

Karine Denizou, Sigurd Hveem og Berit Time

Tre i by – Hvilke mekanismer styrer materialvalget for større urbane byggverk?

KMB-forprosjekt (NFR) «Fellessatsing Tre»



SINTEF Byggforsk

Karine Denizou, Sigurd Hveem og Berit Time

Tre i by – Hvilke mekanismer styrer materialvalget for større urbane byggverk?

KMB-forprosjekt (NFR) «Fellessatsing Tre»

Prosjektrapport 409 – 2007

Prosjektrapport 409
Karine Denizou, Sigurd Hveem og Berit Time
Tre i by – Hvilke mekanismer styrer materialvalget for større urbane byggverk?
KMB-forprosjekt (NFR) «Fellessatsing Tre»

Emneord: byggeprosess, byggeprosjekt, byggesak og tre

ISSN 0801-6461
ISBN 978-82-536-0941-6

100 eks. trykt av
S.E. Thoresen as
Innmat: 100 g Kymultra
Omslag: 200 g Cyclus

© 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 123 Blindern
0314 OSLO
Tlf.: 22 96 55 55
Faks: 22 69 94 38 og 22 96 55 08

www.sintef.no/byggforsk

Innholdsfortegnelse

Forord	5
1. Innledning	7
1.1 Generelt.....	7
1.2 Hvilke materialer brukes i urban bebyggelse i dag.....	7
1.3 Nasjonal tresatsing.....	7
2. Prosjektets hovedmålsetning	9
3. Begreper og avgrensninger	10
4. Metode (forprosjekt)	11
4.1 Studier av offentlig rammeverk (delaktivitet A).....	11
4.2 Eksempelstudier og mekanismer for materialvalg (delaktivitet B).....	11
4.3 Anonymisering.....	12
5. Offentlige rammevilkår (delakt. A)	13
5.1 Kommuneplaner og reguleringsplaner.....	13
5.2 Eksempler	14
5.3 Teknisk forskrift med veiledning.....	17
5.4 Særskilte satsinger og andre insitament.....	18
5.5 Treprisen og andre utmerkelse.....	22
5.6 Arkitektkonkurranser	22
6. Planleggings- og prosjekteringsprosessen	23
6.1 Generelt.....	23
6.2 Entreprenør- og kontraktsformer	23
6.3 Fagkompetanse, samspill og ressurstilgang.....	25
7. Eksempelstudier og mekanismer for materialvalg (delakt. B)	27
7.1 Utvalg.....	27
7.2 ”Branntomta” i Nordre gate, Trondheim	27
7.3 Innherredsveien 51, Trondheim	29
7.4 Boligblokk 4 etg, Oslo	29
7.5 Strandveien 37, Svartlamoen, Trondheim.....	30
7.6 Besøkssenter ved Nidaros Domkirke.....	31
8 Utvalgte ”scanning-intervjuer” av sentrale aktører	32
8.1 Generelt.....	32
8.2 Entreprenører	32
8.3 Arkitekter	35
8.4 Rådgivende ingeniører	36
8.5 Intervju av representant for trehusprodusenter	37
9 Sammenfattende vurderinger og konklusjoner	38
9.1 Offentlige rammevilkår.....	38
9.2 Eksempelstudier av utvalgte byggeprosjekter.....	39
9.3 Utvalgte ”scanning”-intervjuer av sentrale aktører.....	39
10. Videreføring i hovedprosjekt	41
11. Litteraturliste	43

Forord

Forprosjektet har blitt gjennomført av en prosjektgruppe bestående av Berit Time (prosjektleder), Karine Denizou og Sigurd Hveem. I tillegg har Torer Berg, Siri Nørve (Norsk Institutt for by- og regionforskning, NIBR) og Harald Landrø (Tresenteret) bistått prosjektgruppen. Ingar Brattbakk (Norsk Institutt for by- og regionforskning, NIBR), som var prosjektleder for prosjektsøknaden som ansatt ved Norges byggforskningsinstitutt / SINTEF Byggforsk, har bistått i kvalitets-sikringsarbeidet av rapporten. Prosjektet har vært finansiert av Norges forskningsråd gjennom forskningsprogrammet "Fellessatsing Tre" med bidrag fra Skogtiltaksfondet.

1. Innledning

1.1 Generelt

Nesten all nybygging i dag skjer i byer og tettbygde strøk. Tre som materiale har i dag en relativt liten andel av markedet i byggenæringen med unntak av småhusbebyggelse, og er i sterk konkurranse med andre materialer som betong og stål. Trebransjen har en målsetning om å øke treforbruket fra 0,55 m³ per innbygger til 0,75 m³ per innbygger på 10 år (Treindustrien, 2005). For å nå en slik målsetning må tre brukes i større grad i urban bebyggelse. Næringens slagord er derfor ”inn i byen, opp i høyden”. Utvikling av ”den moderne trebyen” innebærer nytenkning i alt fra byplanlegging og infrastruktur til enkeltprodukter og byggverk.

Innenfor den nasjonale tresatsingen er det definert noen vekst- og utviklingsområder hvor man ser at potensialene for økt trebruk er store. Dette er i første rekke fleretasjes bygg, både boliger og næringsbygg, bruk av tre og massivtre i samferdsel (infrastruktur, broer o.l). I tillegg er det tradisjonelle markedet for rehabilitering og vedlikehold.

For å avdekke hvorfor tre benyttes i relativt liten grad i urban bebyggelse og hva som kan gjøres for å øke denne bruken, er det sentralt å finne ut på hvilket stadium i plan- og prosjekteringsfasen konsept-, system- og materialvalgene gjøres, hvilke regler og forskrifter som har betydning, hvilke aktører som foretar disse valgene, samt hvilke kriterier som er førende. Det er derfor viktig å rette oppmerksomheten mot de større, profesjonelle aktørene som har innflytelse i byplanleggingen og planleggings- og prosjekteringsprosessen.

Det arbeides aktivt på mange felt for å motivere for og for å legge til rette for at tre skal bli et mulig valg også i større urban bebyggelse. Dette prosjektet søker å få et overordnet og helhetlig perspektiv på de ulike mekanismene som er med på å styre materialvalget for større urban bebyggelse i forhold til hele planleggings- og prosjekteringsprosessen og hvordan disse virker.

1.2 Hvilke materialer brukes i urban bebyggelse i dag

I større urban bebyggelse er stål og betong det dominerende og mest brukte byggematerialet til bærende konstruksjoner. Til vegg og kledningsmaterialer i større bygg benyttes foruten stål og betong også en del glass og andre metaller. Tre som materiale har en relativt liten andel i bystrøk når det gjelder bærende konstruksjoner.

Endringer i Tekniske forskrift til Plan- og bygningsloven åpnet fra 1997 for trehus over 4 etasjer, og det er gjennom nordiske og norske forskningsprosjekter utviklet løsninger for trehus i flere etasjer som tilfredsstiller bygningsmyndighetenes krav til lyd, brann, bæreevne, bestandighet osv. Det er også i de senere år utarbeidet rapporter og håndbøker om trehus i flere etasjer som prosjekteringsunderlag og prosjekteringsstøtte. Den nyeste er en håndbok utgitt som seks temahefter om lyd, brann, byggeteknikk / bærende konstruksjoner, installasjoner, miljø og prosjekt-eksempler (Byggforsk Håndbok 51, 2003). Likevel bygges det fortsatt få eller ingen prosjekter for boliger over 4 etasjer som er rene trebygg.

1.3 Nasjonal tresatsing

Regjeringen ved Landbruks- og matdepartementet lansert i 2006 et nytt trebasert innovasjonsprogram. De nye tresatsingstiltakene tar utgangspunkt i det tidligere Treprogrammet som var operativt i perioden 2000 -2005 og forvaltet av Innovasjon Norge. Treprogrammet har bidratt til en økning av bevissthet om tre, samt til utvikling av ny kunnskap og til større interesse blant viktige

aktører for å realisere økt trebruk. Regjeringens nye tresatsing har som formål å legge til rette for trebasert innovasjon og produktutvikling. Den nasjonale satsningen i forhold til tre er imidlertid ikke helt uproblematisk. Mur og betongbransjen klaget i 2006 Landbruksdepartementet inn for EFTA's overvåkingsorgan, ESA, for systematisk bidrag til konkurransevridning i byggenæringen.

Den nye satsingen har flere konkrete tiltaksområder:

- Utvikle nye konsepter for trebygg, gjerne med tre kombinert med andre materialer, og teknologien må implementeres i nye prosjekter. Satsingen skal også bidra til kunnskap i alle ledd, og til dokumentasjon av treprodukters miljøegenskaper.
- Utvikle nye produkter og konsepter til forbrukermarkedet. F.eks er lauvtresegmentet et utviklingsområde med stort potensial.
- Motivere til innovasjon i bedrifter, forskning, utvikling og kompetanseheving.

Det nye programmet er koordinert i forhold til forskningsinnsats på skog og tre – i et samarbeid mellom Innovasjon Norge og Norges forskningsråd.

Flere av regjeringens mål peker i positiv retning når det gjelder satsning på tre. Regjeringen ser det som en av mange utfordringer å *”utløse verdiskapingspotensialet i alle deler av landet”* og legge til rette for samarbeid mellom ulike nærings- og kunnskapsmiljø. I (St.meld. nr. 21, 2006) presenteres regjeringens mål, blant flere, om *”næringsretta sektorinnsats som er viktig for arbeidsplassar og næringsutvikling utanfor dei største byområda”*, hvor en måte å oppnå dette er å *”Leggje til rette for eit aktivt skogbruk og foredling av trevirke”*.

(Miljøhandlingsplan, 2005) ligger blant annet til grunn for Husbankens målrettede arbeid med bærekraftig ressursbruk og god kvalitet og byggeskikk. Et av handlingplanens satsingsområde er å redusere bruken av helse- og miljøfarlige stoffer i byggevirkomheten. Innenfor dette området er det to mål som omhandler på sett og hvis bruken av tre:

- Skape økt interesse for betydningen av miljøvennlige materiale
- Økt bruk av tradisjonelle, gjennomprøvde og langtidsholdbare materialer

Tiltak i forbindelse med førstnevnte mål er å bidra til at det igangsettes flere forbildeprosjekter der miljøvennlig materialbruk er vektlagt. Tiltak i forbindelse med sistnevnte mål er å øke kunnskap og forskning om materialbruk og vurdere forsøk med ulike produkter (produktutvikling).

2. Prosjektets hovedmålsetning

Prosjektets hovedmålsetning er:

- å få økt kunnskap om hvilke mekanismer som styrer materialvalget for urbane byggverk, med særlig vekt på tre
- å identifisere hvilke hinder og flaskehalsar som finnes, og hva disse består i
- å foreslå tiltak som kan settes inn for å redusere hindringene for bruk av tre i større byggverk i bymessige strøk

Hovedmålet skal underbygges ved å besvare fem delproblemstillinger:

1. Hvilke føringer (muligheter og begrensninger) ligger i offentlig ramme- og regelverk?
2. Hvilke aktører foretar materialvalget og hvilke av disse har størst innflytelse på valget? På hvilket tidspunkt i plan- og prosjekteringsfasen gjøres materialvalgene?
3. Hvilke kriterier legges til grunn for materialvalg i urbant byggeri og hvilke kriterier har størst gjennomslag hos de ulike aktørene?

Prosjektet deles i to. Det innledende forprosjektet som her rapporteres omfatter eksplorerende undersøkelser som skal gi foreløpige svar på de tre første delproblemstillingene, samt berede grunnen for det mer omfattende arbeidet med disse problemstillingene i et kommende hovedprosjekt:

Hovedprosjektet skal i tillegg besvare følgende spørsmål:

4. Hva er kunnskapssituasjonen men hensyn til tre som byggemateriale hos aktørene? Hvilke kunnskapskilder dominerer?
5. Hvordan bør trebransjen gå fram for å få utarbeidet nødvendige beregninger/alternative analyser/løsninger for bruk av tre i urban bebyggelse rettet mot sentrale beslutningstakere?

3. Begreper og avgrensninger

Siden fokus er spesielt rettet mot byer, har vi valgt å bruke begrepet ”urban bebyggelse” i denne rapporten. Med dette mener vi bebyggelse i bystrøk og da spesielt bystrøk med bebyggelse i 3 - 4 etasjer og høyere. I begrepet ”urban bebyggelse” inngår videre at bygninger står tett og de enkelte bygninger må forholde seg til nabobygninger. I begrepet inngår alle typer bygg, dvs. boligbygg, næringsbygg, undervisningsbygg, kulturbygg osv.

Når vi i denne rapporten diskuterer ”økt bruk av tre som materiale” og ”trebygninger”, så har vi hatt hovedfokus på tre som hovedbyggemateriale i bærende konstruksjoner, og i mindre grad på bygninger med tre begrenset til fasadekledning og/eller utfyllende bindingsverk i yttervegger. Men en økt bruk av tre som fasademateriale vil også kunne gi et betydelig bidrag for et merbruk av tre. Tre i utstrakt bruk til interiør i sykehus og andre store bygninger kan være både nyskapende og gi økt volum (Jensø, 2002), men dette aspektet er ikke undersøkt i dette forprosjektet. Bruk av tre og andre byggematerialer skal i byggeprosjekter også vurderes opp mot miljøhensyn og tilgjengelige ressurser. Miljøaspektet ved tre er ikke drøftet spesielt i denne rapporten.

Rapporten drøfter ikke nye urbane bygninger og materialvalg sett ut fra et historisk arkitektonisk perspektiv.

Parallelt med dette prosjektet gjennomfører Universitetet for miljø- og biovitenskap (UMB) et prosjekt som omhandler forbrukerpreferanser i relasjon til treprodukter (*Solid wood products: Consumer preferences and product development*). I dette prosjektet er det blant annet gjennomført eksperimentelle undersøkelser samt spørreundersøkelser i forhold til subjektive oppfatninger om materialer (Roos og Nyrud, 2006). Forbrukeraspektet er derfor ikke behandlet i dette forprosjektet.

4. Metode (forprosjekt)

Etter vår kjennskap er det tidligere utført svært få studier med den hensikt å undersøke hvilke mekanismer som styrer materialvalget i forbindelse med større urban bebyggelse.

Planen er å belyse problemet på en mest mulig helhetlig måte: tekniske forhold, regelverksbegrensninger, kommunale planer/vedtekter, tradisjoner/kompetanse/håndverkertilgang, tilgang til prosjekteringsunderlag, brukernes preferanser, spesielle tresatsinger osv.

Feltet må derfor sies å være til dels upløyd mark, og vi har funnet det hensiktsmessig først å gjennomføre et forprosjekt. Forprosjektet gir noen foreløpige resultater som hovedprosjektet skal bygge videre på, og det vil gi noen føringer om hovedprosjektets retning. Forprosjektet skal også bidra til å sikre kvaliteten på hovedprosjektet.

I forprosjektet har vi funnet det hensiktsmessig å skille mellom de mekanismene som er knyttet til lover og regler og de som er knyttet til aktørene i planleggings- og prosjekteringsprosessen. Vi har derfor sett på problemstillingen gjennom to oppgaver, henholdsvis studier av offentlig rammeverk (delakt. A) og eksempelstudier og mekanismer for materialvalg (delakt. B):

4.1 Studier av offentlig rammeverk (delaktivitet A)

I denne deloppgaven har vi undersøkt i hvilken grad mulighetene som ligger i Plan- og bygningsloven brukes til å styre materialvalget. Dette har vi gjort ved å gjennomgå kommuneplaner, reguleringsplaner og estetiske retningslinjer for et lite utvalg av kommuner. Vi har i tillegg hatt telefonintervjuer med plan- og byggesaksbehandlere i disse kommunene om praksis på feltet.

Videre har vi gjennomgått Teknisk forskrift til plan- og bygningsloven (TEK, 1997) og vurdert dens føringer ved hjelp av ekspertuttalelser.

