

Hovedkategori	Underkategori av hindringer	Tiltak hindringene kan knyttes til
Usikkerhet	Teknologien ikke klar for implementering	Nødstrøm for å sikre ekom-nett (eks vindmøller ved mobilmaster)
Organisering	Manglende alternativt mottaksutstyr blant beredskapspersonell og øvrig befolkning	Alternative løsninger for å varsle ved beredskapssituasjoner
	Mangel på lokal kunnskap om veinettet blant drifts- og vedlikeholdspersonell og manglende ROS-kartlegging av vegnettet med hensyn til klimaendringer	Sikre at veier og tilkomst til kraftforsynings- og IT-anlegg er åpne, og øke tilsynsfrekvensen med de samme anleggene
	Manglende kompetanse	Lage lokale beredskapsplaner for sikring av kraftforsyning og elektronisk kommunikasjon
	For svake nasjonale lover og retningslinjer	Prioritere økt vedlikehold (som eier)
Virkemidler	Manglende økonomiske ressurser	Etablere reserveløsninger for kommunens (og fylkeskommunens) egne anlegg og funksjoner
Mål	Konflikter med andre kommunale mål som krever økte økonomiske ressurser	Begrense utbytte fra egne kraftselskap for å gi økt rom for vedlikehold
	Mangel på personell og ressurser	Styrke den lokale beredskapsplanen for sikring av kraftforsyning og elektronisk kommunikasjon

Hovedkonklusjoner

Den typen analyser vi har gjort i denne rapporten er analyser av *tenkte* eller *hypotetiske* hindringer i forhold til det å iverksette tilpasning til klimaendringer. Vi har basert oss på våre egne analyser av mulige tilpasningsstrategier, som igjen er basert på dels synspunkter og forslag fra lokale informanter vi har intervjuet, dels på våre egne analyser ut fra vår egen innsikt omkring klimasårbarhet og aktuelle tilpasningsstrategier, og dels på litteraturen. En analyse av *faktiske* hindringer må nødvendigvis skje etter at man faktisk har forsøkt å gjennomføre tiltak for tilpasning til klimaendringer; noe de færreste kommuner og fylkeskommuner har gjort. Skulle vi få fram den typen informasjon måtte vi gjort andre typer og mer omfattende analyser; analyser som ville vært mer i tråd med forvaltningsrevisjon eller evaluering. Våre analyser er med andre ord avgrenset til å beskrive hindringer som *kan* oppstå når arbeidet med tilpasning til klimaendringer etter hvert blir satt på dagsorden i kommuner og fylkeskommuner.

Den viktigste innsikten i våre analyser er for det første å angi en mulig metodikk som hver enkelt kommune og fylkeskommune kan bruke for selv å analysere mulige hindringer; dernest våre tematiske analyser av mulige hindringer. Det siste må slik sett oppfattes om en form for sjekkliste over konkrete hindringer. Karakter og styrke av hindringer vil i stor grad være avhengig situasjonen lokalt; det vi i prosjektet har betegnet som den naturlige, samfunnsøkonomiske og institusjonelle sårbarheten. Altså hvordan klimaendringene kan slo ut lokalt og hvordan forutsetningene er lokalt for å håndtere disse utfordringene. Det er derfor begrenset hva man kan få av ytterligere innsikt ved å prøve å oppsummere våre analyser på tvers av prosjektets tema. Vi har likevel prøvd oss på en slik overordnet analyse under.

Først har vi sammenfattet hindringene i forhold til våre fire hovedkategorier av hindringer. Av tabellen under ser vi at målt i antall ganger hovedkategoriene omtales så utgjør hindringer knyttet til usikkerhet den minste andelen. Den største andelen hindringer kan knyttes tilorganisering, mens hindringer knyttet til virkemiddelbruk og mål er om lag jamnstore.

