

SIRI E.H. ERIKSEN, CECILIE F. ØYEN, SJUR KASA OG ANDERS UNDERTHUN

Klimatilpasning og fuktsikring i typehussektoren

Lokalkunnskap, beslutningsprosesser, markedspåvirkning og offentlig styring

Prosjektrapport 3

2007



SINTEF Byggforsk

Klimatilpasning og fuktsikring i typehussektoren

Lokalkunnskap, beslutningsprosesser, markedspåvirkning og offentlig styring

Prosjektrapport 3 – 2007

Prosjektrapport nr. 3

Siri E.H. Eriksen, Cecilie F. Øyen, Sjur Kasa og Anders Underthun

Klimatilpasning og fuktsikring i typehussektoren

Lokalkunnskap, beslutningsprosesser, markedspåvirkning og offentlig styring

Emneord:

Klimatilpasning, klimapåkjenning, intervjuundersøkelse, byggeprosess, fukt og typehus

ISSN 1504-6958

ISBN 978-82-536-959-1

100 eks. trykt av AIT AS e-dit

Innmat: 100 g scandia

Omslag: 240 g trucard

© Copyright SINTEF Byggforsk 2007

Materialet i denne publikasjonen er omfattet av åndsverklovens bestemmelser. Uten særskilt avtale med SINTEF Byggforsk er enhver eksemplarframstilling og tilgjengeliggjøring bare tillatt i den utstrekning det er hjemlet i lov eller tillatt gjennom avtale med Kopinor, interesseorgan for rettighetshavere til åndsverk.

Utnyttelse i strid med lov eller avtale kan medføre erstatningsansvar og inndragning, og kan straffes med bøter eller fengsel.

Adr.: Forskningsveien 3 B
Postboks 124 Blindern
0314 OSLO

Tlf.: 22 96 55 55

Faks: 22 69 94 38 og 22 96 55 08

www.sintef.no/byggforsk

Samarbeidspartnere Klima 2000

Hovedsamarbeidspartnere

- Forsvarsbygg
- Norges forskningsråd (NFR)
- Husbanken
- Finansnæringens Hovedorganisasjon (FNH)
- Oslo kommune Undervisningsbygg Oslo KF
- Statsbygg
- Statens bygningstekniske etat (BE)
- Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU)

Bransjepartnere

- Brødr. Sunde AS
- COWI AS
- Dr. Techn. Kristoffer Apeland A/S
- Glava A/S
- Icopal as
- Isola as
- Isolitt as
- Jotun A/S
- Jackon AS
- Løvolds Industrier AS
- maxit as
- Moelven ByggModul AS
- Protan A/S

- A/S Rockwool
- Rambøll Norge AS
- Skanska Norge AS
- Vartdal Plastindustri AS

Bransjeforeninger

- Boligprodusentenes Forening
- Byggenæringens Landsforening (BNL)
- Byggevareindustriens forening
- Isolasjonsprodusentenes forening (IPF)
- Norges Byggmesterforbund (Byggmesterforbundet)
- Plastindustriforbundet (PIF).
- Takprodusentenes forskningsgruppe (TPF)
- Ventilasjons- og blikkenslagerbedriftenes landsforbund (VBL)

Norske fagmiljøer

- Arkitektthøgskolen i Oslo (AHO)
- CICERO Senter for klimaforskning.
- Universitetet for miljø- og biovitenskap (UMB)
- Meteorologisk institutt
- Riksantikvaren
- Standard Norge

Forord

Denne prosjektrapporten gir en samlet framstilling av prosjektet *Klimatilpasning og fuktsikring i typehussektoren*. Prosjektet er gjennomført i to faser. I første fase er typehusnæringens evne til å tilpasse seg forskjellige lokale klimaforhold og kommende endringer i klimapåkjenninger undersøkt. I andre fase er kommunal plan- og byggesaksforvaltning og forvaltning og drift av kommunale bygninger med henblikk på klimapåkjenninger og fuktsikkerhet undersøkt. Rapporten retter seg mot typehusprodusenter, ingeniører og arkitekter, kommunale planleggere og byggesaksbehandlere med behov for å øke forståelsen for klimatilpasning og ivaretagelse av økende klimautfordringer i det bygde miljø. Den retter seg også mot forskning og offentlig forvaltning med tilpasning til klimaendringer i Norge mer generelt som felt. Hovedfokus er lagt på erfaringer fra næringen og kommunene selv, prosesser, informasjonsflyt og bevissthet.

Arbeidet i prosjektrapporten er utført innenfor de strategiske instituttprosjektene PO SIP *Effekter av klimaendringer på det bygde miljø* og P12 SIP *Fuktsikker byggeprosess*. Prosjektene inngår i FoU-programmet *Klima 2000 - Klimatilpasning av bygningskonstruksjoner*. Arbeidet i rapporten er gjennomført som en del av PhD-arbeidet til Cecilie F. Øyen.

Hovedmålet til *Klima 2000* er gjennom forskning og utvikling å oppdatere prinsipløsninger for konstruksjoner som både gir økt bestandighet og økt pålitelighet ved ytre klimapåkjenninger. Videre skal programmet kartlegge mulige virkninger av klimaendringer på det bygde miljø, og drøfte hvordan samfunnet best kan tilpasse seg endringene. Hensikten er å definere klarere kriterier og utarbeide bedre anvisninger for prosjektering og utførelse av kritiske konstruksjonsdetaljer, hovedsakelig knyttet til bygningers ytre klimaskjerm. Det skal i tillegg utvikles retningslinjer for hvordan de ulike aktører i plan- og byggeprosessen kan medvirke til å unngå at en bygning får skader eller ulemper som er forårsaket av fukt.

Klima 2000 spiller en sentral rolle i arbeidet med å utvikle og revidere anvisninger i Byggforskserien og produktdokumentasjon i tekniske godkjenninger og sertifiseringer. Programmet ledes av SINTEF Byggforsk og gjennomføres i samarbeid med Forsvarsbygg, Norges forskningsråd, Husbanken, Statsbygg, Finansnæringens Hovedorganisasjon, Undervisningsbygg Oslo KF, Statens bygningstekniske etat, og Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU), samt andre fagmiljøer og sentrale aktører i BAE-sektoren. Programmet som ble igangsatt i august 2000, og vil pågå frem til utgangen av 2007, består av 14 ulike prosjekter.

Prosjektet *Klimatilpasning og fuktsikring i typehussektoren* har vært gjennomført som et samarbeid mellom SINTEF Byggforsk, Institutt for sosiologi og samfunnsgeografi (UiO), og CICERO Senter for klimaforskning (UiO). Prosjektet ble ledet av Siri E. H. Eriksen. I arbeidet med prosjektet har flere større typehusprodusenter vært sentrale støttespillere. Kommunene Elverum, Øystre Slidre, Randaberg, Bergen, Trondheim og Hammerfest har i stor grad bidratt med mye stoff gjennom intervjuer. Husbanken ved regionskontorene i Trondheim og Hammerfest har også gitt mye verdifull informasjon. Vi takker alle bidragsyttere for at de har vært villige til å bidra med tid, erfaringer og verdifull kompetanse til rapporten. Uten deres bidrag hadde det ikke blitt noen rapport.

Vi retter en spesiell takk til Morten Meyer i Boligprodusentene for gode innspill i innledende fase, til forskningssjef Kim Robert Lisø for grunnleggende planlegging av prosjektet og viktige og verdifulle innspill underveis, samt til Ingar Brattbakk for viktige kommentarer på tidligere utkast av rapporten.

Oslo, september 2007

Tore Kvande
Programleder Klima 2000
SINTEF Byggforsk

Sammendrag

Denne studien undersøker faktorer som oppmuntrer og begrenser klimatilpassede løsninger i typehussektoren, med spesiell fokus på faktorer som påvirker hvilke klimahensyn som tas i beslutningsprosessen og dermed tilpasning til klimavariasjoner på kort sikt og endringer på lang sikt. Studien identifiserer hvilke løsninger som blir brukt av typehusforetak på hus forskjellige steder i landet, og hvordan informasjonsflyt, organisering av typehusprodusenten, relasjoner med myndigheter og endringer i samstyring og marked påvirker slike lokale tilpasninger. Intervjudata fra fire typehuscase og seks kommunecase samt intervjuer med Husbanken analyseres, og det utvikles et konseptuelt rammeverk for tilpasningsprosesser. Intervjuene ble gjennomført i perioden 2005 til 2007. Studien har en kvalitativ og interdisiplinær tilnærming. Beskrivelsen viser variasjonen i hvordan forskjellige typehusforetak og kommuner tilpasser seg lokale klimautfordringer og påpeker samfunnsmessige årsaker til slike forskjeller. Målet med studien er dermed å forklare slike variasjoner og relasjoner heller enn å generalisere om for eksempel praksis til alle typehusforetak og kommuner i landet. Metodeutvikling og datainnsamling er utført av forfatterne av rapporten i et samarbeid mellom Institutt for sosiologi og samfunnsgeografi ved Universitetet i Oslo, SINTEF Byggeforsk og CICERO Senter for klimaforskning og som del av forskningsprogrammet *Klima 2000*.

Analysen viser at klimautfordringene er store i forskjellige deler i landet. Dette har konsekvenser for hvilke løsninger som velges. Over tid bygger håndverkere seg opp erfaring med slike løsninger, men deres lokalkunnskap bidrar i varierende grad til hvilke løsninger som prosjekteres av produsenten. Håndverkerne har ofte lite eierskap til detaljhåndboken fordi de ikke føler at de kan påvirke løsningene. Typehusnæringen viser økende tendens til fokus på myndighetenes krav og forskrifter samt sentralisert prosjektering. Samtidig er det tegn til at lokalkunnskap vektlegges mindre og dessuten varierer veldig mellom bedrifter. Dette svekker lokal tilpasning fordi lokalkunnskap er essensielt og fordi sentraliserte løsninger, krav og forskrifter bare i begrenset grad kan ta hensyn til de veldig store lokale geografiske variasjonene i klimautfordringer. Studien viser videre at lokalkunnskap svekkes av mangelfull informasjonsflyt innad i bedrifter samt lite informasjonsflyt mellom kommunale myndigheter og bedrifter. Informasjonsflyten påvirkes av institusjonell organisering av typehusprodusentene samt systemer for informasjonsutveksling.

Dårlig klimatilpasning i lokal byggepraksis gir seg utslag i blant annet bruk av mer robuste og dermed dyrere løsninger enn nødvendig, samt bruk av feil løsninger fordi en løsning som er bra ett sted kan være for svak et annet sted. Videre fører sentralisert prosjekteringsprosess i enkelte tilfeller til at lokale håndverkere finner det nødvendig å benytte sin kunnskap om lokale klimaforhold og gjøre uautoriserte justeringer i forhold til det som er prosjektert. Relatert til bestemmelsene i plan- og bygningsloven som sterkt begrenser mulighetene til å endre prosjekterte løsninger på byggeplassen, viser dette et tydelig sårbart punkt i forhold til klimatilpasning. Slike endringer av prosjekterte løsninger, kan hvis de ikke dokumenteres, føre til uklare ansvarsforhold og vanskeligheter med å spore faktiske løsninger som er benyttet. I tillegg kan det bli vanskelig å finne årsakssammenhenger ved eventuelle feil og skader.

Markedspåvirkning i form av kjøpekraft og økt etterspørsel etter boliger har ført generelt til kvalitetsheving, men ikke nødvendigvis tilpasning fordi dette ikke er prioritert hos kundene. Det er dessuten etterspørsel etter løsninger som flate tak og utsikt som gjerne fører til en bygningsmessig plassering og utforming mer utsatt for klimapåkjenninger. Klimatilpasning utover forskrifter og krav blir lett nedprioritert ved konkurranse om pris og tidsbruk. Økende utsetting av produksjon til utlandet og benyttning av utenlandsk arbeidskraft som del av

globale strategier for å kutte kostnader, kan også redusere lokalkunnskapens rolle i bygging. Markedspåvirkningene styres i samspill med regler og institusjonell interaksjon, der regler om blant annet energieffektivitet til dels skaper bedre bygg. Men endring i plan- og bygningsloven har også bidratt til at kommunale myndigheter har inntatt en passiv rolle med hensyn til teknisk utføring av bygg, nedbygging av kompetanse i kommunen samt en sentralisering av byggesektoren. Dette kan beskrives som en endring av samstyring eller governance mot *new public management*.

Endringer både i samstyring og markedsforhold fører til en formaliseringsprosess og homogeniseringsprosess av løsninger samtidig som viktig teknisk kompetanse i kommunene og lokalkunnskap i bedriftene går tapt. På nasjonalt nivå er det likevel viktig utvikling av kunnskap og kunnskapsnettverk, men disse fører til kvalitetsheving av standardløsninger heller enn lokaltilpasning. At tilpasningsprosessen til klimavariasjoner og endringer styres gjennom formalisering og bort fra implementering av lokalkunnskap er en svakhet. Formalisert sentralisert styring er til en viss grad motstridende til lokal uformell tilpasning.

Markedsutvikling samt endringer i plan- og bygningsloven og styringsform av sektoren har påvirket klimatilpasningsprosessen gjennom å bidra til en sentralisering i typehussektoren der større foretak har fortrinn. Så lenge få systemer eksisterer for å sikre lokalkunnskap hos sentraliserte produsenter, kan dette også bidra til å svekke lokal kunnskap og tilpasning.

Innsikten om tilpasningsprosesser i byggesektoren gir flere anbefalinger, blant annet at;

- ◆ informasjonsutvekslingssystemer innad i typehusforetak styrkes for å formalisere og styrke lokalkunnskap;
- ◆ tilsyn styrkes, og at statlige myndigheter legger til rette for nettverk av ressursinstitusjoner som kan bistå kommunene og aktørene med informasjon, læring og samarbeid.

En viktig anbefaling er at den tekniske kapasiteten til kommunene som ble bygget ned med reformen av plan- og bygningsloven av 1997, må bedres både for å kunne utføre tilsyn og for at kommunene skal kunne påta seg et større ansvar for å sikre en klimatilpasset boligmasse. Videre foreslår vi at det tilrettelegges for lokal klimatilpasning gjennom at typehusorganisasjonene lager detaljer for forskjellige klimasoner/-utfordringer. Dette kan kommunene også legge til rette for ved blant annet å lage kommunale klimasonkart eller ha med klimasoner og lokale påkjenninger i reguleringsplanene. Formalisering av kompetanse på kommunenivå gjennom for eksempel utvikling av veiledere vil være et annet viktig tiltak.¹

Det finnes få slike lokale krav og veiledere for klimahensyn nå. Det er vanskelig å profilere klimatilpasning så lenge det ikke finnes strengere reguleringer på nasjonalt nivå. Erfaringer fra innføring av energikrav viser at offentlige krav kan være en viktig pådriver for teknologisk utvikling i næringen fordi foretak vil oppfatte det som et konkurransefortrinn å være tidlig ute med å kunne tilfredsstille krav. Likevel er formelle krav og forskrifter ikke tilstrekkelig for å sikre klimatilpasning i lokal praksis fordi lokale klimavariasjoner og utfordringer er så store. Det er rimelig å anta at klimaendringer vil føre til nye og enda mer varierte klimautfordringer og dermed enda større behov for lokalkunnskap og utprøving av nye løsninger. På en side vil en økt bevissthet og krav til klimahensyn fra kommunal forvaltning kunne fremme klimatilpasning, på en annen side må kunnskapsnettverk styrkes fordi disse får en stadig viktigere rolle i å tilrettelegge klimatilpasning i lokal byggepraksis.

¹ Nye og forbedrede metoder for geografisk differensiert utforming av klimaskjermer er utviklet som del av Klima 2000-programmet, i nært samarbeid med NTNU og Meteorologisk institutt. Se Lisø og Kvande (2007)

Innhold

FORORD	3
SAMMENDRAG	5
INNHold	7
1 INNLEDNING OG BAKGRUNN	9
1.1 FORSKNINGSSPØRSMÅL OG TILNÆRMING	9
1.2 HVA BETYR KLIMAENDRINGER FOR NORGE?	11
1.3 OM KLIMAPÅKJENNINGER OG BYGGESKIKK	12
1.4 SÅRBARHET OG TILPASNING I BYGGESEKTOREN	14
1.5 POLITISK OG ADMINISTRATIV STYRING.....	16
1.6 PLAN- OG BYGNINGSLOVEN	17
1.7 UTVIKLING I BYGGESEKTOREN	18
2 METODE OG GJENNOMFØRING	21
2.1 METODISK TILNÆRMING.....	21
2.2 UTVALG.....	22
2.3 DATAINNSAMLING OG GJENNOMFØRING.....	24
3 ANALYSE	27
3.1 KLIMATISKE UTFORDRINGER OG TILPASNINGER	27
3.2 BESLUTNINGSPROESSER OG KUNNSKAP HOS TYPEHUSAKTØRENE.....	31
3.3 MARKEDSPÅVIRKNING OG TYPEHUSNÆRINGENS UTVIKLING.....	41
3.4 KOMMUNAL PRAKSIS OG FORHOLDET TIL ANDRE AKTØRER.....	45
4 DISKUSJON	57
5 KONKLUSJONER	63
LITTERATUR	65
VEDLEGG 1: INTERVJUGUIDE, TYPEHUSCASE	69
VEDLEGG 2: INTERVJUGUIDE, KOMMUNECASE	73
VEDLEGG 3: INTERVJUGUIDE, HUSBANKEN	75
VEDLEGG 4: DATA PRESENTERT I TABELLER	77

1 Innledning og bakgrunn

1.1 Forskningsspørsmål og tilnærming

Formål og omfang

Denne studien undersøker faktorer som oppmuntrer og begrenser klimatilpassede løsninger i typehussektoren: Spesiell fokus er lagt på faktorer som påvirker hvilke klimahensyn som tas i beslutningsprosessen og dermed tilpasning til klimavariasjoner på kort sikt og endringer på lang sikt. Studien har som mål å identifisere:

- ◆ i hvilken grad tilpasning til lokale klimaforhold finner sted som del av prosjektering og konstruksjon av typehus;
- ◆ hvordan beslutningsprosesser blant aktørene i typehusindustrien påvirker hvilke klimahensyn som blir tatt. Spesielt hvordan organisasjonsformen i typehusforetakene, som er sentralisert i varierende grad, påvirker bruk av lokalkunnskap og teknisk kunnskap;
- ◆ hvordan beslutningsprosesser om klimahensyn påvirkes av markedsendringer;
- ◆ hvordan relasjoner mellom kommuner og utbyggere påvirker lokale tilpasninger og bruk av lokal og teknisk informasjon, med særlig fokus på endringer i Plan- og bygningsloven og nye energikrav.

Forskningsspørsmålene søkes besvart gjennom undersøkelsen, som har to betraktningsnivåer. Gjennom en intervjuundersøkelse av forskjellige aktører i typehusnæringen, inkludert ledelse, prosjekterende og utførende/byggmestere, kartlegges hvilke klimahensyn som blir tatt i beslutningsprosessene, informasjonsflyt, ansvarsforhold og i praksis i prosjektering, produksjon og utførelse. Vi analyserer også intervjudata fra kommunale myndigheter og fra Husbanken angående klimatiltak samt relasjoner til byggenæringen og endringer i forvaltning som kan påvirke klimatilpasning. Her undersøkes lokal forvaltning av offentlige og lokale bestemmelser, gjennom kommunal praksis på planutvikling, byggesaksbehandling og formidling av informasjon for øvrig.

Vi skiller i undersøkelsen mellom typehusorganisasjoner og foretak. Typehusorganisasjoner kan utgjøres av:

- ◆ medlemsorganisasjon basert på fordelene ved felles innkjøpsordninger, sentraliserte systemer for prosjektstyring, prosjektering osv. der foretakene utgjør medlemmene
- ◆ selskap med regionkontorer, der regionskontorene i denne studien også blir beskrevet som foretak
- ◆ enkeltstående lokale foretak med prosjektering, produksjon og utførelse i ett og samme foretak

Definisjoner

Typehus kan defineres som seriefremstilte hus etter ferdiglagede tegninger, og bygges etter ulike metoder, med utgangspunkt i råmaterialer, elementbygg, moduler eller tilsvarende. Dette er nærmere forklart senere i rapporten. Typehusproduksjon er basert på prinsipper om industrialisering, med størst mulig likhetstrekk for økt effektivitet og økonomi i produksjonen. Typehus er derfor ofte konstruert likt eller relativt likt, uavhengig av hvor de skal bygges.

I rapporten benytter vi flere uttrykk som er relativt like, men som har litt forskjellig avgrensning. Uttrykket *byggenæringen* omfatter aktører i byggeprosessen, som prosjekterende, utførende, produsenter, leverandører, Byggenæringens landsforening og bransjeorganisasjoner. Med *byggesektoren* mener vi byggenæringen, offentlig instanser, kommunal forvaltning, Husbanken, Statens bygningstekniske etat osv. Næringsspesifikk forskning og utvikling er ikke definert inn i noen av disse begrepene, men blir nevnt spesielt der det er viktig for beskrivelsen av samspillet eller for forståelse av innholdet. Begrepet

klimatilpasning i lokal byggepraksis omfatter konkrete tekniske løsninger som benyttes for å gjøre et bygg robust mot lokale klimaforhold forskjellige steder i landet.

Klimatilpasningsprosesser er et mer omfattende begrep som dreier seg om samfunnsmessige endringer for eksempel i institusjonelle forhold, økonomiske strukturer og lokalkunnskap som fører til at klimatilpasning i lokal praksis lettere finner sted. Sentrale begrep, bakgrunn og konseptuelt rammeverk for prosjektet er videre diskutert i delen 1.2 - 1.7.

Rapportens oppbygning

Kapittel 2 av rapporten beskriver metodene benyttet i studien. Kapittel 3 beskriver resultatene i fire deler. Det første hovedfunnet er at de lokale klimautfordringer og tekniske løsninger for å tilpasse seg disse utfordringene varierer stort mellom forskjellige steder i landet, også innad i samme generelle klimasone (pkt. 3.1). På grunn av veldig forskjellige, spesielle og til dels ekstreme klimautfordringer er lokalkunnskap om byggeskikk og tekniske løsninger nødvendig i tillegg til forskrifter og krav til byggestandard dersom bygninger skal være godt nok tilpasset lokale klimaforhold. Oppfatning av klimautfordringer og løsninger varierer derimot også mellom bedrifter innen samme geografiske område. Stort sett ser det ut til at kortsiktige økonomiske hensyn er viktigere enn klimahensyn når valg av tekniske løsninger tas.

Kapittel 3.2 sammenlikner typehusprodusenter med forskjellig organisering og beskriver det andre hovedfunnet; at sentralisert organisering og prosjektering kan hindre lokale klimatilpasninger, men kan også føre til uformelle lokale løsninger som ikke er prosjekterte eller dokumenterte. Informasjonsflyt både fra lokalnivå til hovedkontor sentralt og mellom hovedkontor sentralt og de lokale bedriftene er også en viktig faktor for lokal klimatilpasning, der sentrale systemer for oppdatering, opplæring og informasjonsutveksling kan virke positivt på tilpasning.

Kapittel 3.3 beskriver markedspåvirkning i typehusnæringen, og viser at markedspåvirkninger ofte fører til nedprioriteringer av klimaløsninger. Økt fokus i lovverk og blant offentlige og private aktører på klimaendringer, lokale klimavilkår og energi kan være med på å skape bedre bygg. Økonomiske konjunkturer i næringen påvirker både foretakenes kunnskap og lokal klimatilpasning.

Kapittel 3.4 viser at endring i plan- og bygningsloven og nye energikrav har endret rammene for klimatilpasning betydelig. Krav kan være et nyttig verktøy for å få bedre klimatilpassete løsninger i byggenæringen, men endringer i plan- og bygningsloven har samtidig til en viss grad bidratt til reduserte insentiver til klimatilpasning og svekkelse av lokal klimakunnskap i byggenæringen. Dette er fordi endringene og ansvarsreformen har forsterket en sentraliseringstrend og effekter av markedsendringer i næringen. Det er få kommuner som har utviklet formelle krav eller virkemidler der klimautfordringer eller fuktproblemer er et tema. Økonomiske strukturer i byggenæringen har endret seg samtidig som styringsformer inspirert av *new public management* endrer rammeverket for næringen og til en viss grad svekker myndigheters mulighet og kompetanse til å påvirke klimatilpasning. Disse funnene har bredere implikasjoner for hvordan tilpasning kan styrkes i den industrialiserte del av verden.

Funnene viser at det i byggesektoren er store utfordringer når det gjelder klima- og fuktrelaterte byggskader. En forutsetning for å kunne tilpasse oss et endret klima er å kunne takle dagens klimautfordringer. Klimatilpasningen i typehussektoren omfatter ikke bare tekniske løsninger og materialvalg eller lover og forskrifter, men er like avhengig av kommunikasjon og samspill mellom aktørene i byggeprosessen. Samstyring, markedsendringer, informasjonsflyt og lokalkunnskap er viktige faktorer i tilpasningsprosessen.

1.2 Hva betyr klimaendringer for Norge?

I løpet av høsten og vinteren 2006/2007 ble det satt rekord i Bergen med 85 regnværsdager² etter hverandre som også førte til flom og leirras. Sørlandet opplevde ekstreme snømengder som førte til stengte veier og trafikkaos. Eldre, syke og funksjonshemmede mennesker var innesperret i husene sine. Uværet førte også til et dødsfall. Slike værhendelser, eller klimaekstremer, er en del av klimavariasjoner som er en utfordring for det bygde miljø, i disse tilfellene spesielt fukt og snølast.

Denne rapporten beskriver resultatene av en undersøkelse av tilpasning til klimavariasjoner og klimaendringer i byggesektoren i Norge, med fokus på typehusnæringen. Tilpasning til klimaendringer har så langt stort sett blitt studert i fattige land, mens det antas at tilpasning i rike land som Norge vil være relativt uproblematisk fordi vi har høy finansiell, teknologisk og institusjonell kapasitet. Nylige studier viser at enkelte grupper i rike land også er sårbare for dagens klimahendelser, og derfor også høyst sannsynlig for klimaendringer på lengre sikt (Morrow, 1999; O'Brien et al., 2004). Endringene vil sannsynligvis innebære mer ekstremvær (Parry et al., 2007). Norge er i likhet med andre vestlige samfunn ikke nødvendigvis godt forberedt på slike effekter (O'Brien et al., 2006). Dette illustreres av skadene fra ekstremhendelser som nyttårsorkanen på Nordvest-kysten av Norge i 1992, og skadene etter orkanen Katrina i Louisiana i USA i 2005.

Sårbarhet er blitt et mer og mer sentralt begrep både innen forskning om miljø, utvikling og globale endringer og innen praktisk forvaltning (Watts and Bohle, 1993; Blaikie et al., 1994; Sygna et al., 2004; O'Brien et al., 2007). Innenfor alle disse feltene er det økende anerkjennelse for at den fysiske siden av en naturhendelse alene ikke forklarer hvorfor noen grupper av befolkningen er utsatt for større risiko enn andre (Wisner, 1993; Blaikie et al., 1994; Cutter, 1996). Forskjellige sider ved samfunnsutviklingen er fundamentale drivere av sårbarhet, for eksempel i form av sosiale eller økonomiske endringer (O'Brien and Leichenko, 2000; Cutter, 2003). Byggeindustrien i Norge illustrerer spesielt godt hvordan sider ved samfunnets sårbarhet er drevet av økonomiske og institusjonelle endringer i en sektor. Slike endringer kan gjøre byggeindustrien mer eller mindre veltilpasset dagens klimaforhold i Norge, variasjoner mellom forskjellige geografiske områder samt variasjoner i klimaforhold over tid og ekstremhendelser.

Funnene i den nye (fjerde) hovedrapporten fra FNs klimapanel konkluderer med at vi er i en periode med økende globale temperaturer som det er sannsynlig at er skapt av mennesker (IPCC, 2007). Empiriske observasjoner og klimamodeller påviser med økende sikkerhet global oppvarming og langsiktige endringer i klimasystemet. Den globale gjennomsnittstemperaturen har økt med 0,74 grader de siste 100 år, og det er meget sannsynlig at mesteparten av denne oppvarming skyldes menneskelig påvirkning gjennom utslipp av klimagasser. Temperaturøkningen vil sannsynligvis skyte fart framover, og i løpet av det 21. århundret vil gjennomsnittstemperaturen, ifølge de ulike scenariene og avhengig av framtidige klimagassutslipp, stige med et sted mellom 1,1 og 6,4 grader. Det er svært sannsynlig at ekstremvarme, varmebølger og episoder med intens nedbør vil inntreffe oftere. Det er også meget sannsynlig at det blir mer nedbør i Nord-Europa og mindre i Sør-Europa. Stormbanene vil trolig fortsette med å flytte seg mot polene, noe som innebærer endringer i vind, nedbør og temperaturmønster i områder utenfor tropiske strøk (IPCC, 2007).

I likhet med kloden forøvrig har også Norge sett en økning i temperaturen de siste 100 år, med mange varmerekorde satt i løpet av de aller siste årene (Benestad and Førland, 2004). På lokalnivå vil utslagene av økninger i gjennomsnittstemperaturen variere veldig fra sted til sted. Mange steder vil global oppvarming føre til allerede eksisterende klimavariasjoner

² Tidligere rekord i Bergen var 83 mens Lindås i Nord-Hordaland satt ny nasjonal rekord med 97 regnværsdager. Lindås har også den nasjonale nedbørsrekorden med 154 dager etter hverandre med minst 0,1 mm regn, yr, rim, snø, dogg eller rim fra 1981.

og trender vi har sett de siste 30 år forsterkes ytterligere. Ifølge nedskalerte klimamodeller vil økningen i Norges gjennomsnittstemperatur ligge et sted mellom 2,5 og 3,5 grader celsius de neste 100 år (Iversen et al., 2005), og de største temperaturøkningene vil bli i innlandet og nordover (Benestad, 2002; Hanssen-Bauer et al., 2003). Vintrene kan forventes å bli varmere. Nedbøren kan øke med 5-20 %, med størst økning om høsten i de allerede nedbørutsatte områdene på sørvestlandet og nordover langs kysten i nord. Resultater fra klimamodeller tilsier også at intense nedbørsepisoder kan forekomme oftere i framtiden. Global oppvarming kan føre til at allerede utsatte kystsamfunn i vest og nordvest blir utsatt for flere stormer og orkaner (Iversen et al., 2005).

Flere av disse endringene i klimaforhold skaper utfordringer for bygging av hus i Norge. Spesielt i vinterhalvåret kan oppvarming av innlandsområder føre til økt forekomst av episoder med frysing/tinging og vinterflommer. Høyere nedbørsmengder i de samme områdene skaper også nye utfordringer fordi disse områdene vanligvis har stabilt tørre snøforhold om vinteren. På vestlandet kan vinterstormer og plutselige flommer skape økt skade på bygninger mens kraftige stormer sannsynligvis vil finne sted oftere også i Nord-Norge. Endringer i klimaforhold på lokalnivå kan ikke fastslås nøyaktig, men det er økende anerkjennelse for at tilpasning til klimaendringer er nødvendig (Lisø et al., 2003; O'Brien et al., 2006). Et kritisk spørsmål er derfor hvorvidt og hvordan tilpasning til klimaendringer vil skje i praksis.

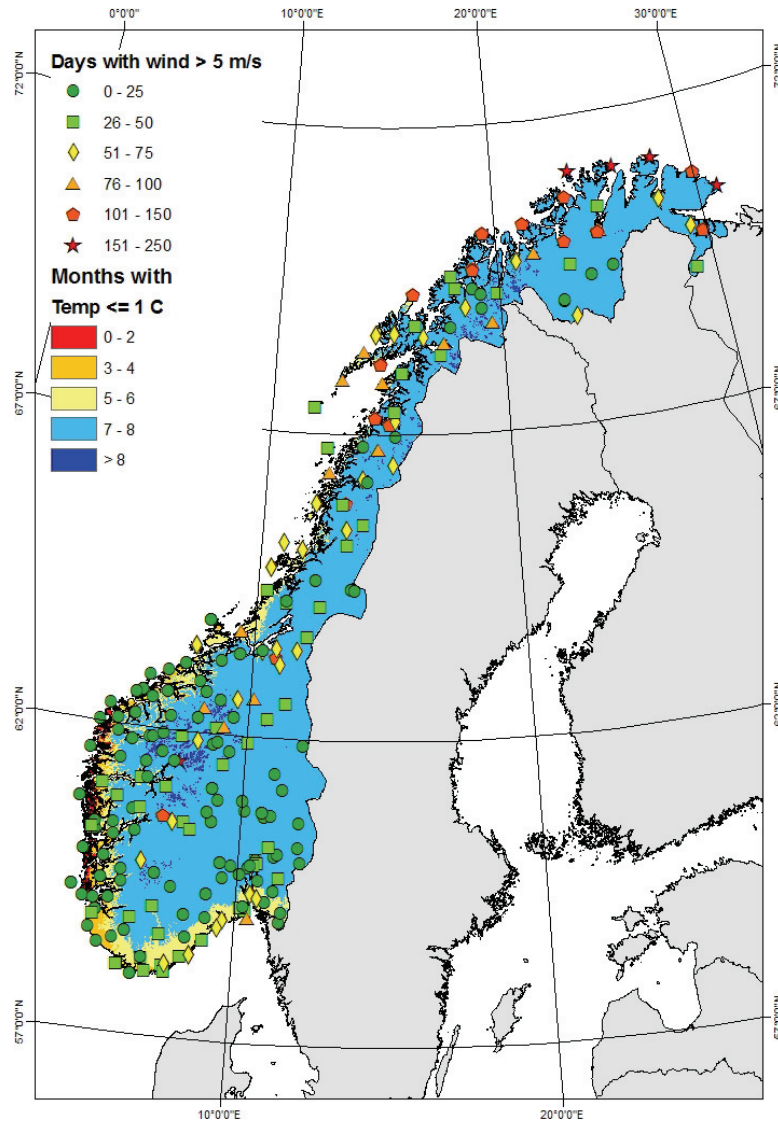
1.3 Om klimapåkjenninger og byggeskikk

Norge har ekstremt variert klima og topografi. Dette stiller strenge krav til prosjektering og lokalisering av bygninger og til korrekt valg av materialer og konstruksjoner, se figur 1.1 og figur 1.2 (Lisø et al., 2005b).