Denne delen av forprosjektet omhandler også spesielle satsinger. Vi har innhentet informasjon om særskilte kommunale satsninger som har som mål å øke bruken av tre som bygningsmateriale. Dette har vi gjort gjennom telefonintervjuer med sentrale aktører i kommunene det gjelder og gjennom søk på internett, spesielt på kommunenes nettsider. Vi har laget korte presentasjoner av disse satsningene.

4.2 Eksempelstudier og mekanismer for materialvalg (delaktivitet B)

I denne deloppgaven har vi foretatt en studie av et lite utvalg nye bygninger. For utvalg, se pkt. 7.1. Fremgangsmåten har vært å kartlegge hovedtrekk i planleggings- og prosjekteringsprosessen for disse bygningene. Dette har vi gjort gjennom:

- Intervju av sentrale aktører i prosjekteringen
- Dokumentgranskning av reguleringsplaner og konkurranseprogram der det har vært aktuelt
- Artikler både i fagtidsskrift som Byggekunst og i dagspressen

I tillegg har vi foretatt en rekke ”scanning-intervjuer” av utvalgte sentrale aktører / personer om de samme spørsmål, men der utgangspunktet ikke er konkrete byggeprosjekter, men basert på deres erfaring på mer generelle spørsmål om hva som etter deres mening styrer materialvalg. Hos arkitektene har vi også bedt om deres konkrete erfaring med materialet og ulike byggeteknikker og hvor de innhenter kunnskap.

Analysen fra det innledende prosjektet vil ha en verdi som foreløpig resultat og vil peke på en del problemstillinger. Denne undersøkelsen vil samtidig berede grunnen for et større og mer dyptgående hovedprosjektet gjennom:

- å tilføre kunnskap som spisser problemstillingene for hovedprosjektet
- å danne et grunnlag for å formulere tema og spørsmål til videre intervjuer med flere representanter fra de aktuelle aktørgruppene
- å danne et grunnlag for å formulere tema og spørsmål til en bredere spørreskjemaundersøkelse til de aktuelle aktørgruppene
- å danne grunnlag for utvalg av de viktigste aktørgruppene som skal intervjues
- å danne grunnlag for eventuelle nye problemstillinger og delaktiviteter i et hovedprosjekt

4.3 Anonymisering

Vi har i prosjektet intervjuet sentrale personer i rådgiverbransjen og hos myndigheter samt representanter for de største entreprenørene i Norge. Vi har valgt å la intervjupersonene og firmaene de representerer være anonyme i denne rapporten. Årsaken til det er at formen på intervjuene ikke har vært likt strukturert, og intervjuobjektene har vært ulikt forberedt. Intervjuene har vært preget mer av ad-hoc spørsmål der hensikten har vært å få fram et bredt spekter av innspill og kommentarer fra de ulike aktørene (scanning). Denne formen passet best til den metoden vi har valgt i forprosjektet. De enkelte uttalelser fra intervjuobjektene bør i slike scanning-undersøkelser ikke være direkte sporbare verken til person eller til firma fordi det kan være rom for misforståelser og ulike vektlegginger for situasjonen samt at det kan ligge firmapolitiske vurderinger i svarene som ikke skal gjøres kjent.

5. Offentlige rammevilkår (delakt. A)

Her har vi sett på tre ulike aspekter ved offentlige rammevilkår:

- kommunale planer
- bygningslovgivningen med forskrifter og veiledninger
- særskilte satsinger som har som mål å øke bruken av tre som bygningsmateriale

5.1 Kommuneplaner og reguleringsplaner

Vi søker i dette forprosjektet å undersøke i hvilken grad føringer for materialvalg legges i kommuneplaner og regulerings- og bebyggelsesplaner satt av lokale myndigheter. I forbindelse med fornyet satsning på trebruk i ulike kommuner, er det nå fokus på mulighetene som ligger i plan- og bygningsloven når det gjelder styring av materialbruk. Det kan være som målformuleringer i kommuneplanens samfunnsdel, som retningslinjer i kommuneplanens arealdel og sist men ikke minst i detaljerte reguleringsplaner.

Vi har tatt for oss et begrenset utvalg av slike planer for å se i hvilken grad valg av bygningsmateriale er tema i planene. Planene velges ut med tanke på å sikre en viss variasjon i type områder som planene regulerer – for eksempel særskilte typer av bymiljøer som trebyer, murbyer og verneverdige strøk. Kommunene kan også ha egne retningslinjer knyttet til estetisk utvikling samt estetiske veiledere, tettstedsanalyser og lignende som legger føringer for materialvalg.

Avgrensning

Vi vil i forprosjektet ikke gå nærmere inn på kommunale vedtekter av flere grunner. Kommunale vedtekter er i bruk i 55 % av landets kommuner og samtlige kommuner med over 50 000 innbyggere har egne vedtekter, men de mest brukte vedtektsbestemmelsene dreier seg hovedsakelig om krav til uteoppholdsareal, krav til parkering og bruk av skilt (NOU 2005:12). De berører som regel ikke materialbruk og det blir derfor lite å hente i slike vedtekter for oss. Bygningslovutvalget har i (NOU 2005:12) vurdert om det er nødvendig å opprettholde systemet med egne kommunale vedtekter i tillegg til bestemmelser i kommuneplan og detaljplan. Hensynet til oversiktighet tilsier at lov, ordinær forskrift og planbestemmelser bør være tilstrekkelige virkemidler for å etablere generelle materielle normer i tiltakssaker. Odelstingsproposisjonen som er berammet ferdig på høsten 2007 vil derfor med stor sannsynlighet foreslå at systemet med egne kommunale vedtekter ikke videreføres, dvs at slike vedtekter ikke er et virkemiddel som vil være aktuelt å bruke.

Fylkeskommunene er også en aktør, men vi har ikke vurdert deres rolle i dette forprosjektet.

Regulerings- og bebyggelsesplaner

Kommuneplanens arealdel, sammen med fylkesplanen og nasjonale retningslinjer, er retningsgivende for kommunens detaljplanlegging gjennom regulerings- og/eller bebyggelsesplaner. En reguleringsplan er *”en detaljplan med tilhørende bestemmelser som regulerer utnyttning og vern av grunn, vassdrag, sjøområder, bebyggelse og det ytre miljø i bestemte områder i en kommune innenfor den ramme §§ 25 og 26 (i Plan- og bygningsloven, § 25 om reguleringsformål og § 26 om reguleringsbestemmelser) gir”* (veileder T 1381).

Reguleringsplaner kan ha svært ulikt omfang og detaljeringsgrad, avhengig av tidligere avklaring i kommuneplan, hvor komplisert plansituasjonen er og hvor langt en er kommet i byggeprosjektene den omfatter. Reguleringsbestemmelsene vil være juridisk bindende for utbyggerne. En reguleringsplan har ikke nødvendigvis reguleringsbestemmelser knyttet til seg.

Detaljert reguleringsplan bestående av plankart med formålsbetegnelser og bestemmelser er den vanligste plantypen. Reguleringsplaner i tettsteder vil som regel gi relativt detaljerte bestemmelser

om plassering og utforming av bebyggelsen. Reguleringsbestemmelser kan bl.a inneholde bestemmelser om bebyggelsens karakter og utforming (utseende). Kommunen skal ved behandlingen av byggesøknader påse at bebyggelsen får en god form- og materialbehandling. Planer kan således gå langt i detaljering. Materialbruk er et av mange forhold det kan stilles krav til.

Estetiske retningslinjer

Estetiske retningslinjer er hjemlet i Plan- og bygningslovens § 74, nr 2. Disse er bindende for byggesaksbehandling, hvis de omtaler tema som ikke tas opp i reguleringsplan. De er retningsgivende for pågående planarbeid. Dersom retningslinjene er i strid med godkjente reguleringsplan, gjelder reguleringsplanen. Retningslinjene gir da ikke annet et grunnlag for å endre gjeldende reguleringsplan.

Dersom det er gitt føringer for materialbruk i reguleringsplaner og estetiske retningslinjer, vil materialbruk være et naturlig tema i forhåndskonferansen med kommunen i forbindelse med et byggeprosjekt. Materialvalget kan tas opp i forhåndskonferanser uavhengig av disse føringene. Som regel har de prosjekterende tanker om materialbruk når de lager skisseprosjekt og den kommunale saksbehandleren har muligheten til å ta opp materialvalg, f.eks av estetiske eller miljømessige grunner.

Funn fra utvalgte planer

Vi ser at kommunene har ulik innstilling i forhold til å pålegge konkrete materialvalg i bestemmelser til reguleringsplaner. Det har vært alminnelig å sette krav til materialer i bestemmelser til områder med bygninger og anlegg som på grunn av historisk, antikvarisk eller annen kulturell verdi skal bevares. I andre områder har det, inntil nylig, sjelden vært satt krav til en spesiell materialbruk. Materialbruk omhandles gjerne i bestemmelsene, men i generelle vendinger, som at *”ny bebyggelse skal innordne seg eksisterende bygg rundt når det gjelder volum, form, materialer og farge.”*

5.2 Eksempler

Trondheim kommune

Trondheim kommune i Sør-Trøndelag har oppunder 160 00 innbyggere. Utdanning, forskning og teknologi står sentralt i kommunen. Trondheim har en enestående samling av store trebygninger i sentrum.

Kommuneplanens arealdel 2001-2012 stiller krav til nye reguleringsplaner for alle byggetiltak innenfor områder for framtidig bybebyggelse (pkt. 3.1), samt for utbygginger i byomformingsområder (pkt.4.3). Utforming av nye reguleringsplaner for disse områdene gir muligheten til å angi spesifikke føringer som er i tråd med overordnede mål, som f.eks miljømål. I byomformingsområdene kan planavklaringer dog skje gjennom mer detaljerte kommunedelplaner, som allerede er under arbeid.

Retningslinjer knyttet til kommuneplanens arealdel 2001-2012 (Vedtatt av bystyret 27.03.03, revidert av bystyret 25.09.2003): *”I byggeområder for eksisterende bybebyggelse skal det bygges ut i samsvar med eksisterende steds karakter. Dette innebærer at gatestruktur, gaterom, plasser og parkrom bevares i størst mulig grad. Bebyggelse og anlegg skal utformes med respekt for omgivelsenes særpreg med hensyn til volum, form og materialbruk. Det skal legges særlig vekt på estetiske og arkitektoniske kvaliteter, ref. rundskriv H-7/97 fra Kommunal- og miljøverndepartementet.”*

Midtbyplanen fra 1981 regulerer en sentral del av bykjernen i Trondheim. Den har som første formål: *”å sikre en gradvis fornyelse av bebyggelsen, som bevarer og videreutvikler Midtbyens særpreg og helhetsmiljø. Det er spesielt viktig å beholde Trondheims karakter som treby.”* I de generelle reguleringsbestemmelsene kreves det at det ved nybygg utarbeides bebyggelsesplaner for

vedkommende eiendom. Videre insisteres det på betydningen av å bevare målestokken i den omkringliggende bebyggelsen, men det sies ikke mer om materialbruken. Dette er forhold som i prinsippet kan ivaretas i de mer detaljerte regulerings- og bebyggelsesplaner. Se avsnitt om Branntomta.



Fig. 1
Den nye urbane trebygningen på Nordre gate i Trondheim (Arkitekt: Team 3)

Bystyret vedtok den 28.sept. 06 at det gjennomføres et fireårig hovedprosjekt ”Trondheim – den moderne treby” under forutsetning av nødvendig finansiering. Prosjektrapporten med samme navn (Tresenteret, 2006) er underlag for dette vedtaket. I rapportens del 2, om hovedmål ”Videreutvikle trebyen Trondheim” er et delmål formulert som følger: *”Kommunen kan som både tiltakshaver og forvalter av plan- og bygningsloven (gjennom bruk av reguleringsplaner) bidra til økt bruk av tre, gjennom å anvende tre i egne bygg samt legge positive føringer på andre utbyggere.”*

I den politiske behandlingen av ”Trondheim – den moderne treby” ble det også påpekt i en flertallsmerknad at ambisjonen om å øke treforbruket ikke kan være avhengig av dette fireårige prosjektet alene: *”Det er i dag mange viktige reguleringsplaner som skal vedtas, og som plan- og bygningsmyndighet har bygningsrådet og bystyret et spesielt ansvar for å formulere krav til materialvalg og fasadeutforming ved behandlinga av framtidige reguleringsplaner. Premisser om tre eller tre i kombinasjon med andre materialer som basis materiale ved framtidige utbygginger, blir derfor en viktig del av behandlingen av disse planene.”*

Stavanger kommune

Stavanger kommune i Rogaland fylke har i overkant av 115 000 innbyggere. Kommunen har en målsetting om å få til konsentrert utnyttelse langs kollektivtraseene, bl.a for å redusere nedbygging av landbruksområder. Det er en rekke transformasjonsområder i kommunen, der en har forsøkt å revitalisere næringen med en bymessig utvikling med blanding av bolig og næring.

I arealdelen til gjeldende kommuneplan 2006-2021, ”Stavanger en europeisk kulturby” (vedtatt av Stavanger bystyre 27.03.06) presenteres Stavangers miljøprofil ved nybygg og rehabilitering. Det refereres til et møte (22.06.05) i kommunalstyret for byutvikling, hvor det ble bedt om at retningslinjer for utarbeidelse av kvalitetsprogram tilknyttet kommuneplanens arealdel. Disse retningslinjene er ikke koblet opp mot en spesiell lovparagraf, og er derfor ikke juridisk bindende, men de inneholder to viktige punkter i forhold til materialbruk:

- Pkt.3: *”Materialbruken skal være miljøvennlig. Tre skal prioriteres som byggemateriale hvor det er et konkurransedyktig materiale.”*
- Pkt. 6: *”For nye større utbyggingsområder (100 boliger eller 10 000 m² BRA) vil kommunen normalt kreve et kvalitetsprogram. Det skal gjøre rede for hvordan løsninger forholder seg til*

kommunens miljømål ". Kvalitetsprogrammet skal omhandle en rekke temaer, deriblant materialvalg.

Det er i reguleringsplan 1640 for Stavanger stadion formulert en bestemmelse om at det skal utarbeides et kvalitetsprogram for utbyggingen. Vi ser her et eksempel på hvordan pkt.6 i retningslinjene er tatt i bruk i reguleringsbestemmelsene, og derved gjort juridisk bindende. Videre står det i bestemmelsene at *"det skal benyttes mest mulig giftfrie materialer i bygninger. Lokale materialer skal foretrekkes for å redusere transportutslipp"*. Det er her ikke spesifisert et konkret materiale, men tre kan i dette tilfelle være et "korrekt svar", selv om det ikke er det eneste.

I kvalitetsprogrammet for utbygging av boligområdet og idrettspark ved Stavanger stadion, anbefales følgende: *"For å sikre en god og estetisk materialbruk, må det allerede i bebyggelsesplanene lages en materialplan som har fokus på hvilke materialer som skal brukes, hvordan materialene brukes sammen, med fokus på gode tekniske og estetiske overganger mellom materialtyper... Materialplanen skal være bindende for videre prosjektering"*

De estetiske retningslinjene for trehusbyen har følgende krav: *"Ved nødvendig fornyelse skal bygningselementer tilpasses husets opprinnelige byggestil og materialbruk"*. Videre har de estetiske retningslinjene for brygger- og naust også krav om materialer: *"Materialer skal være tre eller naturstein og taktekkingsmateriale tegl eller skifer"*

Lom kommune

Lom er en fjellbygd med 2500 innbyggere i Oppland fylke. I kommunen finnes det karakteristiske tettstedet Lom foruten spredt bebyggelse. Jord- og skogbruk er den største enkeltnæringen.