Tabell 8 Fordeling av omtalte hovedkategorier av hindringer for samtlige analysetema på hovedkategorier av hindringer (N=66)

Hovedkategori av usikkerhet	Andel
Usikkerhet	9 %
Organisering	44 %
Virkemidler	24 %
Mål	23 %

Videre har vi forsøkt å slå sammen de ulike identifiserte hovedkategoriene av hindringer til noen mer generelle og robuste underkategorier. Den sammenstillingen er vist i tabellen under. Her har vi skilt mellom to grupper: De som opptrer ofte (i fem eller flere av totalt 69 tilfeller) og de som opptrer sjelden (4 eller færre ganger). På topp finner vi svak lokal (politisk og/eller administrativ) kompetanse og/eller svak administrativ kapasitet. Dette samsvarer med andre analyser av kommunenes syn på hindringer i det kommunale miljøvernarbeidet. På andre plass finner vi manglende ROS- og/eller klimatilpasningsplanlegging tett fulgt av usikkerhet i klimaframskrivninger. Også dette rimer med andre undersøkelser gjennomført av bl.a. DSB. Manglende vedlikeholdsetterslep nevnes på line med to ulike kategorier som gjelder svakheter i organisering og rutiner.

Tabell 9 Fordeling av omtalte underkategorier hindringer for samtlige analysetema på hovedkategorier av hindringer (N=69)

Omtalt	Hindring	Andel
Ofte (5 x →)	Svak lokal kompetanse og administrativ kapasitet	14 %
	Manglende ROS- og/eller klimatilpasningsplanlegging	13 %
	Usikkerhet om klimaframskriving	12 %
	Manglende ansvarsfordeling og/eller koordinering	7 %
	Manglende hensyn til klimaendringer i planer, rutiner og tiltak	7 %
	Vedlikeholdsetterslep og/eller for lav standard i eksisterende fysisk infrastruktur	7 %

Sjelden (1-4 x)	For kort tidshorisont i planlegging og forvaltning	4 %
	Manglende ressurser til fysiske sikringstiltak og beredskap	4 %
	Målkonflikter mellom tilpasning til klimaendringer og økonomiske hensyn	4 %
	Manglende etterspørsel etter kurs	3 %
	Manglende oppfølging av eksisterende statlige krav	3 %
	Målkonflikter mellom tilpasning til klimaendringer og utbyggingsinteresser	3 %
	Lite bruk av tilgjengelig ny kunnskap	3 %
	Svakt tilsyn og kontroll	3 %
	Mangel på relevante virkemidler og verktøy	3 %
	Manglende teknologi	3 %
	Mangelfull overføring av lokal kunnskap	1 %
	Manglende dokumentasjon	1 %
	Målkonflikter mellom tilpasning til klimaendringer og ønske om høy mobilitet	1 %
	Svak lokal oppslutning	1 %

Den rangeringen som er vist over må ikke forstås som en vekting av hvilke hindringer som er "viktigst" i betydningen yter størst "motstand" mot det å gjennomføre tilpasninger. Selv om en hindring omtales ofte (for eksempel hindringen som gjelder svak kompetanse og administrativ kapasitet) så kan denne i praksis være enklere å omgå enn én kategori som omtales sjeldnere (for eksempel vedlikeholdsetterslep, som vil være langt mer kostnadskrevenende å omgå enn det å styrke kompetansen og øke den administrative kapasiteten). Det som rangeringen *kan* brukes til er som en sjekkliste for hvilke typer hindringer man kan forvente å møte og hvor ofte hindringene kan forventes å opptre.