Mens gjennomsnittstemperaturen i vintermånedene ligger *over* frysepunktet langs kysten fra syd/sydvest og helt opp til Svolvær (klimasone C – Temperert klima med milde vintre), er det *frost og lave temperaturer* (klimasone D – Polarklima, fuktig klima med kalde vintre) som er fremherskende i lavere innlandsområder om vinteren, både i sydligere og nordligere deler av landet. I fjellstrøkene i Sør-Norge og innlands- og fjellområder i Nord-Norge er klimaet preget av ekstremt kalde vintre og kalde somre (klimasone E – Arktisk klima). Her er både temperatur og nedbør store utfordringer.

Noen av de mest dominerende utfordringene for konstruksjon og byggearbeider på Østlandet er *frost, frysing og tining om vinteren og store nedbørsmengder i form av snø*. Kraftig nedbør, ofte i kombinasjon med vind (slagregn), er de største klimautfordringene på sydvestlandet. Slagregn er forøvrig en utfordring for bygninger langs hele kysten. I Midt-Norge er utfordringene en kombinasjon av disse, mens Nord-Norge erfarer både ekstreme vindhastigheter og regn, frost og kraftig nedbørsforekomster i form av snø.

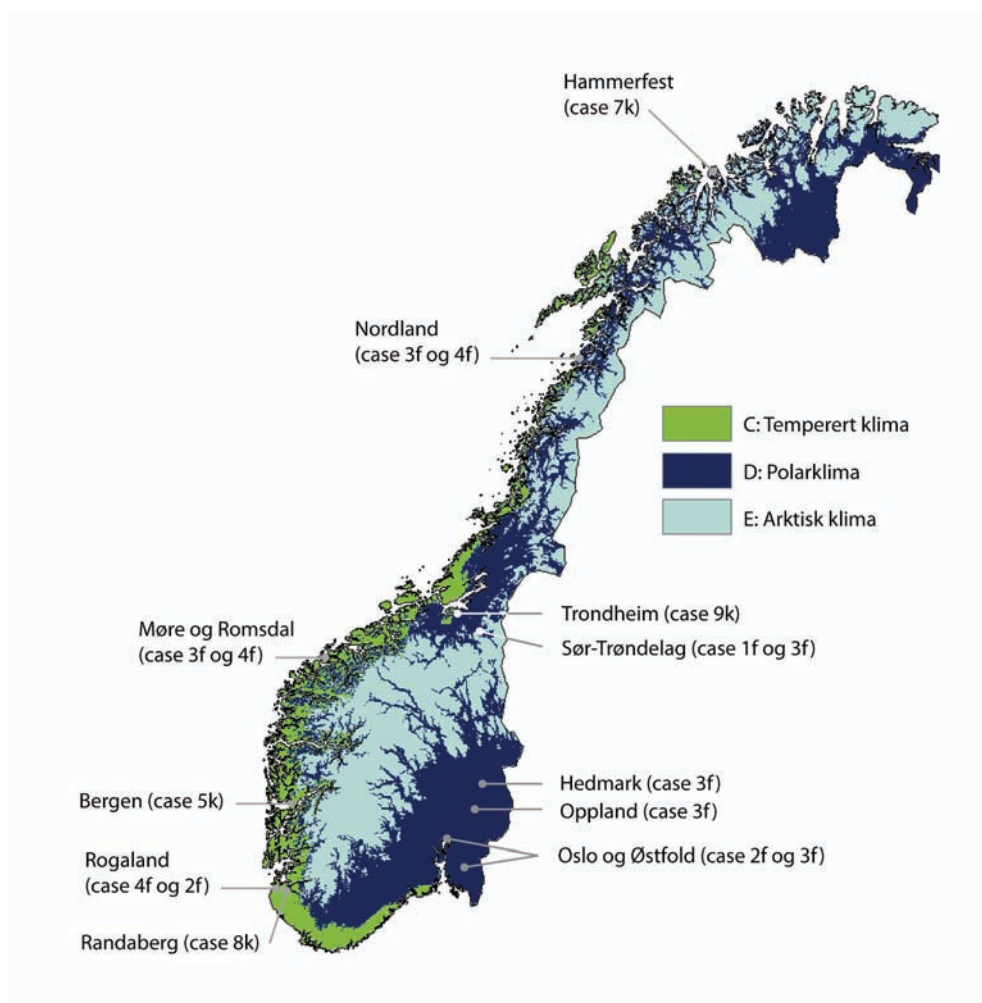
Naturkatastrofer forårsaket av ekstreme værhendelser er en av de største utfordringene det bygde miljø møter (Aandahl, 2004). Det er et stort antall byggskader som ikke dekkes av forsikringsutbetalinger ved naturskade. Likevel oppstår skader ikke bare som resultat av spesielle naturkatastrofer som storm og flom. Denne undersøkelsen fokuserer på hvordan lokale klimapåkjenninger over tid påvirker det bygde miljø, særlig fuktproblemer i forbindelse med vind- og nedbørsforhold og hvordan typehussektoren tilpasser seg disse utfordringene. Kartet i figur 1.2 viser de stedene intervjuene i caseundersøkelsen er gjennomført, relatert til Köppens klimasoner.



Figur 1.1

Dager med vindhastigheter over 5 m/s i måneder med gjennomsnittstemperaturer på 1 °C eller lavere for 398 meteorologiske stasjoner (værdataba fra referanseperioden 1961–1990). (Meløysund et al., 2005).

På grunn av at det i Norge er så store lokale variasjoner i klima, er kunnskap om hvorfor man bygger forskjellig i forskjellige områder av landet viktig. Kunnskap om årsakene til varierte byggestiler er ikke lenger allmenn. Klimautfordringer har sammen med brukskriterier og varierende stilperioder for arkitektur vært blant de mest retningsgivende faktorene i utviklingen av norsk byggeskikk. Trekk ved byggeskikken forårsaket av klimatisk tilpasning kan f.eks. være takvinkel og bygningsretning, plassering av bygninger på tomten, plassering av inngangsparti, vestlandspanel.



Figur 1.2

Geografisk spredning og klimatisk variasjon mellom intervjusteder, inntegnet på nasjonalt kart over Norge basert på Köppens Klima Klassifiseringssystem. Kartet er utviklet av Norsk Meteorologisk Institutt (www.met.no). Det er benyttet værdata (årlege og månedlige gjennomsnitt for temperatur og nedbør) fra referanseperioden 1961–1990.

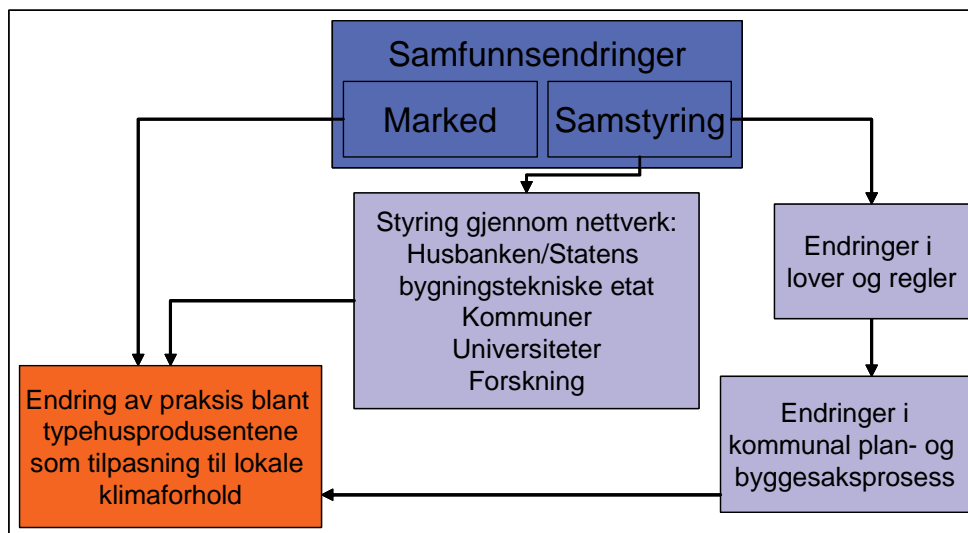
1.4 Sårbarhet og tilpasning i byggesektoren

Norge er et spesielt lærerikt eksempel på tilpasning til klimaendringer fordi klimaet er hardt med store variasjoner mellom forskjellige deler av landet. Eksisterende tilpasning til geografiske variasjoner gir en god indikasjon på evnen til å tilpasse seg endringer i klimaet i framtiden. Sårbarhet overfor klimaendringer kan forstås som samfunnets (manglende) evne til å sikre viktige verdier når man står overfor klimaendringer. Sårbarhet kan også sees som potensiale til å tåle negative effekter. I hvilken grad bygninger gjennom sin utforming imøtekommer bestemte krav eller standarder (som krav til sikkerhet, bestandighet, ytelse, komfort, brukerkrav) stilt overfor dagens klimautfordringer (inkl. klimatiske ekstremhendelser), er en manifestasjon av byggesektorens sårbarhet. Videre kan byggesektorens sårbarhet også beskrives som forhold og endringer i sektoren som fører til dårlig tilpassede bygninger.

I studien fokuserer vi på hvordan hus er tilpasset klimaet i form av konkrete løsninger forskjellige steder i landet og hvordan tilpasningsprosesser finner sted. Tekniske løsninger som er mer robuste mot spesielle klimaforhold er én type klimatilpasning i lokal praksis (se figur 1.3). Klimatilpasningsprosesser er et bredere begrep som i tillegg til de hvilke tekniske løsninger som benyttes i praksis i typehusene også omfatter tiltak og endringer i

institusjonelle forhold, styringsformer og økonomisk struktur som gjør byggesektoren mer fleksibel eller bedre i stand til å ta klimahensyn i valg av tekniske løsninger. Klimatilpasning dreier seg derfor like mye om grunnleggende samfunnsmessige prosesser som institusjonelle og økonomiske som faktiske tekniske løsninger (O'Brien et al., 2004; Tompkins og Adger, 2005). Et godt teknisk og regelmessig rammeverk er ofte ikke tilstrekkelig for å sikre at de nødvendige justeringer finner sted i praksis (Næss et al., 2005). Sorrell (2003) viser at byggeindustriens organisering er en viktig barriere for utførelsen av energieffektive løsninger i byggesektoren i England. På grunn av slike barrierer får regelverk og krav i byggesektoren liten praktisk effekt for klimatiltak. Myndighetenes avgjørelser forvaltes gjennom det offentlige systemet, som igjen påvirker individers oppførsel basert på deres oppfatning av risiko. Slik skjer tilpasning gjennom samspill mellom kollektive og individuelle avgjørelser og mellom samfunnsendringer og individers klimarespons (Tompkins and Adger, 2005).

Hvordan slike tilpasningsprosesser finner sted i praksis er lite dokumentert og er et sentralt spørsmål i forskning om hvorfor samfunn er sårbare overfor klimaendringer. Det er påpekt at flere faktorer påvirker samfunnets kapasitet til å respondere på klimatrusselen. Dette kan være holdninger til risiko og usikkerhet, tilgang på kapital, sårbarhet og offentlige og private institusjoner. Videre er sosial læring, basert på praktisk erfaring, betraktet som viktig for å få til klimatilpasning (Tompkins og Adger, 2005). Her står informasjonsflyt og lokalkunnskap sentralt (Næss et al., 2005). I tillegg til myndigheter og individers beslutninger er utviklingen i næringslivet og markedet viktig, slik man ser i byggesektoren i England. Der fører systemet for tildeling av byggekontrakter til at hus bygges billigst mulig, uavhengig av teknisk og tilpasningsmessig kvalitet (Sorrell, 2003). I denne studien fokuserer vi på tilpasningsprosesser som relasjoner mellom byggenæringens institusjonelle organisering, kommunale myndigheter og offentlig regelverk, offentlig kunnskap og informasjonskilder. Vi ser særlig på hvordan slike prosesser påvirker lokalkunnskap og hvordan klimatilpasning foregår i praksis (se figur 1.3).



Figur 1.3

Rammeverk for prosjektet: Skisse som viser faktorer og relasjoner mellom aktører i byggeprosessen som er undersøkt

Institusjoner, styringsform, informasjonsflyt og markedsutvikling er derfor viktige påvirkingsfaktorer i forhold til klimatilpasning. Samspill mellom institusjoner som typehusprodusenter, forskning og utvikling, myndigheter og lover og regler bestemmer hvilke former for klimatilpasning som faktisk finner sted forskjellige steder i landet. Vi undersøker hvordan dette institusjonelle samspillet virker sammen med andre

samfunnsendringer og på hvilken måte det påvirker konkrete løsningsvalg i bygging av typehus. Som vist i figur 1.3 undersøker vi hvordan styringsformer og markedsendringer påvirker institusjonelle rammeverk og bedrifters tilpassningsavgjørelser. Spesielt fokuserer vi på hvordan informasjonsflyt og læringsprosesser rundt lokalt klima og lokal byggeskikk påvirkes av institusjonelle endringer.

1.5 Politisk og administrativ styring

Framveksten av "local governance" som lokal styringsform er en viktig kontekst for utviklingen av byggesektoren. I litteraturen om lokal politikk mener man i mange vestlige land å registrere en overgang fra det som på engelsk kalles "local government" til "local governance". "Local governance" arter seg ved at forskjellige typer ikke-statlige aktører involveres både i utforming og implementering av lokal styring. Videre får det lokale nivået økt betydning som tilrettelegger for økonomisk aktivitet og som driver for endringer i offentlig tjenesteyting. Fimreite et. al. (2005) bruker det norske ordet "samstyring" for å betegne den sterkere involveringen av private interesser i utformingen av politikken. Denters & Rose (2005) peker på framveksten av partnerskap mellom offentlige og private aktører og "new public management" som hoveddimensjoner ved framveksten av "local governance" i Vest-Europa. *New public management* er et mangslungent begrep med tildels motsetningsfylte fortolkninger (Lægereid & Christensen, 2001). Det er flere fellestrekk ved partnerskap og *new public management*. Et viktig trekk er økt desentralisering av ansvar til private aktører. Et annet vesentlig trekk er omforming av myndighetenes oppgaver fra aktivt styrende og utøvende til å være tilrettelegger med juridisk pregete tilsynsoppgaver overfor private aktører. Slik blir kravene til offentlig forvaltning ikke redusert, men omformet til i større grad å omfatte oppfølging av private aktører. Dette krever offentlige organ med stor kapasitet til å følge opp de private aktørene.

En annen dimensjon ved "governance" eller samstyring er de styringsmulighetene som åpnes ved at statlige og kommunale organisasjoner har fått utvidete mandater de siste 10-15 årene. I samspill med nye styringsideologier for offentlig sektor åpner dette for at offentlige myndigheter slik som Husbanken, departementene og fylkeskommunene kan legge til rette for mindre formaliserte samarbeidsnettverk med og mellom kommunene. Tilretteleggingen skal stimulere til utveksling av informasjon, nye styringsideer og bredere læringsprosesser. Jessop (2000) peker på at denne typen *refleksiv styring* gjennom nettverk kan bidra til å redusere problemer som oppstår når hierarkiske og markedsorienterte styringsmidler svikter i møte med nye og komplekse situasjoner. I utgangspunktet er dette en styringsform med stort potensiale stilt overfor et så teknisk og politisk komplekst problem som klimatilpasning representerer. Styringsformen krever imidlertid vilje blant aktørene til å forholde seg aktivt til problemet. Det vil også være behov for fantasi i utvikling av nettverk som kan tilføre politikken nye løsninger og demokratisk legitimitet (Sørensen, 2006). Det er alltid en fare for at styring gjennom nettverk får et instrumentelt og lite demokratisk preg. Dermed kan aktører med makt og ressurser lett dominere innenfor nettverkene, noe som kan undergrave kapasiteten til klimatilpasning på lengre sikt.

Kommunal plan- og byggesaksbehandling påvirker og styrer utviklingen av det bygde miljø. Dette gjelder alle forhold som kommunen vektlegger gjennom planlegging og behandling av byggesaker, der klimatilpasning kan være et aspekt (Øyen, 2005; Øyen et al, 2005a). Siden reformen av plan- og bygningsloven i 1997 har de profesjonelle aktørene i byggeprosessen vært gjort offentligrettslig ansvarlige for kvaliteten av det arbeidet de gjør, og for at det er utført i henhold til lovverk, kommunale bestemmelser, tekniske prinsipper osv. Intensjonene bak innføringen av et slikt *new public management*-inspirert ansvarssystem var å fordele ansvaret til de som faktisk utfører arbeidet, til arkitektene, ingeniørene, entreprenørene, håndverkerne osv. og dermed sikre høyere kvalitet av det bygde miljø. Aktørene skulle selv kontrollere sitt arbeid, og dokumentere kontrollen. Dette medførte en rekke endringer innen organisering, ledelse, ansvarsforhold og kontroll av byggeprosessen. Det nye ansvars- og

godkjenningssystemet førte til økt bevissthet innen enkelte tekniske fokusområder, men ikke alle. Den tidligere bygningskontrollen ble nedlagt, og kommunene ble tillagt et ansvar for å ivareta tilsyn av aktørenes arbeid gjennom å se på foretakenes kontrolldokumentasjon. Kommunene skulle etter reformen ikke lenger ha det samme ansvaret for gjennomgang av tekniske problemstillinger i byggesaksbehandlingen. Endringer i tekniske arbeidsoppgaver var medvirkende til en drenering av teknisk kompetanse i kommunene. Det er også mye som tyder på at tilsynsarbeidet ikke er kommet godt nok i gang etter reformen i 1997, at kravene til innlevering av kontrolldokumentasjon er lempet på og at systemet dermed ikke fungerer etter hensikten (Øyen et al., 2005b; Nørve, 2005).

1.6 Plan- og bygningsloven

Flere forsøk er gjort for å oppnå en varig nedgang i antallet byggfeil og -skader, både på foretaksnivå, bransjenivå og nasjonalt nivå, bl.a. gjennom endringer av plan- og bygningsloven og plan- og byggesaksprosessen. Det er mange utfordringer å vurdere og ta stilling til for de profesjonelle aktørene gjennom planlegging og design av byggeprosjekter. Tekniske spørsmål relatert til klima og fukt i bygninger er bare to av mange utfordringer i byggeprosessen. De tekniske forskriftene uttrykker klart at fuktproblemer i bygninger og dårlig innemiljø er uakseptabelt, og stiller krav for å sikre kvaliteten i det som bygges. Like fullt er klimatilpasning og fuktproblemer i byggeprosessen ikke tydelig forankret eller beskrevet i plan- og bygningsloven. Dermed sikrer ikke plan- og bygningsloven alene tilstrekkelig ivaretagelse av prosessrelaterte fuktskader i bygninger. Veiledningen fastslår at innemiljøet ikke unødvendig skal øke risiko eller grad av sykdom eller skade. Til tross for dette viser systematisk evaluering at sikring mot fuktrelaterte byggskader ikke blir godt nok ivaretatt i byggenæringen (Lisø et al., 2003; Lisø og Kvande, 2007).

Det som konkret omhandler klimapåvirkning på det bygde miljø i plan- og bygningsloven er relativt generelt og overordnet. I henhold til plan- og bygningsloven (Kommunal- og regionaldepartementet, 2006) har kommunen anledning til å gripe inn og kreve at det foretas nødvendige forebyggende tiltak på eiendom dersom byggverk kan bli utsatt for skade ved vannsig, ras eller utglidning. Dermed har kommunen mulighet til å kreve igangsatt tiltak hvis nevnte naturgitte eller klimatiske forhold truer omkringliggende bebyggelse. Utover dette er det bestemmelser som regulerer forhold relatert til natur- og klimapåvirkning og fukt i tekniske forskrifter til plan- og bygningsloven (Kommunal- og regionaldepartementet, 2007).

Den delen av plan- og bygningslovverket som har størst relevans for klimatilpasning av typehus er sannsynligvis disse tekniske forskriftene. Plassering og utforming av byggverk skal i følge TEK gi tilfredsstillende sikkerhet mot skader fra naturpåkjenninger³. Sikkerhet mot skred og konstruksjonssikkerhet blir tatt opp spesielt, herunder plassering, utforming og dimensjonering. Kapittel VIII Miljø og helse omfatter bl.a. bestemmelser om tetthet, fukt, fuktsikring, ventilasjon og inneklimate. Bestemmelsene gir krav til ytelse i den ferdige bygningen og utforming av terreng rundt bygning, men sier lite om fuktsikring i byggeprosessen, dvs. under planlegging, prosjektering og bygging. Vi har foran vist til at et godt teknisk og regelmessig rammeverk ofte ikke er tilstrekkelig for å sikre at de nødvendige justeringer finner sted i praksis (Næss et al., 2005). Sett i lys av hvordan lovverket omhandler fuktsikring og klimatilpasning, er det grunn til å anta at det er viktig å fokusere på klimatilpasning i byggenæringen fra flere hold enn de rent juridiske bestemmelsene som ligger i lovverket.

Endringene av plan- og bygningsloven i 1997 medførte prosessuelle endringer i byggesektoren med hensyn til organisering av hele byggeprosessen. Der kommunen tidligere hadde teknisk ansvar gjennom byggesaksbehandling og bygningskontroll, ble ansvaret

³ I TEK er det flere spesifikke paragrafer som omhandler naturgitte forhold og klimapåkjenninger. I kapittel VII Personlig sikkerhet, omhandler § 7-32 sikkerhet mot naturpåkjenninger ved skred, flom, sjø og vind.

overført til de forskjellige aktørene i byggeprosessen. Aktørene fikk dermed ansvaret for gjennomføring og kontroll av hele byggeprosessen, og kommunen ble en kontrollinstans for innlevert dokumentasjon fra aktørene.

1.7 Utvikling i byggesektoren

Bygningers egenskaper som har sin opprinnelse i klimatilpasning, har gjennom historien utviklet seg til å bli sett på som karakteristika for den lokale byggeskikken. Slike trekk oppfattes ofte som iboende egenskaper i lokal, tradisjonell byggestil (se figur 1.4). Kunnskap om klimatilpasning har utviklet seg fra å være allmenn, praktisk kompetanse blant bønder og selvbyggere, gjennom oppbygningen av en håndverksprofesjon og frem til dagens situasjon der kompetansen er spredt blant de forskjellige aktørene i byggeprosessen. Denne utviklingen av spesialisering har ført til en oppsplitting av kompetanse og ansvar, som derfor krever et mye høyere nivå av kommunikasjon mellom de involverte aktørene, og mye større oversikt over ansvarsområdene. Kravene til en velfungerende iverksetting av lovsystemet og de lokale bestemmelsene gjennom de kommunale myndigheter er tilsvarende like viktig.



Figur 1.4

Tradisjonell seterbebyggelse fra Hessdalen i Sør-Trøndelag, bygget for å tåle store snølaste i typisk norsk arktisk klima i innlandet. Her er bygningen plassert slik at snøen i stor grad blåser av taket. Foto: Cecilie Flyen Øyen, SINTEF Byggforsk

Endringer i byggepraksis reflekterer den økonomiske utviklingen og endrete krav til boligstandard. I byggenæringen oppleves det et stadig økende krav til økonomisk utbytte og kortere byggetider. Kombinert med ekstreme variasjoner i klimaet gjennom utførelse/bygging forsterkes dermed påkjenningene i byggeprosessen (Lisø et al., 2003; Lisø et al., 2005a). Undersøkelser gjennomført ved SINTEF Byggforsk indikerer at kostnadene til reparasjon av prosessrelaterte byggskader⁴ i Norge utgjør inntil 5 % av årlig kapital investert i nye bygninger (Ingvaldsen, 1994). Dette estimatet understøttes av flere undersøkelser i

⁴ *Prosessrelaterte byggskader* er skader som oppdages etter at et byggeprosjekt er avsluttet og overtatt av byggherre/tiltakshaver. Skader på bygninger kan føre til funksjonelle svakheter og ekstraordinære vedlikeholdskostnader, dvs. kostnader som ikke ville ha påløpt eller ekstra kostnader til vedlikehold som ellers ikke ville ha vært nødvendig. Slike skader er forårsaket av feil under planlegging, prosjektering, bygging eller materialproduksjon. Skader forårsaket av vanlig bruk er ikke definert som byggskade.

andre europeiske land, der tilsvarende kostnader varierer mellom 3 og 5 %. Videre koster oppretting av feil og reparasjoner av skader omtrent tilsvarende beløp, dvs. ytterligere 5 %.

Studien fokuserer spesielt på typehussektoren. I januar 2007 var det 3 758 532 bygninger registrert i Norge⁵. Boliger utgjorde 1 425 209 bygninger eller om lag 40 % av total bygningsmasse. Blant boliger er eneboliger dominerende og utgjør 78,2 %. Typehus utgjør en stadig økende andel av boliger i Norge. Et typehus er illustrert i figur 1.5. Slike hus kan utvikles i en fabrikkbasert masseproduksjon men settes opp av lokale byggmestere/snekkere. Prefabrikkerte hus prosjekteres og bygges i en industrialisert "setting", men det er hovedsakelig lokale byggmestere som oppfører huset på byggeplassen. Slike boliger er standardiserte produkter, og det er i utgangspunktet naturlig å anta at det er lite rom for lokale tilpasninger ved bygging. Informasjonsflyten mellom prosjekterende, industriell produsent og byggmester er vesentlig, både i forhold til tilpasninger gjort underveis i prosjektering og produksjon og i forhold til innarbeidelse av kunnskap om lokale klimatiske utfordringer på byggeplassen. Produksjonen av typehus er i varierende grad prefabrikkert. Et fellestrekk ved norsk typehusproduksjon er likevel bruk av standardiserte løsninger, som i stor grad er de samme for en type hus uansett hvor de bygges.



Figur 1.5

Typehus utgjør en stor del av boligmassen i Norge. Bildet viser modellen Isobo, Jadarhus. Foto: Jadarhus as

Enkelte bedrifter prefabrikkerer hele hus, før de transporteres i seksjoner til byggetomten og monteres. Andre typehusprodusenter baserer seg på prefabrikkerte elementer (se figur 1.6), pre-kutt av materialer eller tradisjonell bygging fra bunnen av på byggeplassen. Alle de nevnte typene produksjon er representert i de foretakene som er intervjuet i denne undersøkelsen.

⁵ Kilde: www.ssb.no



Figur 1.6

Lagring av elementer til typehusbygging. Foto: Siri Eriksen, Universitetet i Oslo

Typehusproduksjon i Norge er ikke en ny trend. Allerede i 1870-årene pågikk det produksjon av norske typehus, laftet i "norsk stil" eller sveitserstil (Sørby, 1992). Med industriell utvikling og befolkningsvekst i Europa, ble norsk boligproduksjon av eneboliger i laftet tømmer sett på som eksotisk. Mye av typehusproduksjonen ble i denne perioden eksportert til bl.a. Mellom-Europa og Island. Etter hvert gikk man over til å bygge mer og mer i bindingsverk. I de to periodene etter første og andre verdenskrig, var det stort behov for produksjon av boliger i Norge. I følge Sørby (1992) var det stor variasjon i den arkitektoniske kvaliteten på det som ble bygget, noe myndighetene håpet å bøte på gjennom å oppmuntre til produksjon av arkitekttegnete typehus. I perioden 1965 - 1990, da det største boligbehovet etter krigen var dekket, ble typehusene endret fra å være relativt nøkterne og små, til en stil og størrelse som skulle imøtekomme brukernes behov og ønsker i større grad. Markedstilpasningens æra var innledet. Frem til denne perioden var det i stor grad arkitekter med akademisk utdanning som tegnet hus, men nå ble det etter hvert prosjektert flere og flere hus av "ikke-arkitekter". Sørby (1992) fremhever at arkitektene i mindre og mindre grad arbeidet med utvikling av eneboligbebyggelse. Denne trenden har fortsatt også etter 1990-årene, og er tydelig også i denne undersøkelsen. Det var få typehusprodusenter i de første periodene, men etter 1960-tallet har det vært stor økning i antallet norske typehusprodusenter.

Husbanken ble av regjeringen opprettet i 1946 som en boligbank. Husbanken bidro i de første årene etter andre verdenskrig til gjenreising for å øke boligstandarden hos vanlige inntektstakere. Både økonomiske tilskudd og retningslinjer for bl.a. utforming og størrelse av boliger fra Husbanken, har bidratt og bidrar stadig i sterk grad til utviklingen av norske boliger og norsk byggeskikk. Der Husbanken tidligere bant lånerammene til rene utformingskrav, er de nå mer over på veiledning av norske kommuner. Dette gjelder temaer som stedsutvikling, estetisk utvikling og utforming av byggeskikkveiledere, tilgjengelighet/universell utforming osv. Husbanken gir stadig tilskudd i form av lån til husbygging. I en periode ga også Husbanken klimatilskudd til boliger som ble bygget på værharde steder, etter visse gitte prinsipper for klimatilpasning. En av forutsetningene for å få klimatillegg var at det var utført en klimaanalyse av boligfeltet i forkant, og at det var gjort tiltak i boligen som var relatert til klimatilpassing. Det var bare enkelte kommuner i Nord-Norge som fikk utført en slik analyse. Omleggingen av Husbankens lånesystem førte til at klimatillegget falt bort. Les mer om utviklingen av Husbanken i (Ruden og Nystad 2006).

2 Metode og gjennomføring

2.1 Metodisk tilnærming

Prosjektet har en kvalitativ tilnærming med en rekke casestudier blant norske kommuner og typehusforetak. Intervjuer ble foretatt med utvalgte informanter i hvert case. Utvalg av case var strategisk med sikte på å belyse forskningsspørsmålene. Foretak og kommuner ble derfor valgt for å representere størst mulig variasjon mellom ulike foretak, typehusorganisasjoner og kommuner i henhold til karakteristika viktig for undersøkelsen. Således er caseutvalget ikke tilfeldig eller statistisk sett representativt for alle typehusforetak, typehusorganisasjoner eller kommuner i Norge. Fordi sårbarhet og tilpasning er kontekstuelle og del av samfunnsmessige endringer (O'Brien et al., 2007) er det behov for konkret og praktisk informasjon. Casestudier er velegnet for å få slik kunnskap (Flyvbjerg, 2006).

Undersøkelsen har hatt et bredt fokus for best mulig å kartlegge graden av bevissthet rundt tilpasning til klimaendringer samt hvilke rutiner som finnes eller kan utvikles for å bedre tilpasning i framtiden. Vi har med andre ord vært mer ute etter å få informasjon om hva slags sosiale mekanismer som kan stå i veien for eller bidra til å lette klimatilpasning enn å få noen samlet, statistisk representativ oversikt over disse forholdene i Norge. Byggforetakene har vært valgt både etter plassering i forskjellige klimasoner og etter graden av integrasjon i store, sentraliserte typehusorganisasjoner. Det var et underliggende ønske å kartlegge hvilken innflytelse sentralisering av beslutninger i byggeprosessen har. Videre ville vi undersøke hvordan de lokale klimautfordringene har påvirket hvordan faktisk tilpasning ivaretas i forskjellige faser av byggeprosessen. På tilsvarende måte har utvalg av kommunecase vært strategisk. Vi ønsket å få med kommuner fra alle klimasonene og med relativt høy byggeaktivitet. Dette har ført til at storbyer, regionale sentra og forstadskommuner er overrepresentert i undersøkelsen.

Informantene ble i den grad det var mulig valgt på grunnlag av kunnskap om foretaket eller kommunen og erfaring med lokale klimahensyn. Det er ofte folk i ledelse eller mellomlederposisjoner som har slik erfaring. I tillegg ble det lagt vekt på å inkludere snekkere som var aktivt involvert i byggearbeid i utvalget. Fordi organisering varierer både mellom foretak, mellom typehusorganisasjoner og mellom kommuner har informantene også forskjellige stillingstitler. Fra Husbanken, som er en viktig aktør både som tilrettelegger og pådriver i forhold til kommunene og til byggenæringen, valgte vi ut informanter på grunnlag av råd fra sentralt plasserte folk innenfor Husbanken selv og fra eksterne ressurspersoner innenfor forskning og forvaltning.