Det står ikke noe spesifikt om tre i reguleringsplaner i kommunen. Det er brukt mye tre i nyere bebyggelse i Lom, men i større sentrumsbygninger er det brukt mest som kledning. Nye større bygninger har som regel dekker av betong og bæring av stål eller betong. Nye bygninger i sentrum kan helt eller delvis ha materialer som pusset og malt mur eller murverk i naturstein.

I reguleringsbestemmelser er følgende standardformulering brukt med hensyn til materialvalg: *"Nybygg og tilbygg/påbygg skal tilpasse seg landskap og eksisterende bygg på en god måte. Dvs innordne seg terreng, vegetasjon og tomtestruktur, og til eksisterende bygg rundt når det gjelder volum, form, materialer og farge."* eller: *"Materialvalg skal harmonere med eksisterende bebyggelse. Gjerder bør utformes i tre."*

Vi finner også følgende om inngjerding: *"Der terrenget ligg til rette for det, bør det nyttast støttemur av naturstein i staden for gjerde."*

Det gir et godt bilde av situasjonen i Lom, hvor den lokale byggeskikken preges av tre, men også av en utstrakt bruk av tørmurer i naturstein. Bruk av treverk i samsvar med lokal byggeskikk er gjerne i kombinasjon med naturstein.

Bærum kommune

Bærum kommune i Akershus, en av Oslos nabokommuner, ligger til Oslofjorden og har i overkant av 100.000 innbyggere. Sandvika er kommunens administrative sentrum. Næringslivet er i stor grad preget av miljøer innen teknologi, shipping og varehandel. Næringsutviklingen i Bærum vil de neste årene i stor grad preges av utbyggingen på Fornebu.

Vi har valgt å se nærmere på "Estetiske retningslinjer for Fornebu", fordi disse gjelder for en helt ny utbygging i stor målestokk og vil derfor påvirke en forholdsvis stor bygningsmasse, selv om utbyggingsmønstret ikke nødvendigvis kan betegnes som *urbant*.

Bygningstiltak på Fornebu skal i hht kommunedelplanen *"ha høy arkitektonisk kvalitet og være preget av høyverdig samtidsarkitektur"*. Om arkitektonisk utforming: *"I en historisk sammenheng*

bør vår samtidsarkitektur gjenspeile vår tids produksjons- og byggeteknikk". Fra veiledning til estetiske retningslinjer for plan- og byggesaksbehandling: "Materialbruk må velges ut fra bestandighet, ut fra hvilken sammenheng materialet er brukt i og helst ut fra områdets tradisjoner"

Det er klare retningslinjer for materialer og farger:

- Materialer og detaljer som benyttes på Fornebu skal være preget av høy visuell, økologisk, bruksmessig, håndverksmessig og vedlikeholdsmessig kvalitet. Byggets estetiske uttrykk skal være holdbar over tid.
- Farger og materialer skal brukes slik at det oppnås visuell harmoni og helhet innenfor de enkelte kvartaler, områder og soner
- Fornebus helhetlige fasadeuttrykk skal ved farger, materialer og arkitektonisk utforming uttrykke letthet



Fig. 2

Norske Skog sitt nye kontorbygg på Lilleøya trekkes fram som eksempel på god tilpasning til det verneverdige gårdsanlegget Oxenøen Bruk. Her er synlig bæring av limtre og panel i fasaden. Det tilpasser seg både i skala og materialbruk. (Arkitekt: Lund Hagem)

5.3 Teknisk forskrift med veiledning

Teknisk forskrift til plan- og bygningsloven (TEK) er en funksjonsbasert forskrift. Med de endringer som ble gjort i 1997 for trehus over fire etasjer når det gjelder brann, er det helt åpent for alternativer når det gjelder materialvalg, løsninger og utførelse så lenge de overordnede funksjonskrav i forskriften er tilfredsstillt. De sentrale egenskapsområder for trebygg er først og fremst brann, lyd og bæreevne/stabilitet. Nedenfor følger noen vurderinger gjengitt med bakgrunn i samtaler med eksperter på disse områdene.

Brann

Regelverket i TEK om sikkerhet ved brann (§ 7-2) er utformet som rene funksjonskrav. I utgangspunktet er det ingen formelle hindringer for bruk av tre i større byggverk i urbane bebyggelse.

Dersom man velger å dokumentere oppfyllelse av krav til sikkerhet ved brann ved at byggverket utføres i samsvar med preaksepterte løsninger, er det likevel fortsatt noen formuleringer i veiledningen til TEK (REN) som begrenser bruk av brennbare materialer på enkelte punkter. I forslaget til revisjon av REN fra 2007 tillates i utgangspunktet trehus inntil 4 etasjer. Dersom det skal bygges høyere enn 4 etasjer kreves utførlig dokumentasjon for et fullstendig brannforløp. Dette er likevel en terskel fordi det ikke finnes en ferdig "kokebokløsning" på en slik dokumentasjon. De større rådgiverfirmaene med sentral godkjenning for brannteknisk prosjektering i tiltaksklasse 3, har

imidlertid bygget opp kompetanse, tatt i bruk analyseverktøy og – modeller samt utviklet konsepter for dokumentasjon av tilfredsstillende sikkerhet ved brann også ved gjennomgående bruk av tre.

Dersom man skal bygge trehus med flere enn fire etasjer krever dette ekstra tiltak, for eksempel gjennom økt antall innvendig plateledning (3 lag inkl. branngips) for bindingsverk i tre eller alternativt tiltak i form av sprinkling.

Lyd og vibrasjoner

Regelverket i TEK om lydforhold og vibrasjoner (§ 8-4) er funksjonsbasert og har ingen spesielle krav i forhold til materialbruk eller etasjeantall. Kravet er det samme om det er to eller flere etasjer og uavhengig av materialbruk. Imidlertid er det erfaringsmessig fortsatt vanskelig å tilfredsstillende beboernes forventninger til lyd- og vibrasjonsforhold i trehus i flere etasjer (spesielt lavfrekvent trinnlyd) med dagens regelverk. Anbefalte grenseverdier etter TEK/NS 8175, klasse C sikrer ikke godt nok lydforholdene, og SINTEF Byggforsk har anbefalt en strengere bedømmelse i byggedetaljblader og håndbøker. Det er utviklet sikrere løsninger (økt stivhet, tverrfordeling, økt masse, redusert flankeoverføring til oppleggsvegger osv.) men problemet er at etasjeskillerne allerede er kompliserte og dyre, og det er vanskelig å få gjennomslag for ytterligere fordyrelser. Det er en klar fare at trehus i flere etasjer kommer i vanry på grunn av begrensede trinnlydskvaliteter, og regelverket bør strammes inn. Modulløsninger med liten mekanisk kobling mellom etasjene og/eller videreutvikling av massivtreløsninger kan være veier å gå for å løse dette. Krav til vibrasjoner er også en viktig egenskap som forutsetter at det foreligger tilgjengelig dimensjoneringsverktøy.

Bæreevne og stabilitet

Regelverket i TEK om plassering og bæreevne (§ 7-3) er funksjonsbasert. Det ligger ingen direkte begrensninger mht. materialbruk eller antall etasjer. Imidlertid må det for stabilitet av trebygg høyere enn 4 etasjer fra starten settes enda mer fokus på utforming av bygget mht avstiving. Det er viktig at det gis nok plass til veggskiver. Skivene kan med fordel kobles sammen mellom etasjene slik at større skiveområder kan aktiviseres. Dermed kan (den negative) effekten av vindusåpninger reduseres og skiveoppleggene konsentreres til vegg hjørner der det både er mer motvekt fra vertikale laster og normalt også større forankringsmuligheter. Det er dessverre gjort for lite forsknings- og utviklingsarbeid for å dokumentere effekten og begrensninger for slike hele veggskiver med åpninger.

Når det gjelder moduler har endeveggene som avstiver modulene sideveis som regel store vindusåpninger og kanskje også utgang til balkong. Derved er det vanskelig å få nok skivekapasitet for mer enn 3 etasjer. Når det gjelder sammenkobling av moduler kreves det nytenkning for å få til en samvirkende skive for større deler av veggen eller man må alternativt vurdere rammeløsninger.

Sluttkommentar

Utfordringene og begrensningene ligger ikke direkte i regelverket, men i at løsninger og dokumentasjon krever spesialkompetanse og at det i begrenset grad finnes tilgjengelige ”kokebøker” for denne type dimensjonering. Det ligger for øvrig også flere utfordringer i at trevirke krymper relativt mye ved uttørring, spesielt tvers på fiberretningen. Spesielt viktig er det å ha dette fokus når bærende trevirke brukes i kombinasjon med andre materialer som har betydelig mindre krymp.

5.4 Særskilte satsinger og andre insitament

Flere av de større byene har satt materialbruk i byens bebyggelse på dagsorden, og spesielt bruken av tre. Vi vet det er gjort satsinger i Trondheim, Stavanger og Bergen som alle har historiske bykjerner med trebygninger. I tillegg til målrettet vern av disse, foregår det også en stor satsning på bruk av tre i nybygg, gjerne med stor grad av nytenkning. Vi ser at også andre byer som Elverum har ambisiøse mål når det gjelder å markere seg som trehovedstad. Det kan være flere kommuner som gjør spesielle satsinger. Dette vil være interessant å undersøke nærmere i et hovedprosjekt.

Nordiske trebyer

Nordiske Trebyer er et samarbeidsprosjekt hvor de seks nordiske byene Skagen og Vejle (DK), Karleby (SF), Egilsstadir (IS), Trondheim (N) og Växjö (S) har gått sammen om å utvikle og utprøve tre som byggemateriale i nyskapende trearkitektur, både i enkeltbygninger og ved utvikling av hele bydeler. Målet er større bruk av tre i moderne byutvikling. Bykommunene ønsker at tre anvendes i mye større grad i bygging av boliger i fleretasjeshus, forretningsbygg, kommunale institusjoner og anleggsbygg. Gjennom samarbeidet gjennomføres det felles forsknings- og utviklingsprosjekter.

Deltagere i prosjektet er, foruten bykommunene, byggherrer, arkitekt- og ingeniørkontorer, entreprenører, materialleverandører, offentlige myndigheter, arkitektskoler, universiteter og treinstitutter.

Bergen kommune har søkt medlemskap i Nordiske Trebyer og er nå godkjent som medlem. Bergen kommune ble i 2006 tildelt årskonferansen i Nordiske Trebyer, "Den moderne trebyen" (30. mai 2006). Konferansen ble arrangert sammen med Fylkesmannen i Hordaland og Trefokus AS og regnes som prosjektets viktigste møteplass, for oppdatering og utveksling av informasjon. Stavanger kommune vurderer også medlemskap i Nordiske Trebyer som interessant.

Trondheim kommune

Trondheim kommune har i de senere år engasjert seg sterkt i en nasjonal satsing vedrørende ny bruk av tre som byggemateriale blant annet gjennom etableringen av Tresenteret i Trondheim og forskning og undervisning ved NTNU (Tresenteret 2005). Bystyret i Trondheim vedtok høsten 2006 at det skulle gjennomføres et 4 årig prosjekt *Trondheim – den moderne treby*.

Gjennom dette prosjektet ønsker Trondheim kommune å videreutvikle trebyen Trondheim. Prosjektet skal bidra til en bærekraftig utvikling og økt bruk av tre som material i fremtidige byggeprosjekter i byen. Det tas sikte på å realisere minimum to utviklingsprosjekter per år hvor aktuelle mål vil være næringsbygg, boligblokker, skoler, barnehager og helsebygg. Videre vil en initiere minimum to nye konsepter per år i forbindelse med høyere trehusbebyggelse, påbygginger og interiør. Prosjektet skal fungere som en alliansepartner for trenæringen, samt den private og den offentlige byggebransjen.

Trondheim kommune er deltaker i det internasjonale prosjektet *Wooden Towns in Europe. The Past and the Future* som er en del av EU's Cultura 2000 satsing. Trondheim kommune er også deltaker i nettverket *Nordiske trebyer*.

(Kittang, 2006) har studert byutviklingen i Trondheim. Han ser på motsetningen mellom ønsket om vern og behovet for endring og "studerer spenningsfeltet mellom vern og fornying som eit uttrykk for kontroversar mellom ulike forståingsformer". Han tar utgangspunkt i de ulike retningene utviklingen av trebyen Trondheim har vært gjennom siden 1965 og bruker en byplanteori med tre idéretninger som han kaller den regularistiske, den rasjonalistiske og den kulturalistiske. Fra syttitallet ble de rasjonalistiske og regularistiske planleggingsretningene utfordret av den kulturalistiske modellen, som ser på byen som et kulturelt og sosialt miljø, og derfor er opptatt av vern og utvikling av de eksisterende trehusmiljøene. Han mener at den sterke markedstyringen av byutviklingen fører til at rasjonalistiske ideer på nytt har en tendens til å dominere byutviklingsdebatten.

Stavanger kommune

I 2004 ble Stavanger, sammen med Liverpool, utpekt av EU's ministerråd til Europeisk Kulturhovedstad i 2008. Det ga en enestående mulighet for byen, regionen og landet til å markere seg og skape europeiske nettverk.

Det er satt i gang flere hovedprosjekter med ulike kunst- og kulturtema, hvor det ene er "Norwegian Wood"¹. Norwegian Wood har som mål å bidra til å videreutvikle den norske trebyen, med en moderne urban og bærekraftig trearkitektur i spennende samspill med den historiske byen. Gjennom Norwegian Wood tas det sikte på å bygge miljøvennlig trearkitektur på forskjellige steder i Rogaland. Det er lang tradisjon for bygging med tre i Norge og gjennom prosjektet ønsker man å videreutvikle kunnskapen og tradisjonen i denne kulturarven. Miljø, estetikk og arkitektur er de tre kjerneverdiene i prosjektet. Felles for byggeprosjektene, som skal bestå av både norske og internasjonale bidrag, er:

- Tre som hovedmaterialet
- God arkitektur og design
- Miljø og bærekraft

Det er flere kommunalt initierte Norwegian Wood prosjekter. Det ble i Stavanger formannskap vedtatt i oktober 2005 at Stavanger kommune forpliktet seg til å bidra til at det ble arrangert en åpen, internasjonal arkitekturkonkurranse for felt BK9 på Siriskjær i regi av NAL. Utarbeidelse av konkurranseprogram og juryering skulle skje i nært samarbeid med kommunen.



Fig 3
Illustrasjon fra arkitektkonkurransen om Siriskjær-utbyggingen (Motto: Watercity)

Det ble også i samme vedtak satt vilkår i forbindelse med salg av to andre felt. Stavanger kommune vil ved salg av felt B4 og B8 sette vilkår om Norwegian Wood, både for boliger og barnehage. Videre skulle det framlegges sak for kommunalstyret for byutvikling vedrørende oppfølging av Norwegian Wood's visjon og mål i plan- og byggesaker.

Som del av budsjettvedtaket for 2007-2010 vedtok bystyret nylig følgende under overskriften Miljøvennlige bygg i Stavanger: *"Det må tas et krafttak for å få flere miljøbygg i Stavanger. Nye bygg som reises i kommunal regi skal være lavenergibygger og rehabiliteringsprosjekter som gjennomføres må sørge for at byggene får en grønn profil."*

Det er med andre ord en del overordnede føringer og planforutsetninger på plass, utfordringen er å omsette dette i prosjektene som nå gjennomføres både i kommunal og privat regi.

Bergen kommune

Bergen er i en særstilling internasjonalt med sin historiske treby. Kommunen har som målsetting å bevare sine verneverdige bygninger parallelt med en satsning på moderne design og arkitektur i tre.

¹ Norwegian Wood er et samarbeidsprosjekt som involverer både nasjonale og regionale aktører. Bak Norwegian Wood står – i tillegg til Stavanger2008 – Norske Arkitekters Landsforbund v/NAL/Ecobox, Stavanger og Sandnes kommuner, Rogaland fylkeskommune, trenæringen v/Trefokus AS, Innovasjon Norge, Husbanken, Enova, Riksantikvaren og NTNU/Tresenteret i Trondheim.