Referanser

- Aall, C., Heiberg, E., Ekström, F., Storm, H. (2009): Lokal sårbarhet for klimaendringer. Demonstrasjon av metoder for kartlegging av den institusjonelle sårbarheten for klimaendringer. VF-rapport 6/09. Sogndal: Vestlandsforskning.
- Anders-Johan Almås: Foreløpig tittel "Climate design of buildings". Pågående PhD-arbeid ved NTNU, Fakultet for Bygg, anlegg og transport, Trondheim. Ferdigstillelse beregnet 2012.
- DSB (2007). Klimatilpasning 2007. Klimatilpasning i kommuner, fylkeskommuner og blant fylkesmenn. Rapport. Tønsberg Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap.
- EEA (2010): The European environment – state and outlook 2010. The European Environmental Agency. <http://www.eea.europa.eu/soer>
- Groven, K. (2005): Klimasårbarhet i bustadsektoren. Lokal sårbarhetskartlegging og klimatilpassing. VF rapport 1/2005. Sogndal: Vestlandsforskning.
- Groven, K. (2010): Civil Protection and Climate Change Vulnerability in Norway: A Case Study of Bergen. VF-notat. Sogndal: Vestlandsforskning.
- Hovi, J. (2001): Føre var-prinsippet som rasjonelt beslutningskriterium. CICERO Working Paper 2001:13. Oslo: CICERO.
- Lilletvedt, T: "Fornylse av avløpsnettet i Kristiansand kommune", TEKNA kursdagene i 2011
- Lindholm, O, mfl, Norsk Vann, "Veiledning i klimatilpasset overvannshåndtering", 2008
- Muthanna et. al, Norsk Vann, "Klimatilpasningstiltak i VA-sektoren - forprosjekt", 2010
- NOU, 2010: Tilpassing til eit klima i endring. Samfunnet si sårbarhet og behov for tilpassing til konsekvensar av klimaendringane. Noregs offentlege utgreiingar, 2010:10. Innstilling frå utval nedsett ved kongeleg resolusjon 5. desember 2008. Lagt fram for Miljøverndepartementet 15. november 2010
- Prutsch, A., Grothmann, T., Schausser, I., Otto, S., McCallum, S. (2010): Guiding principles for adaptation to climate change in Europe. Technical paper. Bilthoven: European Topic Centre on Air and Climate Change.
- Rausand, M., and A. Høyland (2004). System reliability theory: models, statistical methods, and applications. Wiley-Interscience, Hoboken, N.J.
- RIF (Rådgivende Ingeniørers Forening): "State of the Nation", 2010
- Riksrevisjonen (2010): Riksrevisjonens undersøkelse av myndighetens arbeid med å forebygge flom- og skredfare. Dokument 3:4
- Saglie, I., Falleth, E., Bloch, A. S. og Steinnes, M. 2006: Spredt utbygging og jordvern. Om omfang og drivkrefter bak bygging på jordbruksarealer. Oslo: NIBR-rapport 2006:6
- Sataøen, H. (2006): Introduksjon til klimasårbarhet og klimatilpasning i Fredrikstads klima- og energiplan. VF notat 16/2006. Sogndal: Vestlandsforskning.
- SINTEF Byggforsk kunnskapssystemer: <http://bks.byggforsk.no/>
- Skjeggedal, T. og Harvold, K. A.: 2008 Planleggings- og stedsutviklingskompetanse i kommuner og fylker NIBR-notat 2008:121 Oslo 2008: Norsk institutt for by- og regionforskning,
- Sogn og Fjordane fylkeskommune (2009): Fylkesdelplan for klima og miljø. Leikanger: Sogn og Fjordane fylkeskommune. ([http://www.sjf.no/cmssff/cmsspublish.nsf/\\$all/8CE2F260352ED29CC125740D004411CC](http://www.sjf.no/cmssff/cmsspublish.nsf/$all/8CE2F260352ED29CC125740D004411CC))
- Sælensminde, I., Aall, C., Hygen, O. (2010): Klimatilpasning i Fredrikstad. Faglige innspill til Fredrikstad kommunes arbeid med en plan for tilpasning til klimaendringer. VF rapport 3/2010. Sogndal: Vestlandsforskning.
- Øyen, C.F.: Foreløpig tittel "Process Related Moisture Problems in Buildings – Critical Decisions in Planning and Design". Pågående PhD-arbeid ved NTNU, Fakultet for arkitektur og billedkunst, Trondheim. Ferdigstillelse beregnet 2011.