Hovedmetoden for innsamling av empiri har vært semi-strukturerte intervjuer. På grunn av studiens eksplorative natur ble det utarbeidet brede intervjuguider, der det prøves ut relativt mange hypoteser om forhold som kan ha innflytelse på lokal klimatilpasning både i bedrifter og kommuner (Kvale, 1996). Intervjuguiden (vedlegg 1, 2 og 3) dekket flere temaer. Intervju med aktører innen typehusnæringen dekket blant annet institusjonell organisering av firma, størrelse og antall ansatte, kompetanse i medlemsbedrifter/distriktskontorer, etterutdanning og lærlingsystemer, informasjonsstrøm og metoder for produksjon og konstruksjon. Intervju med kommuner og Husbanken omhandlet temaer som institusjonell organisering, endringer i plan- og bygningsloven og i kommunenes og Husbankens fokus, plan- og byggesaksbehandling, relasjoner til utbyggere og innarbeiding av klimahensyn. Målet med intervjuer og intervjuguide var å få til resonnerende og faktaorienterte diskusjoner med informantene for å klarlegge byggforetakenes og kommunenes faktiske fokus og rutiner rundt klimaendringer, fuktsikring og energiøkonomisering (ENØK). Det var også viktig å fange opp deres oppfatning av barrierer og muligheter på området. I mange tilfeller grep informantene selv tak i problemstillinger og organiserte problematikken rundt tilpasning til klimaendringer, fuktsikring og ENØK.

2.2 Utvalg

I dette underkapitlet forklarer vi hvordan utvalg av case er gjort, og hvordan de forskjellige case er spredt geografisk. Undersøkelsen består av ti case som omfatter fire typehusprodusenter (case 1f-4f) og seks kommuner (case 5k-10k). Flere kvalitative intervjuer ble gjennomført for hvert case og utgjør datagrunnlaget for undersøkelsen, i tillegg til intervjuer med Husbanken. Til sammen ble 35 intervjuer gjennomført i de to delundersøkelsene.

Caseundersøkelse av typehusprodusenter

Det ble til sammen gjennomført atten kvalitative intervjuer i delundersøkelsen av fire typehusprodusenter (case 1f-4f), alle i 2005. Forskjellige aktører i fire typehusprodusenter ble intervjuet. Disse inkluderte ledelse ved hovedkontor, prosjekterende, ledelse ved distriktskontorer og medlemsbedrifter, samt byggmestere/snekkere. Typehusprodusentene representerer et spekter av institusjonell organisering (se tabell 2.1). Utvalget ble foretatt med sikte på å undersøke hvordan institusjonell organisering og sentralisert styring påvirker informasjonsstrøm og tilpasning til lokale klimatiske forhold.

Tabell 2.1
Utvalg, typehusforetak

Case	Institusjonell organisering	Organisering av produksjon	Områder intervjuet	Intervjuer gjennomført
1f	Uavhengig foretak med all produksjon internt	Industriell prefabrikkering av seksjoner i fabrikk. Ledelse, markeds- og prosjekteringsavdeling samlokalisert. Egen byggevareforretning	Sør-Trøndelag	2 intervjuer: Ledelse og snekker
2f	Selskap med rundt 25 distriktskontorer	Standardiserte prosjekteringsløsninger. Prosjektering ved hovedkontoret, noe teknisk tegning satt ut til bedrift i Polen. Noe lokal innkjøpt prosjektering. Sentralisert distribusjon av byggematerialer	Oslo, Rogaland	4 intervjuer: Bygningsingeniør, teknisk sjef, prosjektleder og driftssjef
3f	Kjede av uavhengige foretak med individuelt ansvarsforhold, mer enn 100 medlemmer	Hovedkontoret administrerer og distribuerer informasjon via internett, og koordinerer prosjektering. Prosjektering v/egne prosjekteringsforetak samt setter noe prosjektering ut til prosjekteringsbedrifter. Felles innkjøpsordning for byggematerialer	Østfold, Oslo, Hedmark, Møre og Romsdal, Sør-Trøndelag, Nordland	7 intervjuer: Kjedeleder/daglig leder, salgssjef, prosjektleder og byggmester i medlemsbedrift; prosjekterende bedrift
4f	Løsere kjede av uavhengige foretak med individuelt ansvarsforhold, mer enn 100 medlemmer	Hovedkontoret gjennomfører noe prosjektering internt og eier også et prosjekteringselskap. Noen medlemmer bruker lokale arkitekter. Avtale med leverandør av bygningsmaterialer	Oppland, Rogaland, Møre og Romsdal, Nordland	5 intervjuer: Bygningsingeniør, arkitekturprosjekterende, daglig leder, tømrermester, byggmester

De fire casene inkluderer en uavhengig produsent der prosjektering og produksjon gjennomføres internt i bedriften (case 1f), en produsent med distriktskontorer (case 2f), en kjede av uavhengige tilsluttede lokale medlemmer (case 3f) og en løser kjede med uavhengige tilsluttede lokale medlemmer (4f). Alle bedriftene har egen typehuskatalog som basis for salg.

Dette utvalget inkluderer tre større norske typehusprodusenter som opererer i flere klimasoner i forskjellige deler av landet, samt en mindre produsent som opererer i et område av landet der tre klimasoner møtes (sone C, D og E), se figur 2.2. Intervjuer ble gjennomført med ledelse og/eller markeds- og prosjekteringsansvarlige ved hovedkontoret i alle fire organisasjonene. I tillegg ble 12 distriktskontorer, medlems- og prosjekterende foretak intervjuet. Utvalget ble foretatt med sikte på at flere typer klimasoner skulle være representert innenfor hvert typehusforetak, og at distriktskontorer og medlemsforetak fra forskjellige produsenter kunne sammenliknes innenfor samme geografiske område og klimatiske soner. Områdene omfatter Østlandet (Oslo og Østfold), innland øst (Oppland og Hedmark), Sørvestlandet (Rogaland), Nordvestlandet (Møre og Romsdal), Midt-Norge (Sør-Trøndelag) og Nord-Norge (Nordland), som vist i figur 2.2. De lokale klimaforholdene representerer svært forskjellige type utfordringer for bygging av hus, blant annet frost, vind, regn og snølast som beskrevet mer detaljert i tabell 3.1.

Case 3f og 4f har tilsynelatende veldig lik type organisering. Den største forskjellen er at hovedkontoret i case 3f spiller en mer aktiv rolle i koordinering av prosjektering for medlemsbedriftene. I tillegg gir de mye teknisk informasjon og tilrettelegger søkerprosessen gjennom et eget intranettsystem, og er aktive i opplæring og kursing av ansatte i medlemsbedrifter. I case 4f utføres noe prosjektering sentralt ved hovedkontoret, men de fleste medlemsbedriftene gjør enten sin egen prosjektering eller setter det ut til lokale arkitekter. De individuelle medlemmene håndterer søkeprosessen og kontakt med myndigheter på egen hånd med liten eller ingen tilrettelegging fra hovedkontoret. Den viktigste funksjonen til hovedkontoret til case 4f er å gjøre tilgjengelig en felles huskatalog samt avtaler for innkjøp av bygningsmaterialer fra leverandør som er tilknyttet samme gruppe/organisasjon.

Caseundersøkelse av kommuner

Utvalget av seks kommuner skulle representere forskjellig urbaniseringsgrad og utbyggingspress som vist i tabell 2.2. Det ble antatt at disse faktorene kan påvirke både saksbehandlings- og utbyggingsprioriteter og dermed relasjoner mellom utbyggere og typehusforetak. Det var også viktig å representere forskjellige klimasoner og klimaforhold for å kunne undersøke hvilke lokale klimahensyn som blir tatt av kommunale myndigheter.

Tabell 2.2

Utvalg, kommuner

Case	Kommune	Klimasone	Kommunetype	Utbygging	Intervjuer gjennomført
5k	Bergen	C	Storby	Stor	1
6k	Elverum	D	By	Liten	4
7k	Hammerfest	E	By	Stor	3
8k	Randaberg	C	Forstad	Veldig stor	2
9k	Trondheim	C/D	Storby	Stor	3
10k	Øystre Slidre	D/E	Tettsted	Liten, men mye hytter	2

Det ble i løpet av 2006 og første kvartal av 2007 gjennomført til sammen femten intervjuer i de seks kommunene. To av casekommunene var også representert av lokale foretak intervjuet i typehuscasene. Hensikten var å få utfyllende informasjon om hvor forskjellige (eller like) klimahensyn typehusforetak og kommunale myndigheter tar under like lokale klimaforhold. Det ble også gjort for å kunne følge opp intervjuinformasjon om spesifikke forhold i relasjon til kommuner. Intervjupersonene i kommunene var ledere og/eller saksbehandlere fra plan, byggesak og teknisk drift av kommunale bygninger. Formålet var å få informasjon om kommunenes klima-, fukt- og energihensyn i planlegging, planutvikling og byggesaksbehandling og om kommunenes relasjoner med typehusnæringen. Det var også et mål å innhente informasjon om utbygging, forvaltning, drift og vedlikehold av kommunens egne bygninger.

For å utfylle informasjon fra eksisterende dokumenter om sentrale myndigheter, institusjoner og FoU-sektoren og deres påvirkning av kunnskapsutvikling i byggesektoren ble det i tillegg gjennomført to intervjuer med Husbanken. Dette var viktig for å få oppdatert informasjon om hvordan Husbanken relaterer til kommunale myndigheter og typehusforetak, og hvordan Husbanken påvirker utvikling av lokalkunnskap og av klimahensyn som tas lokalt. Det ble gjennomført intervjuer med Husbanken i Trondheim og Hammerfest. Disse regionskontorene representerer forskjellige klimatiske soner og har samtidig et spesielt fokus på klima, energi og miljø.

2.3 Datainnsamling og gjennomføring

I dette underkapitlet beskriver vi hvordan datainnsamling er gjennomført, og gir en oversikt over analysen av det empiriske materialet.

Gjennomføring

En viktig side av gjennomføring av prosjektet var en tverrfaglig tilnærming i alle faser. Det ble holdt felles planleggingsmøter samt arbeidsmøter med felles gjennomgang av data. Foreløpige resultater ble også presentert i forskjellige faglige fora som Nordisk bygningsfysikk symposium på Island i 2005, the 5th Open Meeting of the International Human Dimensions Programme for Global Environmental Change (samfunnsvitenskapelig konferanse om miljøendringer) i Tyskland, 2005 og ved en internasjonal konferanse i byggforskningsmiljøet om tilpasning i Nederland, 2006 (Architectural management).

Forskningsspørsmål og metode ble utviklet gjennom diskusjon innad i prosjektteamet, som bestod av to samfunnsgeografer, en sivilarkitekt og en sosiolog og i samråd med en sivilingeniør nært knyttet til prosjektet. Teamet var sammensatt på en slik tverrfaglig måte for å kunne belyse samspillet mellom flere faktorer som påvirker tilpasningsprosesser til lokale klimavariasjoner. Slike faktorer kan være samfunnsendringer, endringer i offentlig forvaltning og styringsformer, informasjonsflyt og beslutningsprosesser, klimatiske forhold, tekniske utfordringer og prosjekteringsløsninger. Boligprodusentene (boligprodusentenes bransjeforening) ble også konsultert om metodiske spørsmål, blant annet om utvalg og intervjuguide, for å sikre at sider ved organisering og utvikling av næringen som påvirker forholdene over ble inkludert. Det var med andre ord viktig å studere klimatilpasning fra tre vesentlige perspektiver: Institusjonelle prosesser, tekniske løsninger og samfunnsendringer. For at disse perspektivene også skulle kunne fanges opp i intervjuer var tre sider ved gjennomføringen av prosjektet viktig:

1. hele teamet (fire) gjennomførte de første typehusforetak- og kommuneintervjuene sammen for å teste intervjuguiden
2. minimum to forskere gjennomførte hvert intervju, med noen få unntak grunnet sykdom
3. i etterkant ble intervjuene diskutert av forskerne som hadde gjennomført intervjuene samt i møter med hele teamet.

Punkt to var grunnleggende for å kunne sikre at viktige oppfølgingsspørsmål ble stilt og bidro til at punkt tre kunne gjennomføres best mulig. Ettersom bare små justeringer var nødvendige etter testintervjuene ble det besluttet at testintervjuene kunne inkluderes i intervjumaterialet. Intervjuerne byttet på å stille spørsmål og tok begge notater fra intervjuene for å sikre mest mulig komplette intervjureferat i etterkant. I enkelte intervjuer ble også båndopptaker benyttet og lydfilene transkribert. Selv om dette var til hjelp for inntasting av intervjuer ble det ikke ansett som nødvendig for alle intervjuene. Hvert intervju varte ca 1,5 timer, enkelte intervjuer over to timer. For kommuneintervjuene ble de relevante spørsmålene fra intervjuguiden stilt til informanter med forskjellige felt (for eksempel miljø, teknisk, byggesak) slik at hvert spørsmål i guiden ble besvart av minst en informant i hver kommune. Alle intervjuobjektene samt typehuscasene er anonymisert. Kommunecasene er ikke anonymisert, da den geografiske konteksten kan være av interesse for empirisk forståelse.

Datainnsamlingen ble gjennomført i to faser, der typehusbedriftene ble intervjuet i 2005-2006 og kommunene i 2006-2007. Viktige problemstillinger angående forholdet mellom utbygger og kommune som kom fram i intervjuer med typehusforetakene ble inkludert i intervjuguiden i fase 2.

Materialet ble analysert ved sammenstilling av informasjon i tabeller og matriser. Variable for analyse ble valgt ut og hovedfunn diskutert i arbeidsmøter. Enkeltmedlemmer av teamet fokuserte på ferdigstillingen av forskjellige deler av dataanalysen. En samfunnsgeograf og en sivilarkitekt hadde hovedansvaret for analyse av praktiske tilpasninger (tekniske løsninger), geografiske variasjoner og informasjonsflyt innad i bedrifter og for analysen av det praktiske innholdet i intervjuene fra kommunene, mens en sosiolog og samfunnsgeograf hadde hovedansvar for analyse av styringsformer og offentlig forvaltning. Det var likevel sterk kobling mellom teammedlemmene i analysen, særlig i forhold til offentlig forvaltning og praktiske løsninger.

Enkelte utvalgte informanter var ikke tilgjengelig for intervju. Dette gjorde at antallet informanter fra case 5k og 2f var noe lavere enn opprinnelig planlagt. Dette kan ha gått ut over informasjonsmengden fra case 5k, og geografisk representasjon og sammenlikningsgrunnlag i case 2f. Likevel gjør antall case og antall intervjuer at sammenlikningsgrunnlaget generelt for studien er tilstrekkelig. Antall informanter for case 1f var lavt (2) fordi denne bedriften var relativt liten med en produksjonsenhet uten geografisk spredte medlemsbedrifter. Antall informanter i hvert kommunecase varierte også på grunn av forskjellig organisering og stillingsbeskrivelser i de forskjellige kommunene. Flere av informantene var på forhånd ikke klar over eksplisitte klimahensyn gjort i kommunen, som skyldes at få kommuner har tatt klimatilpasning inn som en faktor i planlegging. Intervjuguiden var utformet slik at tiltak som både direkte og indirekte kunne påvirke klimatilpasning i kommunen kunne avdekkes og de fleste informantene var meget forekommende med informasjon og hadde mye kompetanse på sitt område. Vi vurderer derfor datagrunnlaget som rikt og av god kvalitet.

Oversikt over analyse

Forskningsspørsmålene blir undersøkt i analysedelene 3.1 til 3.4. I kapittel 3.1 undersøker vi i hvilken grad tilpasning til lokale klimaforhold finner sted som del av design og konstruksjon av typehus. For å identifisere hvilke klimautfordringer byggenæringen møter forskjellige steder i landet analyseres hvilke klimautfordringer og løsninger som kommer fram i intervjuer med typehusprodusenter. Vi henter også noe informasjon om klimautfordringer fra kommuneintervjuene. Vi undersøker hvilke løsninger som blir valgt under forskjellige lokale klimaforhold.

I kapittel 3.2 analyserer vi hvordan beslutningsprosesser blant aktører i typehussektoren påvirker hvilke klimahensyn som tas. Dette gjøres ved først å identifisere forskjeller i

lokalkunnskap mellom bedrifter. Her ser vi om det er variasjon i lokalkunnskap og valgte løsninger blant typehusbedrifter som er lokalisert samme sted. Videre sammenlignes aktørenes lokalkunnskap og kommuneadministrasjonens lokalkunnskap om klimautfordringer og løsninger, for å se om det sterke koblinger mellom aktører og kommunal forvaltning og eventuelt om de styrker hverandre. Vi gjennomgår så informasjonsstrømmer og beslutningsprosesser internt i de fire typehuscasene. Her er fokus hvordan organisering og grad av sentralisering påvirker valg av løsninger, for eksempel om prosjektering foregår sentralt, lokalt eller ved de utførende. Videre undersøkes hvordan vurderinger om klimahensyn varierer mellom hovedkontor og lokale foretak/distriktskontor. Vi analyserer også de samme intervjudata om hvor snekkeren får sin kunnskap og informasjon fra (kolleger, lokalkunnskap, fra bedriften sentralt) og hva slags systemer for feilrapportering og opplæring finnes i bedriften. Dette settes opp mot hvilken grad av lokal tilpasning som ble utført forskjellige steder i landet i de fire forskjellige typehuscasene. Det konstrueres en konseptuell modell for samspill mellom institusjoner, samfunnsendringer og lokal tilpasning, der de forskjellige relasjonene beskrives i videre analyse (se figur 3.3).

I kapittel 3.3 undersøker vi typehusnæringens syn på markedspåvirkning og globale strategier. Her analyseres intervjudata fra typehusorganisasjonene angående hvordan markedstrender og globaliseringstendenser påvirker virksomheten generelt og klimatilpasning spesielt. Det utforskes hvordan markedspåvirkning og konkurransefortrinn ved klimaløsninger, økonomiske konjunkturer og strategier for global integrering av husproduksjon har påvirket tilpasning og lokalkunnskap blant typehusforetak. Intervjudata gjennomgås videre for å identifisere hvilke erfaringer typehusforetakene har i forhold til de viktigste markedsfaktorene og strukturelle endringer.

Kapittel 3.4 viser hvordan samspillet mellom kommuner og utbyggere påvirker lokale tilpasninger. Kommuneintervjuene analyseres for å identifisere om klimautfordringer er et tema i kommunal forvaltning, og i tilfelle hvilke tilpasninger som blir anbefalt av kommuneadministrasjonen. For å undersøke hvordan endringer i plan- og bygningsloven har endret saksbehandling i kommunen og relasjoner med utbyggere, gjennomgår vi svar om dette temaet fra både kommuneintervjuer og typehusintervjuer. Svarene fra forskjellige informanter sammenlignes for å vurdere om kommunen forholder seg annerledes til store og mindre utbyggere. Vi utforsker hvordan kommuner med forskjellig grad av byggepress har møtt dette med saksbehandlingsrutiner. Det undersøkes også hvilke klima- og energikrav kommuner setter, og i hvilken grad det utføres tilsyn. Husbankens rolle i den kommunale utviklingen av virkemidler og som retningsgivende instans i forbindelse med boligutbygging blir gjennomgått.

Vi ser også nærmere på hvordan samspillet mellom kommuner og utbyggere påvirkes av andre samfunnsendringer, med fokus på samstyring og markedsendringer. Gjennom dokumentanalyse og analyse av intervjuer med Husbanken undersøker vi hvordan forskjellige institusjoner samhandler og hvordan ansvarssystemet har endret seg med endringer i plan- og bygningsloven. Hvem har ansvar for og interesse av at hus tilpasses lokale klimaforhold? Vi undersøker om endringene i ansvarsforhold følger mønster av *new public management* som samstyringsform, og hvordan dette påvirker kompetanse, lokalkunnskap og informasjonsflyt.

3 Analyse

I denne analysen undersøker vi fire hovedproblemstillinger:

- ◆ Hvordan typehusnæringen i praksis tilpasser seg lokale klimautfordringer
- ◆ Hvordan beslutningsprosesser og organisasjonsform blant typehusprodusenter påvirker hvilke klimahensyn som blir tatt
- ◆ Hvordan endringer i markedsforhold påvirker praksis blant typehusprodusentenes tilpasning til lokale klimaforhold
- ◆ Hvordan relasjoner mellom kommuner og utbyggere påvirker slik lokal klimatilpasning, og hvordan kommunene møter klimautfordringene i sitt plan- og byggesaksarbeid.

3.1 Klimatiske utfordringer og tilpasninger

Den første problemstillingen i studien var å identifisere i hvilken grad tilpasning til lokale klimaforhold finner sted som del av design og konstruksjon av typehus. Denne problemstillingen innebærer en kartlegging av måtene typehussektoren takler ulike klimautfordringer forskjellige steder i Norge på. Dette gjelder både langvarige og mer ekstreme hendelser som økt vindstyrke, mer nedbør, eller større temperaturforskjeller. Med utgangspunkt i de store klimavariasjonen som kommer til uttrykk i figurene 1.1 og 1.2 er geografisk lokalisering særlig relevant.

Klimautfordringer og typehusnæringens tilpasninger

Klimautfordringer og tilpasninger deles i stor grad av geografisk tilhørighet. Det er en viss grad av lokal klimatilpasning når typehus settes opp. Det er altså ikke slik at typehusprodusentene lager hus på samme måte over hele landet. Samtidig er det også viktige forskjeller i graden av lokal tilpasning avhengig av hvilken bedrift som er involvert. Tabell 3.1 viser de generelle klimautfordringene typehusforetakene erfarer i forskjellige deler av landet og hvilke løsninger de bruker for å tilpasse seg disse utfordringene. I analysen under diskuteres disse oppfatningene om klimautfordringer samlet. Klimautfordringene varierer mellom landsdelene. I tillegg varierer klimautfordringene innad i landsdeler.

1. Klimautfordringer på Østlandet domineres av temperaturrelaterte problemer. Bakkefrost og temperatursvingninger rundt 0°C skaper kondensbekymringer. Snølast og snøgjennomtrengning av tak er andre problemer som blir trukket fram i denne regionen. I tillegg fører kombinasjonen av tåle og nedbør om våren til mye overvann, mens flom og ekstrem kulde også forekommer. Både nedbørs- og temperaturforhold varierer mellom forskjellige steder på Østlandet, både fordi Østlandet har områder i forskjellige klimasoner (D: *polarklima, fuktig med kalde vintre* og E: *arktisk klima med veldig kalde vintre og somre*), og fordi det kan være lokale klimavariasjoner innenfor samme klimasone. Temperatursvingninger rundt null er for eksempel et spesielt problem i D-klimaområder, mens snølastproblematikk varierer med nedbørsforhold innad i klimasoner. Typehusprodusentenes tilpasningstiltak er konsentrert rundt problemer med snølast og snøgjennomtrengning, blant annet gjennom vind- og fuktsperrer, helisolerte loft, plassering av dører og vinduer, isolering og snølastdimensjonering.
2. Sørvestlandet ligger for en stor del i klimasone C (*temperert klima, fuktig med milde vintre*) og har i hovedsak utfordringer knyttet til vind og nedbør. Særlig kombinasjonen av de to faktorene skaper fuktproblemer. Bygninger må derfor tilpasses spesielt til dette. Fukt er også et problem under byggeprosessen da vind og regn gjør tørkeprosessen vanskeligere og øker mulighetene for fuktinntrengning i konstruksjonene under oppføring. En arkitektonisk utfordring er de typisk flate

takene på ”funksjonalistiske” bygninger som er meget populære hos huskjøpere i området. Flate tak er mer utsatt for både regn og snø enn de tradisjonelle saltakene, og setter dermed større krav til isolasjon og tetting. Tilpasninger i regionen er alle relatert til problemene ovenfor. Vindsperrer og bedre beskyttelse mot vind er imidlertid også kombinert med god ventilasjon for å unngå fuktproblemer. Mye arbeid legges også ned for å bedre tak og tilpasse byggeprosessen etter lokale behov. Et konkret eksempel på lokal tilpasning er at enkelte byggeforetak som opererer i denne regionen nekter å sette opp skyvedører på bakkeplan mot vest på grunn av fukt- og stabilitetsproblemer dette forårsaker. For å unngå fukt synliggjør også noen bedrifter bevissthet om hvilken rekkefølge forskjellige deler av huset settes opp.

3. Nordvestlandet har også fuktig klima med milde vintre (klimasone C), og har i likhet med sørvestlandet vind som sitt største klimaproblem. Det ser imidlertid ut til at erfaringene er noe annerledes enn på sørvestlandet. Nordvestlandet har mer ekstremt vær, og man har erfaringer med at bygninger regelrett har blitt knust av vind og kraftig nedbør. På grunn av dette er skikkelig forankring av bygningene noe som trekkes fram, i tillegg til innfesting av takstein. Vindsperrer og utførlige vanddreneringssystemer prioriteres, spesielt på grunn av ekstremvær.
4. Midt-Norge opplever også mye ekstremvær grunnet sterk vind og mye nedbør. Vindsperrer og god forankring er også her de naturlige tilpasningene. I tillegg krever fuktproblemer god balanse mellom isolasjon og ventilasjon. I Trøndelag fremheves det dessuten at god og riktig tørking under byggeprosessen er ekstremt viktig for å unngå disse fuktproblemer. Landsdelen har områder både med fuktig temperert klima med milde vintre (klimasone C), fuktig polarklima med kalde vintre (klimasone D) og arktisk klima med veldig kalde vintre og somre (klimasone E). Dermed er frost og tining og medfølgende kondens et problem enkelte steder (særlig i klimasone D), mens snøakkumulasjon er et problem flere steder, særlig i områder med polart og arktisk klima.
5. Nord-Norge må tåle samtlige av de klimatiske utfordringene som erfares i alle de andre norske regionene. Informantene i typehusnæringen produserer bygninger primært i klimasone C og klimasone D, men også til en viss grad i klimasone E. I tillegg til alle klimaproblemene knyttet til ekstrem vind og regn, kommer også problemene med ekstremt lave temperaturer og store snømengder. Vindsperre (ofte dobbel), spikring av takstein, forankring av bygninger og økt snølastkapasitet er derfor viktige tiltak her. Bakkefrost gjør det nødvendig å isolere grundigere i fundamenteringen. Et særtrekk for regionen er dessuten lokale behov for å heve bygningsmassen over bakkenivå på grunn av langvarig bakkefrost og problemer med telehiv. Dette er imidlertid ikke et behov som er gjennomgående for Nord-Norge, men som vil være mer typisk for permafrostområder som Svalbard. Plassering av hus i mindre vindutsatte områder er også viktig her. De store mengdene med snø og vind om vinteren gjør snøsamling og snøras til viktige klimautfordringer, se figur 3.1. I tillegg var det i Hammerfest observert at det i senere år har blitt flere milde perioder om vinteren og dette fører til snøsmelting samtidig som det er tele i grunnen og derfor problemer med at vannet ikke kan trenge ned i grunnen, manglende deponering og vannintrengning i grunnmurer og kjellere.


Figur 3.1

De store snø- og vindmengdene og mye bebyggelse i bratt terreng i Hammerfest gjør at bebyggelsen må beskyttes mot snøras. Foto Cecilie Flyen Øyen, SINTEF Byggforsk

Tabell 3.1 viser en sammenstilling av område, klimasoner samt de klimautfordringene og løsningene typehusforetakene i de forskjellige områdene vektla sterkest.

Tabell 3.1

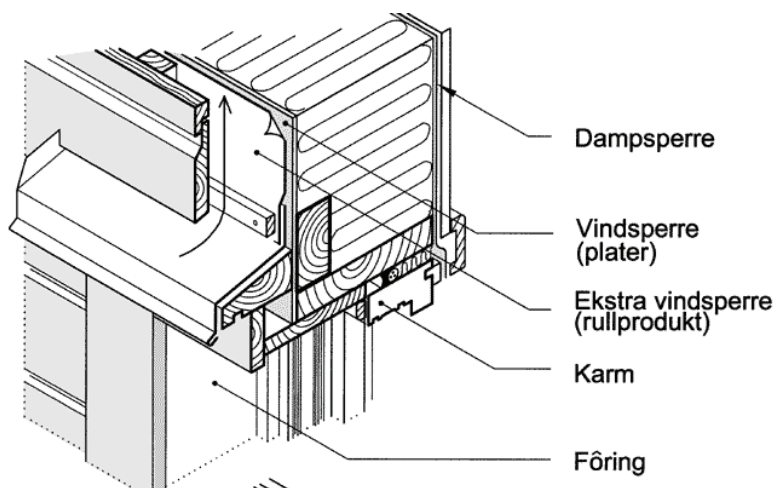
Klimautfordringer og tilpasninger blant typehusforetak

Område	Klimasone	Klimautfordring	Løsninger
1. Øst-Norge	D/E	Frysing og tining, kondens Snøinntrenging i tak.	Endrede vind og fuktsperre og helisolerte loft Plassering av dører og vinduer. Isolering. Snølast
2. Sørvestlandet	C	Vind Horisontalt regn Snølast på flate tak	Vindsperre. Isolering. Takdekke Unngå skyvedører mot vest. Rekkefølgen deler av huset settes opp. Ventilasjon
3. Nordvestlandet	C	Intenst regn Vind	Vindsperre. Isolering. Innfesting av takstein. Forankring av bygning. Vannrensing vekk fra grunnmur. Ventilasjon
4. Midt-Norge	C/D/E	Vind Regn og fukt Frost og tining, kondens Snøakkumulasjon	Tilpasning av byggeprosessen (tørking). Isolering. Ventilasjon. Vindsperre. Forankring av bygning
5. Nord-Norge	C/D	Sterk vind Intenst regn Snøakkumulasjon Frossen grunn	Vindsperre. Bygninger løftet fra grunnen/forankring. Spikring av takstein. Økt snølastkapasitet. Helisolerte loft. Isolering på grunnnivå. Unngå skyvedører. Plassering av hus i mindre vindutsatte områder

Variasjon i klimatilpasninger mellom landsdeler

Selv om tilpasninger ser ut til å følge geografisk lokalisering, innrømmer produsentene at typehusmodeller endres bare i begrenset omfang. Dette er til dels kompensert ved en generell kvalitetsheving gjennom blant annet forskrifter og krav, bl.a. det nye energidirektivet (Kommunal- og regionaldepartementet, 2007). Det er to hovedproblemer i lokal klimatilpasning, som kan overføres som problemer også til framtidige klimaendringer. Det *første* problemet oppstår når mer robust bygningsstandard enn nødvendig velges for å kunne ha en middelløsning som kan prosjekteres sentralt og benyttes over hele landet. Her velges løsninger som skal være gode nok for de mest ekstreme forhold, men som gjennomføres over hele landet for å kunne standardisere produksjonen. Eksempler på slike løsninger er høy standard for snølast, tykkelse på isolasjon, dobbel vindsperre (se eksempel figur 3.2) og spikring av takstein. Høy snølast og isolasjon er typisk for et kaldt innlandsklima med mye snø, men er unødvendig i mange kyststrøk der det er lite snø og lite sprengkulde. Her er i stedet vind og regn viktige klimafaktorer og dermed er det behov for dobbel vindsperre og spikring/innfesting av takstein, løsninger som kan være unødvendig i et mindre utsatt innlandsklima. Bruk av tilnærmet like løsninger på bygninger uavhengig av klimasone fører til unødvendig dyre løsninger i konstruksjon av hus.

Men minst like viktig er at slike dyre standardiserte løsninger også kan bidra til den *andre* formen for tilpasningsproblem, som er feiltilpasning til lokale klimaforhold. En god løsning under enkelte klimaforhold, som ekstrem vindtetthet i vind- og regnutsatte områder, kan være en dårlig løsning i områder med fuktig luft og lite vind der lufting derimot er viktig. En god illustrasjon på dette er eksemplet fra Hammerfest kommune som krever tette raftekasser ved bygging. Dette er fordi oppsprekking mellom bordene i raftekassen vil gi tilstrekkelig lufting ved uttørking, i det lokale klimaet. Større luftespalter vil gi innblåsing av nedbør og kan føre til fuktskader. Andre steder vil så tette raftekasser kunne føre til problemer med for dårlig utlufting.



Figur 3.2

Detaljtegning som viser dobbel vindsperre og plassering av vannbrettbeslag (Byggdetaljer 520.415)

Figur 3.2 viser en detaljtegning med dobbel vindsperre og plassering av vannbrettbeslag, som mange steder i landet er helt nødvendig for å oppnå god nok vindtetting. Det er ofte nødvendig med flere og mer spesifikke tilpasninger enn de som er beskrevet i generelle byggestandarder og forskrifter, slik at å følge den høyeste standard på alle områder ikke nødvendigvis fører til tilstrekkelig klimatilpasning eller bedre bygg. I et annet eksempel fra Hammerfest er plassering og avstand mellom hus, tetting av vinduer og ekstra

spikring/innfesting av takstein eller annet takbelegg nødvendig på grunn av ekstrem vind kombinert med snø. Klimatilpasninger som er spesifikke for hvert område og som går utover myndighetenes kvalitetskrav er derfor nødvendig i mange tilfeller. Slike klimatilpasninger er for en stor del avhengig av lokalkunnskap om klimaforhold og om løsninger.