Det er ikke fattet et eget overordnet politisk vedtak om bruk av tre i Bergen, men heller vedtak som kan kalles ”påvirkningsvedtak”. Kommunen har gitt bidrag til tiltak som støtter trebruk, som f.eks konferanser. Utbyggere oppmuntres til å bruke tre, de pålegges det ikke, heller ikke gjennom reguleringsplaner.

Byrådet behandlet i møtet 05.09.05, sak 1464-05, en orientering om ”Satsing på tre som bygningsmateriale i Bergen”. Fra saksframlegget fremgår blant annet følgende som grunnlag for kommunens satsing:

- Stimulere til og legge til rette for videre utvikling av bruk av tre som miljøvennlig byggemateriale og som bidrag i å nå nasjonale mål. Bergen kommune skal være førende nasjonalt og i Norden når det gjelder fokus på og bruk av tre i byen.
- Bidra til etableringen av et Treforum i Bergen, med en mindre styringsgruppe.
- Fokus på tre i byens byggeprosjekter og i egne bygg (rehabilitering og nybygg)

Byråd for byutvikling har fram til mai 2006 hatt et uformelt samarbeid med representanter fra ulike fagmiljø i Bergen. I det videre arbeidet vil byråd for byutvikling formalisere og lede Treforum (Bergen), som i tillegg til representanter fra plan- og miljøetaten og byantikvaren består av representanter fra Fylkesmannen i Hordaland, Hordaland fylkeskommune, Kunsthøgskolen i Bergen, Bergen arkitektskole, Innovasjon Norge, Trefokus AS, Norske Arkitekters Landsforbund (NAL), Norske interiørarkitekters og møbeldesigneres landsforening (NIL) og Norske landskapsarkitekters forening (NLA).



Fig. 4
Bergen har lange tradisjoner med tett trehusbebyggelse

Bergen International Wood Festival

Bergen ønsker å markere seg som en eksperimenterende og lekende treby. Bergen Treforum og Trefokus AS, sto bak arrangementet ”Bergen International Wood Festival” i tilknytning til festspillene i mai 2006. Arrangementet henvendte seg til alle som ønsket å eksperimentere med tre. Kunsthøgskolen i Bergen var ansvarlig prosjektleder.

Elverum

Elverum vil bli moderne treby

Elverum er et knutepunkt for skog- og trebasert virksomhet i Hedmark. Nå ønsker byen å utvikle dette videre og vil bli trehovedstaden i Innlandet. Formannskapet i kommunen har nylig vedtatt et prosjekt som skal sette fokus på dette. Det skal blant annet utvikles retningslinjer for trebruk som skal benyttes ved utvikling og realisering av byggeprosjekter. Kommunen har allerede engasjert seg i dette i tilknytning til Terningen Arena. Her skal det bygges et omfattende flerbruksanlegg hvor det skal settes fokus på trebruk generelt.

Målsettingen for programområdet trebruk er at Hedmark skal være internasjonalt ledende innenfor moderne trebygging innen 2010. Programmet vil fremme tiltak som bidrar til at bransjen i Hedmark blir best på material- og produktløsninger som tilfredsstillende markeds krav til design, arkitektur, miljø og funksjonalitet. Offentlige og private bygg i Hedmark skal være utstillingsvindu og det vil bli realisert minimum ett signalbygg per år. Programmet vil bidra til at gode resultater synliggjøres og til godt samspill mellom kommune, byggherrer, husprodusenter, byggentreprenører, arkitekter og designere.

5.5 Treprisen og andre utmerkelser

Treprisen har vært utdelt i over førti år og ble etablert som et samarbeid mellom trenæringen ved treopplysningsrådet og Norske Arkitekters Landsforbund. Den deles ut annet hvert år og er på 40 000 kroner. Trefokus AS forvalter den på nåværende tidspunkt. Vinneren av Treprisen utpekes av en jury som er alene om avgjørelsen. Lund & Slaatto, Sverre Fehn, Arne Henriksen og Knut Hjeltnes er blant tidligere prismottakere. Statuttene slår fast at Treprisen skal tildeles arkitekter som viser ”særlig kunstneriske kvalifikasjoner og teknisk dyktighet ved riktig bruk og behandling av norsk tre som byggemateriale” og som står for ”innovasjon og dristighet”, gjerne i kombinasjon med andre materialer.

Internasjonale priser som ”The spirit of Nature Wood Architecture Award” satser bredere. Den deles ut av finske ”Wood in Culture Association” og er på 50 000 Euro. Peter Zumthor, Sveits, er tildelt prisen i 2006 fordi han evner ”å fornye anvendelsen av tre gjennom nyskapende og innovativ arkitektur”. I juryen satt siv.ark. MNAL Carl-Viggo Hølmebakk.

Hedmark vedtok utdeling av en Trepris ved fylkeskommunens behandling av Strategiplan for skog og tre i 2004. Denne prisen gjelder hele Innlandet. Det kan stilles spørsmålsteget ved verdien av flere nasjonale trepriser. Det kan være en fare for at betydningen av dem på sikt svekkes.

5.6 Arkitektkonkurranser

Det kan gis svært konkrete føringer i konkurranseprogram. Konkurransprogrammet må ta hensyn til føringer i eksisterende reguleringsplaner, men dersom byggherren/oppdragsgiver ønsker det, og uavhengig av offentlige føringer, kan materialvalg være tema.

I våre eksempler på konkurranseprogram finner vi at valg av tre som materiale kan knyttes opp mot miljømessige valg, arkitektur og estetikk eller det er lagt inn som formål. I konkurransen på Branntomt i Trondheim, var materialbruk tatt opp under et punkt om arkitektur og estetikk. Det ble ikke gitt føringer om eventuell bruk av tre til bærende konstruksjoner. Det var arkitektens spesielle interesse for materialet som bidro til at tre ble brukt som bærende limtrekonstruksjoner.

I konkurranseprogrammet for Terningmoen (Forsvarsanlegg) i Elverum, står bruken av tre omtalt som et av tre formål: ”*Terningmoen skal gis et arkitektonisk uttrykk som representerer det ypperste innen norsk samtidsarkitektur. Arkitekturen skal også være en tolkning av den rolle Forsvaret skal spille i vårt demokrati i dag. Elverum ønsker å være ”Skogshovedstaden” og dette gir muligheter for nyskapende bruk av tre i konstruksjon og design*”, med andre ord ganske høye ambisjoner og et klart ønske om å bruke tre konstruktivt.

I konkurransen for boliger på Siriskjær i Stavanger, var det 19 prekvalifiserte team, hvor flere var utenlandske og med tung erfaring fra bygging i tre. Føringer om bruk av tre var lagt inn som et hovedformål i konkurransen: ”... *få frem forslag til bygging av urban, nyskapende fleretasjes trearkitektur av høy kvalitet...*”. I Norwegian Wood-prosjektet ligger også miljøaspektet som en overbygging. Konkurransen ble avgjort på høsten 2006 og ”den nye trehusbyen på Siriskjær” vil bli et av de viktigste byutviklingsområdene i Stavanger. Bebyggelsen som kommer vil være sentralt å undersøke nærmere i et hovedprosjekt.

6. Planleggings- og prosjekteringsprosessen

6.1 Generelt

Vi anser at de sentrale aktører i byggeprosessen er følgende:

- Byggherre / tiltakshaver
- Arkitekt
- Eiendomsutvikler
- Rådgivende ingeniører innen ulike fagområder
- Offentlige myndigheter (plan- og byggesaksmyndigheter og byantikvar)
- Entreprenører
- FoU-miljøer

Avhengig av utbyggingsområde, type prosjekt og kompleksitet varierer de ulike aktørenes innsats og arbeidsomfang i prosjektene.

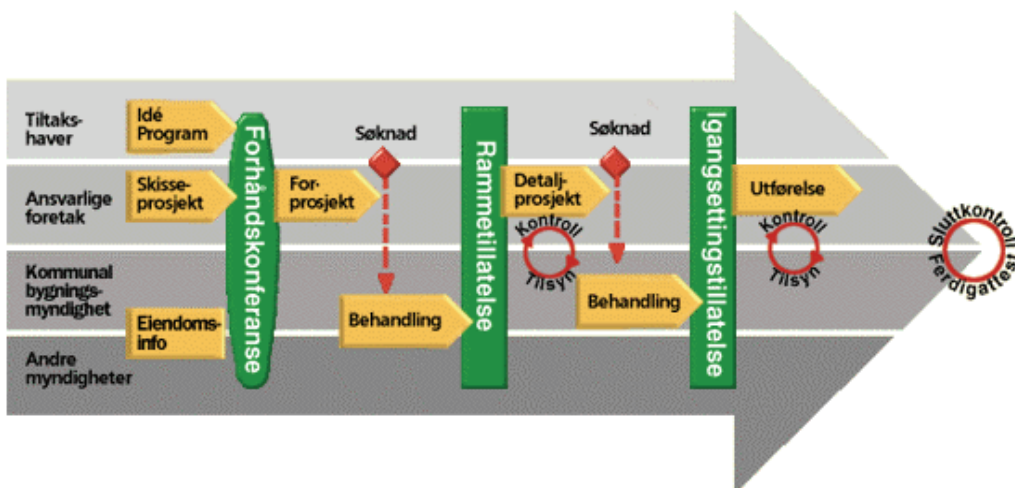


Fig. 5
Skematisk framstilling av byggeprosessen (Berg/Landstad, 1998)

6.2 Entreprise- og kontraktsformer

Byggeprosjekter utføres normalt som entrepriser. Ulike entrepriseformer gir ulike beslutningsprosesser. Vi har her gjort noen innledende studier og sett på de vanligste entrepriseformene og diskutert forskjeller i forhold til når i prosessen materialvalg besluttes og hvem som tar beslutningen. I det følgende har vi gjengitt en beskrivelse fra (Berg, 2005) som redegjør for de ulike entrepriseformene. Figur 6 på neste side viser prinsippsskisser for de vanligste gjennomføringsmodellene.

Hovedentreprise

I den tradisjonelle hovedentreprisen er kontrakten mellom byggherre og entreprenør basert på et ferdigprosjektert tegningsmateriale med nødvendige bygningsmessige og tekniske beskrivelser, utarbeidet av byggherrens rådgivere/ansvarlig prosjekterende. Utarbeidelsen av prosjektmaterialet kan enten være gjort i en egen prosjekteringskonkurranse (skisse-/forprosjekt og detaljprosjekt) eller som oppdrag honorert etter medgått tid. Denne entrepriseformen passer godt sammen med

plan og bygningslov-reformens oppdeling av faglig ansvar, og gir en klar ansvarsoverføring mellom prosjekterings- og utførelsesfasen.

Byggherrestyrt delt entreprise

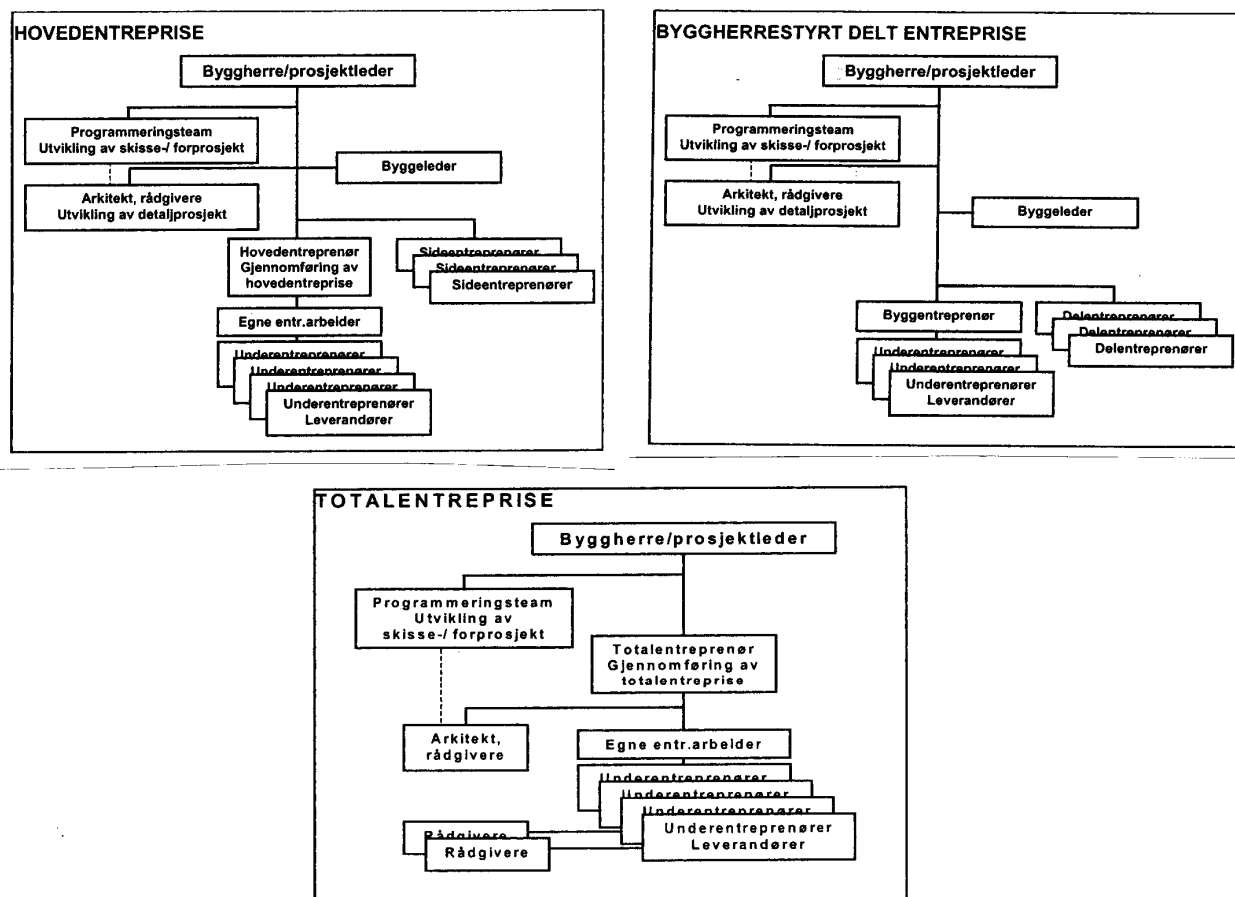
I byggherrestyrt delt entreprise er det byggherren som selv styrer de fleste aktørene direkte både i prosjekterings- og utførelsesfasen.

Totalentreprise

Det som vanligvis oppfattes som de største fordelene med totalentreprisen er: kort samlet prosjektid, alt ansvar samlet på én hånd, en sterk og erfaren ”gjennomfører” og fast pris. Det siste forutsetter imidlertid at det ikke gjøres endringer underveis, noe som ikke alltid er lett å unngå når prosjekt- og prisgrunnlaget er basert på et skisse- eller forprosjekt. Kontrakten mellom byggherren og totalentreprenøren blir gjerne inngått etter at kommunen har gitt rammetillatelse, men kan altså inngås før. I enkelte mindre prosjekter, f.eks. for leveranse av ferdighus, blir det ofte benyttet en variant av totalentreprisen, men uten de tekniske fagene. Ferdighusforhandlerne skaffer eller anbefaler disse, men kontrakten blir da mellom dem og huskjøperen

Fordeling av gjennomføringsmodeller

Spørreundersøkelsen i (Berg, 2005) viste at de ulike gjennomføringsformene fortsatt er i rimelig balanse, men at totalentreprisen har den største andelen (Hovedentreprise: 25 %, byggherrestyrt delt entreprise: 26 %, totalentreprise: 38 % og andre former /vet ikke: 11 %). Det var kanskje overraskende at andelen totalentrepriser i spørreundersøkelsen ikke var høyere. Dette kan skyldes at andelen prosjekter i undersøkelsen, med stat, fylke eller kommune som byggherrer var relativt høy, og at det var prosjekter fra hele landet, ikke bare fra sentrale områder eller de større byene/tettstedene.



Figur 6
Prinsippiskisser for de vanligste gjennomføringsmodellene (Berg, 2005)

Entrepriseformer i forhold til valg av materialer

I en tradisjonell *hovedentreprise* er prosjekteringen utført av prosjekteringsteamet dvs. arkitekt og byggtekniske rådgivere, engasjert av byggherren. De er ansvarlige for valg av konstruksjoner og materialer både overfor byggherren og etter byggreglene som ligger i reguleringsplaner og TEK (ansvarlig prosjekterende). Førings- og konstruksjons- og materialvalg skjer i samspillet mellom byggherre og de ansvarlig prosjekterende. Kontrakten mellom byggherre og entreprenør, som oftest basert på anbud, bygger på dette underlaget. Det betyr at entreprenøren(e) i liten grad kan påvirke materialvalget. Det samme er tilfelle i *byggherrestyrte delte entrepriser*, der byggherren styrer hele planleggings- og prosjekteringsprosessen, ofte også prosjekteringsprosessen. Men fortsatt skal prosjekteringen utføres av prosjekterende med ansvarsrett.

I *totalentrepriser*, som nå er blitt den mest vanlige i Norge, velger ofte byggherren å utvikle prosjektet fram til et skisse-/forprosjekt, enten i egen organisasjon, dersom han/hun har en kvalifisert stab, eller ved et innleid programmerings-/prosjekteringsteam. Byggherren kan invitere til en totalentreprisekonkurranse på dette grunnlaget, og den som blir foretrukket blir ansvarlig for detaljprosjekteringen. De samme reglene gjelder for totalentreprenøren. Han må enten ha ansvarsrett som prosjekterende eller benytte et prosjekteringsforetak med ansvarsrett. Men dette betyr at entreprenørene i langt større grad kan påvirke valget av konstruksjoner og materialer.

Totalentreprenører kan også komme inn som ”rådgivere” for en investor/byggherre helt i starten av en planleggings- og prosjekteringsprosess, eller utvikle prosjekter sammen med byggherren. Dette øker igjen entreprenørens mulighet for påvirkning av konstruksjons- og materialvalg.

Ved bygging av boliger, men også for andre typer bygg har det skjedd og skjer en industrialisering eller spesialisering. Det vil si at en i stor grad velger leverandører som både tar ansvar for prosjekteringen av delprodukter/leveransen og følgelig står for materialvalget. Dette kan være aktuelt både for bæresystem og andre konstruksjoner, for eksempel fasader. Leveranser inkl. prosjektering kan velges i de ulike entrepriseformene, men er mest vanlig i totalentrepriser.

Ser vi prosessen i lys av byggreglene, styres som regel skisse- og/eller forprosjektfasen av byggherren, som oftest ved å engasjere en arkitekt eller et arkitektforetak. I denne fasen utvikles konseptet fram til rammesøknad (forprosjekt). Det er på dette stadiet en velger materialer som er underlagt godkjenning (branntekniske forhold, utforming, fasader m.m.), selv om disse valgene kan endres helt eller delvis. Som nevnt over er det ofte på dette tidspunktet byggherren velger entrepriseform. Detaljprosjekteringen kan begynne når rammetillatelsen foreligger (begynner ofte når rammesøknad er levert). Entreprenører uten godkjenning som ansvarlig prosjekterende i prosjektet, kan ikke ”ta over” detaljprosjekteringen.

De store entreprenørene kan ha flere roller ved utvikling av byggeprosjekter. De kan både være utbygger/byggherre gjennom egne eiendomsavdelinger/-selskaper og uførende entreprenør. Har de godkjenning som ansvarlig prosjekterende kan de i slike tilfeller helt og holdent bestemme byggemåte og materialvalg ut fra egne preferanser, så sant valgene ligger innefor reguleringsbestemmelser og/eller andre føringer/bestemmelser for området.

Uansett entrepriseform er det alltid ansvarlig prosjekterende med i byggeprosjekter, som oftest profesjonelle arkitekter. Det er som regel arkitektene som har størst påvirkning på valg av materialer, selv om de endelige valgene eller beslutningene påvirkes sterkt av entrepriseformen og andre forhold, f.eks økonomi. Vi ser mange eksempler på at arkitektens forslag til materialvalg ikke tas til følge og at kompromisser må inngås under detaljprosjekteringen.

6.3 Fagkompetanse, samspill og ressurstilgang

I planleggings- og prosjekteringsprosessen vil også forhold som fagkompetanse, samspill og ressurstilgang ha betydning i vurdering av materialvalg.

Tilgang på fagarbeidere

Tilgangen på fagarbeidere innen trekonstruksjoner (tømrere) er begrenset. Generelt hentes fagarbeidere nå i stor grad fra Polen og de baltiske stater (Estland, Latvia og Litauen). For å sikre at fagarbeiderne behersker tømrerfaget tilstrekkelig godt arrangerer norske entreprenører ”fagprøver” for tømrere og tilbyr norskkurs for dem som er egnet. Mangel på fagarbeidere med kompetanse på tre kan på sikt være en begrensning eller vil fremskynde behovet for mer spesialisert industriproduksjon i form av elementer eller moduler i tre.

Tilgang på materialer

På spørsmål om problemet med tilgang på trelast som har vært mye fremme i media høsten 2006 og vinteren 2006/2007, svarer en representant for trenæringen at dette først og fremst er en temporær situasjon som skyldes svært stor byggeaktivitet i det norske markedet kombinert med stort behov på det europeiske markedet. Kapasiteten er for liten på norsk side, og for tiden er Norge nettoimportør av trelast. Problemet er generelt for flere byggevarer. Det er lang leveringstid på mange byggematerialer, dvs. at dette er en materialsituasjon og ikke en tresituasjon. I enkelte distrikter er situasjonen forverret på grunn av unormal vær-situasjon. Det er lite tåle i bakken noe som vanskeliggjør drift i skogen og det fører til skader på skogsbilveier og i terrenget. Dette hemmer igjen avvikningen. Det vi ser er en faseforskyvning av forbruk og på sikt regner man med en normalisering der tilgangen på trelast ikke vil være en begrensende faktor.

Tilgang på kunnskap

God dokumenterte fleksible preaksepterte løsninger for større byggverk i tre finnes i svært liten grad. Det er et behov for utvikling og formidling av slike. Når det gjelder trekonstruksjoner har Byggforskserien i stor grad vært rettet mot småhusmarkedet og formidler materialvalg, dimensjonering og byggetekniske detaljer av tradisjonelle, gjennomprøvde og godt dokumenterte trekonstruksjoner. Andre utgivelser fra Byggforsk f.eks (Trehus, 2006) har som mål å være oppslagsverk og lærebok i trehusbygging. Denne omhandler primært tradisjonelle byggeteknikker en har god erfaring med. Utgivelse av (Stenstad et al., 2003) og nå helt nylig (Treteknisk, 2003) er skritt i retning av formidling av kunnskap om bruk av tre i større bygg. Disse utgivelsene viser nye mulige løsninger.

Trebransjen har mange organisasjoner som kan være hjelpelig med å formidle generell kunnskap. Under treindustriens paraply sorterer Trefokus AS, Tresenteret, NTI (Norsk Tretknisk Institutt), Treindustrien (bransjeforeningen) og Norges bygghøyskole. SINTEF Byggforsk har bred kompetanse på bruk av materialer i bygninger, byggeteknikk og bygninger og bistår den profesjonelle delen av byggenæringen i prosjekter og forbrukersegmentet gjennom anvisninger (eks. Byggforskserien) og andre publikasjoner som rapporter og håndbøker. Videre er universitetsmiljøene ved NTNU og UMB viktige kilder til kunnskap.

7. Eksempelstudier og mekanismer for materialvalg (delakt. B)

7.1 Utvalg

Vi har søkt etter eksempler med ulike egenskaper, både i forhold til størrelse, entrepriseform, byggemetode, materialer og formål/funksjon.

Vi har valgt flere byggverk hvor tre *i stor grad* er benyttet, og et byggverk hvor tre *ikke eller i liten grad* er benyttet. Vi ser det som nødvendig å velge begge typer for å finne fram til både suksesskriterier og hindringer.

Vi har valgt:

- Et større urbant byggverk med kontor/næring i 5 etg. i en kvartalsstruktur hvor mange bygninger ikke har mer enn to etasjer. Vertikal bæring av limtre, totalentreprise.
- Et 4 etg. boligprosjekt som er del av en bymessig fasaderekke, hvor tre ikke er synlig mot gaten. Bygget i moduler av tre, totalentreprise.
- Et kulturbygg/offentlig bygg, utelukkende med stålkonstruksjoner, men med noe tre i interiøret. Delt entreprise.
- En boligblokk i 4. etg, prosjektert med hullbetongdekker og stål, hvor moduler av tre har vært drøftet, så forkastet. Entreprenør er også byggherre, bygges i egen regi.
- En boligbygning i 5.etg. Massivtre, totalentreprise.

7.2 "Branntomta" i Nordre gate, Trondheim

Bygget har

- Vertikal bæring av tre og kledning/detaljering av tre
- Dekker i betong

Byggherren var styringsgruppen for gjenoppbygging av branntomta, Sameiet Dronnings gt.14 og Sentrumseiendom AS, som representerte alle eierne av branntomten. Disse var en veldig sammensatt gruppe, med små eiere og store eiere som Odd Reitan.

Det ble innbudt til en begrenset arkitektkonkurranse etter en brann i desember 2002. PTL AS utarbeidet konkurranseprogrammet, som ble kvalitetssikret i NAL. Byggherren ønsket å innby arkitektteam som kunne kombinere nytenkning med "tilrettelegging og respekt for fortidens bygg for nåtiden og dagens bygging for fremtiden." Et mål var å få frem et prosjekt med usedvanlige arkitektoniske kvaliteter. "Byggets kvaliteter i utforming skal til fulle kunne oppleves i de nære byrom, og bidra til å gi og forsterke området identitet og trekke folk til byen".

Programmet ga med andre ord uttrykk for høye ambisjoner. Kommunedelplanens arealdel anga kvartalet som "byggeområde, eksisterende bebyggelse" med følgende anbefalinger:

- Viktig å opprettholde og utvikle en blanding av funksjoner, slik at områdene blir levende hele døgnet.
- Høy tetthet for nye utbyggingsprosjekter, men tilpasset eksisterende bebyggelsesstruktur
- Ivareta antikvariske verdier og la disse danne utgangspunkt for videre utvikling.

Midtbyplanen fra 1981, med tilhørende reguleringsbestemmelser, gjelder for kvartalet.

Midtbyplanen skal bl.a styrke Midtbyen som treby. Etter brannen ble det vedtatt at det skulle utarbeides en egen reguleringsplan for kvartalet. Denne ble utarbeidet av Plan arkitekter og vedtatt

17. juni 2004. Reguleringsplanen konkretiserer Midtbyplanens intensjoner med hensyn til gjenoppbygging i kvartalet. Den førte til omprosjektering i forbindelse med rammesøknad. Arkitektene tolket konkurranseprogrammet som å ha ”en underliggende anbefaling om å legge vekt på trebruk”. Ved nærmere undersøkelse har vi sett at konkurranseprogrammet har et punkt om arkitektur og estetikk hvor det bl.a står: ”For å forsterke Trondheim som Nordens største trehusby ønsker man at konkurransedeltagerne forholder seg til og vurderer attraktiv bruk av tremateriale i en moderne, urban kontekst, og uten at det skal fremstå eller oppfattes som stilkopiering av gammel trehusbebyggelse.” Programmet gir altså en konkret anbefaling om trebruk, men likevel uten å kreve det. Det legges også her vekt på nytenkning og ambisjoner om kvalitet. I juryeringen, ble det også lagt vekt på at vinnerprosjektet benyttet tre i stort omfang.

I konkurransen utarbeidet Team 3 et bygg med betongkjerne og ytre skall av tre. Det var først i forprosjektet at det ble utviklet en gjennomgripende trekonstruksjon. Da ble det vurdert massivtre som dekkekonstruksjon. De byggetekniske konsulentene var entusiastiske og ga prosjektet troverdighet. Det var godt samarbeid mellom dem og arkitektene. Bygningskonsulent, brannkonsulent og akustikker deltok i prosjekteringen med stor begeistring.

Reinertsen ble valgt som hovedentreprenør og alle de bygningstekniske konsulentene ble byttet ut. De nye konsulentene hadde et annet engasjement enn det første teamet. Det ble stor usikkerhet om hvorvidt dekket av massivtre var riktig å satse på. Teknologien var ikke godt nok utprøvd, man ønsket ikke å gå videre med noe som ble vurdert som et utviklingsprosjekt. Det fantes ikke preaksepterte løsninger. Det hele endte med at bygningen fikk trekonstruksjoner som bæring for betongdekker. Dette var for så vidt også en ikke vel utprøvd løsning.

1. juni 2004 var det oppstartmøte med entreprenør. Da ble avgjørelsen om å bygge med betongdekker tatt. Arkitektene fikk to dager på seg for å omprosjekttere. Den korte fristen var begrunnet med at rammesøknaden ikke kunne forsinkes fordi næringslokalene måtte stå ferdige til julehandelen i 2005.

27. september 2004: bare noen måneder etter at prosjektering av betongdekkene var påbegynt, ble arkitektene avskjediget. Etter en måned, hadde de fått forhandlet ny kontrakt, som ga dem større grad av direkte kontakt med byggherren. Samarbeidet ble da bedre. Arkitekten vurderer likevel i ettertid samarbeidet med entreprenøren som fruktbart. Det var andre forhold som var vanskelige.

Alle arkitektene i Team 3, gruppen som vant konkurransen har utmerket seg med fremragende arkitektur av tre: Skodvin og Jensen, Arne Henriksen og Carl Viggo Hølmebakk. To av dem har fått den høythengende ”Treprisen” for sine verk. De har inngående kunnskap om tre som byggemateriale og er sentrale i utviklingen av nye byggemåter med tre. De ser verdien av tett samarbeid med de bygningstekniske konsulentene, som en høyst nødvendig drivkraft i utviklingen av løsningene.

I prosjektet i Nordre gate var det arkitektene som foreslo tre som hovedmateriale i bygningen, uavhengig av føringer. I detaljprosjekteringen ble andelen tre vesentlig redusert etter en beslutning tatt av byggherren i samråd med entreprenøren.

Prosjektet viser en prosess med faser av svært ulik karakter. Først en konkurranse hvor arkitekten selv har hatt fokus på bruk av tre, så en prosjekteringsfase fram mot rammesøknad som var preget av entusiasme over å utvikle en omfattende struktur av tre. Denne fasen ble etterfulgt av en mer turbulent periode med omfattende endringer både i prosjekteringsgruppen (nye konsulenter) og i hovedkonstruksjonen. Av sluttresultatet ser vi at engasjerte aktører har bidratt til en bygning som framstår som et eksempel på at utstrakt bruk av tre også kan ha sin berettigelse som hovedmateriale i urbant byggeri.

7.3 Innherredsveien 51, Trondheim

Prosjektet består av to bygninger med hybler beregnet på ungdommer. Den ene bygningen mot gaten er på tre etasjer og en inntrukket 4. etasje. Bygningen i bakgården er på tre etasjer. Det er benyttet 23 moduler av tre med en bredde på 3,4 m og to lengder, de fleste på 10, 2 m og noen på 8, 4 m. Atkomst til leilighetene er gjennom en svalgang i bakgården. Hver modul tilsvarer en boenhet.