Delkonklusjon

Denne delen av analysen har fokusert på elementet nederst til venstre i rammeverket for studien (figur 1.3) og undersøkt typehusprodusentene og deres tilpasning til lokale klimautfordringer. Intervjudata viser at det er store og varierte klimautfordringer forskjellige steder i landet. Dette har konsekvenser for hvilke løsninger som velges og dermed til en viss grad for lokal tilpasning. Viktigheten av slik tilpasning er spesielt vist i Hammerfest som har det mest ekstreme været. Samtidig har nylige klimahendelser forbundet med varmere og våtere vær gitt nye utfordringer som flom. Det virker likevel som om lokal byggeskikk og lokalkunnskap svekkes noe, der plassering av hus på vindutsatte steder og mer bygg i høyden reflekterer at lokale klimahensyn er nedprioritert. Dårlig tilpasning tar to hoved-former:

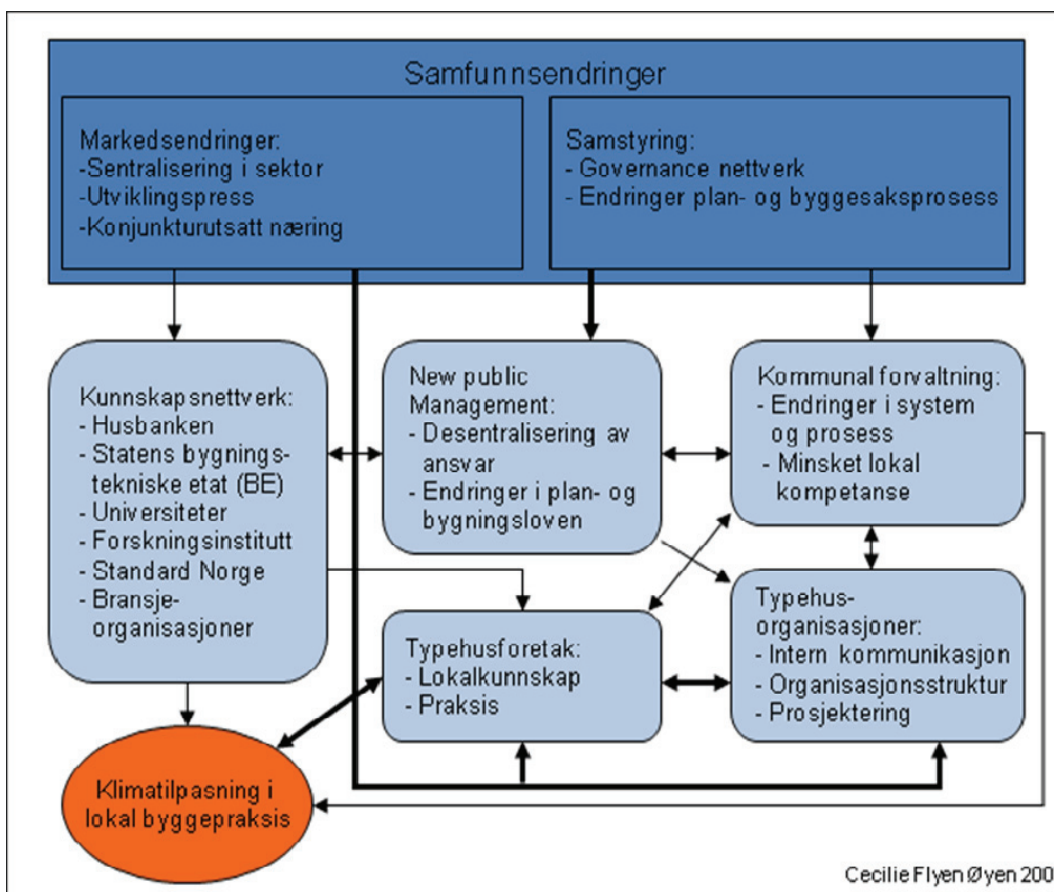
- ◆ Bruk av mer robuste og dermed dyrere løsninger enn nødvendig
- ◆ Bruk av feil løsninger fordi løsning som er bra ett sted kan være dårlig et annet sted

3.2 Beslutningsprosesser og kunnskap hos typehusaktørene

Problemstilling nummer to i studien var å identifisere hvordan beslutningsprosesser blant aktører i typehusindustrien påvirker hvilke klimahensyn som tas, spesielt hvordan typehusforetaks grad av sentralisert organisasjonsform påvirker bruk av lokalkunnskap og teknisk kunnskap. Undersøkelsen identifiserte flere viktige relasjoner og faktorer som påvirker faktisk tilpasning til lokale klimaforhold. Disse relasjonene utgjør tilpasningsprosesser i byggeindustrien. I denne delen beskrives relasjonene mellom bedriftenes kunnskap, organisering og tilpasning. Figur 3.3 viser faktorer og relasjoner som er identifisert som del av tilpasningsprosessen i byggesektoren og representerer en videreutvikling av det konseptuelle rammeverket for studien presentert i figur 1.3.

I kapittel 3.1 ble det vist at lokalkunnskap er viktig for at tilpasninger til lokale klimautfordringer gjennomføres. Relatert til sentralisering av prosjektering eller styring med prosjektering og ansvar for spredning av informasjon, er informasjonsflyt fra lokale bedrifter til sentral ledelse i typehusprodusenter derfor veldig viktig. Samtidig er informasjonsflyt den andre veien også viktig for å oppdatere lokalkunnskap med nye tekniske løsninger samt å sikre at lokale tilpasninger følger kvalitetskrav og ikke utføres udokumentert og uformelt.

Tabell 3.2 viser at det er variasjon mellom lokalbedriftene i hvilke klimautfordringer som oppfattes som viktige, samt variasjon i hvilke tilpasninger som faktisk gjennomføres på samme sted. I tabell 3.3 har vi sammenliknet løsninger mellom tre lokalbedrifter/kontorer i to områder, sørvestlandet og nordvestlandet. Disse to områdene er valgt fordi de tre lokalbedriftene her er lokalisert i samme by slik at lokale variasjoner mellom forskjellige byer i samme region i prinsippet ikke spiller inn. Tabellen reflekterer hva informantene fremhevet som viktige løsninger i sitt lokalområde. Det er ikke utelukket at en bedrift gjør flere tilpasninger enn de som er vist i tabellen, men at informantene unnlot å nevne disse i intervju. Informantenes svar reflekterer likevel godt hvilke løsninger de er mest bevisst på og dermed lokalkunnskap.



Figur 3.3 Relasjoner og samspill som former lokal klimatilpasning. Tykk pil indikerer relativt sett sterkere påvirkning.

Tabell 3.3 viser stor variasjon i løsninger, faktisk er det *ikke én* løsning som er felles for *alle tre bedrifter i ett område*. Spikret/innfestet takstein og vindspærre prioriteres av to bedrifter både på sørvestlandet og nordvestlandet. Flere prioriteringer er unik for bare én av de tre bedriftene, som fundamentering dypere enn frostnivået (case 4f på nordvestlandet). Case 1f er ikke med i sammenlikningen i tabell 3.4 fordi denne bare er representert i Midt-Norge. Imidlertid varierer løsningene også her mellom case 1f og 3f, den andre bedriften representert i utvalget her. Case 1f prioriterer tørking under bygging, ventilasjon for å unngå fukt og isolasjon, mens case 3f i tillegg til isolasjon også prioriterer vindspærre og forankring. Type lokalkunnskap og vurderinger om hvilke klimahensyn som er viktige vil selvsagt kunne variere mellom håndverkere på samme sted, men samtidig indikerer den observerte variasjonen at enkelte bedrifter har og anvender *mer* lokalkunnskap enn andre.

Tabell 3.2

Variasjon i klimatilpasninger mellom landsdeler og foretak

Område	Case	Klimautfordring	Løsning
Østlandet	1f	Ikke relevant	Ikke relevant
	2f	Snølast, vind, fukt	Endret standard for isolasjon pga. kondenseringsproblemer, bedre impregnerte kledninger, spikret takstein, bedre snølastkapasitet. Lav grad av lokal tilpasning
	3f	Vind, temperatur, fuktproblemer, snølast, Temperaturforskjeller rundt 0°C. Kondensering fra disse forskjellene. Snøansamlinger, Vind, regionale geologiske faktorer	Vindsperre, isolasjon, tørking under byggeprosessen, bedre snølastkapasitet, Impregnert kledning for å unngå fukt, varme tak for å unngå kondensering i skjøter. Plassering av vinduer og dører vekk fra snø- og vannansamlinger. Bedre ventilasjon. Lokal tilpasning. Vindsperre, solid fundamentering. Lokal tilpasning
	4f	Temperaturforskjeller, snølast, fukt.	Isolasjon, snølastkapasitet, solvendte hus. Lokal tilpasning
Sør-Vestlandet	1f	Ikke relevant	Ikke relevant
	2f	Vind, kraftig nedbør spesielt i form av slagregn	Spikret takstein, endret rekkefølge i byggeprosessen, luftede kledninger, varme tak. Noe lokal tilpasning.
	3f	Vind, snølast	Vindsperre, bedre isolasjon, ventilasjonssystemer, takdekke. Høy grad av lokal tilpasning
	4f	Vind, kraftig nedbør, fukt	Ventilasjon, vindsperre, impregnert kledning, spikret takstein, unngå eksponerte skyvedører, solvendte hus. Lokal tilpasning
Nord-Vestlandet	1f	Ikke relevant	Ikke relevant
	2f	Vind, kraftig nedbør	Bedre forankring, spikret takstein, impregnert kledning, bedre vanndrenering. Noe lokal tilpasning
	3f	Vind, kraftig nedbør	Vindsperre, isolasjon, dekke utsatte skjøter for å unngå fuktproblemer, spikret takstein, god forankring for ekstrem vind, Lokal tilpasning.
	4f	Vind, temperaturforskjeller, snølast, nedbør, bakkefrost, jordskred på grunn av kraftig nedbør	Vindsperre, bedre isolasjon, fundamentering dypere enn frostnivået, Luftet kledning, god ventilering, værbeskyttet lokalisering
Midt-Norge	1f	Vind, nedbør, temperaturforskjeller rundt. 0°C, punkt	Tørking under byggeprosessen, ventilasjon for å unngå fukt. Isolasjon. Lokal tilpasning.
	2f	Ikke data	Ikke data
	3f	Vind, fukt	Bedre isolasjon, vindsperre, forankring, lokal tilpasning særlig mellom kyst og innland.
	4f	Ikke data	Ikke data
Nord-Norge	1f	Ikke relevant	Ikke relevant
	2f	Ikke data	Ikke data
	3f	Vind, kraftig nedbør, snøansamlinger, fukt, bakkefrost.	Vindsperre, forankring, spikret takstein, bedre snølastkapasitet (tak), varme tak, bedre ventilasjonssystemer for å unngå fukt, isolasjon og frostbeskyttelse, god fundamentering. Lokal tilpasning
	4f	Vind, regn, bakkefrost, snølast	Vindsperre, bygninger løftet fra bakkefrosten, spikret takstein, værbeskyttet lokalisering, mindre lokal tilpasning nå i forhold til tidligere

Tabell 3.3
Sammenlikning av tilpasninger

Klimatilpasset løsning	Sørvestlandet			Nordvestlandet		
	Case 2 f	Case 3 f	Case 4 f	Case 2 f	Case 3 f	Case 4 f
Spikret takstein						
Rekkefølge byggeprosess						
Luftede kledninger						
Varme tak						
Vindspærre						
Bedre isolasjon						
Ventilasjon						
Takdekke						
Impregnert kledning						
Unngå skyvedører						
Solvendte hus						
Værbeskyttet lokalisering						
Forankring						
Bedre vandrenering						
Dekke utsatte skjøter						
Fundamentering dypere enn frostnivået						

Når løsninger anbefalt av hovedkontor sammenliknes med løsninger brukt av lokale foretak ser vi at det er forskjeller. Lokalt foretak har ofte mer lokalspesifikke løsninger. De lokale foretakene har ifølge intervju materialet en tydelig større bevissthet på lokale klimautfordringer og spesifikke løsninger for å tilpasse seg disse forholdene. Hovedkontorene ser ut til å prioritere stordriftsfordeler og standardiserte løsninger. Dette legger begrensninger på hvilke lokale tilpasninger de utførende byggmestrene faktisk kan gjøre. Lovgivningen legger også en formell begrensning bl.a. med hensyn til bestemmelsene om ansvarsfordeling og om at prosjektering skal være ferdigstilt før utførelsen påbegynnes. Til tross for dette ser vi at flere utførende faktisk bygger lokalt tilpassete løsninger som kan være i strid med prosjektert materiale, fordi de slik mener å oppnå bedre kvalitet og klimabeskyttelse av det de bygger. Dette kan føre til løsninger som totalt sett er bedre rustet mot klimautfordringer og -endringer, men som formelt er i strid med lovverket. Dessuten vil en slik praksis kunne vanskeliggjøre sporing av årsaksforhold ved eventuelle skader.

Bruken av standardiserte løsninger (løsninger prosjektert for hele landet) varierer mellom bedriftene. Case 1f og 3f ser ut til bruke mindre standardiserte løsninger, og virker således mer tilpassningsdyktige til klimaendringer. Bedrift 4f tilpasser også løsninger til lokale forhold, men noe mindre enn 1f og 3f. Bedrift 2f innrømmer lav tilpasning, og tar i større grad i bruk standardiserte løsninger og materialer på grunn av stordriftsfordelene knyttet til dette. Den geografiske tilpasningen som er beskrevet i denne delen er derfor ikke lik for alle bedriftene.

Bruk av lokal kunnskap og informasjonsflyt

Det var stor variasjon mellom typehus- og kommuneinformanter i samme kommune med hensyn til hvor mye bevissthet og kunnskap de hadde om lokale klimautfordringer og løsninger. Lokalkunnskap var ikke uventet veldig avhengig av erfaring, hvor informanter som hadde vært lenge i byggenæringen og/eller jobbet med byggespørsmål i kommunen i lengre tid hadde mye større kunnskap enn de med kortere erfaring. Intervjudata viser at det er mye lokalkunnskap i kommuneadministrasjonen om klimautfordringer og nødvendige løsninger. Denne lokalkunnskapen er for en stor del personlig og ikke i så stor grad formalisert/ institusjonalisert. Dermed kan mye lokalkunnskap gå tapt når folk med erfaring slutter i jobben. I tillegg er det en tendens til at saksbehandlingsrutiner nå krever mindre fagrelevant kompetanse enn før og det er mulig at lokalkunnskap dermed i mindre grad utvikles og holdes i hevd. Reformen i plan- og bygningsloven i 1997 førte til at saksbehandling i større grad skulle handle om å sjekke at byggesøknader er riktig utfylt og dokumentert, og den tidligere gjennomgangen av teknisk innhold i søknader falt ut.

Det er et problem at lokalkunnskap i liten grad er formalisert, og at markedsendringer og institusjonelle endringer i en viss grad gjør det vanskeligere å opprettholde de uformelle mekanismene for lokal kunnskapsutvikling. Det er lite informasjonsutveksling mellom lokalbedrifter på samme sted fordi disse ofte er i konkurransesituasjon. Videre er det lite teknisk informasjonsutveksling med kommunen fordi disse under gjeldende Plan- og bygningslov har liten behandling av tekniske sider av en søknad. Dette har svekket den praksis- og erfaringsbaserte utvikling av lokalkunnskap i kommunene. Kommunene er også forsiktige med å gi råd som kan tolkes på grensen til prosjektering, det vil si at de gir hjelp til søkere som kan oppfattes som rene innspill til prosjekteringen (løsningsforslag). Samtidig er tilsyn kommet langt kortere enn det som var intensjonene med innføring av tilsynssystemet. Det er en viss grad av uformell informasjonsutveksling mellom bedrifter og mellom bedrifter og kommune ved at ansatte tidvis bytter arbeidsplass.

Bedriftene legger vekt på at det er viktig med en stabil stab for å beholde lokalkunnskap, der lokale med praktisk bakgrunn (for eksempel vokst opp på gård) oppfattes som en fordel. Yrkesfaglig snekkerutdanning er imidlertid blitt noe mer teoretisk og mindre praktisk innrettet etter hvert. Uansett er lærlingeordningen et viktig formelt system som bidrar til kunnskapsoverføring fra erfarne håndverkere med lokalkunnskap til yngre snekkere. Ofte forsvinner ferdigutdannede lærlinger etter hvert til videre utdanning og andre jobber og det er dermed vanskelig å opprettholde den praktiske erfaringen innad i bedriften. Samtidig er det tydelig at foretakene ønsker å beholde lærlinger som gjør en god jobb. Når prosjekteringen er sentralisert i sterk grad blir erfaringer med sentrale løsninger og kjennskap til organisasjonens detaljhåndbok i praksis mer verdsatt enn erfaring med lokale klimaforhold og byggeskikk.

Analyse av intervjudata viser at det er en viss variasjon mellom hvilke klimautfordringer typehusforetak og kommuner legger vekt på. For eksempel er typehusforetak på sørvestlandet opptatt av vind, slagregn og snølast på flate tak, der vindspærre, isolering, takdekke, ventilasjon, bygging i en planlagt rekkefølge og å unngå skyvedører mot vest blir ansett som viktige tema. Anbefalingene fra plan- og byggesaksavdelingene i kommunene ligger på et mer overordnet nivå, som bevissthet i forhold til tetting og vindspærre heller enn ekstra isolering, mens plassering av bygg i terrenget er et spørsmål som for kommunens del i større grad dreier seg om estetikk og tilpasning til omgivelsene og terrengformasjonen, enn om klimatilpasning. Plassering av huset på tomten skal være fastlagt i prosjekteringen, og god klimatilpasning med hensyn til plassering vil derfor avhenge av lokalkunnskap, kjennskap til stedlig byggeskikk og kommunikasjon med prosjekterende og utførende. Dette eksemplet viser at det ikke bare er forskjeller i hva kommuner og bedrifter legger vekt på, men at det også er *behov for* at de vektlegger forskjellige aspekter.

Generelt er kommunene opptatt av fyring og oppvarming, risiko ved flom og ras, samt plassering av bygninger. Dette er problemstillinger som er viktig for planlegging og regulering, samt drift av kommunens egne bygninger. Dermed er det viktig i informantenes daglige arbeid og samtidig kommunenes ansvar. Kommunene viser også til tekniske krav om snølast, og kommuniserer til søkerne behov for spikring/innfesting av takstein og forankring av bygg. Slik praksis der kommunen antyder løsningsbehov er mest fremtredende i kommuner med mest ekstremt klima. Typehusforetakene er generelt mer opptatt av forskjellige tekniske løsninger for å møte lokale klimaforhold enn kommuneinformantene, som kanskje reflekterer at typehusforetakene til forskjell fra kommunene jobber daglig med tekniske løsninger ved oppsetting av hus. Til en viss grad kan dermed kunnskapen i kommuner og bedrifter komplementere hverandre. Derimot er mangel på institusjonalisering og dokumentering av lokale tilpasninger utenom formelle kommunale krav en trussel mot bevaring og videreutvikling av lokalkunnskap blant begge type aktører. Fordi lokalkunnskap blant lokale bedrifter omhandler andre tema eller nivåer enn kommunens lokalkunnskap kan kommunene i liten grad være med på å styrke bedriftenes lokalkunnskap der den er truet. Andre informasjonskanaler som hovedkontorene i typehusorganisasjonene samt Husbanken og forskningsmiljøer (universitetsmiljøene, Vestlandsforskning, SINTEF Byggforsk osv.), må i tilfelle benyttes. I hvilken grad informasjonsflyt mellom disse aktørene bidrar til lokal tilpasning blant typehusprodusenter diskuteres videre under og i del 3.3 og 3.4.

I hver av de fire typehusorganisasjonene var informasjonsflyt et viktig område som ble undersøkt. Det ble fokusert på temaer som beslutningstaking, involvering av håndverkere i utvikling av konstruksjonsdetaljer og distribuering og bruk av informasjon fra eksterne kilder. Rapporterings- og tilbakemeldingsrutiner og informasjonsflyt generelt ble kartlagt og analysert innen organisasjonene og innen hver bedrift separat (se tabell 3.4).

Informasjonsflyt og bruk av lokal kunnskap om klima og tilpasning er vesentlig påvirket av organisasjonsstrukturen i sektoren. Økonomisk utvikling i byggesektoren og endringer i lovgivning og myndighetskrav har ført til strukturelle endringer i organisering av bedrifter, særlig når det gjelder mindre bedrifter i byggeindustrien. Dette har ført til en sentralisering av beslutningstaking i byggeindustrien, og dermed endret organisering av utvikling, prosjektering og produksjon av bygninger. Det er sannsynlig at en organisasjonsmodell tilsvarende den som er beskrevet i case 3f er i ferd med å bli mer vanlig i typehusnæringen. Store avstander mellom aktørene innen organisasjonene i tillegg til liten grad av vertikal informasjonsflyt mellom håndverker og ledelse/prosjekterende kan påvirke utviklingen av prosjekterte løsninger som er godt tilpasset lokale klimaforhold.

Intervjuene viste at det internt i de to medlemsorganisasjonene var forskjeller mellom de individuelle medlemsbedriftene når det gjaldt informasjonsflyt. Medlemsbedrifter som var aktive i ekspertfora og i bruk av organisasjonens intranett åpnet en høyere grad av informasjonsflyt med hovedkontoret. Mer enn halvparten av de øvrige medlemsbedriftene var imidlertid ikke veldig aktive i tilsvarende sammenheng. Det var flere signifikante forskjeller mellom de fire case som ble undersøkt i prosjektet. Det er gitt en karakteristikk av type informasjonsflyt i den enkelte case i oversikten nedenfor. Det fremstår som sannsynlig at høy grad av vertikal informasjonsflyt både oppover og nedover i organisasjonshierarkiet genererer større grad av kvalitativt god klimatilpasning. Tilsvarende gjelder ved større involvering av håndverkere og fagfolk med stor kunnskap om lokale klimaforhold i utvikling og beslutningstaking av tekniske løsninger.

Tabell 3.4
Informasjonsflyt og tilpasning

Case	Informasjonskilder	Informasjonsflyt	Tilpasning
1f Uavhengig selskap	BNL, Boligprodusentene, SINTEF Byggforsk, kommuner, leverandører Internett Alle detaljer prosjekteres i selskapet	Informasjonsflyt mellom prosjekterende og håndverkere god Horisontal informasjonsflyt mellom håndverkerne god og avgjørende for god klimatilpasning. Har rapporterings- og tilbakemeldingsrutiner, men muntlige tilbakemeldinger mer brukt	God lokal tilpasning
2f Hovedkontor og distriktskontorer	BNL, Boligprodusentene, SINTEF Byggforsk Lokale nettverk/faggrupper. Konsern detaljhåndbok. Faste prosjektpartnere (underentreprenører, tekniske rådgivere osv.) Hovedkontoret leverer systemer, verktøy og byggevarer. Prosjektering sentralt, noen tjenester kjøpt i utlandet	Sentralisert prosjektering ISO-sertifisert kontrollsystem Primært horisontal informasjonsflyt basert på kontrollsystemer og ledelsesinitierte rutiner. Workshop-basert innbyrdes kompetanseutvikling. Spesialiserte håndverkerlag med like oppgaver i hvert prosjekt. Tilbakemeldingssystem for å hente inn nye ideer til løsninger, skade- og feilrapportering for å forbedre eksisterende detaljer.	Lav til medium grad av tilpasning
3f Medlemskjede	BE, Boligprodusentene, SINTEF Byggforsk, Husbanken, fylkeskommuner, kommuner, leverandører Internett web-basert informasjonssystem. Egen prosjekt-/detaljhåndbok utviklet av hovedkontoret, samme detaljer i alle prosjekter.	God lokalkunnskap blant enkelte medlemsbedrifter God informasjonservice og relativt høy grad av informasjonsflyt mellom hovedkontor og ledernivå i medlemsbedrifter. Liten grad av informasjonsflyt direkte mellom de prosjekterende og medlemsbedriftene. Liten grad av kommunikasjon mellom hovedkontoret og den enkelte håndverker i medlemsbedriftene Det forekommer en viss grad av endringer av prosjekterte detaljer v/håndverkere. Rapporterings- og tilbakemeldingsrutiner: Hovedkontoret har utviklet kontrollsystemer	Lokal tilpasning varierer mellom medlemsbedrifter
4f Løs kjede	BNL, Boligprodusentene, leverandører, det lokale Byggmesterlauget Nødvendig software og kvalitetssystemer utviklet av hovedkontoret Prosjektering ved hovedkontoret, noen lokale prosjekter prosjekteres lokalt utenfor kjedesystemet	Høy grad av lokalkunnskap blant enkelte medlemsbedrifter Liten kommunikasjon mellom medlemsbedrifter og mellom medlemsbedrifter og hovedkontoret Ikke formelt system for skaderapportering og erfaringsoverføring i organisasjonen Uformelle tilpasninger gjøres lokalt på hovedkontorets prosjekterte løsninger Utvidet informasjonsflyt mellom prosjekterende arkitekter og håndverkere i lokale prosjekter utenom kjedesystemet	Noe lokal tilpasning, varierer mellom medlemsbedrifter

Case 1f

Det mindre, uavhengige selskapet hadde den mest åpne formen for informasjonsflyt av alle de fire typehuscasene i undersøkelsen. Informasjonsflyten var karakterisert av god kommunikasjon mellom ledelsen, de prosjekterende og håndverkerne i produksjonen, og en godt utviklet form for horisontal informasjonsflyt mellom håndverkerne selv. Betydningen av samarbeid og intern utveksling av erfaringer på håndverkernivå var stor på alle nivåer. Dette selskapet var det som i størst grad prøvde ut nye detaljer og løsninger av alle organisasjonene i undersøkelsen, for å finne optimale metoder og teknisk gode løsninger. Dermed ble tilpasningsevnen til varierende lokale klimaforhold positivt påvirket, og derved også mulighetene til å tilpasse seg endrete klimaforhold. Hovedkilden til ekstern informasjon var i denne bedriften Byggenæringens landsforening (BNL), Boligprodusentene og SINTEF Byggforsk. Andre informasjonskilder var BE (Statens bygningstekniske etat), kommunale myndigheter i området, samt leverandører. Internett er en viktig kilde til innhenting av informasjon. Alle detaljer prosjekteres i selskapet, samt at det er noe samarbeid med andre prosjekterende gjennom Boligprodusentene.

Horisontal informasjonsflyt mellom håndverkerne er avgjørende for god klimatilpasning gjennom erfaringsoverføring og bruk av den enkeltes kunnskap om lokale klimaforhold. Størrelsen på bedriften kan ha bidratt til en åpen, toveis vertikal informasjonsflyt. Det er et lite og "gjennomsiktig" miljø med fysisk korte avstander mellom ledelse/prosjekterende og produksjonsenhet/fabrikk. Informasjonsflyt mellom prosjekterende og håndverkere var god, preget av kort fysisk avstand og samhold i staben på tvers av fag med gjensidig respekt og tillit. Håndverkerne ønsker å oppnå gode løsninger, tar ansvar og føler stolthet, og deres ideer blir brukt. Informantene uttrykte at industriell husproduksjon kan være kjedeligere enn å arbeide på vanlig byggeplass, men arbeidsforhold inne i fabrikk er mer stabile, tryggere og har mange fordeler. Forholdet mellom ledelse og stab er veldig god, med utstrakt grad av åpenhet. Markedsandelen er relativt liten og lokal, men foretaket produserer og monterer bygninger i tre klimasoner (kyst, innland og fjellområder), og har gode statistikker på byggskader og feil. Horisontal informasjonsflyt mellom håndverkerne var avgjørende for god klimatilpasning gjennom bruk av den enkeltes kunnskap til lokale klimaforhold. Det var derfor en fordel at produsenten hadde en stabil stab. Rekruttering av håndverkere fra nærmiljøet ble sett på som veldig positivt.

Case 2f

Organisasjonen har hovedkontor med distriktskontorer, og har et sterkt fokus på sentralisert styring. Hovedkontoret har et system for tett oppfølging av distriktskontorenes prosjekter, og distriktskontorene blir målt mot hverandre internt i et program for referansetesting eller benchmarking. Alle prosjekter skal følge standardiserte byggedetaljer som er prosjektert for hele landet, og tilnærmet all prosjektering gjennomføres ved hovedkontoret. Noe prosjektering blir innkjøpt i utlandet. Byggedetaljene danner grunnlaget for beregning av materialmengder og kostnader, håndverkerlønninger osv., og hovedkontoret har nøye oppfølging av dette. Typehusorganisasjonens detaljhåndbok er kanskje den viktigste informasjonskilden om byggeløsninger. Hus bygges av spesialiserte håndverkerlag med like oppgaver i hvert prosjekt. Håndverkernes spesifikke lokalkunnskap var i stor grad knyttet opp til detaljhåndboken og erfaring med løsninger der framfor lokal byggeskikk. Hovedkontoret leverer systemer, verktøy og byggevarer. De har faste prosjektpartnere (underentreprenører, tekniske rådgivere osv.) Andre informasjonskilder er BNL, Boligprodusentene og SINTEF Byggforsk. I tillegg er de del av lokale nettverk/faggrupper.

Informasjonssystemet er basert på en topp-til-bunn vertikal informasjonsflyt, med tett oppfølging for å sikre at organisasjonens politikk blir fulgt, at byggarbeidene er i henhold til prosjekteringen og at kontrollrutinene blir skikkelig ivaretatt. Systemet er svært ressurskrevende, men muliggjør en stor grad av standardisering og økonomisering i stor skala. Produksjonen er basert på at materialene er ferdig tilpasset (pre-kutt) før leveranse til byggeplassen, bestilt og levert av hovedkontoret. Enhver feil eller skade gjort på

byggeplassen skal kunne oppdages, ettersom system registrerer alle ekstraordinære behov for leveranser av materialer og utstyr til prosjektet. Dette rigide systemet kan synes å begrense utviklingen av nye ideer og løsninger og tilpasning til lokale klimaforhold. Men selv om alle detaljer skal være standardiserte, forekommer det en viss grad av justeringer lokalt forårsaket av spesielle klimatiske utfordringer som for eksempel vind eller regn. Organisasjonen har systemer for skade- og feilrapportering samt tilbakemeldinger. Det er primært vertikal informasjonsflyt basert på kontrollsystemer og ledelsesinitierte rutiner. I tillegg har distriktskontor iverksatt egne kontrollsystemer. Alle notater og ideer blir overveid for å hente inn nye ideer til løsninger og å forbedre eksisterende detaljer. Relatert til klimatilpasning er hovedsvakheten ved et slikt system liten grad av fleksibilitet. Mulighetene for fullstendig å gjenspeile behovene for å ivareta justeringer for lokale klimaforhold er begrenset.

Case 3f

Organisasjonen er basert på et medlemssystem der hver medlemsbedrift har individuelt ansvar relatert til ansvarsområdene etter godkjenningssystemet i forskriftene til plan- og bygningsloven. Informasjonsflyten er basert på et intranettsystem der all tilgjengelig nødvendig informasjon både fra interne og eksterne kilder blir lagt ut. Dette systemet krever at medlemsbedriftene aktivt bruker intranettet og det internt web-basert informasjonssystemet. Blir dette brukt, gir det unik oversikt over offentlige krav og rammer, standarder, pre-aksepterte løsninger som f.eks. de som vises i Byggforskserien. Vi registrerte forskjellig bruksgrad av intranettet mellom medlemsforetakene. Byggforskserien, bygningsrelaterte forskningsrapporter, interne erfaringsreferanser, søknadsskjemaer, leverandører og deres forslag til løsninger og andre former for ny teknisk og juridisk informasjon blir distribuert over intranettet. Som informasjonskilder bruker produsenten BE (Statens bygningstekniske etat), BNL, Boligprodusentene, SINTEF Byggforsk, Husbanken, fylkeskommuner, kommuner, leverandører, produsenter og andre.

To større arkitekturprosjekterende bedrifter står for all prosjektering, basert på organisasjonens produktkatalog. Hovedkontoret koordinerer kontakt mellom prosjekteringsbedriftene og medlemsbedriftene etter behov, som ved kundetilpasning av standardiserte tegninger. Det interne web-baserte systemet skal ivareta toveis erfaringsutveksling og er et forum for diskusjon og utvikling. Likevel blir informasjonsflyt i organisasjonen til en viss grad hindret på grunn av at den må passere mange ledd/nivåer før den kommer til rette instans, ettersom informasjonen blir forsinket på hvert nivå. Dette gjelder også blant de medlemsbedriftene som er aktive i bruk av intranettet og som deltar i forskjellige fora innad i organisasjonen. Det blir tatt mange beslutninger underveis før informasjonen (kanskje) når frem til riktig instans. Det forekommer at det blir tatt kontakt direkte mellom håndverkere og prosjekterende, men ikke veldig ofte. Det er liten grad av informasjonsflyt direkte mellom de prosjekterende og medlemsbedriftene eller mellom hovedkontoret og den enkelte håndverker i medlemsbedriftene. All kommunikasjon går mellom ledernivå og hovedkontor, eventuelt via byggmesterstyret. Det tydeliggjøres at vertikal informasjonsflyt ovenifra og ned i organisasjonen (fra hovedkontoret til medlemsbedriftene) er mer effektiv enn i motsatt retning.