Arc arkitekter og Heimdal Utbyggingsselskap vant en konkurranse utlyst av Trondheim kommune om rimelige ungdomsboliger. Innherredsveien 51 var en branntomt. Den er relativt liten og inneklemt mellom to tre-etasjes murbygninger med loft. Det lå ingen premisser om materialer i konkurransematerialet, annet enn at prosjektet skulle ta hensyn til Trondheim kommunes formingsveileder for Lademoen. Bygningene ble oppført som totalentreprise.

Konkurranseprosjektet var tenkt som en tradisjonell konstruksjon med stålsøyler og betongdekker. Entreprenør valgte imidlertid å bruke prefabrikkerte moduler fra egen fabrikk i stedet for den påtenkte plassbygde konstruksjonen. Et viktig moment var at den trange tomte ikke ga noen mulighet for rigg på eget område. Konseptet ble derfor utviklet for Heimdalgruppens modulsystem. Ettersom Heimdal fabrikken ble avvirket, gikk en over til Moelven Byggmodul sine moduler.

Arkitekten ønsket en pusset murfasade, som forholdt seg materialmessig til gatens bestående fasaderekke. Valg av fasademateriale ble gjenstand for en forhandling mellom kommunen som byggherre og entreprenøren. Prosjektet hadde en svært stram økonomisk ramme og teglforblending mot gaten ble et kompromiss som svarte bedre til prosjektets økonomiske hensyn enn pusset mur.

Mot bakgården ble det valgt panel på fasaden, fordi det var billigst. Tre som materiale er følgelig bare synlig mot bakgården og i interiøret. Arkitekten valgte å bruke stående panel av estetiske årsaker (for å skjule elementskjøter).

Montering av modulene gikk svært raskt, men fordelen med kort byggetid ble redusert av lang tid mellom ferdigstillingen og den utvendige kompletteringen av moduldelen av bygget og den plassbygde delen.

Arkitektene leverte planer i 1:100. Konstruksjonsdetaljer og overganger ble detaljert av Moelven Byggmodul AS. Når det gjaldt fasaden ut mot gaten og utforming av vinduene, fikk arkitektene maksimumsmål som vinduene skulle holdes innenfor. De opplevde det som til dels problematisk å få leverandøren til å gjennomføre detaljering av vindusinnsetninger for eksempel. Det ble heller ikke detaljert tilstrekkelig, noe som lå i kortene ettersom økonomien var stram.

7.4 Boligblokk 4 etg, Oslo

Informanten var prosjektleder for et nylig oppført fire etasjes boligbygg i Oslo, opprinnelig prosjektet i hullbetongdekker/stål som er ”standardløsning” for entreprenørfirmaet. Økonomien i prosjektet ble vurdert som ”anstrengt” og det ble besluttet å foreta en alternativ prosjektering med tremoduler. Dette ga et direkte sammenligningsgrunnlag når det gjelder kostnader og øvrige vurderinger for og mot bygging i tre.

Resultatet var at økonomisk sett kom begge alternativene likt ut. Valget falt likevel på hullbetongdekker / stål av følgende grunner siden prisen var lik (ikke så hensiktsmessig i tre):

- Dyp bygning, > maks lengde for moduler krevde to moduler i dybden
- Garasjekjeller, med veggakser som ikke harmonerte med bæring/akseavstand for tremoduler

Ulempen med moduler er begrenset fleksibilitet i planløsning. Hullbetong / stål gir ”fritt” areal på 15 m dybde x hele byggets lengde/bredde, mens tremoduler har begrensninger /understøttelse for hver 4. meter. Planprinsippet fører ofte til at tremoduler gir svalgangsløsning, mens hullbetong

muliggjør sentralt plassert heis og trapperom. Svalgangsløsning regnes av brukerne som ”mindre attraktivt”/”lavere standard”.

Valget kunne blitt et annet dersom prosjektet hadde vært planlagt for modulbygg fra begynnelsen. Firmaet vurderer nå tremoduler opp mot fire etasjer og vet hva det koster. Generelt bygges det mye i 4 etasjer, men en føler usikkerhet ved strekkes seg til 5 etasjer.

Hovedfilosofien er standardisering. Det er mangel på dyktige fagfolk og kapasitet. Dette gjelder både tømrere og kapasitet på fabrikk.

Informanten ser ingen begrensninger i forhold til regelverk med trebygninger. Brann er interessant i forhold til kostnader (sprinkling). Han har ingen bekymringer for lydproblemer og ingen negative erfaringer og kan bare referer litt om problemer med vibrasjoner fra vaskemaskiner.

7.5 Strandveien 37, Svartlamoen, Trondheim

Bygården i Strandveien 37 består av to bygninger, hvor den største er på 5 etasjer. Svartlamoen boligstiftelse (byggherre) og Trondheim kommune utlyste en åpen arkitektkonkurranse i 2002 som ble vunnet av arkitektene Brendeland og Kristoffersen. Området er gjennomgående bebodd av unge mennesker. Brukermedvirkning, lave utleiepriser, bærekraftig arkitektur med ny bruk av tre og fleksible planløsninger var viktige premisser i konkurranseprogrammet. Brukerne medvirket i utformingen av reguleringsplanen, som regulerer Svartlamoen til byøkologisk område.

Bygården er oppført med vegger og dekker av massive treelementer. Det er ytterveggene som er bærende, slik at alle innervegger kan flyttes, endres eller fjernes ved behov. En viktig kvalitet ved materialet, muligheten til å eksponere det uten videre bearbeiding, er utnyttet ved alle synlige overflater i vegger og himlinger. Treelementene er i dette tilfelle brukt uten overflatebehandling. Byggenes ytre kledning, samt vinduer og ytterdører er utført i kjerneved av furu, denne også ubehandlet.

Videreutvikling av massivtre

Byggherren ønsket billige og miljøvennlige boliger. Arkitektene har sett på dette som en spennende utfordring og jobbet med fokus på å løse disse to kravene. Husets utseende har vært underordnet, og mer et resultat av hvordan problemene ble løst. En drivkraft for prosjektet har vært å utforske hvordan et nytt materiale som massivtre kan brukes. Det er en ny teknologi hvor både byggesystemets logikk og formspråk må utvikles. Arkitektene for Svartlamoen sammenligner utviklingsprosessen med den rivende utviklingen som skjedde innen arkitektur da armert betong ble tatt i bruk.

Arkitekten påpeker at teknologien har vært brukt en god stund i Østerrike, men uten at det er utviklet et formspråk som er spesifikt for materialet ”massivtre”. Det brukes på samme måte som betong brukes. I Østerrike er det i tillegg strenge Teknisk Forskrifter, som ikke tillatter å bygge med tre over tre etasjer (Byggekunst, 2005).

Det ble et eksperimentelt prosjekt, hvor arkitektene bidro vesentlig mer enn i de fleste ”alminnelige” byggeprosjekter. Arkitekten hadde nært samarbeid med håndverkerne, og var svært mye på byggeplassen. Arkitektene etterlyser flere prosjekter hvor forskningen blir synliggjort i konkrete nyskapende bygg og påpeker at byggenæringen omsetter for milliardsummer hvert år, men bruker relativt små midler på forskning og nyutvikling.

Planleggings- og prosjekteringsprosessen har vært uvanlig, med en kombinasjon hvor arkitekt og byggherre ikke hadde bygd noe før og hvor byggeteknikken ikke hadde vært brukt på den måten i Norge før. Det ble laget en detaljert beskrivelse og prosjektet ble lagt ut som en totalentreprise. Grensene i Teknisk Forskriftene er i følge arkitektene blitt utfordret. Arkitektene samarbeidet, på

en forbilledlig måte, gjennom hele plan- og byggeprosessen med beboerne, kommunen, rådgivere, forskningsmiljøer, leverandører og entreprenør.

7.6 Besøkssenter ved Nidaros Domkirke

Eggen arkitekter A/S vant arkitektkonkurransen om besøkssenter ved Nidaros Domkirke i 1997.

Statsbygg var byggherre. Besøkssenteret ble bygget 2005-06, som delt entreprise.

Besøkssenteret er oppført i samsvar med føringene i reguleringsplan for Nidaros Domkirke og Domkirkegården, vedtatt 22. november 2002. Som en følge av konkurransen ble det besluttet at det opprinnelige steinhoggerverkstedet skulle rives og at det skulle oppføres et nybygg.

Bygningen ligger på nordsiden av Nidarosdomens Vestfrontplass og det er tilstrebet en enkel material- og fargeholdning for å underordne seg Domkirken.

Publikumsarealene har åpne glassfasader og en romhøyde på 6 m. Bærekonstruksjoner over kjelleren er utført med søyler og dragere av stål. Galleriet er også utført i lette stålkonstruksjoner som delvis henger i taket. Det eneste innslaget av tre i selve bygningen er eikeparkett på galleriet og himling med trespiler i hovedrommet.



Fig. 7

Besøkssenteret ved Nidaros Domkirke (Arkitekt: Eggen arkitekter AS)

På et tidlig stadium ble paviljongen skissert med trekonstruksjoner. Det ble også vurdert tre i glassfasaden og i de tette feltene. Ønsket fra arkitekten om å ha søyler som var så slanke som mulig foran hovedfasaden førte til materialvalget. Riksantikvaren krevde at en seksjon av steinhoggerhallen, som består av grove trekonstruksjoner, ble rekonstruert inne i besøkssenteret. Dette kravet forsterket behovet for slanke søyler som en kontrast til den opprinnelige trekonstruksjonen.

8 Utvalgte ”scanning-intervjuer” av sentrale aktører

8.1 Generelt

Vi har foretatt en rekke utvalgte ”scanning-intervjuer” av sentrale aktører i byggenæringen om tilsvarende tema som beskrevet i kapittel 7. Her er derimot ikke utgangspunktet konkrete byggeprosjekter, men deres svar baserer seg på generelt grunnlag om hva som etter deres erfaring styrer materialvalg.

8.2 Entreprenører

Utvalg

Undersøkelsen er av helt orienterende art og hensikten er å få et grovt inntrykk av materialstyringsmekanismene. Intervjupersoner er valgt av prosjektgruppen hos SINTEF Byggforsk og underveis fra intervjupersonene selv. Vi har først og fremst valgt å spørre de store entreprenørselskapene som er dominerende utbyggere i urbane strøk. Representanter fra 12 av de største entreprenørselskapene er intervjuet. Vi har i mindre grad intervjuet småhusentreprenører som allerede i stor grad bygger i tre. Intervjupersonene er valgt ut fra at de sitter i sentrale stillinger for planlegging og prosjektering i entreprenørselskapene. I utgangspunktet lot vi i så stor grad som mulig intervjupersonene selv fritt svare på hovedspørsmålet ”Hvilke mekanismer styrer materialvalget for større urbane byggverk i din bedrift?”. I tillegg har vi stilt spørsmål fra en liste over det vi på forhånd har antatt kunne være en del av slike mekanismer, se liste i pkt. under.

I undersøkelsen tok vi først og fremst utgangspunkt i boligbygg. Vi tok også utgangspunkt i boliger over 4 etasjer. Det går et klart skille mellom småhus/rekkehus og boliger over 4 etasjer når det gjelder mekanismer for materialvalg.

Rapportform og antatte sentrale mekanismer

Vi har valgt å kommentere innholdet av svarene opp mot listen over antatt sentrale mekanismer. Det er laget et kort referat fra de enkelte intervjuene som ikke gjengis i denne rapporten.

Antatte sentrale mekanismer

- Forskjell småhus / boligblokker over 4 etasjer
- Begrensninger i offentlig regelverk / TEK – stabilitet, lyd, brann osv.
- Evt. erfaringer med fleretasjes trehus (gode og dårlige).
- Økonomi
- Tradisjoner hos entreprenørene
- Tilgang på kompetente håndverkere
- Tilgang på kompetente spesialrådgivere/bygningstekniske konsulenter
- Følelser / usikkerhet
- Arkitektens rolle og interesse for tre
- Løsninger / prosjektering / beregningsverktøy
- Tre i sekundære konstruksjoner. Kvalitet og vedlikeholdskostnader.
- Kan massivtrekonseptet endre situasjonen?
- Hvorfor har ikke fleretasjes trehus fått gjennomslag i Norge når det er den mest vanlige byggemetoden i flere regioner i USA? (fordelene i by skulle være enkel rigg, kort byggetid, belastning/vekt)

Intervjusvar og vurderinger

Forskjell småhus / boligblokker over 4 etasjer

Man kan neppe i sammenheng med dette prosjektet definere småhusutbygging som ”bygging i urbane strøk”. Vi har likevel valgt å kommentere denne klare forskjellen på materialvalg ut fra bygningstype.

Utbygging av småhus gjøres i all hovedsak av spesialiserte småentreprenører på trehus enten som tradisjonell plassbygging eller med utgangspunkt i fabrikkproduserte elementer eller moduler.

De store entreprenørene er også fra tid til annen utbygger av småhusprosjekter, og velger da alltid tradisjonelle trehusløsninger. Intervjupersonene gir uttrykk for at det store skillet (økonomi /materialvalg) går mellom småhus / rekkehus i inntil 3 etasjer og større, fleretasjes boligbygg. Økonomi avgjør definitivt materialvalget. Hvorvidt det også ligger andre mekanismer i forhold til dette markante skillet slik som forventninger, krav osv. har vi ikke fått noe klart svar på. Imidlertid vil en tradisjonell ”betongentreprenør” ofte velge å kjøpe trehusmoduler fra andre firma eller datterselskaper når de bygger småhus. Grunnen er at de ikke har en ”organisasjon” tilpasset trehusbygging. Det finnes imidlertid eksempler på flere entreprenørselskaper som har etablert egne selskaper som bygger ut lavkostboliger i tre basert på modulbygg også i urbane strøk.

Når det gjelder materialvalg for større boligbygg fra 4 etasjer og oppover ser det ut som tre som hovedmateriale ikke en gang blir vurdert. Dette kommenteres nærmere i noen av de andre punktene.

Begrensninger i offentlig regelverk / TEK – stabilitet, lyd, brann osv.

Utbyggere av trehus i flere etasjer (lavkostboliger osv. i inntil 4-5 etasjer) som har denne erfaringen rapporterer ingen direkte problemer med det offentlige regelverket. Rent teknisk er det fullt mulig å tilfredsstille krav til brann, lyd, bæreevne, bestandighet osv. De tradisjonelle ”betongentreprenørene” rapporterer heller ingen formelle problemer, men for å tilfredsstille kravene blir løsningene kompliserte og ofte for dyre (se pkt. 5.3). Krav til parkering i urbane strøk anses også å være en medvirkende faktor til styring av materialvalg da dette ofte betinger behov for parkering i kjeller.

Evt. erfaringer med fleretasjes trehus (gode og dårlige).

Det er ingen av ”betongentreprenørene” som vi har intervjuet som rapporterer om sine erfaringer fordi ingen av dem vi har snakket med har direkte erfaring med trehusene. Vi vet imidlertid fra erfaringene med Nordic Wood prosjektet at blant annet Skanska bygget mange pilotbygg i Sverige på slutten av 1990 tallet og det burde være gode muligheter å få fram erfaringer nå litt i ettertid. Den gang ble det rapportert konkurransedyktige priser, men byggemåten har ikke ”tatt av”.

Økonomi

Flere rapporterer at når det gjelder materialvalg i bolig så er den viktigste årsak at man ikke velger tre er at spesielt etasjeskillere pga. krav til lyd og brann blir uforholdsmessig dyre i forhold til et betongdekke. Flere bekrefter på spørsmål at de vel egentlig ikke vurderer tre i større bygg, men vet at 3-etasjer er marginalt billigere med tre. Det er en utbredt oppfatning at trehusene i større bygg blir dyrere.

Tradisjoner hos entreprenørene

Det finnes ikke noe tradisjon/byggeskikk for fleretasjes trehus hos de store entreprenørene. De har sine egne systemer der akkorder, avtaler, detaljer, kunnskap, utførelse osv. er innarbeidet. Materialvalget gir seg selv og alternativer blir ikke engang vurdert. Tradisjon, kompetanse, erfaring og ekspertise på betong (alle detaljer klare) gjør at de ikke tenker på bruk av bærende trekonstruksjoner. Det velges raskt gjennomprøvde løsninger med for eksempel stål, betong og dekker av betong og en havner i det kjente mønstret. Brannproblematikk, lydforhold og krav til bæresystem / statikk løses sikkert og greit med betong i skillende konstruksjoner. Flere har som policy at de satser på egne håndverkere. Disse har oftest kompetanse på betong/mur/puss/flislegging og har begrenset kompetanse i tømrefaget. Utgangspunktet er alltid plasstøpt betong, men man kan vurdere prefabrikkert betong. Det anses å være et stykke vei å gå dersom man skal starte med nye

løsninger. Det er behov for et betydelig kompetanseløft og en stor grad av nye (preaksepterte) løsninger.

Tilgang på kompetente håndverkere

En stor utfordring ved evt. overgang til trebygg er tilgjengelighet av håndverkere. Trebygg anses mer kompliserte og sårbare og krever høy kunnskap hos tømrere. Det er ikke tømrere å få tak i lenger. Dette betyr at man må gå over til mer og mer enkle løsninger og mye større grad av prefabrikasjon. En av hovedutfordringene i bransjen er å videreføre håndverkstradisjoner. Bruk av utenlandske håndverkere krever enklere løsninger og flere har begynt å lage yttervegger som trelementer i fabrikk. Dette er også en del av opplæringen.

Følelser / usikkerhet

Kunden har ikke noe forhold til om bæresystemet er i tre eller betong (er uansett skjult). Det kan virke som det likevel blant entreprenørene ligger en viss usikkerhet ved trehus i flere etasjer. Dersom antall etasjer skal være mer enn 5 anses dette momentet å bli viktig. Betong løser lyd, brann og bæreevne samtidig i én konstruksjon og gir trygghet for problemer og reklamasjoner i etterkant.

Løsninger / prosjektering / beregningsverktøy

Det er uavklart om det underlaget som trebransjen har utviklet er tilstrekkelig som prosjekteringsstøtte. Det er også behov for spesialkonsulenter for brann og stabilitet/statikk ved fleretasjes trehus og det er helt klart begrenset tilgang på slike. Det kan også synes som det er for lite markedsføring av den typen prosjekter som kan gi økt interesse. Noen mener at trebransjen ikke har vært aktive nok for å fremme fleretasjes trehus i forhold til entreprenørenes interesser. Økende tendens til prefabrikasjon i lavkostland kan endre bildet på sikt.

Tre i sekundære konstruksjoner. Kvalitet og vedlikeholdskostnader

Flere av betongentreprenørene ønsker å bruke tre som eksteriør/dekor, gjerne som fasadekledning, i rekkverk osv. Hovedproblemet her anses å være vedlikeholdskostnader og en velger å bruke dette bare på lett tilgjengelige steder, på og i tilknytning til balkonger osv. Ellers ønskes konsekvent tegl på grunn av vedlikehold. Entreprenørene har også registrert betenkeligheter etter oppslag om brannimpregnert kledning når det gjelder miljøaspektet og avrenning samt pris.

Tre som bindingsverk i innvendige skillevegger brukes i liten grad og er erstattet av stål på grunn av kvalitet (dimensjonsstabilitet, retthet og lignende). Tre i bindingsverk i yttervegger brukes fortsatt på grunn av behov for innfesting av vinduer etc.

Kan massivtrekonseptet endre situasjonen?

De få som har kommentert dette er skeptiske. At massivtre skulle gi bedre økonomi virker i utgangspunktet ulogisk for flere. Mulighetene kan kanskje likevel ligge i elementproduksjon og standardiserte løsninger?

Hvorfor har ikke fleretasjes trehus fått gjennomslag i Norge når det er den mest vanlige byggemetoden i flere regioner i USA?

Fordelene i by skulle være primært enkel rigg, kort byggetid, belastning/vekt på grunnen. Vi har registrert følgende momenter som kan forklare forskjeller. Krav om parkeringskjeller krever plastøst betong, og man må da allikevel ha rigg for dette. Parkeringskjeller kan sjelden eller aldri bygges med prefabrikkerte betongelementer. Utnyttelsesgraden og parkeringsbehov gjør at parkeringskjeller så å si alltid velges i bykjerner. Det anses å være dårlig økonomi i et prosjekt å ha rigg for flere hovedmaterialer.

Øvrige momenter

Det ser ut som de store entreprenørene i dag bygger trehus i maks tre etasjer delvis pga. brannkrav og delvis på grunn av byggetekniske problemer knyttet til svinn og krymp. I bykjerner i urbane

strøk er det ofte snakk om minst 5-6 etasjer og helt opp til 9-10 etasjer. Antall etasjer legger sterke føringer for materialvalg.

Problemet med svinn og krymp er størst tvers på treets fiberretning. Mange sviller og bjelker i fleretasjes trehus gjør at krympingen kan bli én til flere centimeter pr. etasje. Dette gjør at må ta ekstra hensyn til vertikale rørføringer, søyler osv. i bygget. I modulsystemer forsøker man å redusere dette problemet betydelig ved å sørge for vertikal bæreretning med betydelig mindre krymp i fiberretningen av treet.

Det har også vært nevnt at trebjelkelag krever større byggehøyde enn for eksempel hullbetongdekker og at dette kan være en kritisk faktor for antall etasjer man får plass til der totalhøyden for bygget er strengt regulert. Imidlertid fører kravet til universell utforming (samme golvhøyde på bad og øvrige rom) at man må føre på hullbetongdekker og at tykkelsen for etasjeskillere i betong/hulldekker likevel nærmer seg 400 – 500 mm, dvs. tilsvarende trebjelkelagsløsninger.

Det har også vært diskutert mulige forskjeller mellom Norge og Sverige når det gjelder fleretasjes trehus. Spesielt én stor svensk entreprenør bygget i en periode en del trehus i fire etasjer i forbindelse med Nordic Wood prosjektet ”Trähus i flera våningar” (1995 – 1999). Satsingen var knyttet til dette prosjektet og til enkeltpersoners engasjement. Det bygges fortsatt noe i fire etasjer i Sverige, men alt i alt er det ikke stor forskjell på strategien og vurderingene mellom Norge og Sverige i dette entreprenørselskapet.

8.3 Arkitekter

På samme måte som for entreprenørene er et mindre utvalg arkitekter intervjuet om ”hvilke mekanismer som styrer materialvalget for urbane byggverk”. Nedenfor er gjengitt noen av momentene som arkitektene reflekterer over som skiller seg fra det som er rapportert tidligere.

Massivtre

De færreste arkitekter har jobbet med massivtre i sine prosjekter, men det er stor interesse og nysgjerrighet for materialet og vi ser en markant økning av prosjekter som benytter konseptet. Vi har snakket med arkitekter som har erfaring med bruk av massivtre og også arkitekter som har lang erfaring med prosjektering av store bygninger, som gjerne skulle ha prøvd materialet. Massivtre har flere kvaliteter som appellerer til arkitekter. Dette er miljømessige forhold og også utformingsmessige forhold. Det er enkelt å lage utsparinger og overflaten kan være/er ”ferdig”. Det ytre sjiktet kan for eksempel være eik, som blir det ferdige gulvmaterialet, eller/og den ferdige veggoverflaten.

I totalentrepriser blir arkitekten ofte bare bedt om å levere en funksjonsbeskrivelse med tegninger i 1:200. Dette innebærer ingen detaljering noe som fører til at det blir vanskelig for arkitekten å få særlig inngrep med og gjennomslag for sine ønsker i prosjektene. Det påpekes fra flere hold at valget om å bruke massivtre er avhengig av å ha en entreprenør som ser det som en utfordring å bruke nettopp dette konseptet. På den annen side påpekes det at en annen entrepriseform ville stilt store krav til arkitektens kompetanse om materialet. En arkitekt med tidligere erfaring fra å bruke massivtre poengterer at nettopp denne erfaringen gjør det lettere for ham å få gjennomslag for materialet hos byggherren (”*lettere å selge inn*”). Når brukergrupper og byggherre har fattet interesse for materialet, er det lettere å få gjennomslag hos entreprenøren. Slik situasjonen er nå vurderes massivtre-produsentens kompetanse helt sentral for å få gjennomført prosjekter i massivtre og totalentrepriseformen ivaretar dette. I et av våre intervjuer kunne en arkitekt fortelle at en totalentreprenør på eget initiativ byttet ut et tradisjonelt yttertak med massivtre underveis i prosessen. Materialet var ikke billigere i seg selv, men bruken av det førte til enklere logistikk på byggeplassen.

Prefabrikkerte moduler i tre

Modulbyggeri oppleves som begrensende for flere arkitekter. Dette konseptet er forbundet med flere ulemper. Modulbyggeri oppfattes å gi sterke føringer for rombredder, det gir unødvendig tykke innervegger og etasjeskillere/dekker. Enkelte leverandører av moduler gir sterke føringer i valg av vindustyper, noe som begrenser arkitektens frihet ytterligere. Konseptet oppfattes som "oppstabling av brakker" og "slett arkitektur" og en fornemmer "lavere standard."

I store boligprosjekter, kan ekstra tykke innervegger utgjøre atskillig areal i forhold til tradisjonell byggemåte. Plasskrevende vegger og dekker blir trukket fram som en stor ulempe. Større takhøyder er i stadig økende grad en etterspurt kvalitet i boliger. I modulbyggeri er ønsket fra arkitekt om større takhøyder som regel vanskelig å få gjennomslag for hos leverandøren. En av grunnene er at store takhøyder kombinert med ekstra tykkelse i dekkene gjør det ekstra vanskelig å håndtere høydebegrensninger i reguleringsplaner.

Arkitekter med erfaring fra modulbyggeri trekker likevel fram gode eksempler på gode bygninger i utlandet. Selv opplever de at det er vanskelig å nå fram med kravet, eller ønsket, om bedre detaljering, spesielt i fasadene. Arkitektene for denne typen bygninger opplever i mange tilfeller ikke å bli verdsatt som fagpersoner og kvalitet for det endelige produktet blir deretter. Det må, på den annen side, sies at arkitekter også berømmer leverandørenes kunnskap om modulene.

Materialvalg

Generelt mener arkitektene som er intervjuet at det endelige materialvalget er avhengig av entreprisform og deres mulighet for å styre materialvalg er derfor også avhengig av dette. Valget styres i stor grad av entreprenørene der det er totalentrepriser (innarbeidede rutiner, erfaring, ekspertise i kombinasjon med pressede priser) og arkitektene har begrenset innflytelse på materialvalget i hovedkonstruksjoner i disse entreprisene.

Kunnskap

Arkitektene opplever generelt at det er dårlig kunnskap om tre hos de byggetekniske rådgiverne samtidig som det er en enkel sak å få gode rådgivere på betong og stålkonstruksjoner. Denne kombinasjonen gjør det vanskeligere for arkitekter som ikke har erfaring med å prosjektere større bygninger i tre å få gjennomslag for et slikt valg i en prosjekteringsprosess. I en prosjekteringsgruppe med konservative ingeniører føler arkitektene fort at de kommer til kort. Arkitektene innhenter sin kunnskap hos treorganisasjonene og hos produsenter, men det kreves erfaring for å bli god på tre.

En hindring som nevnes er kravet til dokumentasjon i forbindelse med søknad om igangsettningstillatelse, fordi en ikke kan vise til preaksepterte løsninger. Dokumentasjonen oppleves som så omfattende at byggetekniske konsulenter ikke kan love å holde framdriftsplanene sine.

8.4 Rådgivende ingeniører

I dette avsnittet omhandles intervjuer av noen utvalgte rådgivende ingeniører i byggeteknikk som også har arbeidet mye med trekonstruksjoner.

På spørsmål om begrensninger i regelverket og praktiske forhold for brann, lyd, bæreevne antydes det at brann sannsynligvis er der som en usikkerhet og en "mental sperre". I tillegg er det et problem å få til et hensiktsmessig avstivningssystem i fleretasjes trehus for vindkrefter. Dette gjelder også for massivtre konstruksjoner. En kombinasjon av tre og avstivning i form av trappe/heiskjerner i betong kan synes som et attraktiv kombinasjon å tilstrebe.

Når det gjelder spørsmål om hvor beslutningen om materialvalg ligger, er svaret at ønsket om tre har vært sterkt før de ble engasjert i de prosjektene de har deltatt i, og de har ikke kjennskap til hvilke forutgående prosesser som har vært gjeldende. Rent "følelsesmessig" virker det som at

valget av tre eller ikke tre avhenger mye av hva vedkommende aktør er vant med og føler seg komfortabel med.

8.5 Intervju av representant for trehusprodusenter

Intervjupersonen mener at årsaken til at entreprenørene sjelden velger tre som hovedbæresystem går på tradisjoner og holdninger. Vesentlige elementer er her at tre oppfattes som mer usikkert rent brannteknisk og at det lydteknisk er svakere enn f.eks. betong. Brannkravene er vanskeligere å tilfredsstillere og den ”mentale” grensen settes ved 4 etasjer, kanskje ved 5 etasjer.

Intervjupersonen nevner videre at kombinasjon av flere materialer kan bare gjøres dersom de ulike materialene ”endrer dimensjoner i takt”, ellers får man store problemer. Rask byggetid oppfattes som viktig. Økende krav til fuktkontroll, uttørring, innemiljø kan få større innvirkning på materialvalg på sikt. Dette vil være en fordel for industriproduksjon og element- og modulbyggeri. Større grad av industrialisering kan være en løsning på utfordringer knyttet til kvalitet, byggetid osv.

9 Sammenfattende vurderinger og konklusjoner

9.1 Offentlige rammevilkår

Kommuneplaner og reguleringsplaner

Dette forprosjektet indikerer at det ligger gode muligheter for styring av materialbruk gjennom plan- og bygningsloven både på kommuneplannivå og på reguleringsplannivå. Et funn er at kommunene har ulik innstilling i forhold til å pålegge konkrete materialvalg i bestemmelser til reguleringsplaner. Det er gjerne krav til miljøvennlige materialer, eller naturmaterialer som også er en benevnelse som brukes, men ikke til et spesifikt materiale.

Det har vært alminnelig å sette krav til materialer i reguleringsplanens bestemmelser til områder med bygninger og anlegg som på grunn av historisk, antikvarisk eller annen kulturell verdi skal bevares. Materialbruk omhandles da gjerne i bestemmelsene, men i generelle formuleringer, som at *”ny bebyggelse skal innordne seg eksisterende bygg rundt når det gjelder volum, form, materialer og farge.”*

I andre planområder har det, inntil nylig, sjelden blitt satt krav til en spesiell materialbruk. Det synes å være en tendens til at dette endres i kommuner med særskilte satsninger på bruk av tre. I Trondheim kommune sin kommuneplan for 2001-2012 stilles det krav til nye reguleringsplaner for alle byggetiltak innenfor områder for framtidig bybebyggelse. Det gir muligheten til å gi premisser om tre i bestemmelsene til disse reguleringsplanene, noe som også er i tråd med kommunens vedtak om *” Trondheim – den moderne treby”*.

I Stavanger kommune er det utarbeidet retningslinjer for utarbeidelse av kvalitetsprogram, hvor det bl.a står at *”Tre skal prioriteres som byggemateriale hvor det er et konkurransedyktig material”* Kommunen kan kreve et kvalitetsprogram for nye større utbyggingsområder, hvor det skal gjøres rede for hvordan løsningene forholder seg til kommunens miljømål. Dersom kravet om kvalitetsprogram settes som en bestemmelse i reguleringsplanen, er den juridisk bindende.