Organisasjonens interne detaljhåndbok er laget av de prosjekterende, og spres gjennom intranettet. Håndverkerne i medlemsbedriftene føler liten grad av eierskap til detaljhåndboken, og har ikke inntrykk av at de kan påvirke utviklingen av løsningene. En utilsiktet effekt av dette kan bli at håndverkerne tidvis bruker løsninger og detaljer basert på egne erfaringer og kunnskap om lokale klimaforhold snarere enn å benytte løsninger og detaljer fra den sentralt distribuerte interne håndboken. Organisasjonen har et fagstyre på øverste nivå, som har stor innvirkning på organisasjonens faglige utvikling. Styret er sammensatt av byggmestere som representerer medlemsbedriftene, og deltar i diskusjoner før nye utgaver av den interne detaljhåndboken utgis. Dette er håndverkernes viktigste forum for å påvirke tekniske løsninger og detaljer.

Horisontal informasjonsflyt (på samme nivå i organisasjonen) er mest tydelig gjennom lærlingsystemet. Nye tømmer- og snekkerlærlinger blir lært opp av erfarne håndverkere som har vært lenge i bedriften. Slik videreføres kompetanse bygget på kunnskap og erfaringer om bl.a. lokale klimaforhold. De dyktigste lærlingene blir ansatt. Ellers er det lav grad av kompetanseutvikling blant håndverkere i medlemsbedriftene men det er rotering av håndverkere for utvikling/læring av forskjellig kompetanse.

Case 4f

Organisasjonen med uavhengige medlemsbedrifter har en lav grad av vertikal informasjonsflyt, relatert til at bedriftene opererer selvstendig og uavhengig av hovedkontoret. Intervjuene åpenbarte ingen formelle systemer for skaderapportering eller erfaringsoverføring i organisasjonen. Medlemsbedriftene tar tidvis opp spørsmål om detaljer og tekniske løsninger med hovedkontoret, men det er ingen formelle mekanismer for å innarbeide lokal tilpasning til klimautfordringer i organisasjonen. Tilpasning til lokale klimaforhold blir hovedsakelig ivaretatt gjennom stedlige justeringer ved de individuelle bedriftene. Medlemsbedriftene har individuelt ansvar (blant annet prosjekteringsansvar) med hensyn til plan- og bygningsloven for feil og skader på det de prosjekterer og bygger, og kan derfor selv foreta justeringer de finner nødvendig på prosjektgrunnlag/tegninger før omsøking til kommunen.

Det var store forskjeller mellom medlemsbedriftene i organisasjonen med hensyn til å følge organisasjonens detaljhåndbok. Hvis en medlemsbedrift valgte å ikke følge organisasjonens detaljtegninger, tok medlemsbedriften selv det hele og fulle ansvaret for prosjektering og løsningsvalg. Hovedkontorets oppgaver er å sikre at medlemsbedriftene har oppdaterte datasystemer og nødvendig software, informasjon om leverandører, oppfølging av kvalitets- og -kontrollsystemer, kalkulasjonsverktøy og leveranser av byggevarer. Hovedhensikten med organiseringen som medlemskjede er primært fordelene ved felles innkjøp av byggevarer. Informasjonsflyten i denne uavhengige medlemskjeden ser ut til å være primært vertikal, fra hovedkontoret og nedover til håndverkeren i produksjonen av bygg, der medlemsbedriftene kan velge om de ønsker å benytte seg av informasjonen eller ikke. Denne organisasjonsstrukturen medfører at kunnskap om tilpasning til lokale klimaforhold og utfordringer i hovedsak forblir internt i medlemsbedriftene. Tilpasning til lokale klimaforhold må initieres og ivaretas av medlemsbedriftene selv.

Det er utvidet informasjonsflyt mellom prosjekterende arkitekter og håndverkere i lokale prosjekter (ved prosjekter utenom kjedesystemet). Det er ikke system for erfaringsutveksling mellom forskjellige byggmesterbedrifter, verken i eller utenfor kjeden og liten grad av erfaringsutveksling med andre bedrifter. Det er relativt lav grad av kompetanseutvikling på kjedenivå. Læringsordningen er viktig for erfarings- og kunnskapsoverføring.

Delkonklusjon

En samlet oversikt over de fire forskjellige organisasjonene i utvalget indikerer tydelig at informasjonsflyt i en organisasjon påvirker mulighetene for optimal klimatilpasning. Evne til å variere byggedetaljer avhengig av varierende lokale klimaforhold er åpenbart nødvendig. I tillegg til dårlig tilpasset løsninger vil mangel på slik fleksibilitet formelt i en organisasjon føre til at håndverkerne, hvis de finner det nødvendig, benytte sin kunnskap om lokale klimaforhold og gjøre uautoriserte justeringer i forhold til det som er prosjektert. *Relatert til bestemmelsene i plan- og bygningsloven som sterkt begrenser mulighetene til å endre prosjekterte løsninger på byggeplassen, viser dette et tydelig sårbart punkt i forhold til klimatilpasning.*

Manglende innlemming av slik kunnskap og justeringer i formelle prosedyrer kan føre til både et ansvarsproblem relatert til plan- og bygningsloven, uklare ansvarsforhold og ikke minst et økende problem med tilpasning til lokale klimautfordringer. Det vil også kunne føre til vanskeligheter med å spore faktiske løsninger som er benyttet og med å finne

årsakssammenhenger ved mulige feil og skader. Utvikling av lokalkunnskap blir også svekket når praksis styres sentralt heller enn gjennom utprøving av lokale løsninger.

Institusjonell organisering av typehusprodusenter påvirker informasjonsflyt om klimatilpasning, fordi det regulerer hvor god kommunikasjon det er mellom prosjekterende, lokalbedrift og håndverker/snekker. Organiseringen innvirker også på hvordan lokalkunnskap påvirker utviklingen av sentraliserte løsninger. Dette betyr likevel ikke at det finnes én ideell organisasjonsform, men at forskjellige systemer og tiltak for å sikre informasjonsflyt er viktig innenfor hver organisasjonsform. Dersom produsenten har sentralisert prosjektering og mange lokale medlemsbedrifter er det viktigere å utvikle gode systemer som sikrer tett kontakt mellom snekkere og prosjekterende enn dersom produsenten er lokal og all prosjektering og bygging foregår samlet. Dermed er det en direkte relasjon mellom organisering av produsent og tilpasning gjennom grad av sentraliserte løsninger. Organisering av produsenten og systemer for informasjonsutveksling påvirker også bedriftens lokalkunnskap som igjen påvirker hvilke tilpasninger som gjøres lokalt, som vist nederst til venstre i figur 3.3.

I tillegg til lokale snekkes erfaring og praksis er utvikling av gode klimatilpassede løsninger lokalt avhengig av vertikal informasjonsflyt. Det finnes ny teknisk informasjon og informasjon om regelverk og prosedyrer (blant annet fra Statens bygningstekniske etat og SINTEF Byggforsk) som er viktig for å sikre kvalitet. Det er flere informasjonskilder, som BNL, Boligprodusentene, Husbanken og Byggmesterlauget. Nettverk og systemer der denne type informasjon er lett tilgjengelig bidrar til lokal kunnskapsutvikling. Lokal tilpasning og kunnskap er derfor avhengig av toveis informasjonsflyt. I andre tilfeller blir slik nettverkskontakt i mindre grad tilrettelagt av kjeden selv. Da blir den enkelte lokalbedrift mer avhengig av eget initiativ til innhenting av ekstern informasjon og utnyttelse av egen kompetanse. Utvikling av ny kunnskap i foretaket blir også mer avhengig av blant annet leverandører av byggprodukter og deres anbefalinger om tekniske løsninger. Lover og forskrifter påvirker bedriftenes kunnskap direkte, men relasjoner mellom kunnskapsnettverk og foretakenes kunnskap og tilpasning er sannsynligvis viktigere i tilpassingsprosessen, som vist med tykk pil i figur 3.3. Kommunenes påvirkning på foretakenes kompetanseutvikling og klimatilpasning er mange steder svak fordi flere av kommunene har svekket/nedbygget kompetanse og formelt sett en passiv rolle i informasjonsutveksling. Det kan være unntak fra dette, der kommunene er del av kunnskapsnettverk eller har godt utbyggete virkemidler med formaliserte krav relatert til fuktsikring og klimatilpasning.

3.3 Markedspåvirkning og typehusnæringens utvikling

Typehusorganisasjonenes struktur, lokalkunnskap og praksis kan alle påvirkes av markedsendringer. Organisasjonene og foretakene i typehusnæringen opererer på et konkurransemarked, og er avhengig av kundenes ønsker og preferanser til enhver tid. Disse preferansene er naturlig nok dominert av pris, men både klimatilpasning og energiøkonomisering (ENØK) kan inngå i dette regnestykket. Intervjuer med casebedrifter tok opp temaer som konkurransefortrinn ved bruk av klimaløsninger, effekt av konjunkturer på konkurranse og bevaring av lokalkunnskap samt global integrering av produksjon.

I analysen av intervjudata skilte fire temaer seg ut som relevante markedsendringer med innvirkning på ferdighusforetakenes praksis og klimatilpasning. Først inngår forhold knyttet til mer tilgjengelig kapital som følge av økonomiske oppgangstider og lave rentesatser. For det andre er design et tema som både kan påvirke og ta fokus vekk fra tilpasning. For det tredje er priskrig en negativ faktor i forhold til kvalitet og tilpasning. Til slutt er globaliseringstendenser trukket inn som en nokså ny form for markedspåvirkning, men den har ikke blitt dominerende i næringen ennå.

Økt kjøpekraft

Konjunktursvingninger kan ha innvirkning på de konkurranseforhold som oppleves av lokale foretak. Både konkurranse om jobber i dårlige tider og konkurranse om arbeidskraft i bedre tider kan påvirke næringens organisering samt måten det bygges på, dvs lokal praksis og klimatilpasning. Negative konjunkturer på starten av 1990-tallet er blitt avløst av meget gode tider og byggepress.

Alle typehusprodusentene har registrert en generelt sett økende etterspørsel etter typehus i Norge. Felles for alle intervjuene er at et lavt rentenivå oppleves som en meget viktig årsak til dette fordi kunder har blitt mindre forsiktige med pengebruken enn før. Renta er en faktor som både påvirker rike, krevende kunder, og kunder med en noe mindre lommebok og mer luksuriøse og individuelle løsninger er blitt vanligere. Det er imidlertid store forskjeller i forhold til hvordan en slik oppgangstendens påvirker etterspørselen etter tilpasninger og generell kvalitet. De rike kundene vil ha luksurløsninger og god design, men aksepterer gjerne forslag fra boligprodusentene når det gjelder tilpasningsløsninger og ENØK uten å stille spørsmål ved kostnaden. I tillegg til dyre interiørløsninger, ønsker disse kundene maksimal komfort på alle vis. Bedre isolasjon, ventilasjon og behagelig vannbåren varme sees på som velkomne tiltak. Sett på denne måten påvirker rentenivået en positiv type etterspørsel blant disse kundene. Samtidig virker det som om trenden hos de mer moderate kundene er motsatt. De ønsker også dyre interiørløsninger, men dette går på bekostning av klimatilpasningsløsninger og ENØK (energieffektivisering).

Konkurranseforhold kan påvirke klimatilpasning på flere måter. For eksempel kan det være gunstig for bedrifter å profilere miljøtiltak for å styrke sin konkurranseposisjon på markedet, vel og merke gitt at reguleringsregimet legger opp til dette (Porter og Van der Linde, 1995). Når god regulering gjør at firmaer og kunder i større grad ser fordelene knyttet til miljøvennlige og kvalitetsorienterte løsninger kan miljøløsninger gi *doble gevinster*. Byggesektoren har sett en utvikling mot ENØK og nylige energikrav. Både disse og eventuelle fremtidige klimatilpasningskrav kan lønne seg for foretakene fordi de relevante løsningene er energibesparende, fuktforebyggende og gir generelt høyere kvalitet ved bygget. Samtidig kan foretakene tjene på å profilere slike løsninger i sin markedsføring. Selv om løsningene gir høyere kostnader ved bygging, vil de lønne seg gjennom langsiktigheten i ENØK-løsninger og ikke minst gjennom den økte kvalitetsgarantien som kan ligge i lokal klimatilpasning. Dermed er det ikke nødvendigvis en motsetning mellom miljø og økonomi (Hajer, 1995; Mol og Spaargaren, 2000). Men at bedrifter tar miljø- og samfunnsansvar forutsetter imidlertid et samfunn som viser vilje til regulering, og stimulerer en riktig form for etterspørsel (Porter og Van der Linde, 1995; Elkington, 2001). Eventuelle tiltak kommer oftest i sammenheng med et umiddelbart heller enn et langsiktig inntjeningspotensial, fordi kunnskapen om markedsutviklingen ikke sees på som god nok (Palmer et al., 1995).

Informantene i en av typehuscasene uttrykte at det er vanskelig å profilere klimatilpasning og ENØK så lenge det ikke finnes strengere reguleringer på nasjonalt nivå. Løsningene er kjent blant typehusprodusentene, men det skaffer ikke flere kunder så lenge valgfriheten til å prioritere andre ting er til stede. Doble gevinster ved miljøløsninger blir ikke realisert da klimatilpasning og ENØK ikke vurderes som *viktige nok* for kunder i markedet, noe som også gjør at næringen heller ikke velger å satse hardere på disse aspektene selv om de hevder å ha den kunnskapen som trengs for å bygge hus etter ønskede kvalitets- og energistandarder. Økonomiske prioriteringer og kortsiktig posisjonering på markedet blir dermed viktigere enn miljø- og samfunnsansvar. Det er en tendens til at der nye energikrav er varslet er enkelte foretak i gang med utvikling av ny design for å kunne ha et konkurransefortrinn. Det er dermed en lav, men svakt økende etterspørsel etter energieffektive løsninger. De nye energikravene i TEK (Kommunal- og regionaldepartementet, 2007) er knyttet opp mot EUs nye energidirektiv. Kravene bygger på å utvikle bygninger med lavere forbruk av energi og reduksjon av utslipp av klimagasser, og er således ikke relatert til direkte tilpasning til

klimaendringer. Reduksjon av energiforbruk gjennom å forbedre vinduer, isolasjon og vindbeskyttelse kan også gjøre bygningene mer klimarobuste. Andre standarder som økningen i evne til å bære snølast, har blitt direkte innført for å forebygge skader fra store snøfall på grunn av ekstremværhendelser. En rekke nye kvalitetsstandarder ble for eksempel introdusert som resultat av skader på hus etter stormen i Vest-Norge i 1992.

Et annet aspekt ved lav rente og bedre råd hos de fleste, er at færre bygger sine egne hus. To av caseforetakene trakk fram at kvaliteten på huset generelt har blitt bedre fordi flere har råd til å betale håndverkere, og dermed ikke gjør så mye amatørarbeid selv. Dette er videre begrunnet delvis i mer kapital, men også på grunn av strengere ansvarsregler i plan- og bygningslovgivningen.

Erfaringen med påvirkningen av høykonjunktur på klimatilpasning er dermed sammensatt. Lavkonjunktoren på starten av 1990-tallet var muligens mer entydig negativ for lokal tilpasning. Mange mindre bedrifter rundt om i landet ble tvunget i senk. Store selskaper kjøpte da opp mindre bedrifter i sitt område og fikk styrket sin posisjon. En del av de små, lokale firmaene kan ha bedre lokalkunnskap om klimaforhold og gode løsninger enn de større og landsdekkende på grunn av nærhet til operasjonsområde og, som observert i del 3.2, kortere avstand mellom håndverker og ledelse/prosjekterende. Selv om antall bedrifter ifølge informantene har økt noe med høykonjunktur i byggebransjen, er det vanskelig for små bedrifter å operere på grunn av de økte administrasjonskravene og ansvarsforholdene forbundet med reformen i plan- og bygningsloven. Det er også en utvikling mot at større aktører med stor kapital etablerer seg i bransjen.

Design

Design og arkitekturtrender er et annet hovedpunkt som trekkes fram av alle typehusprodusentene som viktig for markedsposisjon, men som kan vurderes som negativt for klimatilpasning. "Funkis"-trenden har dominert markedet de siste 4-5 årene, spesielt i urbane områder rundt Stavanger. På vestkysten av Norge er vestvendte hus spesielt utsatte for vind og horisontalt regn, og den typiske "funkis"-arkitekturen med store vinduer er ikke tilpasset disse belastningene. De flate takene skaper også problemer fordi de fører til at vann- og snøansamlinger lettere dannes, og at snøen ikke blåser like lett av takene som ved vanlige saltaksløsninger. Samtlige av produsentene mener markedet ikke er klar over disse problemene. Kjøpere vil ha "trendy" design, god utsikt og mye sol, og ofrer dermed klimatilpasningstiltak, bevisst eller ubevisst.

Konkurransen om pris og tidspress

Konkurransen om pris og tidsbruk er noe flere av caseforetakene trekker fram som en stor bekymring med tanke på generell bygningskvalitet og klimatilpasning. På tross av et bedre marked for husbyggere er også konkurransen hard på pris. De mener prisene blir presset ned av billigere materialer, stordriftsfordeler og standardisering av konstruksjonsprosessen. Dette er faktorer som virker mot både kvalitet og lokal tilpasning til klima. Fordi pris driver konkurransen, er dette en markedstrend som samtlige produsenter blir påvirket av. At det private markedet er svært opptatt av pris, er kanskje ikke så overraskende. Det er imidlertid interessant at offentlige innkjøp slik som skolebygg kanskje er de kundene som ifølge enkelte typehusaktører i sterkeste grad går etter pris. Loven om offentlige anskaffelser (Regjeringen 2001) sier at kommunale kjøp av varer og tjenester må gjøres etter prinsippet om lik konkurranse og lavest pris, spesielt som følge av EØS-avtalen (EFTA, 1992). Derfor velges det billigste alternativet også når det gjelder bygg, uavhengig av lokal kunnskap om klimavariasjoner. En informant uttrykker at klimarobustheten går ned som følge av en slik praksis. Samtidig påpeker informanter i Trondheim kommune at andre kvalitetskrav likevel gjør opp for dette. Ikke minst er det forventninger knyttet til de nye energikravene lagt fram av Statens bygningstekniske etat i januar 2007 i forbindelse med implementeringen av *Bygningsenergidirektivet* (NVE, 2007) fra 1. februar i år. Lokale bestemmelser og vedtak kan dessuten gjøre lokale bedrifter mer konkurransedyktige på grunn av den lokale kunnskapen

de sitter inne med. Ifølge Trondheim kommune vil offentlige anskaffelser derfor handle om en balanse mellom pris og den kvaliteten som etterspørres. Både lokale tilpasninger og energibestemmelser vil dermed komme inn som viktige faktorer.

Tid er også en viktig konkurransefaktor i dagens typehusnæring fordi kundene etterspør hurtigere bygging enn tidligere. Siden mange av selskapene jobber på tidsbestemte kontrakter fører dette til at byggearbeidene gjennomføres på kortere tid. En annen faktor som presser fram dette, er kontrakter i forhold til nye oppdrag. Man har rett og slett ikke tid til nødvendig tørking av bygget i forbindelse med byggfukt fra byggeprosessen og forårsaket av nedbør og fukt fra grunnen. Fuktskader er derfor en alvorlig konsekvens av dette ifølge flere av informantene. Ifølge et av caseforetakene kan likevel konkurranse virke motsatt og føre til bedre kvalitet fordi man er mer sårbar for sitt eget rykte, og derfor utfører bedre arbeid. Kommunene uttrykker bekymring for kort tørking under oppføring. Innebygd fukt er spesielt noe som blir trukket fram av informanter i nedbør- og vindrike Randaberg, men blir også oppfattet som problematisk i de andre kommunene. Samtidig uttrykker flere av kommunene makteløshet overfor problemet, både fordi kommunene ikke lengre er ansvarlige etter plan- og bygningsloven av 1997, og fordi kommunene har begrenset kapasitet til å føre tilsyn på byggeplassene, som videre beskrevet i del 3.4.

Globale strategier

Et viktig markedspremiss er knyttet til økonomisk globalisering av produksjonsledd og bruk av utenlandsk arbeidskraft. Det er en økende tendens til funksjonell integrasjon av bedrifter mellom land. Dette er et typisk trekk for økonomisk globalisering og en tendens som påvirker de aller fleste næringer (Dicken, 2003). Selv om byggenæringen fortsatt er stedsbundet i et relativt perspektiv, ikke minst på grunn av betydningen av nasjonale krav og standarder, er det en økende tendens til bruk av materialer og moduler produsert i andre land (Whitla et al., 2006). Vi ønsket å få mer kunnskap om hvor tydelig foretakene i caseundersøkelsen framstiller dette aspektet ved markedspåvirkning. Hvor utbredt er bruken av globalt integrert produksjon av hus? Påvirker dette tilpasningsgrad og lokal kunnskap om byggeskikk? I tillegg var vi interesserte i bruken av utenlandsk arbeidskraft. FAFO (2007) viser i en undersøkelse gjennomført i 2006 at 19 % av norske bedrifter i bygg- og anleggsnæringen benytter arbeidskraft fra nye EU-land, og at denne andelen sannsynligvis kommer til å øke.

Som del av sin konkurransestrategi har flere av foretakene vi har studert begynt å sette ut deler av sin produksjon av typehus til utlandet, men graden av slik strategi varierer stort mellom foretakene fra noe innleie av midlertidig arbeidskraft til outsourcing av design og produksjon. Et av caseforetakene setter allerede ut mye av produksjonen, mens en annen har planer om det samme. Produksjonen av enkeltmoduler til hus blir satt ut til deler av Øst-Europa. En av bedriftene benytter for eksempel vinduer produsert i Øst-Europa. En informant ser på denne tendensen som negativ for klimatilpasningstiltak, fordi kunnskap om materialvalg ikke står i forhold til klimabehovene i Norge. Selv om typehusprodusentene sentralt ser disse begrensningene tror de likevel at globale produksjonsnettverk vil bli mer vanlig i næringen ettersom prisprikuset har blitt så dominerende. Det er også en tendens til at enkelte designoppgaver settes ut til internasjonale firma. En annen internasjonal faktor er den store innvirkningen EU-utvidelsen av 2004 har hatt på bruken av Østeuropeisk arbeidskraft i norsk konstruksjonsindustri (Ødegård et al., 2007). Tre av de fire casebedriftene benytter internasjonal arbeidskraft, men en av casebedriftene fremhever at denne arbeidskraften primært brukes til arbeidsintensive og standardiserte oppgaver som muring og maling, og mindre til arbeid som krever lokaltilpasset fagbakgrunn. Det er også noe bruk av sesongarbeidere fra utlandet. I tillegg til manglende fagkunnskap om norsk byggeteknikk og lokal klimatilpasning, mener typehusaktørene at språkvansker gjør kompliserte oppgaver lite tids- og kostnadseffektive for bedriften.

Delkonklusjon

Selv om markedskrefter representerer sentral påvirkning på typehusnæringens arbeid for klimatilpasning og ENØK, er det viktig å huske at disse kreftene styres i et samspill med reguleringer og institusjonell interaksjon. Selv om både bedrifter og kunder kan ha langsiktige interesser i at både klimatilpasning og ENØK tas hensyn til under oppføringen av typehus, er både regler og samfunnets evne til *refleksivitet*, like viktige for å få aktørene til å få øye på disse gevinstene. Det er likevel bedriftene som må bidra mest i denne prosessen. God samstyring (Fimreite et al., 2005) mellom private og offentlige aktører vil være avgjørende for å legge til rette for at klimatilpasning og ENØK vil lønne seg. I fremtiden vil forhåpentligvis et godt ventilasjonssystem, god isolasjon eller jordvarme være vel så betydningsfulle statussymboler som et designkjøkken. Et generelt økt fokus på klimaendringer, lokale klimavilkår og energi i lovverk og blant offentlige og private aktører kan nettopp være med på å skape bedre bygg. Byggenergidirektivet kan være et eksempel på slik refleksivitet som kan gi doble gevinster i form av miljøvennlige og kvalitetsorienterte løsninger i større grad enn i dag.

Denne analysen av konkurranseforhold viser at det er både en relasjon mellom konjunkturer og bedrifters kunnskap, samt mellom konjunkturer og tilpasningspraksis. Sentralisering av sektoren samt utviklingspress, blant annet i form av press på produksjonstid og pris, påvirker både organisering av produksjonen av typehus og foretakenes lokale kunnskap og praksis. Både globaliseringsstrategier og tendensen mot større aktører heller enn små lokale bedrifter er del av denne sentraliseringsprosessen. Endringene i konkurranseforhold og bedrifters respons på konkurranseforhold påvirkes av lov, forskrift og veiledning, som illustrert med pilen mellom disse faktorene og markedsendringer og lokal tilpasning i figur 3.3.

3.4 Kommunal praksis og forholdet til andre aktører

Denne delen tar for seg kommunal plan- og byggesaksbehandling og interaksjonen mellom ulike institusjoner relatert til typehusnæringen, spesielt i forhold til klimatilpasning. En av problemstillingene i prosjektet var hvordan relasjoner mellom kommuner og utbyggere påvirker lokale tilpasninger og bruk av lokal og teknisk informasjon. Temaene som ble tatt opp i intervjuer med informanter i de utvalgte kommunene inkluderte hvordan lokal byggepraksis ble påvirket av endringer i saksbehandling knyttet til reformen i plan- og bygningsloven, tilsyn, bruk av forhåndskonferanse og kommunens utbyggings- og miljøpolitikk. Samhandling mellom institusjoner og endringer i plan- og bygningsloven er først beskrevet. Deretter undersøkes konsekvensene av disse endringene på de utvalgte kommunene i undersøkelsen. Hvert kommunecase er enkeltvis beskrevet kort, men mer utfyllende beskrivelser er lagt i vedlegg. Det følger så en tematisk analyse. Det henvises til figur 2.2, som viser utvalg av casekommuner, og til vedlegg 5.

Samhandling mellom institusjoner

Plan- og bygningsloven skiller mellom planmyndigheter og bygningsmyndigheter, der Miljøverndepartementet (MD) er de overordnede planmyndigheter og Kommunal- og regionaldepartementet (KRD) er de overordnede bygningsmyndigheter på statlig nivå. Gjennom lovgivning/regelverk og gjennom fylkesmenn, fylkeskommunal og kommunal forvaltning påvirker og styrer staten utviklingen av det bygde miljø på statlig, fylkes- og kommunenivå. De to departementene arbeider gjennom sine to direktorater Statens bygningstekniske etat (BE) og Den norske stats husbank (Husbanken). BE er et direktorat under KRD, og er den "sentrale myndighet for det bygningstekniske regelverket, tilsynsmyndighet for reglene om dokumentasjon av byggevarers egenskaper og driver ordningen for sentral godkjenning av foretak etter plan- og bygningsloven" (www.be.no). Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) og Statens bygningstekniske etat har sammen et ansvar for å initiere en samlet innsats for å redusere klimasårbarhet i det bygde miljø. Husbanken er statens sentrale organ for gjennomføring av boligpolitikken, og skal være "en aktiv pådriver i gjennomføringen av regjeringens boligpolitikk, og være et

kompetansesenter for boligrelatert kunnskap i stadig utvikling”. Annet lovverk, for eksempel Arbeidsmiljøloven, regulerer forhold i byggenæringen (under et annet departement), men dette blir ikke vurdert i denne rapporten.

Til en viss grad gir departementene midler til for eksempel forskningsprogrammer og utviklingsprosjekter i byggenæringen, men hovedsakelig finansieres slik forskning og utvikling gjennom Norges Forskningsråd. Imidlertid er den statlige andelen av midler til forskning på området begrenset og synkende, og det er i stadig økende grad behov for at næringen selv bidrar med midler til forskning for å oppnå ønsket utvikling videre.

SINTEF Byggforsk spiller en viktig rolle som premissleverandør i byggnæringen, som forskningsinstitusjon, utvikler av løsninger og detaljer, sertifisering av løsninger og produkter, og prosjektgranskning. Forskningsorganisasjonen utvikler byggdetaljer i Byggforskserien, som mange av aktørene i byggenæringen benytter, og påvirker i stor grad hvilke tekniske løsninger som blir anbefalt som såkalte pre-aksepterte løsninger i henhold til forskriftene til plan- og bygningsloven. Gjennom sitt arbeid i forskningsprosjektet Klima 2000, som utforsker nye tekniske utfordringer for byggesektoren i relasjon til klimatiske forhold og endringer, har SINTEF Byggforsk samarbeidet med kommersielle aktører i næringen i flere år (Lisø og Kvande, 2007). Denne forskningssatsningen har også fått midler fra Norges Forskningsråd. SINTEF Byggforsk er også en viktig leverandør av forskningsbasert grunnlagsmateriale til plan- og bygningsmyndighetene for utforming av politikk og lovverk.

Byggenærings landsforbund (BNL) er blant mange viktige bidragsytere i norsk forskning i byggesektoren, og arbeider målrettet for å bedre næringens rammebetingelser. Som en av de største landsorganisasjonene i Norges hovedorganisasjon (NHO) og paraplyorganisasjon for alle de store bransjeorganisasjonene i byggenæringen har BNL stor innflytelse i næringen. BNL ønsker mer forskningsbasert innovasjon i norsk byggenæring. Under BNL-paraplyen er det flere bransjeorganisasjoner som nedlegger mye viktig arbeid for kompetanseutvikling og informasjonsutveksling i byggenæringen. Eksempler på dette er Byggmesterforbundets forum for informasjonsutveksling mellom bedrifter og Boligprodusentenes initiering av prosjekter for å utvikle eller teste bruk av nye teknologier.

Kommunal plan- og byggesaksbehandling

Planmyndighetene har to hovedoppgaver, å utarbeide planer og å håndheve plan- og bygningslovgivningen. Dette arbeidet er fordelt på tre nivåer, et statlig nivå, et fylkesnivå og et kommunalt nivå. Statens myndighet gjelder hele landet, og det er MD som er øverste planmyndighet. På fylkesnivå har fylkeskommunen planmyndighet i sitt fylke, og har ansvaret for overordnet planlegging og alle planrelaterte saker som er overordnet den enkelte kommune. Kommunestyret har øverste planmyndighet i enkeltkommunene.

Bygningsmyndighetenes oppgave er å kontrollere at planer og øvrige bestemmelser i henhold til plan- og bygningslovgivningen blir fulgt, blant annet gjennom behandling av byggesaker. Hjelpemidler i dette arbeidet er de kravene som er nedfelt i planverket, informasjonsmateriell, veiledere og rutiner som beskriver hvordan aktivitetene i byggesaksbehandlingsarbeidet skal gjennomføres og omforent praksis i kommunen.

Plan- og bygningsloven er bygget opp som en rammeverkslov, med tilhørende forskrifter og veiledning. Tidligere ga forskriftene detaljert beskrivelse av byggetekniske løsninger, men forskriftene er siden revisjonen av plan- og bygningsloven i 1997 funksjonsbasert og beskriver generelle krav om hva som skal oppfylles. Noe utdypende beskrivelser ligger i veiledningen, som blant annet henviser til såkalte pre-aksepterte løsninger i Byggforskserien fra SINTEF Byggforsk.

Nylige reformer i lovverket har lagt økt ansvar for oppfylging av kvalitetsstandarder på produsentene. Dette har i praksis redusert incentivene for tilpasning til klimaendringer. Plan- og bygningsloven er en rammelov med tilhørende tekniske forskrifter. Før 1997 spesifiserte de tekniske forskriftene mulige løsningsforslag. Forskriftene er nå funksjonsbasert, og angir ytelseskrav. Forslag til pre-aksepterte løsninger er lagt til forskriftens veiledning, som viser til Norsk Standard, SINTEF Byggforsk sine byggdetaljer osv. En hovedhensikt med den såkalte ansvarsreformen av plan- og bygningsloven og forvaltningen av lovverket i 1997 var å oppnå høyere kvalitet på bygningsmassen. Det er usikkert om den tekniske kvaliteten på nye bygninger er blitt forbedret. Ved ansvarsreformen ble de profesjonelle aktørene i byggeprosessen ansvarliggjort på en helt annen måte enn tidligere for kvaliteten på sitt arbeid og for at arbeidet er utført i samsvar med lovgivningen. Gjennom det nye godkjenningssystemet må aktørene i byggeprosessen søke om godkjenning innen fagområder angitt i godkjenningskatalogen (GOF), enten hos Statens bygningstekniske etat/BE (sentral godkjenning) eller hos den enkelte kommune (lokal godkjenning). Dette systemet er i etterkant blitt revidert noe, men fungerer i hovedsak på samme måte.

Hele regimet for innsending av søknader om byggetillatelse og byggesaksbehandlingen hos kommunene ble også endret. Ansvaret for de tekniske profesjonenes arbeid har dermed blitt overført fra lokalforvaltningen i enkeltkommunene til de profesjonelle aktørene. Dette har ført til en rekke endringer i organisering, styring og kontroll med byggeprosessen, og har gitt økt oppmerksomhet rundt de tekniske temaene som understrekes i ansvars- og godkjenningssystemet. For å forstå disse prosessene er det viktig å se tilbake på "local governance"-perspektivet presentert innledningsvis (Denters & Rose 2005). Plan- og bygningsloven av 1997 kan betraktes som en *new public management*-reform som *delegerer* mye av ansvaret for valg av byggtekniske løsninger til aktørene. En av de viktigste endringene av reguleringsreformen er at ansvaret for kontroll av egne arbeider nå ligger hos den enkelte aktør, og ikke hos byggesaksbehandlerne i kommunen. Det tidligere bygningskontrollvesenet er også lagt ned, og som erstatning for dette plikter kommunene å gjennomføre tilsyn i byggesaker. I den faktiske utformingen av denne delegeringen, slik vi fikk dokumentert i flere av kommunene, ligger det imidlertid spenninger. For det første er ikke klima noe viktig tema ved forhåndskonferanser. Dette er et problem som kan lettes ved at kommunene får tilgang til informasjon og regelverk som pålegger dette som et tema ved forhåndskonferanse. For det andre kan det se ut til at tilsynsfunksjonen i henhold til plan- og bygningsloven ikke har blitt utviklet godt nok. Slikt tilsyn blir gjennomført i langt mindre grad enn forutsatt, og har ført til at mange aktører stiller spørsmålsteget ved gjennomføring og dokumentasjon av kontroll av egne arbeider, ettersom ingen etterspør eller sjekker denne dokumentasjonen i etterkant. Dette er et noe mer komplekst problem, fordi en bedring av tilsyn blant annet med fokus på klimahensyn antakelig også vil fordre at kommunen igjen bygger opp sin byggtekniske kompetanse og kapasitet.

Hvordan kommunene møter klimautfordringene

Som nevnt tidligere, fokuserer kommunale myndighetene på litt andre sider ved klimautfordringene enn typehusnæringen. Hos kommunene er fokus dreiet mye over på risiko, sikkerhet og lokalisering. Det kommunale fokuset ligger dermed på et annet nivå enn typehusnæringens tekniske innfallsvinkel og detaljorientering. Undersøkelsen har kartlagt om kommunene stiller krav relatert til de klimamessige utfordringene, og om kommunene kommuniserer forslag til hvordan aktørene kan ivareta klimautfordringene. Kommunene er samtidig oppmerksomme på lokale klimautfordringer på det bygde miljø gjennom ivaretagelsen av sin egen bygningsmasse.

Casekommune 5k, Bergen

Bergen kommune på vestlandet ligger i klimasone C. De mest fremtredende klimautfordringene her er fuktig vær, store nedbørsmengder, regn, ras og flom. Kommunene setter krav til at risiko og sårbarhet i grunnforholdene skal utredes, og at forebyggende tiltak skal dokumenteres. Her har vi noe mangelfull informasjon om kommunens virkemidler og

løsninger. Intervjudata viser likevel at kommunen ønsker å innarbeide kriterier om lokalisering av bygninger, og eventuelt noen forslag til tekniske løsninger. Kommunen har arbeidet med risiko og sårbarhet lenge. De satser bredt på dette arbeidet, men ser tydelig at arbeidet har akselerert kraftig etter flom- og rasulykkene⁶ som har funnet sted de siste årene.

Kommunen har erfart at det er positivt å få i gang dialog med søkere tidlig i prosjektutviklingsprosessen, og gjennomfører forhåndskonferanser i forholdsvis mange prosjekter. Tilsyn gjennomføres i liten utstrekning. Dette er et problem fordi manglende tilsyn kan føre til at aktørene kan ta ”snarveier”, noe som sannsynligvis skjer i økende grad. Kommunen opplever tidspress fra markedet som vanskelig, og det kan føre til at utbyggere kan foregripe både beslutninger og offentlig planlegging. Kommunen driver ikke veldig proaktivt når det gjelder byggesaksbehandling, men forsøker å legge til rette med rammer i planene for å stimulere til sterkere oppmerksomhet rundt miljøriskoen. Statlige føringer og kommunale krav må ha grunnlag i eget overordnet planverk, samtidig definerer kommunen seg kanskje mer reaktiv enn proaktiv. Det reageres klart og tydelig når det oppstår et problem. Rasulykken høsten 2005 skapte en betydelig akselerering av fokus på sårbarhet og risiko, og førte til endringer i de kommunale kravene. Planer som kommer nå vil ha bestemmelser om utredning av risiko og sårbarhet i byggegrunnen. Det er ganske store regionale samarbeid med blant annet fylkeskommunen og andre tiliggende kommuner. Kommunen har ganske tett samarbeid med Husbanken, noe de alltid hatt. Samarbeidet med Husbanken og boligbyggelagene var helt sentral i de store utbyggingene etter krigen.

Casekommune 6k, Elverum

Elverum kommune ligger i klimasone D på Østlandet. Her er de mest fremtredende klimautfordringene perioder med ekstrem kulde, flom, temperaturer rundt null som gir fryse/tine-problematikk, tve og regn om våren, store snømengder om vinteren. Det er tidvis noen problemer knyttet til ras og vind, men ikke ofte. I perioder med sterk kulde er det ofte problemer med forurensning på grunn av vedfyring. Kravene kommunen stiller for å tilpasse seg disse klimautfordringene gjelder blant annet tilknytning til fjernvarmeanlegg for bygninger av en viss størrelse, de ønsker å unngå bebyggelse i flomutsatte områder og bebyggelse i områder med rasfare. Videre må kjellere i flomutsatte områder tåle å stå under vann. For å kunne overholde kravene om bebyggelse i flomutsatte områder, råder kommunen utbyggere til å bygge parkeringsarealer i laveste etasje og bygge flomvern.

Kommunen er preget av sterk vekst. Sentrumsplanlegging er en bevisst satsning, med å fortetting i sentrum og mer variert byggemasse med både forretninger og boliger. Kommunen har bygget eget fjernvarmeanlegg, med vedtekt om tilknytning for prosjekter over en viss størrelse. Kommunen har en målsetning om tilsyn i 10 % av sakene, men saksbehandling tar for mye tid. Når tilsynet uteblir, griper noen ulovligheter om seg. Kommunen registrerer at egenkontroll fungerer dårlig. Det gjennomføres møter felles for byggesak og arealplanleggere i oppstart av nye prosjekter, deretter er det møte med utbyggere. De har hatt forhåndskonferanse i så vidt over 4 % av omsøkte prosjekter, og opplever forhåndskonferansen som et positivt tilskudd. Primært handler forhåndskonferansene om brannrelaterte forhold. Kommunen har ikke noe stort fokus på klimautfordringer eller spesielle krav fordi det antas at slike hensyn tas automatisk siden bransjen skal prosjekteres etter forskriftene. Snølast og flom er likevel viktige elementer som kommunen advarer folk om. Disse klimatiske forholdene har påvirket kommunens plan- og byggesaksarbeide, og kommunen har utarbeidet flomkart. Eiendomsavdelingen i kommunen har mest med Husbanken å gjøre. Husbanken har imidlertid ikke hatt miljø- og energikrav, men kommunen mener det hadde vært en fordel om de hadde det. Byggesaksavdelingen har kontakt med Statens bygningstekniske etat. Kommunen har utstrakt kontakt med lokale aktører, og sender ut informasjon og retningslinjer når det er noe nytt. De har god

⁶ Jordskredulykken i 2005 i Hatlestad terrasse i Bergen hvor det gikk et menneskeliv tapt, og flomhendelser de siste par årene som har ført til store bygningsmessige skader

kommunikasjon med fylkesmannen og fylkeskommunen. Norges vassdrags- og elektrisitetstjeneste (NVE) benyttes aktivt i forhold til flom og i forbindelse med konsekvensanalyser.

Casekommune 7k, Hammerfest

Hammerfest kommune ligger i klimasone D og E i Nord-Norge. Her er de største klimautfordringene ekstrem vind kombinert med nedbør, store nedbørmengder (særlig snø), snølast, snødeponering, fukt og issprengning, utlufting og kondens, fuktinntrengning, tele og smelting og påfølgende vanninntrengning i kjellere/grunnmurer. Kommunen har mye praktisk erfaring fra mulige løsninger som kan gjøre problemene mindre. De anbefaler blant annet alltid dobbel vindtetting og liming/hermetisk lukking av skjøter og 3-lags vinduer. Plassering av bygninger langs terrengdrag er viktig i tillegg til riktig plassering av inngangspartier. For å unngå problemer med smeltevann før tælen har gått, graves det midlertidige grøfter ved varmere perioder og snøsmelting om våren. Bygningenes klimaskjerm er utsatt for harde påkjenninger i så hardt klima, og kommunen har flere konkrete, praktiske løsningsforslag relatert til forskjellige materialer som de gjerne informerer om. Det er krav til 700 kg snølast, og tette raftekasser på grunn av på grunn av stor innblåsing av snø. Alle bygninger må festes med ekspansjonsbolter eller båndjern, og alle betongveggelementer må kles/inndekkes. Videre er det krav til overdekning av armering i betong. Kommunen angir grovplassering av bygninger i planlegging, og i de to klimafeltene i kommunen (byggeområder bygget ut på 80- og 90-tallet) er det krav til både bygningsplassering og -utforming. De prøver å unngå bygging av høyhus i kommunen, og å unngå å bygge i rasutsatte områder.

Klimaet i kommunen er generelt ekstremt, i hvert fall i vinterhalvåret. Kommunen er i ferd med å gjennomføre risiko- og sårbarhetsanalyser (ROS) på flere områder, inkludert brann, samfunn og helsevesen (skadeforebyggende). På grunn av lite personell og kapasitet har kommunen et stort etterslep i forhold til planutvikling. Kommunen har få formelle krav relatert til fuktsikring og klimatilpasning i planer og andre virkemidler. Det er heller ikke satt krav til alternativ energi. Det er ikke lagt opp til fjernvarmeanlegg i kommunen. Til tross for manglende formelt innarbeidete krav til klimatilpasning og fuktsikring i sine virkemidler har kommunen et klart fokus og høy bevissthet på klima- og fuktrelaterte problemstillinger. Kompetansen i kommunen ligger både på et overordnet nivå relatert til påkjenninger og behov, og på et lavere nivå med kjennskap til tekniske detaljløsninger og konkrete forslag til tiltak. Kommunen utviklet et klimafelt etter initiativ fra Husbanken på slutten av 70- og begynnelsen av 80-tallet, som et ledd i en utvikling av fem klimafelt i Finnmark. Kommunen prøver bevisst å bevare og bruke alle erfaringene ved klimafeltene. Det er blitt veldig tydelig hvor viktig det er at prosjekteringen er god, og at det blir tatt hensyn til de lokale behovene på grunn av høy klimapåkjenning. Dette er særlig viktig når entreprenørene og håndverkerne er uten lokal kjennskap. Det har vært sett på som noe av det viktigste å relatere ny byggeskikk til tidligere erfaringer i kommunen. Det sees i liten grad fremover eller tenkes klimascenarier. Det er nå et veldig fokus på plan, ettersom de mangler planleggere. Kommunen har ikke innført tilsyn, og det er et problem at aktørene har oppdaget at de ikke blir fulgt opp gjennom tilsynssystemet. Kommunen gjennomfører bare tilsyn ved mistanke om ulovlig bygging, men har ikke kapasitet utover dette. Endringene i plan- og bygningsloven i 1997 førte til et endret fokus blant annet på klima. De ser et klart behov for innarbeiding av klimakrav i planer. Kommunen bruker mye tidlig dialog på plansiden, og mye forhåndskonferanser på byggesak. Nettverkssamarbeid mellom kommuner i samme region er veldig viktig og fungerer bra.

Casekommune 8k, Randaberg

Randaberg kommune ligger i klimasone C på sørvestlandet. Her er det andre klimautfordringer å forholde seg til. Kommunen anbefaler god tetting i forhold til vind, og heller dobbel vindspærre enn ekstra isolasjon. De har imidlertid ingen spesielle klimakrav, men plassering av bygg i terrenget er et tema i arbeidet med reguleringsplanlegging.

Det er generelt et stort byggepress i kommunen, og de har ikke kapasitet til å oppgradere reguleringsplaner og øvrig planverk i takt med utbyggingen. Det gjennomføres relativt lite tilsyn, informantene ikke var tilfredse med. Det gjennomføres ikke tilsyn med hensyn til klimatilpasning. Byggesaksavdelingen har kapasitetsproblemer på grunn av få ansatte. De ber bare om å gjennomføre forhåndskonferanser hvis det er spesielle behov. Imidlertid er kommunen godt fornøyd med forhåndskonferanser og tidlig dialog. Kommunen gir mye veiledning til små bedrifter. Det var mye nytt og mange endringer i kommunal praksis ved reformen av plan- og bygningsloven i 1997, blant annet på grunn av ansvarssystemet. Det førte til en umiddelbar effektivitetsnedsettelse i kommuneadministrasjonen. Kommunen har ikke registrert at endringene har ført til store endringer i byggepraksisen. Det er ikke nedfelt krav til fuktsikring eller klimapåkjenning i det kommunale planverket. Kommunen har heller ingen spesielle bestemmelser eller retningslinjer i forhold til utbygging relatert til energi, miljøtiltak eller klimatilpasning. Det er ingen krav til fjernvarme. Kommunen deltar i interkommunal risikokartlegging, men det gjelder ikke klima- og fuktmessige problemstillinger. Kommunen mener det er positivt at Husbanken er mer aktive i forhold til å gi tekniske råd enn det de var tidligere. Tidligere hadde kommunen tett dialog og jevnlig regionale møter med Statens bygningstekniske etat (BE). Da ble problemstillinger knyttet til løsninger eller fortolkninger av regelverket diskutert. Nå er det stort sett i tvilssaker de henvender seg til BE, men da får de god hjelp. Kommunen oppfatter at det er en del fora som man kan henvende seg til. Det er også et forum for byggesaksbehandlere i regionen. De samles en gang i året og da deltar gjerne BE.

Casekommune 9k, Trondheim

Trondheim kommune ligger i klimasone C og D i Midt-Norge. Her er de største klimapåkjenningene regn, vind og slagregn, stor variasjon i temperaturen kombinert med nedbør og fryse/tine-problematikk, vind, fuktig vær, regnskyll og flom, jordras og leireutglidning, overvannshåndtering og vanninntrengning i kjellere og sokler. For å unngå skader på det bygde miljø arbeider kommunen med overvannsledninger og førdrøyningsbasseng i terrenget. I egne bygg prøver de å benytte mye tegl for mindre vedlikehold. For å unngå tilfrysing og skader foretar eiendomsavdelingen jevnlig rensing av sluk, og benytter blant annet løsninger som oppvarming av takrenner og sluk. Kommunen setter krav til snølast i henhold til Norsk Standard, de har krav til overvannshåndtering fra tak og tar det også opp som et eget punkt i utbyggingsavtaler. Ved reguleringsarbeid skal det planlegges det plass til snødeponier langs veien. Videre skal det gjennomføres geotekniske undersøkelser ved regulering og bygging. Kommunen er restriktiv med bygging i rasutsatte områder.

Kommunen har flere store fokusområder. Tidsfrister for saksbehandling av byggesaker har høyt og størst fokus i kommunens plan- og byggesaksarbeid. Dette går tidvis ut over mulighetene til spesialisering på mange områder. Fokus på brannsikring har også veldig høy prioritert. Kommunen har vedtektsfestet krav til tilknytning til fjernvarmeanlegget. Siden kommunen ligger i et pressområde, stimulerer de til fortetting. Flere informanter uttrykte at en strategi for klimatilpasning bør bygges inn i miljøstrategien, men dette er ikke tilfelle i dag. Kommunen har ikke byggeskikkveileder, men en svært omfattende arealdel til kommuneplanen og gode reguleringsplaner. De er kommet langt i utvikling av tilsyn, og det fungerer bra. Kommunen har egen mal for gjennomføring av forhåndskonferanser, som benyttes som utgangspunkt for referat fra forhåndskonferansen. Det gjennomføres alltid oppstartsmøte. I mangel av gode krav i lovgivningen, har kommunen tatt inn et punkt i kommuneplanen om enkelte fokusområder men det omfatter ikke klima og fukt. Det er innført digitalt byggsøk og skanning/digitalisering av alle papirinnsendte søknader. Kommunen setter lite krav til miljø-, energi og klimatilpasningstiltak ved utbyggingsprosjekter. De ønsker å kreve uavhengig kontroll i mye større grad. Bortfallet av kontrollskjemaet kan ha vært et negativt trekk med hensyn til gjennomføring av kontroll i prosjekter. Dette er imidlertid stikk i strid med det som er erfaringene på brannsidene, der det er veldig mange seriøse aktører. De regionale klimascenariene er ikke kjent i kommunen.

Ved nybygging blir det tatt noe høyde for klimaendringer som kan skje, for eksempel hensyn til økning av lokale bekkefar under snøsmelting. Byggesak har litt tettere samarbeid med BE enn plansiden. Planavdelingen har litt samarbeid med Husbanken, primært i konkrete prosjekter. Kommunen må i en del tilfeller ”guide” søkere ganske tett, fordi det ofte skorter på kunnskapene hos små bedrifter. Kommunen holder ofte kurs rettet mot aktørene. Til planutviklingen i kommunen er fylkeskommunen og Fylkesmannen høringsparter, og de gjennomfører samråd ved reguleringsarbeid.

Casekommune 10k, Øystre Slidre

Øystre Slidre kommune ligger i klimasone D og E på Østlandet. Perioder med ekstrem kulde, fryse/tine-problematikk på grunn av temperatursvingninger rundt null grader, tele og regn om våren og store snømengder om vinteren. Det er tidvis noen problemer knyttet til ras og vind, men ikke ofte. Det kan i perioder med sterk kulde være problemer med forurensning fra vedfyring i boliger.

I mangel av byggeskikkveileder har kommunen utviklet veldig detaljerte reguleringsplaner. Dette fører til ”kreative” løsninger for å holde tiltakene innenfor individuelle krav, og totalresultatet blir ikke alltid like bra. Det er blitt mer regler og høynet forståelse for kvalitet etter lovendringene i 1997, som har påvirket kommunen mye. Rasutsatte områder styres unna som byggeområder, men det er bare noen få områder i kommunen som er rasutsatt. Fordi plan- og byggesaksarbeidet i kommunen er hektisk og preget av ”brannslukking”, har de ikke hatt tid til å sette seg inn i endringene som kommer i den nye plan- og bygningsloven. Den uformelle kunnskapen lokale håndverkere sitter på kan gå tapt hvis godkjenningssystemet fjerner mulighetene til å gi lokal godkjenning. Det gjennomføres lite tilsyn i kommunen, under 10 %. De gjør dokumenttilsyn nøye, men ikke tilsyn på utføring. Tilsyn i forhold til klimatilpasning og energiltak gjennomføres ikke. Det er ikke innarbeidet klima- eller fuktrelaterte krav i det kommunale planverket. Det er sjelden ekstremværhendelser i kommunen. På grunn av manglende vurdering i prosjekter, for eksempel av grunnforhold, gjøres særlig grunnarbeidene for solid og dyrt. Fjellgrensa blir satt etter dagens skoggrense, ikke framtidens, og de tøyer ikke utbygging mot snaufjellet selv om det kan bli mer skog der etter hvert. Det blir mindre og mindre snø, men større krav til snølast nå enn før. Snølast er den største tradisjonelle utfordringen. Vindbelastning kan endre seg framover og bli en større utfordring siden det med klimaendringer blir mer ekstremvær. Kommunen er ikke kjent med klimascenarier for regionen. Plan og byggesak samarbeider tett, og de deltar alltid ved BE-dagene. Det er også et godt og utstrakt regionalt samarbeid mellom kommunene i regionen.

Hvordan har endringer i plan- og bygningsloven påvirket kommunal praksis

Ordningsen med forhåndskonferanser og økt tidlig dialog som ble innført ved reformen i 1997 er omtalt som positiv for alle kommunene. De fremhever at det har ført til bedre muligheter for å fremme kommunens synspunkter tidlig i prosjektet, og dette er helt i tråd med det som var tenkt med ordningen. Bare en kommune ber om forhåndskonferanser i liten grad, men de er likevel fornøyde med ordningen. Dette samsvarer med funn fra evalueringen av reformen av plan- og bygningsloven i 1997 (Øyen et al., 2005b).

Det er bare en av kommunene som fremhever at de er fornøyde med andelen av tilsyn i byggesaker. En av kommunene gjennomfører bare tilsyn der de mener det er strengt nødvendig, og de fire resterende kommunene mener alle de gjør for lite tilsyn. Flere av kommunene hevder dette er svært uheldig i forhold til aktørene og deres oppfattelse av myndighetsutøvelsen hvis det begås feil eller unnlater i byggesaker. Ingen av kommunene gjennomfører tilsyn spesifikt med hensyn til fukt- eller klimarelaterte problemstillinger. Samtidig er det ingen av kommunene som i noen særlig grad har innarbeidet retningslinjer eller krav i sine virkemidler for å ivareta klimatilpasning eller fukthensyn. For å kunne gjennomføre tilsyn på et tema er det viktig å ha faste, formelle holdepunkter å relatere tilsynet til, som for eksempel tema i kommuneplanen eller faktiske krav i

reguleringsplanene. Klima og fukt er heller ikke et tema kommunene har ivaretatt gjennom utvikling av veiledere eller annet informasjonsmaterieil. Denne undersøkelsen bekrefter funn fra tidligere undersøkelser (Nørve, 2005; Øyen et al., 2005b) om at tilsyn stadig ikke er helt på plass i mange kommuner. Dette til tross for at innføring av tilsyn var en forutsetning ved iverksetting av den reviderte plan- og bygningsloven i 1997. Det er fortsatt mange kommuner som sliter med utdatert planverk og manglende retningslinjer, delvis som ettervirkninger etter ansvars- og byggesaksreformen. Dette kan også delvis være grunnet liten politisk vilje til rullering av planverk og utvikling av andre kommunale virkemidler, eller kunnskap om behovet for dette blant lokalpolitikere og i kommunal administrasjon. Den tekniske kompetansen i kommunene er også nedbygget eller drenert, delvis som følge av disse endringene i lovverket, på grunn av endret behov for kompetanse. Man ser en utvikling mot ansettelser av flere jurister i stillinger som tidligere var besatt med ingeniører, sivilingeniører eller arkitekter. Det tydeliggjøres videre i dette prosjektet at det er et økende behov i kommunene for ansettelser og kompetanseutvikling av teknisk personell til plan- og byggesaksarbeidet, nettopp for å videreutvikle planverk og informasjonsmaterieil og for å bistå i saksbehandling.

Kommunene har imidlertid mye kompetanse om lokale klimautfordringer, selv om denne kompetansen ikke er formalisert eller nedtegnet i noe særlig omfang. Dette gjør kompetansesituasjonen i kommunene på disse temaene veldig sårbar, ettersom den i høy grad er erfaringsbasert og er knyttet til personer. Slik kunnskap er derfor ikke umiddelbart egnet til erfaringsoverføring eller videre kompetanseoppbygging. For å videreutvikle virkemidlene i kommunene med hensyn til klima- og fuktrelaterte problemstillinger vil det derfor være av avgjørende betydning for kommunene å nedtegne og formalisere slik personbundet lokalkunnskap før den forsvinner. Flere kommuner mener det ikke vil være vanskelig å innarbeide retningslinjer og krav til klimatilpasning og fuktsikring i sine virkemidler. Alle mener dette er temaer det er viktig å ivareta gjennom det kommunale plan- og byggesaksarbeidet.

Bevisstheten i kommunene rundt klimatilpasning og fuktrelaterte problemstillinger er høy, og den stiger i takt med graden av de klimatiske utfordringene. Dette er også tydelig blant aktørene. Undersøkelsen tydeliggjør også at bevisstheten er høyest rundt de påkjennningene som er mest aktuelle i den enkelte region. Dette vises tydelig ved å vurdere hvilke påkjenninger de forskjellige kommunene vektlegger i undersøkelsen, og ved å se på hvilke tiltak og løsninger de signaliserer til aktørene. Bevisstheten blir tydelig hevet av ekstremhendelser i kommunene, og slike hendelser har også ført til endrete krav og nye fokus. Derimot er det en fare for at lokalkunnskap, som i stor grad er erfaringsbasert, svekkes fordi saksbehandlere nå fokuserer mer på formelle søknadskrav og har en mindre praktisk og teknisk rolle i byggesøknader, og dermed har mindre mulighet enn før til å opparbeide seg den praktiske erfaringen. Å sikre at praksisbasert kunnskap videreutvikles vil være viktig for lokal klimatilpasning.

Endringene i kommunene etter reformen av plan- og bygningsloven i 1997 har hatt mye å si for utvikling av kommunale virkemidler som planer, retningslinjer og veiledere, gjennomføring av byggesaksbehandling, tilsyn og retningslinjer for gjennomføring av den kommunale plan- og byggesakstjenesten sett under ett. De store prosessuelle endringene i kommunenes plan- og byggesaksavdelinger førte til at utviklingen av kommunale virkemidler i plan- og byggesakssammenheng ble skadelidende (Øyen et al., 2005b). Innføring av nye systemkrav til planutvikling og byggesaksbehandling, oppretting av godkjennings- og ansvarssystemet og overføring av ansvaret til utøverne, parallelt med en tydelig ressursallokering innad i kommunens administrasjon for å få unnagjort saksbehandling var viktige årsaker til dette. Flere kommuner, og da særlig mindre kommuner med færre ressurser, har fortsatt etterslep på utvikling av blant annet planverk, veiledere, informasjonsmateriale, noe som fremkommer i denne undersøkelsen.

To av kommunene i undersøkelsen har betenknninger rundt forslaget til at lokal godkjenning fjernes, ettersom små lokale foretak som nå bare søker lokal godkjenning i framtiden ikke vil kunne fortsette sin virksomhet. En uheldig virkning kan da være at lokal kunnskap hos de små enkeltmannsforetakene kan forsvinne. I foretaksdelen av denne undersøkelsen så vi at slik lokalkunnskap var viktig for god klimatilpasning, og en slik endring vil derfor kunne ha negative konsekvenser for omfanget av lokalkunnskap. Likevel er de ikke udelt negative til forslaget. De fire øvrige kommunene er positive og poengterer at det vil føre til at kravene til de som tidligere søkte om lokal godkjenning og de som søkte om sentral godkjenning blir likt i praksis. Ved å endre fra lokal til bare sentral godkjenning, fratrar man dessuten kommunene det negative ansvaret for å gi lokale godkjenninger i vanskelige situasjoner.

Minimumsløsninger legges til grunn i lovverket, og bransjen presser dette veldig. I stedet for at aktørene sørger for å ligge noe over de offentlige kravene, ser det ut til at de strekker seg for å nå minimumskravene. Mange aktører legger seg på minimum med mindre byggherren ønsker noe ekstra. En av kommunene fremhever at de ikke tror klimatilpasning eller fukthensyn, plassering av bygninger og tekniske valg/løsninger er noe tema i byggeprosjekter i det hele tatt. De tror heller ikke at arkitekttegnete hus nødvendigvis har noe mer fokus på klimatilpasning enn ferdighus, men at estetikk der er det viktigste.

Forholdet mellom aktørene i byggeprosessen

Mange kommuner fremhever i flere sammenhenger at store byggesaker ofte er enklere å saksbehandle enn små. På tross av økt kompleksitet i store søknader, er de større sakene ofte mer strukturert utformet, og er oftere i tråd med kommunenes krav til innhold og dokumentasjon i søknaden. Alle kommunene i denne undersøkelsen kan fortelle om søkere som har problemer med å fylle ut søknaden, og som har behov for bistand. Imidlertid løser dette seg ofte med økende erfaring, ettersom de aktuelle aktørene får mer trening og kunnskap. Særlig i mindre kommuner har det tidligere blitt registrert en praksis der slike aktører får veiledning fra kommunen til utfylling av søknad (Øyen et al., 2005b). Dette er også tilfelle her. Alle kommunene i denne undersøkelsen bedriver en eller annen form for kursing av aktørene, for bedre å sette dem i stand til å levere komplette byggesøknader. Slik praksis er en positiv form for kompetanseutvikling som bidrar til å bedre mulighetene for lokale byggeforetak. Kommunene i undersøkelsen er opptatt av viktigheten i å utnytte den lokalkunnskapen som de lokale foretakene representerer. Et annet problem er når aktører ber om konkrete løsningsforslag i møte med kommuneadministrasjonen, noe kommunene i henhold til loven ikke har anledning til å gi. Slike episoder oppfattes som en presssituasjon av kommunene, både fordi de ønsker å bidra søkeren til å få så gode løsninger som mulig og innarbeide hensyn kommunen er opptatt av, på grunn av tidspress og relatert til ansvarsfordeling i henhold til plan- og bygningsloven. Ved å innarbeide konkrete krav og utvikle informasjonsmateriell og veiledere istedenfor å gå inn i slike prosjekterings-lignende situasjoner, vil kommunene kunne yte tilnærmet lik støtte til foretakene, samtidig som det vil føre til større likhet for søkerne ved at alle får samme tilgang på informasjon.

Blant de institusjonene kommunene har hyppigst kontakt med når det gjelder klima- og fuktrelaterte forhold, er det primært Husbanken og Statens bygningstekniske etat som blir trukket fram. Norges vassdrags- og elektrisitetsvesen og Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap er også viktige bidragsytere. Fylkeskommunene, fylkesmannsembetene og regionale nettverk for kommunene er viktige for å drøfte problemstillinger i daglig arbeid med kommunal iverksetting. Undersøkelsen tydeliggjør at kommunene har store behov for diskusjonspartnere med samme type saksrelaterte problemstillinger og for informasjon fra "de som sitter med fasiten" (BE). Dette underbygger teoriene om en dreining i den offentlige forvaltning, mot samstyring og *new public management*. Samtidig forsterkes inntrykket av at kompetansenettverkene blir viktigere i den offentlige forvaltningen.

Denne dreiningen mot økt ansvar for klimatilpasning for foretakene forbundet med *new public management* blir forsterket ved at, som det ble observert i 3.3, kjøperne sjelden er

særlig godt informert om eller interesserte i aspekter ved husets klimarobusthet. I stedet fokuseres det på kostnader, byggetid og estetisk utforming. Flere byggmestere mener at de gjennom sine profesjonelle råd kan spille en stor rolle i å rettlede kundene med hensyn til bygningsstandarder og tilpasning til lokalt klima. Men siden kundene selv har lav bevissthet om klimatiltak hviler ansvaret for å prosjektere og bygge hus som er vel tilpasset det lokale klimaet derfor i sin helhet på typehusprodusentene. Det er samtidig helt i samsvar med bygningslovreformens intensjoner, men viser at det er behov for en økning av bevissthet om grunnleggende prinsipielle verdier som må ivaretas ved bestilling og produksjon av bygninger.

Endringer forbundet med styring og forvaltning som følger en *new public management*-modell har også forsterket andre samfunnsendringer som påvirker lokal klimatilpasning. For eksempel har sektorens trend med færre og større aktører blitt forsterket ved at ansvaret for kvalitetskontrollen ligger på typehusprodusenten og ikke lenger på lokale myndigheter. Denne reformen har ført til en økning av papirarbeid og flere formelle rutiner for byggeselskapene. Mindre selskap har vanskeligheter med å møte en slik byrde av byråkrati, og enkelte har derfor blitt nødt til å legge ned eller la seg kjøpe opp av større selskap. Særlig i overgangsfasen har rutinene for å sikre selskapenes egen kvalitetskontroll ikke blitt godt gjennomført. Dette betyr at dårlig tilpassede løsninger ikke lett har latt seg fange opp i dagens prosesser for kvalitetskontroll. Det er selskapene selv som lager, fyller ut og arkiverer sjekklistene for kvalitetskontroll. Mens lokale myndigheter skal gjøre stikkprøver for å sikre at selskapene holder seg til tilstrekkelige kvalitetsstandarder, kunne svært få av de intervjuede lokale selskapene opplyse at de hadde blitt utsatt for slike stikkprøver de siste 10 årene. Dette stadfestes delvis av kommunene, som i liten grad gjennomfører tilsyn.

Denne trenden forsterkes av sterkt kommunalt fokus på store byggeprosjekter, og av tendensen som har vist seg i deler av landet til å gi særlig oppmerksomhet til store aktører i byggemarkedet. I Sørvest-Norge har for eksempel lokale myndigheter prioritert å utvikle store boligfelt i samarbeid med de største byggeaktørene. Disse aktørene får tilrettelagt møter med kommunen og lettere tilgang til kommunens saksbehandlere i løpet av byggeprosessen. Omvendt blir mindre prosjekt der individer blir tildelt tomter av kommunen og engasjerer byggmestere til oppføring av huset stadig færre. Mindre byggmestere over hele landet rapporterte at det var blitt vanskeligere og vanskeligere å få møter med og tilgang til kommunenes saksbehandlere, og at forespørslene deres ble sirkulert mellom forskjellige kommunale avdelinger uten særlig koordinering. Mens mindre aktører presses ut, har større aktører som ikke tradisjonelt har vært aktive, kommet inn. Dette er selskap som ikke nødvendigvis har bygningsekspertise, men som har god tilgang på kapital og dermed investerer i utviklingen av større prosjekt og som enkelt håndterer det mer krevende papirarbeidet mens de kan bruke mindre selskap som lokale underkontraktører.