Teknisk forskrift

I utgangspunktet er det ingen formelle hindringer for bruk av tre (i bærekonstruksjoner) i større byggverk i urban bebyggelse. Imidlertid forutsettes det særskilt dokumentasjon av løsninger både når det gjelder brann, lyd og stabilitet/bæreevne. Dokumentasjonen krever spesialkompetanse som er en mangelvare i dag, og det er lite tilgjengelige tilstrekkelig gode ”kokebøker” for denne type dimensjonering. Dersom man skal bygge trehus med flere enn fire etasjer krever dette ekstra, fordyrende tiltak for brann, for eksempel gjennom økt antall innvendig platekledninger eller alternativt tiltak i form av sprinkling. Det er erfaringsmessig fortsatt vanskelig å tilfredsstille beboernes forventninger til lyd- og vibrasjonsforhold i trehus i flere etasjer (spesielt lavfrekvent trinnlyd). Det er utviklet sikrere løsninger, men problemet er at etasjeskillerne allerede er kompliserte og dyre, og det kan være vanskelig å få gjennomslag for ytterligere økte kostnader. Det ligger ingen direkte begrensninger mht. materialbruk eller antall etasjer når det gjelder stabilitet og bæreevne. Imidlertid må det for stabilitet av trebygg høyere enn 4 etasjer fra starten rettes enda mer fokus på utforming av bygget mht avstiving. Denne kunnskapen er det i dag ikke mange som har.

Særskilte satsinger

Flere av landets større byer har satt materialbruk i byens bebyggelse på dagsorden, og spesielt bruken av tre. Felles for alle er at det satses på bevaring parallelt med utvikling av ny arkitektur med ambisiøse mål. Vi vet det er gjort særskilte satsninger i Trondheim, Stavanger og Bergen som alle har historiske bykjerner med trebygninger. Elverum har også satt fokus på bruk av tre i ny

bebyggelse. Det nordiske nettverket ”*Nordiske trebyer*” er en viktig arena, hvor de norske byene som har gjort satsninger deltar eller ønsker å delta.

Trondheim vedtok høsten 2006 at det skulle gjennomføres et 4 årig prosjekt *Trondheim – den moderne treby*. Stavanger har på sin side initiert prosjektet ”*Norwegian Wood*” med det mål å bidra til å videreutvikle den norske trebyen. I Stavangers satsning fokuseres det spesielt på tre som et materiale med miljøvennlige egenskaper.

I Bergen har en også som målsetting å bevare verneverdige bygninger parallelt med en satsning på moderne design og arkitektur i tre. Kommunen gir bidrag til tiltak som støtter trebruk og ønsker å stimulere til og legge til rette for videre utvikling av bruk av tre som miljøvennlig byggemateriale, uten å pålegge det.

Alle disse satsingene er relativt nye, og det gjenstår å se hvordan de blir konkretisert og fulgt opp.

9.2 Eksempelstudier av utvalgte byggeprosjekter

Eksempelstudiene indikerer at mekanismene som styrer materialvalg er svært sammensatte. I fire av våre fem eksempler har det ligget en form for konkurranse som grunnlag for valg av prosjekterende. Der det har vært konkurranse, har vi bare et eksempel hvor konkurranseprogrammet gir en konkret anbefaling om å bruke tre, dog uten å kreve det konkret. I det samme prosjektet er det også stilt krav til materialbruk gjennom bebyggelsesplanen. I dette tilfellet har også arkitektene selv hatt en spesiell interesse for tre som materiale og et sterkt ønske om å bruke det på en konsekvent og gjennomgripende måte. Hindringer har dukket opp fordi byggherre og entreprenør ikke har ønsket å benytte seg av lite gjennomprøvde løsninger.

En felles karakteristikk av prosessene som har ført til omfattende trebruk er at det har vært engasjerte arkitekter og andre engasjerte rådgivere i viktige faser av prosjekteringen. Selv om det har vært til dels sterke hindringer, har en klart å finne tilfredsstillende løsninger. Det har vært kostnader forbundet med det, enten i form av konflikter, eller av ekstraordinær innsats fra enkelte parter.

Gjennom eksemplet hvor tre ikke er brukt, ser vi hvordan estetiske vurderinger alene kan styre valget. I dette tilfelle, har arkitekten i stor grad styrt materialvalget selv.

Eksemplene illustrerer også begrensninger og kvaliteter ved ulike byggemetoder i tre, massivtre og limtre på den ene siden og bruk av moduler i tre på den andre. Massivtre framstår som et edelt og utfordrende materiale, mens bygging med tremoduler oppfattes som en billig byggemåte med begrensede muligheter.

9.3 Utvalgte ”scanning”-intervjuer av sentrale aktører

Intervjuene av entreprenørene viser at mekanismene som styrer materialvalg i større urbane byggverk er kompliserte. Tradisjon, kompetanse og tilgang på håndverkere er avgjørende faktorer for materialvalg blant de store entreprenørene (nytt og ukjent i forhold til tradisjonelle materialer). Det viktigste ser likevel ut til at vurderingen i dag går på at byggemåten med trehus i flere etasjer er for dyr og komplisert. Mulighetene for endringer kan ligge innenfor elementbygging/ modulbygging som ser ut til å være en suksess for lavblokker. Gjennomslag for trehus fra 5 etasjer og oppover synes å ligge et stykke frem i tid. Dersom den urbane utbyggingen krever høyere bygninger enn 5 etasjer er dette en alvorlig begrensning. Det ligger ingen direkte begrensninger i regelverket når det gjelder brann, lyd og bæreevne, men brannområdet anses nok som en usikkerhet og det representerer en mental sperre hos aktørene. Når det gjelder utfordringene med et hensiktsmessig avstivningssystem i fleretasjes trehus, kan en kombinasjon av tre og avstivning i form av trappe/heiskjerner i betong se ut til å være en attraktiv kombinasjon.

I hovedsak ligger nok beslutningen, eller riktigere sagt *forslaget* om materialvalg, hos arkitektene. Det endelige valget overstyrer ofte av andre aktører. Den endelige beslutningen kan ofte ligge hos entreprenørene, avhengig av entreprisform, men også hos byggherren.

Underlaget som trebransjen har utviklet er ikke er tilstrekkelig som prosjekteringsstøtte, og det er avgjørende at det finnes lett tilgjengelig beregningsverktøy for brann, lyd og stabilitet. Det er også klart begrenset tilgang på spesialkonsulenter (brann, statikk, lyd og vibrasjoner) som kan håndtere fleretasjes trehus.

Mangel på fagarbeidere med kompetanse på tre kan på sikt være en begrensning, eller vil fremskynde behovet for mer spesialisert industriproduksjon i form av elementer eller moduler i tre. Det kan også synes som det er for lite markedsføring av den typen prosjekter som kan gi en bredere interesse for fleretasjes trehus i byggenæringen.

Hvilke muligheter som ligger i å arbeide frem gode løsninger for bruk av tre i urbant byggeri ved å kombinere materialer for å fremme god arkitektur og byggeteknikk synes lite fokusert. I den senere tid har en registrert at materialbruk settes opp mot hverandre i mur- og betongbransjens *Bygg uten grenser* satsing og trebransjens nære forbindelser til *Landbruksdepartementet*, tilskuddsordninger og offensive kampanje for merbruk. Fokuset på gode sammensatte konstruksjoner blir borte, og vi oppfatter et enten eller ikke et både og.



Fig.8
Innovativ materialbruk. Fra utstilling om arkitekt Shigeru Ban, som jobber bl.a med konstruksjoner av papp (rør), tre og bambus.

10. Videreføring i hovedprosjekt

Generelt

Dette forprosjektet har belyst og forsøkt å gi noen innledende svar på problemstillingene:

- Hvilke føringer for materialvalg (muligheter og begrensninger) ligger i offentlig ramme- og regelverk?
- Hvilke aktører foretar materialvalget og hvilke av disse har størst innflytelse på valget? På hvilket tidspunkt i plan- og prosjekteringsfasen gjøres materialvalgene?
- Hvilke kriterier legges til grunn for materialvalg i urbant byggeri og hvilke kriterier har størst gjennomslag hos de ulike aktørene?

Denne rapporten gir noen innledende svar på noen problemstillinger, men problemstillingene synes å være relativt komplekse og det anses nødvendig å gjennomføre ytterligere forskning i et større hovedprosjekt. I fortsettelsen er drøftet problemstillinger det kan være aktuelt å belyse ytterligere i et hovedprosjekt.

Offentlige rammevilkår

Våre innledende undersøkelser har vist at offentlige ramme- og regelverk gir gode muligheter for å bruke tre i større urbane byggverk. Utvalget i forprosjektet er svært begrenset og det vil være viktig å gjøre en bredere undersøkelse av landets bykommuner om hvordan de forholder seg til arealplaner og veiledere og materialvalg og hvilke muligheter og begrensninger de ser her. Det er flere større byer i Norge som har sterke tradisjoner for trebyggeri, eksempelvis de større byene langs sørlandskysten.

Flere av landets større bykommuner har i dag spesielle offentlige satsinger for å utvikle byene som trebyer. I et hovedprosjekt vil det være viktig å studere disse byene og deres satsninger nærmere. Det avgjørende er hvordan målsettingene i satsingene konkretiseres og følges opp, hva slags strategier man velger og hvilke konsekvenser dette gir for den faktiske bruken av tre i byutviklingen. En ytterligere undersøkelse av disse elementene og vurderinger av effekten av dem vil kunne vektlegges i et større hovedprosjekt.

Aktører i byggeprosessen og byggeprosjekter som eksempelstudier

I forprosjektet er det gjennomført et begrenset antall ”scanningintervjuer” av aktører i byggebransjen samt en gjennomgang av noen få utvalgte byggeprosjekter i forhold til mekanismer for materialvalg. Disse undersøkelsene har gitt oss noen pekepinner i forhold til hvordan det tenkes og handles, men vi er av den oppfatning at en mer grundig undersøkelse her ville kunne gi et mer nyansert bilde og vi vil ha noe mer grunnlag for å si noe om eventuelle sammenhenger.

Arkitektenes vurderinger og refleksjoner kommer ikke tilstrekkelig fram i forprosjektarbeidet. Flere entreprenører og rådgivere enn arkitekter er intervjuet i forprosjektet. Arkitekten har en viktig rolle i konseptutviklingen av større byggeprosjekter og det vil være verdifullt å gjennomføre en bredere undersøkelse blant denne gruppen. Arkitektene må ofte se sine valg tilsidesatt. Hvem er det blant arkitektene som får gjennomslag for sine ideer og valg og hva kjennetegner disse?

Sist men ikke minst, er byggherrens rolle sentral i planleggings- og prosjekteringsfasen. Byggherren kan stille krav til materialer, enten gjennom konkurranseprogram eller byggeprogram. Hans valg av rådgivere vil også kunne påvirke materialvalget. En kartlegging av ulike byggherrens rolle bør være del av en videreføring.

Pilotbyggeri som et virkemiddel

Det legges ofte store ressurser i såkalte pilotbygg eller ”signalbygg” når en ønsker å introdusere et nytt ”konsept”. Et tema som det er behov for å studere nærmere er ”effekten” av pilotbygg. Fra erfaringene med Nordic Wood prosjektet vet man at blant annet Skanska bygget mange pilotbygg i

Sverige på slutten av 1990 tallet. En burde få fram erfaringene fra disse byggeriene nå 10 år senere. Den gang ble det rapportert om konkurransedyktige priser, men byggemåten har ikke "tatt av". Hva er pilotprosjektene spesielle karakter? Hvordan virker dette på næringen? Og hva må til for å "alminneliggjøre" slike bygg slik at de kan bli "gode eksempler for etterfølgelse"?

Kunnskapssituasjonen

Forprosjektet indikerer at det er til dels store kunnskapshull og praktiske utfordringer i forhold til planlegging og prosjektering av større trekonstruksjoner. For å utdype nærmere denne problemstillingen og for å finne ut hvilke virkemidler og verktøy det er behov for i næringen er det nødvendig å gjøre flere og mer detaljerte undersøkelser av byggeprosjekter. Det er viktig å gjøre en grundig kartlegging av hva de reelle behovene i forhold til plan- og prosjekteringsverktøy og -ressurser faktisk er.

Flere land i Europa har til dels godt utviklet stor trearkitektur i urban bebyggelse. I et hovedprosjekt bør en studere hvordan en forholder seg til materialvalg i andre lands byer. Hvilke mekanismer råder i disse byene?

Prosjektgruppen vil også foreslå at en i anledning en videreføring av dette forprosjektet gjennomfører en workshop sammen med tre- og byggenæringen for å presentere forprosjektets resultater og for å drøfte viktige problemstillinger knyttet til materialvalg i et slikt forum.

I forbindelse med utlysningen av forskningsmidler gjennom WoodWisdom-Net vil SINTEF Byggforsk være partner i et konsortium bestående av partnere fra Institutt for naturforvaltning ved Universitetet for miljø- og biovitenskap på Ås, Department of Forest Products ved Swedish University of Agricultural Sciences og Department of Forest Economics ved University of Helsinki, i forbindelse med en søknad med tittel *ARCHITECTS' and Building Engineers' Knowledge, Experience, Attitudes and Intentions concerning Wood as a Building Material - A Comparative Study*

11. Litteraturliste

- Berg, Torer F. (2005) *97-endringen i plan- og bygningsloven og ansvarsrollene*. Prosjektrapport 385. Norges byggforskningsinstitutt, Oslo.
- Braathen, Martin (2005). *If it ain't broke, don't fix it*. Intervju om Svartlamoen, s 26- 30, Byggekunst 06, Oslo.
- TEK (1997) Forskrift om krav til byggverk og produkter til byggverk. Tekniske forskrifter til plan- og bygningsloven av 1 juli 1997, ajourført med endringer 21.12.2005 (1662) . Kommunal- og regionaldepartementet.
- Håndbok - Bygge med Massivtreelementer* (2007) Norsk Treteknisk Institutt, Oslo.
- Jensø, Monica (2002) *Bruk av trematerialer i helsebygg*. SINTEF Bygg og miljø, Arkitektur og Byggeteknikk, Trondheim.
- Kittang, Dag (2006) *Trebyen Trondheim – forvitring og fornying, ein studie av ein byplandiskurs*, NTNU, Trondheim.
- Kristensen, Tor (2001) Byggdetaljer 520.205 *Massive treelementer. Typer og bruksområder*. Byggforskserien, Norges byggforskningsinstitutt, Oslo.
- Miljøhandlingsplan for bolig- og byggsektoren 2005 – 2008*. Kommunal- og regionaldepartementet, 2005.
- NOU 2005:12. *Mer effektiv bygningslovgivning II*. Bygningslovutvalgets andre delutredning med lovforslag
- Plan- og bygningslov av 14. juni 1985 nr. 77 med senere endringer. Miljøverndepartementet.
- Reguleringsplan, Bebyggelsesplan*. Veileder T 1381, Miljøverndepartementet, 2001.
- Stenstad, Vidar et al (2003) *Fleretasjes trehus*. Håndbok 51. Norges byggforskningsinstitutt, Oslo.
- St.meld. nr. 21(2005 – 2006), *Hjarte for heile landet, Om distrikts- og regionalpolitikken*. Kommunal- og regionaldepartementet, 2006.
- Veiledning til teknisk forskrift etter plan- og bygningsloven. Statens bygningstekniske etat. 2003. (UNDER REVISJON)
- ”Trondheim – den moderne treby” (2006) Prosjektrapport. Tresenteret, Trondheim
- Treindustrien (2005), Årsmelding for treindustrien.
- Trehus* (2006), Håndbok 53. Norges byggforskningsinstitutt, Oslo.
- Roos, A og Nyrud, AQ. (2006). *Consumer Research and Attribute Elicitation for the Development of Outdoor Wooden Decking*. Scandinavian Forest Economics 41:323-336.