Gjennom byggesaksbehandling og utferdigelse av byggetillatelse styrer de lokale plan- og bygningsmyndighetene utviklingen av det bygde miljø. Dette gjelder alle betingelsene lokalmyndighetene framhever gjennom sin planlegging og behandling av byggetillatelse, der klimatiske utfordringer er ett aspekt (Øyen, 2005). I undersøkelsen fant vi at enkelte lokale myndigheter stiller lokale krav som har utgangspunkt i lokale tradisjoner, for eksempel med referanse til snølast. Slike lokale krav er videreført gjennom stedlige tradisjoner dannet under påvirkning av lokale klimautfordringer. Men det er ikke mange slike krav, og de ser ikke ut til å være drivende for teknologisk endring i byggesektoren. I stedet fant vi at økt vekt på miljøkrav fra *nasjonale* aktører, slik som Husbanken, nylig har hatt innflytelse på de tekniske løsningene valgt i typehussektoren. Byggestandarder og retningslinjer utformet av nasjonale offentlige institusjoner ser ut til å være viktige drivere for utvikling og opptak av ny teknologi. Som mange informanter forklarte, er dette teknologi som har eksistert lenge og som først nå blir tatt i bruk. Byggeindustrien er generelt konservativ og foretrekker vel utprøvde og kjente løsninger heller enn å risikere feil eller økte kostnader ved utprøving av ny teknologi. Som beskrevet i 3.3, vil foretak først når

reguleringer knyttet til miljøkrav varsles forsøke å være raskt ute for å få konkurransefordeler når nye standarder trer i kraft (slik som EUs energidirektiv). Som nevnt er disse standardene foreløpig hovedsakelig knyttet til energieffektivitet heller enn tilpasning til klimaendringer.

Delkonklusjon

Undersøkelsen viser at det har vært store endringer i kommunal praksis og forholdet til andre aktører, blant annet forbundet med reformen i plan- og bygningsloven i 1997. Enkelte av disse endringene oppfattes som positive, som økt bruk av forhåndskonferanse og klarere ansvarsforhold. Imidlertid har endringene også ført til endringer i tilpasningsprosessen, dvs relasjoner mellom aktører som fører til at lokal klimatilpasning skjer i praksis. Reformen i plan- og bygningsloven førte til redusert kapasitet blant kommunene på grunn av stort press på saksbehandling samt endring fra teknisk til juridisk kompetanse. Det første har ført til at kommunene i mange tilfeller har hatt liten mulighet til å drive helhetlig planlegging framover fordi store søknadsbunker måtte tas unna. Det har vært lite kapasitet til å oppgradere planverk. Dette er ekstra bekymringsfullt siden kontrollen over utbygging i økende grad ligger hos private aktører som dermed mangler et overordnet planverk å forholde seg til. Erfaringer utveksles nå mellom kommuneadministrasjon og utbyggere gjennom forhåndskonferanser, men utveksling av erfaring er ellers liten fordi kommunen etter reformen har en mindre aktiv og teknisk rolle og mer juridisk tilretteleggende rolle i søknadsbehandlingen. Det utføres også meget lite tilsyn, som kan føre til økt forekomst av byggefeil og utbyggere som ikke overholder forskrifter. Det er en tendens til at kommunene i stedet stoler på at bygningsforskrifter sikrer at nybygg er tilpasset lokalklima. Noen av kommunene har riktignok spesielle krav som økt snølast, men denne tendensen er likevel bekymringsverdig ettersom forskrifter og krav alene ikke er tilstrekkelig for å sikre lokal tilpasning, som beskrevet i 3.1. Kommunene har generelt lite fokus på klima og bruker stort sett ikke scenarier for endringer i klima. Totalt sett er dermed kommunens påvirkning på klimatilpasning i typehusbransjen svak.

Der det faktisk finnes et klimafokus er denne påvirkningen ofte uformell. Det er ofte tett kontakt med Husbanken og BE og i noen tilfeller har også kommunene forum der erfaringer utveksles. Kunnskapsnettverk virker dermed positivt på kunnskap og klimatilpasning, som vist ved pilene i venstre del av figur 3.3. Noen kommuner forsøker også uformelt å opprettholde lokale bedrifter og deres lokalkunnskap gjennom å veilede i utfylling av søknadsskjemaer og å arrangere kurs for å lette den omfattende søknadsprosessen. Imidlertid er det få formelle prosesser som sikrer enten kunnskapsnettverk eller lokalkunnskap blant lokale foretak eller kommuneadministrasjonen. Nasjonale kompetansenettverk er også viktige fordi de gjennom krav som generelt fører til kvalitetsheving, slik som energikrav, kan drive en teknologisk utvikling som er positiv også for klimatilpasning.

Reformen i plan- og bygningsloven i 1997 kan på mange måter beskrives som en *new public management* type endring. Denne har endret tilpasningsprosessen ved å plassere større del av ansvaret på private aktører og bygge ned det offentliges ansvar og kompetanse og gjøre tilpasning mer avhengig av kunnskapsnettverk og kommuners og foretaks relasjoner til disse. Denne tilpasningsprosessen kan være utsatt fordi mange av disse relasjonene er sårbare og tar dessuten ikke høyde for at overholdelse av forskrifter alene ikke er tilstrekkelig for å sikre lokal tilpasning. Denne endringen i samstyring har hatt spesielt stor effekt fordi den har forsterket en allerede tydelig sentraliseringsprosess i typehusbransjen, som kan videre undergrave lokalkunnskap om klimatilpasninger og dermed svekke tilpasning.

Tilsvarende som blant typehusforetakene viser undersøkelsen at bevissthet om klimapåkjenninger i kommunene og nødvendige tilpasninger til slike påkjenninger varierer sterkt mellom kommunene. Bevisstheten ser ut til å ha sammenheng med grad av klimapåkjenninger. Fokusområdene er relatert til de mest fremtredende klimautfordringene i kommunen. Dette viser med andre ord at de kommunene som har størst klimapåkjenninger

har høyest bevissthet, og de kommunene som har minst klimapåkjenninger, har lavest bevissthet om klimarelaterte problemstillinger.

4 Diskusjon

Denne studien om tilpasning til klimapåkjenninger utforsker i hvilken grad typehusindustrien tar hensyn til geografisk relaterte klimavariasjoner når hus bygges, som en indikasjon på evnen til å ta hensyn til eventuelle framtidige endringer i lokalklima forbundet med global oppvarming. Studien undersøker faktorer som oppmuntrer og begrenser klimatilpassede løsninger i typehussektoren, med spesiell fokus på faktorer som påvirker at klimahensyn tas i beslutningsprosessen. Intervjudata fra fire typehuscase, seks kommunecase og to intervjuer hos Husbanken analyseres. På grunnlag av dette er det utviklet et konseptuelt rammeverk for tilpasningsprosesser. Studien har en kvalitativ og interdisiplinær tilnærming med mål å identifisere:

- ◆ i hvilken grad tilpasning til lokale klimaforhold finner sted som del av design og konstruksjon av typehus;
- ◆ hvordan beslutningsprosesser blant aktører i typehusindustrien påvirker hvilke klimahensyn som tas, spesielt hvordan typehusforetaks grad av sentralisert organisasjonsform påvirker bruk av lokalkunnskap og teknisk kunnskap;
- ◆ hvordan beslutningsprosesser om klimahensyn påvirkes av markedsendringer; og
- ◆ hvordan relasjoner mellom kommuner og utbyggere påvirker lokale tilpasninger og bruk av lokal og teknisk informasjon, med særlig fokus på endringer i Plan- og bygningsloven og nye energikrav.

Sammenfatning av forskningsresultater

Studien viser at klimatilpassede løsninger benyttes i varierende grad og at flere utviklingstrekk i næringen kan føre til stadig dårligere tilpasning. Særlig forsterker markedsendringer og endringer i styringsform i kommunene hverandre i retning av redusert bruk av lokalt tilpassede løsninger og svekking av lokalkunnskap. En endring av forskrifter for klimatilpassede løsninger kan ha en positiv innvirkning på tilpasning, men er ikke tilstrekkelig fordi løsninger må være mye mer lokalt tilpasset enn slike forskrifter kan ta høyde for. Den grunnleggende tilpasningsprosessen gjennom endring av relasjoner og produksjonsmåter i næringen er mye mer påvirket av det offentliges innvirkning på sentralisering av næringen og utvikling av kompetanse, kunnskapsnettverk og informasjonsflyt. Det er disse prosessene myndigheter og næringen må ta tak i dersom klimatilpasning skal styrkes på en helhetlig måte.

Både typehuscasene og kommunecasene viser at det er store og varierte klimautfordringer forskjellige steder i landet. Dette har konsekvenser for hvilke løsninger som velges og en viss grad for lokal tilpasning. Lokalkunnskap og valg av løsninger varierer mellom typehusforetak, der enkelte bedrifter har lite fokus på lokale løsninger og sterkere fokus på standardiserte løsninger som er prosjektert sentralt. Det siste kan føre til stordriftsfordeler, men fører samtidig med seg fare for å velge dyrere løsninger enn nødvendig. Det kan også føre til en situasjon der feil løsninger brukes fordi en løsning som er bra ett sted kan være dårlig et annet sted. Samtidig fører det også med seg risiko for feil fordi uformelle (uprosjekterte og udokumenterte) tilpasninger utføres av lokal snekker, som videre forklart under.

Undersøkelsen av hvordan organisasjonsformer påvirker tilpasning viser at sentralisering av løsninger kan undergrave lokalkunnskap og lokalt klimatilpassede løsninger. Graden av tilpasninger til lokale klimaforhold varierte mellom de fire typehusorganisasjonene i undersøkelsen. De som i størst grad evnet å tilpasse seg lokale klimautfordringer var den lokale, uavhengige produsenten og til en viss grad enkelte medlemsbedrifter i den løse medlemskjeden. I den organisasjonen som benyttet et sentralisert system med standardiserte byggdetaljer var slik lokal klimatilpasning minimal. Det var også variasjoner i utstrekningen

av lokal tilpasning mellom individuelle medlemsbedrifter i de to kjedeorganisasjonene, avhengig av erfaring og kompetanse.

Samtidig har informasjonsflyt og kompetanseoverføring innad i organisasjonen betydning for lokalkunnskap. Det ble undersøkt hvordan lokal kunnskap, teknisk og vitenskapelig informasjon ble utvekslet mellom de forskjellige aktørene, og hvilke faktorer som oppmuntrer eller begrenser lokalt tilpassete løsninger. Organisasjonsstrukturen i typehusorganisasjonene påvirket spesielt utstrekningen av informasjonsflyt mellom prosjekterende og byggmestere/snekkere. Spesielt der prosjekterende og byggmestere hadde stor geografisk og organisatorisk avstand, ble lite kunnskap og informasjon overført mellom disse aktørene. Imidlertid var slik informasjonsflyt noe bedre blant aktive medlemsbedrifter, som benyttet standardiserte systemer for rapportering av feil, mangler og skader eller var engasjert i fora for diskusjoner og kunnskapsutveksling. Andre medlemsbedrifter var mindre aktive til å bidra i slik informasjonsflyt. I motsetning til tekniske detaljer formelt forankret i detaljhåndboken til organisasjonen, ble enkelte lokale tilpasninger gjennomført uten forankring i det formelle systemet til organisasjonen. Dette kan føre til vanskeligheter med å oppspore årsakssammenhenger ved eventuelle feil eller skader, og er i strid med lovgivningen i forhold til ansvarsfordeling ved prosjektering og utførelse. For å ivareta kunnskapen og dokumentere praksisen må snekkeren må trekkes nærmere inn i prosjektering slik at lokale problemstillinger ivaretas samt at byggesektoren kan utvikle klimasonedifferensierte løsninger. Dette er nærmere diskutert under.

Beslutningsprosesser om klimahensyn påvirkes av markedsendringer. Kunder er lite informert og setter i svært liten grad krav til klimarelaterte problemstillinger når de skal kjøpe hus. Andre preferanser som ofte kommer i konflikt med klimahensyn ved husbygging, som plassering av en bygning på vindutsatte plasser for å oppnå maksimal utsikt, får ofte fortrinnsrett. Dette viser et klart behov for at de aktørene i byggeprosessen som sitter nærmest byggherrer/kjøpere og brukere informerer bedre om hvilke krav det er viktig å stille når man skal kjøpe/bygge hus, og hvordan slike krav bør prioriteres. I hvilken grad dette er mulig å gjennomføre, i relasjon til konkurransekraft og hvordan det vil påvirke kundens ønske om å benytte vedkommende aktør er en annen sak. Derfor er dette et anliggende som det offentlige kanskje også burde ivareta, gjennom utvikling av informasjonsmaterieill, veiledere osv. Dette synet deles av kommunene.

Store aktører på typehusmarkedet presser i økende grad ut de mindre, lokale byggmestrene og dominerer typehusmarkedet i stadig sterkere grad. Disse trendene forsterkes av endringene i lovgivningen, der man ser en tendens til at mindre enkeltmannsforetak enten forsvinner i markedet eller går inn i større bedrifter eller organisasjoner. Lovgivningen gir aktørene ansvaret for å gjennomføre kvalitetskontroll av det arbeidet de selv utfører, og relatert til liten grad av kommunalt tilsyn har offentlige myndigheter i praksis liten eller ingen kontroll med kvaliteten på det som bygges. Aktørene i byggeprosessen har derfor det største reelle ansvaret for å fremme lokalt tilpassete løsninger ved all byggeaktivitet. Kommunal tilbøyelighet til å foretrekke feltutbygging fremfor enkelthusutbygging har enkelte steder ført til ytterligere dominans av store aktører innen byggeindustrien.

En sentral utfordring ved utforming av tiltak for å styrke klimatilpasning i byggenæringen er at endring av krav og forskrifter alene ikke er tilstrekkelig. Tiltak må også fokusere på lokalkunnskap og kunnskapsflyt og sektorens økonomiske og institusjonelle struktur. Fordi lover og regelverk ikke fullt ut kan reflektere de til dels meget spesielle klimapåvirkningene lokalt er tilpasning i praksis opp til den enkelte bedrift. Det er få insentiver fra markedet fordi kjøpere antar at utbygger bygger i god nok kvalitet og ikke har kompetanse til å sjekke dette. Saksbehandlingssystemet sjekker bare at utbygger har fylt ut søknad på riktig måte, mens søker har ansvar for at forskrifter er fulgt. Dette sikrer imidlertid ikke god tilpasning. For enkelte bedrifter er leverandører av byggevarer den viktigste kilden til ny teknisk informasjon. Sentralisering av byggevarerproduksjonen, til dels internasjonalisering av denne

næringen samt av prosjektering og arbeidsmarkedet for håndverkere gjør at kildene til kunnskap om løsninger i liten grad er lokal.

Fokus på begrensede temaer i den kommunale forvaltningen har vist at det nytter å heve ivaretagelsen av enkeltområder gjennom å ivareta endringer på flere forskjellige nivåer. Dette kan omfatte lovendring både tematisk og i krav til hva fylkes- og kommuneplanleggingen skal ivareta, kommunalt fokus gjennom planlegging, informasjon, veiledning og saksbehandling. Videre kan det omfatte ansvarsområder som i dag ikke er definert, som for eksempel klimatilpasning eller fuktsikring. Selv om dette kan virke omstendelig, er det i teorien ingen forskjeller fra hvordan temaer som estetikk eller brann tidligere er blitt ivaretatt gjennom et forsterket fokus. Disse områdene er nå kanskje de som blir best ivaretatt i byggeprosessen.

Offentlige planmyndigheter har gjennom sitt ansvar for iverksetting av bestemmelsene i lovgivning og byggstandarder stor påvirkning på hvordan tilpasning til klimaendringer gjennomføres i praksis. Dette fordi det kan se ut til at økonomiske hensyn teller mer enn klimahensyn når utbyggere tar overordnede beslutninger, og krav og bestemmelser kan skape økonomiske insentiver for å ta større klimahensyn. Funksjonsbaserte forskrifter eller veiledning fra myndighetenes side (og fra Husbanken), spesielt når det gjelder energieffektivitet, vært drivere for utvikling av teknologi/tekniske løsninger og kompetanseheving, og for enkelte løsninger for å ivareta klimatilpasning. Storstormen på vestlandet nyttår 1992 spilte også en viktig rolle ift. å se behovet for kompetanseheving og øke bygningers robusthet/hardførhet. Senere klimarelaterte ekstremhendelser har hatt tilsvarende virkning, og har fungert som drivere for økt fokus på lokal klimatilpasning og ivaretagelse. Nye forskrifter som tar høyde for klimatilpasning kan påvirke løsninger fordi enkelte bedrifter da kan utnytte konkurransefortrinn ved å være først ute med å kunne produsere etter den nye standarden. Imidlertid er nettverk og systemer for kompetanseoverføring både innad i bedrifter og mellom bedrifter og myndigheter, og andre offentlige instanser og informasjonskilder minst like viktig. Dette er godt illustrert i Hammerfest der Husbanken og kommunen har vært del av et klimainitiativ der kunnskap fra Universitets- og høyskolesektor ble bevisst integrert ved utbygging av boliger. En høy bevissthet om viktigheten av klimatilpasning er opprettholdt gjennom initiativet, men trues av utvanning dersom initiativet ikke videreføres og nettverket dermed mister sin offisielle rolle.

Dette prosjektet viser at lovgivningen, slik den fungerer i dag, påvirker institusjonell organisering av sektoren mot sentralisering og tap av lokalkunnskap, og at den sammen med byggstandardiseringen og utvikling av preaksepterte løsninger har stor påvirkning på hvordan tilpasning til klimaendringer blir ivaretatt. Videre viser studien tydelig at det er behov for en tett oppfølging av aktørene på alle nivåer i byggeprosessen. I henhold til lovreformen i 1997 skulle tilsyn av aktørenes dokumentasjon og derved kontrollarbeid være et av de nye ansvarsområdene til kommunene. Ettersom slikt tilsyn har vist seg fortsatt å være dårlig utviklet, må dette være en klar prioritet i det kommunale plan- og byggesaksarbeidet fremover. For å lykkes med ivaretagelse av risiko- og sårbarhetsarbeide i det hele tatt, er det vesentlig å sikre omhyggelig samarbeid langs vertikale beslutningslinjer; med andre ord fra statlige lovgivende organer via lokale forvaltere i kommunalt plan- og byggesaksarbeid, forsknings- og utdanningsmiljøer og organisasjons- og bedriftsledelse til den enkelte håndverkeren på byggeplassen (Lisø et al., 2006).

Teoretisk sammenfatning og praktiske anbefalinger

Figur 3.3 konseptualiserer samspillet mellom aktører som undersøkelsen har dokumentert karakteriserer klimatilpasningen i typehussektoren. Vi identifiserer to viktige typer samfunnsendringer med stor relevans for tilpasning, nemlig det vi kaller markedsendringer og endringer i styringsformer i kommunene. Langs begge dimensjoner har det skjedd omfattende endringer de siste 10-15 årene.

For det første endret styringen med byggeprosessen på kommunalt nivå seg kraftig med plan- og bygningsloven av 1997. Mye av den teknisk orienterte detaljstyringen i kommunene ble nå delegert til aktørene. Aktørene i typehusnæringen ble samtidig gjenstand for en nokså kraftig sentralisering på 90-tallet og noe senere også raskt økende byggepress. I samspillet mellom disse tendensene mener vi å kunne dokumentere en reduksjon av næringens evne til å tilpasse seg lokale klimatiske forhold og framtidige klimaendringer. Sentraliseringen har i mange tilfeller ført til svekket evne til å tilpasse seg lokalt klima; delvis på grunn av dårlige kommunikasjonslinjer mellom nivåene internt i firmaene og delvis på grunn av et press mot oppnåelse av stordriftsfordeler gjennom standardisering og bruk av tilnærmet like løsninger uavhengig av klimapåkjenninger og lokale behov. Virkningen av disse faktorene på tilpasning kan ha blitt forsterket av kommunenes åpenbart svake evne til å følge opp sitt lovpålagte tilsyn med aktørene. Mye av poenget med plan- og bygningsloven var jo å overføre ansvaret for valg av løsninger til aktørene, men da tilsyn og kontroll er svakt, blir også muligheten til å fange opp og korrigere avvik svekket.

Dette er ikke bare et norsk fenomen. I Storbritannia fant man nylig til dels store avvik mellom reglement og utførelse med hensyn til energiløsninger på grunn av svakt tilsyn og manglende kontroll (AEA Technology, 2006). En viktig konsekvens av plan- og bygningsloven av 1997 har dessuten vært at den byggtekniske kompetansen har blitt svekket og at juridisk kompetanse er kommet til i mange kommuner. Drenering av kompetanse eller nedbygging av tekniske stillinger har vært en klar følge av utfasingen av den tidligere Bygningskontrollen og overføring av ansvaret til aktørene. Da kommunene tidlig på 2000-tallet ble tvunget til å arbeide for å senke saksbehandlingstidene, ble mye av kompetansen ensrettet mot saksbehandling. Dermed ble store deler av andre oppgaver forfordelt, og etterslepet økte. Dette førte til at tilsynet ikke ble utviklet, og at haugen av utdaterte planer vokste tilsvarende (Nørve, 2005; Øyen et al., 2005b). Det er ikke urimelig å tro at om kommunene skal ha evne til å føre mer effektivt tilsyn, kan det være behov for bedre dekning av teknisk personell. Dette gjelder både på rådgivnings- og tilsynssiden om tilpasning til et klima i endring blir en oppgave for kommunene framover. I tillegg til bedring av tilsyn mener vi som figuren antyder også at det finnes gode muligheter for at statlige myndigheter kan bidra til bedre tilpasning ved å legge til rett for nettverk av ressursinstitusjoner som kan bistå kommunene og aktørene med informasjon, læring og samarbeid. Husbanken, SINTEF Byggforsk, universiteter og regionale høyskoler er alle institusjoner som kan bistå både kommuner og aktører i spørsmål om klimatilpasning og fuktsikring når myndighetene velger å sette dette på dagsorden. I fravær av en slik satsing mener vi imidlertid at kombinasjonen av stort byggepress, sentralisering av typehusorganisasjoner og i mange tilfelle dårlig intern kommunikasjon i typehusnæringen samt manglende kommunal kapasitet til tilsyn og kontroll innebærer klar risiko for dårlig klimatilpasningen til norske typehus framover.

Plan- og bygningsloven av 1997 kan betraktes som en typisk *new public management*-reform med fokus på delegering av ansvar for kvalitetssikring til aktørene. Kommunenes rolle har her vært å føre tilsyn med dokumentasjon av gjennomføringen av byggeprosessen. Våre funn tyder på at reformen, slik den har blitt gjennomført, ikke har levd opp til forventningene. Informantene peker med bekymring på at arbeidspresset i kommunene ofte ikke tillater effektivt tilsyn. Samtidig er det grunn til å spørre om kommunene har tilgang til nødvendig teknisk personell og romslig nok økonomi til å kunne gjøre denne jobben godt nok. Delegeringen av ansvar for teknisk gjennomføring til aktørene kan se ut til å ha resultert i en parallell svekkelse av kommunens kapasitet til å gi råd og retningslinjer for tekniske løsninger. En viktig anbefaling fra denne rapporten er at den tekniske kapasiteten må bedres både om tilsynsfunksjonen skal utføres etter lovens hensikt. Dette er særlig viktig om kommunene skal kunne påta seg større ansvar for å sikre en klimatilpasset boligmasse. Denne satsingen vil kunne forsterkes om offentlige aktører mer målrettet bruker muligheter til "governance" eller samstyring mellom nettverk av eksisterende aktører. Offentlige myndigheter som fylkesmannen, fylkeskommunen (eventuelt de nye regionene) og Husbanken kan initiere samarbeid med og mellom kommunene for å lette læringsprosesser

og informasjonsflyt. Andre aktører som miljøorganisasjoner, lokale bransjeorganisasjoner, universiteter og regionale høyskoler vil også med fordel kunne involveres i slike nettverk med fokus på å lette klimatilpasning både i typehussektoren og mer generelt.

Videre foreslår vi at det tilrettelegges for lokal klimatilpasning gjennom at typehusorganisasjonene lager differensierte detaljer for forskjellige klimasoner/-utfordringer. Dagens løsninger ligger på et nivå som er bra for et sjikt av bygninger som bygges i "mellomsoner"; ikke veldig lite utsatt men heller ikke ekstremt utsatt. Vi foreslår at det enkelte lokale byggeforetak ved innsending av søknader involveres for å verifisere hvilken klimapåkjenning/soner som gjelder for det enkelte tiltak, og at det derved søkes for riktige påkjenninger. Slik vil faktiske lokale tilpasninger bli formalisert i stedet for at de til dels utføres udokumentert. Dette vil også gi større eierskap til det enkelte prosjekt for de utførende, og vil utnytte lokal kunnskap om klimaforhold mye bedre. Dette kan også kommunene legge til rette for ved blant annet å lage kommunale klimasonekart og å inkludere klimasoner og lokale påkjenninger i reguleringsplanene. Krav om dette kan innarbeides på strategisk nivå i kommuneplanen, for å formalisere personrelatert lokalkunnskap som allerede finnes i kommunene. En videreføring av samstyringsmodellen kan videreføres gjennom utvikling av regionale klimanettverk. Utover dette kan kommunene utvikle egne klimaveiledere på linje med byggeskikkveiledere, eller som en naturlig del av byggeskikkveiledere som mange kommuner allerede har. Fylkeskommunen kan også innarbeide klimasoner og påkjenninger i sine fylkesplaner, og legge inn overordnede krav som kommunene må ta hensyn til i sin planlegging. Som vist er det mange mulige tiltak å ty til i offentlig forvaltning for å øke ivaretagelsen av klima- og fuktrelaterte problemstillinger i byggesektoren i dag.

5 Konklusjoner

Denne studien viser at det foregår en varierende grad av lokal klimatilpasning i typehusnæringen i Norge, men flere utviklingstrekk svekker tilpasningsprosessen. Det er ofte antatt at tilpasningsprosessen finner sted som en lineær sammenheng fra endringer i lovverk gjennom kommunal forvaltning til byggenæringen og deres praksis. Den faktiske tilpasningsprosessen skiller seg fra denne antakelsen, og foregår i mye større grad gjennom markedsendringer, kunnskapsnettverk og næringens lokalkunnskap.

På grunn av store lokalklimatiske variasjoner er gode løsninger et sted ikke nødvendigvis gode et annet sted. Dette betyr at det er behov for kompetanse om lokale klimaforhold og hvordan man tilpasser bygninger til disse. Svekket tilpasningsprosess inneenfor byggesektoren gir seg flere utslag på klimatilpasning i lokal byggepraksis:

- ◆ Bruk av mer robuste og dermed dyrere løsninger enn nødvendig
- ◆ Bruk av feil løsninger fordi løsning som er bra ett sted kan være svake et annet sted
- ◆ Uformelle tilpasninger (ikke prosjekterte) som dermed mangler kvalitetskontroll og faller utenfor ansvarssystemet, og som kan gi feil uten at det er dokumentert hvordan løsningen er utført.

Mangel på fleksibilitet og fokus på lokal tilpasning fører i enkelte tilfeller til at utførende bygger lokalt tilpassete løsninger som er i strid med prosjektert materiale. Selv om dette kan føre til løsninger som totalt sett er bedre rustet mot klimautfordringer og -endringer, men som formelt er i strid med lovverket. Dessuten kan en slik praksis vanskeliggjøre sporing av årsaksforhold ved eventuelle skader. For å sikre bedre klimatilpasning er det viktig at håndverkerens lokale kompetanse ivaretas og dokumenteres. Dette betyr at den lokale håndverkeren må trekkes nærmere inn i prosjektering i typehusprodusentenes produksjonsprosesser samt at klimasonedifferensierte løsninger utvikles for å ivareta lokale forhold bedre. Videre er god vertikal informasjonsutveksling og kunnskapsnettverk viktig for å kunne videreutvikle kunnskap om gode lokale løsninger.

Lokale foretaks praksis påvirkes av mange forskjellige faktorer, og noen av disse, som konkurranseforhold, lokalkunnskap og sentralisering av produksjon og design, synes å være viktigere for grad av klimatilpasning enn lovverk og forskrifter. Endringer i offentlig forvaltning og styring der teknisk ekspertise på kommunalt plan er bygget ned og kommunenes formelle rolle er forandret fra aktivt kontrollerende til passiv tilretteleggende, har ført til at klimatilpasning er relativt sett blitt mer avhengig av kunnskapsnettverk for å finne sted. Utviklingen mot en mer ensrettet avhengighet mot kunnskapsnettverk tilsier at tilpasningsprosessen er blitt mer utsatt. Samtidig har endringer i styring forsterket markedsendringer mot sentralisering av både typehusselskapenes organisasjonsstruktur og detaljløsninger som ofte undergraver lokalkunnskap.

Markedsendringer som økt kjøpekraft, gir muligheten for bedre klimatilpassede bygninger gjennom økt krav om kvalitet. Samtidig er det en fare for at trendy designkrav kan gi mangelfull tilpasning til lokale klimaforhold. Økt kjøpekraft kan i tillegg gi uheldig press på pris og byggetid.

Endringer i forskrifter kan virke som en generell pådriver for lokal tilpasning på samme måte som foretak har tatt opp nye energikrav som et konkurransefortrinn i markedet. Likevel er det viktig å styrke både systemer for kunnskapsformidling, kunnskapsnettverk og kommunal ekspertise som kan bygge opp under den lokale kunnskapen typehusnæringen trenger for å sette klimatilpasning ut i live. Dette viser at tiltak for å styrke tilpasning til geografiske klimavariasjoner på kort sikt og klimaendringer på lengre sikt må fokusere på et bredt

spekter av faktorer og relasjoner som påvirker tilpasningsprosessen i tillegg til forskrifter og lovverk.

Litteratur

- Benestad R.E. (2002). Empirically downscaled temperature scenarios for Northern Europe based on a multi-model ensemble. *Climate Research*, Vol. 21, p. 105-125.
- Benestad R.E. og Førland E.J. (2004). "Mer Sikkerhet om Ekstremt Vær." *Cicerone*, Vol. 1, p. 20-22.
- Blaikie P., Cannon T., Davis, I. and Wisner, B. (1994). *At Risk: Natural Hazards, People's Vulnerability, and Disasters*, Routledge, London.
- Byggdetaljer 520.415. Beslag mot nedbør. *Byggforskserien*, Norges byggforskningsinstitutt, Oslo 2004
- Cutter S.L. (2003). The Vulnerability of Science and the Science of Vulnerability. *Annals of the Association of American Geographers*, Vol. 93, p. 1-12.
- Cutter S.L. (1996). Vulnerability to environmental hazards, *Progress in Human Geography*, Vol. 20, p. 529-39.
- Denters, B. and L. E. Rose (2005). *Comparing Local Governance: Trends and Development*. Basingstoke: Palgrave Macmillan, 2005.
- Dicken, P. (2003). *Global Shift: Reshaping the global economic map in the 21st century*. 4th edition. Sage Publications, London.
- Elkington, J. (2001). "The "Triple bottom line" for 21st century businesses." I R. Starkey & R. Welford (red.) *Business & Sustainable Development*. Earthscan, London
- Fimreite, A. L., T. Medalen og J. Aars (2005). "By-governance." I A. L. Fimreite og T. Medalden (red.): *Governance i norske storbyer*, ss. 11-34. Scandivian Academic Press, Oslo
- Flyvbjerg, B. (2006). Five misunderstandings about case-study research. *Qualitative Inquiry* 12 (2), 219-245.
- Hajer, M. (1995). *The Politics of Environmental Discourse*. Oxford University Press, Oxford.
- Hanssen-Bauer I., Førland, E. J., Haugen, J. E. and Tveito, O. E. (2003). Temperature and Precipitation Scenarios for Norway: Comparison of Results from Dynamical and Empirical Downscaling, *Climate Research*, Vol. 25, p. 15-27.
- Ingvaldsen T. (1994). *Byggskadeomfanget i Norge* (Building defects in Norway, in Norwegian), NBI Project Report 163, Norwegian Building Research Institute, Oslo.
- IPCC, 2007: *Climate Change 2007: The Physical Science Basis*. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor and H.L. Miller (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 996 pp. Available at <http://www.ipcc.ch>. Accessed 12.September 2007.
- Iversen, T, Benestad, R., Haugen, J.E., Kirkevåg, A., Sorteberg, A., Debernard, J., Grønås, S., Hanssen-Bauer, I., Kvamstø, N.G., Martinsen, E.A. og Engen-Skaugen, T. (2005). *RegClim. Norges klima om 100 år. Usikkerhet og risiko*. Meteorologisk Institutt/Institutt for geofag/Bjerknessenteret for klimaforskning. Available at <http://regclim.met.no>. Accessed 6. October 2005.
- Jessop, B. (2000). "Governance Failure" i G. Stoker (ed.): *The New Politics of British Local Governance*. Macmillan: Basingstoke. Pp. 11-32.
- Kommunal- og regionaldepartementet (2007): *Tekniske forskrifter til plan- og bygningsloven 1997*. Ajourført med endringer, senest ved forskrift 26. januar 2007 nr. 96 (TEK). Kommunal- og regionaldepartementet, Bolig- og bygningsavdelingen.
- Kommunal- og regionaldepartementet og Miljøverndepartementet (2006): *Plan- og bygningslov av 14. juni 1985 nr 77*. Ajourført med endringer senest ved lov 27. mai 2005 nr. 30, i kraft 1. juli 2006.
- Kvale, S. (1996): *InterViews. An Introduction to Qualitative Research Interviewing*, Thousand Oaks, London and New Delhi: SAGE Publications.

- Lisø, K.R. (2006). Integrated approach to risk management of future climate change impacts, in Richard Lorch (ed.) *Building Research & Information*, 34(1), 1-10
- Lisø, K.R. og Kvande, T. (2007). *Klimatilpasning av bygninger*. SINTEF Byggforsk, Oslo
- Lisø K.R., Aandahl G., Eriksen S. and Alfsen K.H. (2003). Preparing for climate change impacts in Norway's built environment, *Building Research & Information*, Vol. 31(3-4), p. 200-209.
- Lisø K.R., Kvande T. and Thue J.V. (2005a). Climate 2000 - Building Enclosure Performance in a More Severe Climate, *Proceedings of the 7th Symposium on Building Physics in the Nordic Countries*, the Icelandic Building Research Institute, Reykjavik Iceland 2005.
- Lisø K.R., Kvande T. and Thue J.V. (2005b). The Robustness of the Norwegian Building Stock - a Review of Process Induced Building Defects, *Proceedings of the 7th Symposium on Building Physics in the Nordic Countries*, the Icelandic Building Research Institute, Reykjavik Iceland 2005.
- Lægereid, P. and T. Christensen (2001). *New Public Management. The Transformation of Ideas and Practice*. Aldershot: Ashgate.
- Meløysund, V., Lisø, K.R. and Hygen, H.O. (2005). Effects of wind exposure on roof snow loads, *Journal of structural engineering* (submitted).
- Mol, A.P.J. and G. Spaargaren. (2000). Ecological Modernisation Theory in Debate: A Review. I Mol, A.P.J. og Sonnenfeld, D. (red.) *Ecological Modernisation Around the World*. Frank Cass, London
- Morrow, B. H. (1999). 'Identifying and mapping community vulnerability', *Disasters* 24, 1-18.
- Nørve, S. (2005). *Bedre kontroll over byggevirkksomheten? En evaluering av kommunal iverksetting og byggeforetakenes endrede kontrollpraksis*. Norges byggforskningsinstitutt, Prosjektrapport 390, Oslo.
- Næss L.O., Bang G., Eriksen S. and Veatne J. (2005). Institutional adaptation to climate change: Flood responses at the municipal level in Norway, *Global Environmental Change*, Vol 15, 125-138
- O'Brien K.L. and Leichenko, R.M. (2000). Double Exposure: Assessing the Impacts of Climate Change within the Context of Economic Globalization. *Global Environmental Change*, 10, p. 221-232.
- O'Brien, K., Eriksen, S., Schjolden, A. and Nygaard. L.P. (2007) Why conceptualizations of vulnerability matter in climate change discourses. Forthcoming in *Climate Policy* 7.
- O'Brien, K.L., Eriksen, S., Sygna, L. and L.O. Næss. (2006). Questioning European Complacency: Climate Change Impacts, Vulnerability and Adaptation in Norway. *Ambio* 35 (2), 16-22.
- O'Brien, K.L., Sygna, L. and Haugen, J.E. (2004). Vulnerable or resilient? A multi-scale assessment of climate impacts and vulnerability in Norway. *Climatic Change* 64, 193-225.
- Palmer, K., W.E. Oates and P.R. Portney. (1995). Tightening environmental standards: the benefit-cost or the no-cost paradigm? *Journal of Economic Perspectives* 9 (4): 119-132.
- Parry, M.L., Canziani, O.F., Palutikof, J.P., van der Linden, P.J. and Hanson, C.E. (eds.) (2007). *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press, Cambridge, UK, 982 pp.
- Porter, M.E. and C. van der Linde. (1995). Toward a new conception of the environment competitiveness relationship. *Journal of Economic Perspectives* 9 (4): 97-118.
- Ruden, A. og Nystad, J.F. (2006). *Husbanken 60 år - et jubileumsskrift*. Husbanken, Oslo.
- Sorrell, S. (2003). Making the link: Climate policy and the reform of the UK construction industry *Energy Policy* 31 (9): 865-878
- Sygna, L., Eriksen, S., O'Brien, K. and Næss, L.O. (2004). *Climate change in Norway: Analysis of economic and social impacts and adaptations*. CICERO Report 2004:12, Oslo.
- Sørby, H. (1992). *Klar – ferdig - hus. Norske ferdighus gjennom tidene*. Ad Notam Gyldendal 1992, 2. opplag 1993.

- Sørensen, E. (2006). Metagovernance. The Changing Role of Politicians in Processes of Democratic Governance. *The American Review of Public Administration*, 36 (2), 98-114.
- Tompkins, EL. and Adger WN 2005. Defining response capacity to enhance climate change policy *Environmental Science and Policy* 8 (6), 562-571.
- Watts M.J. and Bohle H.G. (1993). The Space of Vulnerability: the Causal Structure of Hunger and Famine, *Progress in Human Geography*, 17, 43-67.
- Wisner B. (1993). *Disaster Vulnerability: Geographical Scale and Existential Reality. Worlds of Pain and Hunger*, Breitenbach Publishers.
- Whitla, P., P. Walthers and Davies, H. (2006). The use of global strategies by British construction firms. *Construction Management and Economics* 25 (September): 945-954
- Ødegård, A.M., S. Aslesen, Bråten, M. og L. Eldring. (2007). *Fra Øst uten sikring: EU-utvidelsen og HMS-konsekvenser på norske bygge- og anleggsplasser*. FAFO-rapport, 2007:3
- Øyen C.F. (2005). Statutory Provisions – Attention and actions in local administration, planning, design and construction, NBI Note 69, Norwegian Building Research Institute, Oslo.
- Øyen, C.F., Eriksen, S., Lisø, K.R. and Kvande, T. (2005a). Adaptation to Climate Change in the Construction Industry. Local Adaptation in the Pre-Fab Housing Industry, Proceedings of the 7th Symposium on Building Physics in the Nordic Countries, the Icelandic Building Research Institute, Reykjavik Iceland 2005
- Øyen, C.F., Jerkø, S. og Ovesen, H. (2005b). *Forsterket fokus på estetikk? En evaluering av myndighetenes og foretakenes praksis*. Norges byggforskningsinstitutt, Prosjektrapport 381, Oslo.
- Aandahl, G. (2004). *Costs of extreme weather events in Norway. A review of insurance and compensation payments*. Upublisert manuskript, CICERO Senter for klimaforskning, Oslo.

Fra internett:

- AEA Technology (2006). Compliance with Part L1 of the 2002 Building Regulations. An investigation into the reasons for poor compliance. Oxford: Future Energy Solutions. <http://www.energysavingtrust.org.uk/uploads/documents/partnership/Building%20Regs%20Part%20L1%202002%20Compliance%20Research%20May%2006.pdf>
- EFTA (1992). *EØS-Avtalen*. Finnes på: http://secretariat.efta.int/Web/EuropeanEconomicArea/EEAAgreement/EEAAgreement/#_Toc21163266 Lest 01.12.2006
- FAFO – Institutt for arbeidslivs- og velferdsforskning (2007): www.faf.no
- Meteorologisk institutt (2007): www.met.no
- Norges Vassdrags- og Energidirektorat (NVE). 2007. Nettside om bygningsenergidirektivet: www.bygningsenergidirektivet.no. Lest 25.02.2007.
- RegClim: <http://regclim.met.no>
- Regjeringen 2001. Loven om offentlige anskaffelser. Finnes på: <http://www.regjeringen.no/nb/dep/fad/dok/Lover-og-regler/reglement/2001/Lov-om-offentlige-anskaffelser.html?id=106896> Lest 01.12.2006

Vedlegg 1: Intervjuguide, typehuscase

A. Bakgrunn om intervjuobjekt

1. Hvor lenge har du vært i bransjen/bedriften?
2. Hva er din/deres posisjon/stilling og bakgrunn?

B. Organisering av bedrift

Her søker vi å kartlegge hvordan produksjonen er organisert institusjonelt i forskjellige typer bedrifter.

1. Avdelingens organisasjon/antall. Hvor mange er dere?
Hvor mange funksjonærer/håndverkere
Hvilke håndverk?
2. (For bedriftsledelsen) Hvilke aktører og ledd inngår i produksjonen (bedrift/kjede/prosjekterende/byggmester osv)?
Hva gjør de forskjellige aktørene?
Hvor er de plassert?
3. Hvilke kompetanser dekker bedriften?
Dekker dere alle typer nødvendig kompetanse? Hvis ikke, henter dere kompetanse i organisasjonen eller utefra ved behov?
4. Hvilke ansvarsområder har bedriften (søker, prosjekterende, utførende, kontrollerende)
5. Hvilken entreprisform er mest vanlig i prosjekter bedriften er med i?
6. (For alle) Hvilken aktør (bedrift/kjede/prosjekterende/byggmester osv) har du/dere nærmeste kontakt med/jobber du nærmest med?
Er det andre utenfor bedriften (f.eks. andre aktører i kjeden, tømrer/snekkere, underleverandører, myndigheter) du/dere har mye kontakt med?
7. Hvordan har det overstående endret seg?

C. Tilpasning til lokal klima og geografi, planlegging og avgjørelser

Her søker vi å kartlegge hvordan geografiske og klimarelaterte hensyn tas i produksjonen.

1. Hvilke steder i landet setter bedriften/byggmester/tømrer opp hus/ prosjekterer dere for?
2. Hvilke spesielle klimafaktorer eller utfordringer forholder dere dere til?
3. Er det variasjon mellom forskjellige steder i valg av type hus som kan ha bakgrunn i klimatilpasning (overvekt av hus type x i kystsoner og type y i innlandssoner?)
Finnes statistikk som viser slik variasjon over tid?
4. Se igjennom tabellen (oversikt over detaljer i bygningers klimaskall – medtas til intervjuet).
Hva er fremherskende valg og hvorfor?
Er det spesielle løsninger dere bruker eller som er viktige for dere?
Er det forskjeller innen fylket/området dere opererer i (for eksempel innland/kyst)?
5. Gjøres det spesielle tilpasninger noen av disse stedene (kryss av på listen under, spesifiser hvor i landet disse løsningene brukes dersom det er forskjell fra sted til sted)?
Hva er årsakene til at akkurat de detaljene velges?
Hva er de viktigste klimafaktorene (vind, regn, snø etc.) som bestemmer valg av detaljer?
Har løsningene alltid vært slik eller ble andre løsninger brukt før? Hvorfor har dette i tilfelle endret seg?
6. Hvem er det som har påvirkning på hvordan løsningene skal være/detaljene skal se ut?
7. Utarbeides det detaljtegninger som er standardiserte for bedriften?
Er det klimatilpasninger forskjellige steder i landet for disse (for eksempel forskjellige tilpasninger på samme hus avhengig av hvor det settes opp)?
8. I hvilken grad brukes detaljtegningene?
9. Er tømrer/snekker vant til å bruke detaljtegninger eller bruker han/hun hukommelse og egne løsninger?

10. Føler tømrer/snekkeren ansvar når prosjekterte løsninger er dårlige (kvalitet/passar dårlig lokalt)?

Har de gjort slike oppdagelser?

Har tømrer/snekkeren mulighet til å påvirke løsningen? Kan tømrer/snekkeren foreta justeringer?

11. I hvilke forhold vil man gå inn og gjøre endringer i detaljer (for eksempel kjøper eller lokale myndigheter stiller krav) og hvem autoriserer dette?

Er det spesielle lokale tradisjoner som påvirker valg av løsninger?

12. Har kommunen spesiell politikk eller krav/føring i forhold til utforming (vindlast, taklast, spikring av takstein) og plassering av bygg?

Har kommunen spesifikke tiltak før utviklingsarbeidet starter opp, for eksempel i risikofylte områder?

13. Hva er fordelene og ulempene/begrensinger til å gjøre slike lokale tilpasninger?

14. Hvilke løsninger vektlegges i forhold til klimatilpasning når man utvikler ny type hus?

D. Påvirkningsfaktorer

Her søker vi å kartlegge hvilke faktorer som begrenser eller øker muligheten til å ta klimahensyn i beslutningsprosesser.

1. Når valg av detaljer gjøres (se liste ovenfor) hva er de viktigste prioriteringer/begrensinger som bestemmer utfall av beslutning?

2. Har disse prioriteringene alltid vært de samme eller har de endret seg?

3. Har kjøper/byggherre spesielle preferanser eller egeninnsats som påvirker kvalitet i forhold til klimarobusthet?

4. Har det kommet ny teknologi i forhold til løsningene ovenfor som har ført til at andre løsninger velges nå enn før?

5. Har det kommet nye forskrifter i forhold til løsningene ovenfor som har ført til at andre løsninger velges nå enn før?

6. Hvor får du informasjon om slik ny teknologi eller nye forskrifter?

7. (Til bedrift) Hvordan har markedsf forholdene og konkurranseforhold (kostnader, leveranser, konkurrerende bedrifter, internasjonal konkurranse) endret seg (de siste 10 år)?

Hva betyr EU-utvidelse og ny arbeidskraft fra Polen, etc.

8. Har økonomiske rammebetingelser og sektorens økonomiske struktur endret seg?

E. Informasjonsflyt (tilpasses type aktør)

Her søker vi å kartlegge ominformasjonsflyt mellom prosjekterende og lokale tømre og tømreernes lokalkunnskap, og i hvilken grad lokalkunnskap og teknisk informasjon utveksles mellom prosjekterende, produsent, byggeleder og tømrer.

1. Hva er tømrer/snekkerens viktigste informasjonskilde?

Hvordan holder de seg oppdatert?

Er det organisert kompetanseutvikling?

2. Hvilken informasjon gis til tømrer/snekker ved lokal oppførelse?

Foregår det en informasjonsutveksling mellom prosjekterende og tømrer/snekker ved lokal oppførelse?

Hvordan fungerer kontrollfunksjonen?

Hvem lager sjekkliste over hva som skal kontrolleres (de som skal utføre kontrollen eller ovenfra)?

3. Hvor er tømrer/snekkeren fra og hvor har hun/han utdannelse og erfaring fra?

4. Har bedriften hatt spesielle gode eller dårlige erfaringer med løsninger eller hus? Hva var konsekvensene av dette for nye løsninger, opplæring, prosedyrer? Hvordan har disse erfaringene blitt ivarettatt?

5. Finnes det system for erfaringsutveksling mellom forskjellige byggmesterkontorer?

6. Hvordan vurderer bedriften om byggmesteren er bra?

F. Klimakunnskap og holdning

Her søker vi å kartlegge generelle kunnskap og oppfatning av relevans av klima i forhold til byggebransjen/evt andre påvirkningsfaktorer.

1. Tror bedriften på klimaendringer eller har de merket endringer i klima som har påvirket dem?
2. I hvilken grad kan bedriften tilpasse seg endringer og hva skal til for å tilpasse seg?
For eksempel ved mange bestillinger av hus (som er lite robust) til Vestlandet – kan dere tilpasse dette huset til værhardt klima?
3. Hvilke er de vanligste byggskadene dere har? Er noen klimarelatert? Har du merket skader som er relatert til ”nye” forhold eller hendelser?
4. Hva tror du er årsaken til det store omfanget av byggskader i Norge?
5. Bruker bedriften energieffektive løsninger i produksjon/prosjektering av hus? Kan dette kombineres med løsninger (se liste overfor) som er robuste mot klimaendringer?
6. Har dere kontakt med kjøpere/tiltakshavere, og hender det at de legger vekt på klimatiske tilpasninger eller har spørsmål om dette?
7. Hender det at dere blir bedt om eller selv vurderer om det skal benyttes værbeskyttet bygging i enkelte prosjekter?
Har dere benyttet det? Omfang, type prosjekt, erfaringer etc.

Vedlegg 2: Intervjuguide, kommunecase

A. Bakgrunn om intervjuobjekt

1. Hvor lenge har du vært i avdelingen?
2. Hva er din/deres posisjon/stilling og bakgrunn?
3. Hvordan er avdelingen organisert?
4. Hva er primæroppgavene til avdelingen? Hva er fokus og prioriteringer?

B. Utbyggingspolitikk.

Hva er utbyggingspolitikken i kommunen? Hva er kommunens satsingsområder/mål, for eksempel hyttebygging/næringsområder/boligutbygging etc.

Ønsker dere flere prosjekter eller er det heller et spørsmål om begrensning?

Hvilke strategier har kommunen igangsatt for å nå disse målene?

Satser kommunen på store eller mindre utbyggingsfelter? Hva slags type boliger/næringsvirksomhet/ er det mest av? (Hvor bygges det mest/Hva slags type bebyggelse er det mest økning av/ Satses det på boligfelt eller selger kommunen enkelttomter? Driver kommunen med sosial boligbygging?)

Hva tror dere er viktige påvirkningsfaktorer i forhold til den utbyggingspolitikken som føres? Flyttemønstre? Arbeidsplasser? Demografi (Aldring, utflytting av enkelte aldersgrupper, enslige)? Trender/preferanser?

D. Plan- og bygningsloven

1. Hvordan påvirket revisjonen i pbl i 1997 saksbehandlingsprosedyre i kommunen – påvirket spesielle ting (saksbehandlingstiden)? Endret dere fokus? Brakte det inn tilpasning til lokale klimaforhold på en ny måte?
2. Synes dere det har vært positivt eller negativt. Hvorfor?
3. Hvordan ser dere på prosessen i forhold til ny pbl?
4. I hvilken grad har dere bidratt til denne prosessen gjennom høringer eller andre kanaler? Har dere kjennskap til forslag om endring i sentral godkjenning (fjerning av mulighet til lokal godkjenning)?

E. Plan- og byggesaksbehandling

1. Har kommunen noen spesielle bestemmelser/retningslinjer i forhold til utbygging og klimatilpasning/energi og miljøtiltak? Spesifiser spørsmålet i forhold til:

- Klimatilpasningstiltak som tema i planlegging, spesifikke krav til detaljer, bestemmelser relatert til byggeskikk osv. (kommer mer inngående senere)

- Energiltak som fjernvarme, varmegjenvinning, varmepumper, slyngeanlegg, utnytte varmeforskjeller – eksempelvis fra elv/hav).

- Andre miljøtiltak (avfallshåndtering, materialvalg osv)

2. Er disse bestemmelsene/retningslinjene reflektert i planverket? I tilfelle hvilke (kommunedelplan, reguleringsplan osv?)

3. Hvilke fordeler ser dere i forhold til å promotere disse tiltakene? (i forhold til miljøprofil i kommunen, bomiljø, robusthet osv.)

4. Hva er kommunens reguleringspolitikk? Regulerer kommunen eller er det privat regulering?

5. Hvor ofte revideres reguleringsplanene?

6. Hvordan blir klima tatt inn i reguleringsplanen?

7. Har dere hatt noen store prosjekter og reguleringsforslag i kommunen i det siste? Evt. har dere kjennskap til noen store prosjekter?

8. Hvordan forholder kommunen seg til saksbehandlingen av store prosjekter? Hvilke lokale krav kan settes til utbygger?

9. Hvor ofte, og på hva slags prosjekter, gjennomføres forhåndskonferanse?

10. Gjennomfører kommunen tilsyn av byggeprosjekter i forhold til: 1) prosjektering og 2) utførelse? Vurderer dere også tilsyn i forhold til klimatilpasning og energiltak?

F. Bestemmelser om klimatilpasning, miljø og energi og.

1. Hvilke konkrete krav setter kommunen til miljø- og energi og klimatilpasningstiltak ved utbyggingsprosjekter (for eksempel klipping av takstein, snølast/tyngde)?
2. Hvordan har de kommet fram til slike standarder og bestemmelser? Hvem har vært involvert i utarbeidelsen? Har kommunen samarbeidet med lokale bedrifter?
3. Har kommunen konkrete veiledninger/anbefalinger til utførende? (for eksempel i forhold til vind/energi, men også estetikk i forhold til trender osv. Framtidstenkning?)
4. Har det vært problemer i forbindelse med innføringen av disse kravene/anbefalingene? (Motvilje/lite kompetanse?)
3. Etterspør enkelte byggmestere strengere bestemmelser/anbefalinger til miljø- og energi og klimatilpasningstiltak /byggkvalitet? Hva slags krav i tilfelle?
5. Hvordan sikrer kommunen seg at bestemmelsene blir fulgt?
6. Hva er de mest vanlige byggskadene i kommunen?
7. Har der vurdering av inneklima, for eksempel fukt og mugg?
8. Har hyppigheten av skader ført til at man har endret fokus eller bestemmelser?
9. Er det noen spesielle klimaforhold som påvirker byggeskikk slik dere ser det?
10. Har dere opplevd ekstreme klimahendelser?
11. Har det kommet nye bestemmelser som følge av disse hendelsene?
12. Er dette i tilfelle noe kommunen har kommet fram til selv?
13. Har kommunen gjennomført en Risiko/Sårbarhetskartlegging de siste 5 åra? Hvilke aspekter tar kartleggingen i tilfelle for seg?
14. Er det noe som er spesielt risikofyllt med utbygging her i kommunen? Gjennomfører kommunen denne kartleggingen selv eller hyres det inn eksterne?
15. Kjenner kommunen til de regionale klimascenariene, og blir dette tatt hensyn til i forhold til eksisterende og kommende byggeprosjekter?

G. Forholdet til andre aktører

- Hvor stor prosentandel har anslagsvis store/små utbyggingssøknader?
Er det mange store, landsdekkende utbygger/små, lokale utbyggere? Spesifiser.
Hvordan påvirker loven om offentlige anskaffelser/anbudsproblematikk kommunenes egne utbyggingsprosjekter? (spesielt relevant for eiendomssjef).
Er det mange utenlandske søkere på kommunale prosjekter? Vurderer dere utenlandske selskaper/utenlandsk arbeidskraft når kommunen skal få oppført bygg?
Anskaffer kommunen ferdighus, i tilfelle hvilke, til hva slags bygg, og hva slags erfaring har dere med dem?
Hvordan er kunnskapen om plan- og byggesak blant de små bedriftene?
Har dere mange lokale bedrifter som har problemer med å fylle ut søknad?
Kan dere beskrive prosessen når et større utbyggingsprosjekt skal i gang? Hvem i kommunen er involvert?
Hvordan er samordningen mellom etatene i kommunen?
Kan utbyggere påvirke avgjørelser i enkeltsaker gjennom lobbyvirksomhet?
Hvordan samarbeider dere med Husbanken om krav, finansieringsordninger og byggeprosjekter?
Har statens byggetekniske etat (BE) innvirkning på krav/bestemmelser osv?

Vedlegg 3: Intervjuguide, Husbanken

A. Om informanten og avdelingen:

Hvor lenge jobbet i Husbanken?

Stilling og bakgrunn?

Hvordan er regionskontoret og avdelingen organisert?

Hva er primær oppgavene til avdelingen? Hva er fokus og prioriteringer?

B. Om Husbankens strategier for energi og miljø i husbankfinansierte boliger.

1. Historikk – når begynte Husbanken sitt arbeid på energi- og miljøområdet?
2. Hva har tradisjonelt vært de viktigste virkemidlene innen energi og miljø i forhold til boliger? Hvordan har dette utviklet seg historisk?
3. Kan du skissere utviklingen av målsettingene innen energi og miljø med vekt på de siste 10-15 årene?
4. Kan du si litt om hvilke tilskuddsordninger som finnes ved nybygging? F. eks ved tilgjengelighet, klimatilpasning, enøk, lånetilskudd til vannbåren varme etc.
5. Hvem får disse tilskuddene? (liberalisering av standarder, hvor er de mottakerne lokalisert, hvor store boliger etc)
6. Hvor kommer presset fra å endre regler og tilskuddsordninger for energi og miljø i husbankfinansierte hus vanligvis fra?
7. Hvordan skaffer Husbanken informasjon og råd som skal være grunnlag for utformingen av krav og regler for tilskuddsordninger og byggestandarder, f.eks. for lavenergi boliger?
8. I hvilken grad diskuteres enøk-regler og tilskuddsordninger med de enkelte bygningseierne eller deres organisasjoner? Eventuelt med andre interessegrupper (for eksempel forbrukergrupper, Boligprodusentenes Landsorganisasjon) eller kommunene?
9. Hvordan har byggenæringens og kommunenes respons på disse tilskuddsordningene og muligheter til samarbeid med Husbanken til nye utbyggingsprosjekter vært, og hvordan oppfatter dere denne responsen i dag?
10. Finnes det grupper (både i stats-, fylkes og kommuneforvaltning og organisasjoner av private) eller beslutningsrutiner som har forsinket eller gjort arbeidet med energi og miljøtiltak og tilhørende tilskuddsordninger vanskeligere enn det hadde trengt å være?

C. Om Husbankens strategier for å møte behovet for tilpasning til klimaendringer

1. Hvilke muligheter har Husbanken til å påvirke klimatilpasning i de prosjektene dere finansierer? (spesifiser)
2. Har robusthet overfor klimavariasjoner tradisjonelt fått oppmerksomhet i Husbankens arbeid for å fremme boligkvalitet og byggeskikk? Gi i så fall noen eksempler.
3. Har det vært variasjoner mellom distriktskontorene i hva slags arbeid man har gjort for å fremme klimarobusthet? Eventuelt – hva kan årsaken til slike variasjoner være/ha vært?
4. Har utsiktene til endringer i lokale klimaforhold som følge av menneskeskapt klimaendringer hatt innflytelse på noen av tilskuddsordningene, i så fall på hvilken måte?
5. Har lokale klimabegivenheter hatt noen innflytelse på regionkontorenes virksomhet i forhold til klimatilpasning i byggeprosjekter?

6. Gir dere råd om dette til kommune/privatperson/bransje? Fukt? Bomiljøer? Press på tid/pris?

D. Forholdet til andre aktører

1. Hvilket forhold har Husbanken til ferdighusbransjen? Da tenker vi spesielt på de store aktørene. Hva ser dere som de største utfordringene knyttet til at ferdighusbransjen får en stadig større del av utbygginger i Norge?
2. Hva er forholdet mellom husbanken og statens byggetekniske etat? Har dere noen tanker om rollefordeling (rådgivning til kommuner, privatpersoner og bransje).
3. Hva med forholdet til kommuner og privatpersoner?
4. Hva er forholdet mellom husbanken og direktoratet for sivil beredskap?
5. Er det momenter ved disse samarbeidene som gjør arbeidet med energi og miljø og klimatilpasning lettere/vanskeligere?
6. Har dere avslutningsvis noen tanker om Husbankens videre rolle i arbeidet for mer energieffektive, miljøvennlige og klimatilpassede bygninger? (overgangen i incentivsystemet f.eks.)

Vedlegg 4: Data presentert i tabeller

Tabell vedlegg 4

Samlet oversikt over informasjonskilder og informasjonsflyt

Case	Viktige informasjonskilder	Informasjonsflyt
1 Medlems- kjede	<p>Internt web-basert informasjonssystem. Egen prosjekt-/detaljhandbok utviklet av hovedkontoret, samme detaljer i alle prosjekter. Byggmesterbedrifter og andre byggrelaterte bedrifter medlem, egne prosjekteringsbedrifter.</p> <p>Informasjonskilder: BE (Statens bygningstekniske etat), Byggenæringens landsforening (BNL), Boligprodusentene, SINTEF Byggforsk, Husbanken, fylkeskommuner, kommuner, leverandører</p>	<p>Det interne web-baserte systemet ivaretar toveis erfaringsutveksling og er et forum for diskusjon og utvikling. Hovedkontoret har utviklet kontrollsystemer. Liten grad av informasjon flyter direkte mellom de prosjekterende og medlemsbedriftene. Liten grad av kommunikasjon mellom hovedkontoret og den enkelte håndverker i medlemsbedriftene, all kommunikasjon går mellom ledernivå og hovedkontor, ev via byggmesterstyret. Relativt høy grad av informasjonsflyt mellom ledernivå og hovedkontor. Høy grad av informasjonsflyt mellom hovedkontor og direkte med kundene. Informasjonsflyt i hovedsak vertikal eller nivåbasert. Liten grad av samarbeid innen byggeindustrien (mellom konkurrenter). Lav grad av kompetanseutvikling blant håndverkere i medlemsbedriftene. Rotering av håndverkere for utvikling/læring av forskjellig kompetanse. Bruk av lærlingsystem viktig for videreføring av erfaringer og kunnskap. Ansettelse av de dyktigste lærlingene v/oppnådd brev/sertifisering. Noen grad av kommunikasjon med eksterne organisasjoner/selskap gjennom Byggmesterlauget. Det forekommer en viss grad av endringer av prosjekterte detaljer v/håndverkere.</p>
2 Uavhengig selskap	<p>Informasjonskilder: Byggenæringens landsforening (BNL), Boligprodusentene, SINTEF Byggforsk, kommuner, leverandører</p> <p>Internett viktig kilde til informasjonssinnhenting. Alle detaljer prosjekteres i selskapet, noe samarbeid med andre prosjekterende gjennom Boligprodusentene</p>	<p>Avhengig av god kommunikasjon med kommunene de opererer i. Rotasjon av håndverkere for læring/utvikling. Informasjonsflyt mellom prosjekterende og håndverkere god, preget av kort fysisk avstand, samhold i staben på tvers av fag, gjensidig respekt og tillit. Håndverkerne ønsker å oppnå gode løsninger, tar ansvar og føler stolthet. Deres ideer blir brukt. Industriell husproduksjon kan være kjedeligere enn å arbeide på vanlig byggeplass, men mye bedre arbeidsforhold inne i fabrikk. Forhold mellom ledelse og stab veldig god, åpenhet. Horizontal informasjonsflyt mellom håndverkerne avgjørende for god klimatilpasning gjennom bruk av den enkeltes kunnskap til lokal klimaforhold. Stabil stab, lærlingsystem. Rekruttering fra lokalsamfunnet vanlig.</p>
3 Løs kjede	<p>Informasjonskilder: Byggenæringens landsforening (BNL), Boligprodusentene, leverandører, det lokale Byggmesterlauget</p> <p>Hovedkontoret står for distribusjon av nødvendig software og utvikler Kvalitetssystemer osv.</p>	<p>Utvidet informasjonsflyt mellom prosjekterende arkitekter og håndverkere i lokale prosjekter (ved prosjekter utenom kjedesystemet). Har ikke system for erfaringsutveksling mellom forskjellige byggmesterbedrifter, verken i eller utenfor kjeden. Det er liten grad av erfaringsutveksling med andre bedrifter. Lav grad av kompetanseutvikling på kjedenivå. Hovedkontorets prosjekterende bestemmer valg av detaljer, men håndverkerne gjør som de "alltid har gjort" – de følger ikke nødvendigvis de prosjekterte detaljene. Løsningsvalg for lokal tilpasning til klimaforhold gjøres dermed uavhengig av om det medfører prosjekteringsansvar eller er i strid med ansvarsforholdene. Lærlingeordning for erfarings- og kunnskapsoverføring.</p>
4 Hoved- kontor og distrikts- kontorer	<p>Informasjonskilder: Byggenæringens landsforening (BNL), Boligprodusentene, SINTEF Byggforsk Lokale nettverk/faggrupper. Konsern detaljhandbok. Faste prosjektpartnere (underentreprenører, tekniske rådgivere osv.) Hovedkontoret leverer systemer, verktøy og byggevarer.</p>	<p>Workshop-basert innbyrdes kompetanseutvikling. Distriktskontorene sammenlignes med hverandre. ISO-sertifisert kontrollsystem. Revisjon initiert av hovedkontoret, av alle prosjekter fire g/år for å oppdage feil og skader. Spesialiserte håndverkerlag med like oppgaver i hvert prosjekt. Primært horisontal informasjonsflyt basert på kontrollsystemer og ledelsesinitierte rutiner. I tillegg egne kontrollsystemer iverksatt av distriktskontoret. Tilbakemeldingssystem for å hente inn nye ideer til løsninger, skade- og feilrapportering for å forbedre eksisterende detaljer. Organisasjonen kjøper teknisk prosjekteringskompetanse i utlandet.</p>

Klima 2000 (2000–2007) har vært et av de største forskningsprogrammene innen byggenæringen det siste tiåret. Hovedhensikten med Klima 2000 har vært å videreutvikle utvalgte klimapåkjente konstruksjonstyper og -detaljer, for å optimalisere design med hensyn til motstandsevne mot klimapåvirkninger. Resultatene fra programmet er sentrale i den videre utviklingen av kvalitetsnormen Byggforskserien – det mest anvendte kunnskapssystemet i byggenæringen

SINTEF er Skandinavias største forskningskonsern. Vår visjon er «Teknologi for et bedre samfunn». Vi skal bidra til økt verdiskapning, økt livskvalitet og en bærekraftig utvikling. SINTEF selger forskningsbasert kunnskap og tilhørende tjenester basert på dyp innsikt i teknologi, naturvitenskap, medisin og samfunnsvitenskap.

SINTEF Byggforsk er det tredje største byggforskningsinstituttet i Europa. Vi har rom både for store forskningsatsinger og for tett oppfølging av de mange små bedriftene. Vårt mål er bedre produktivitet og økt kvalitet i det bygde miljø.

SINTEF Byggforsk er Norges ledende formidler av forskningsbasert kunnskap til byggenæringen. Våre publikasjoner inneholder tilrettelagte erfaringer og resultater fra praksis og forskning. Vi utgir Byggforskserien, Byggebransjens våtromsnorm, håndbøker, rapporter, faktabøker og beregnings- og planleggingsverktøy.