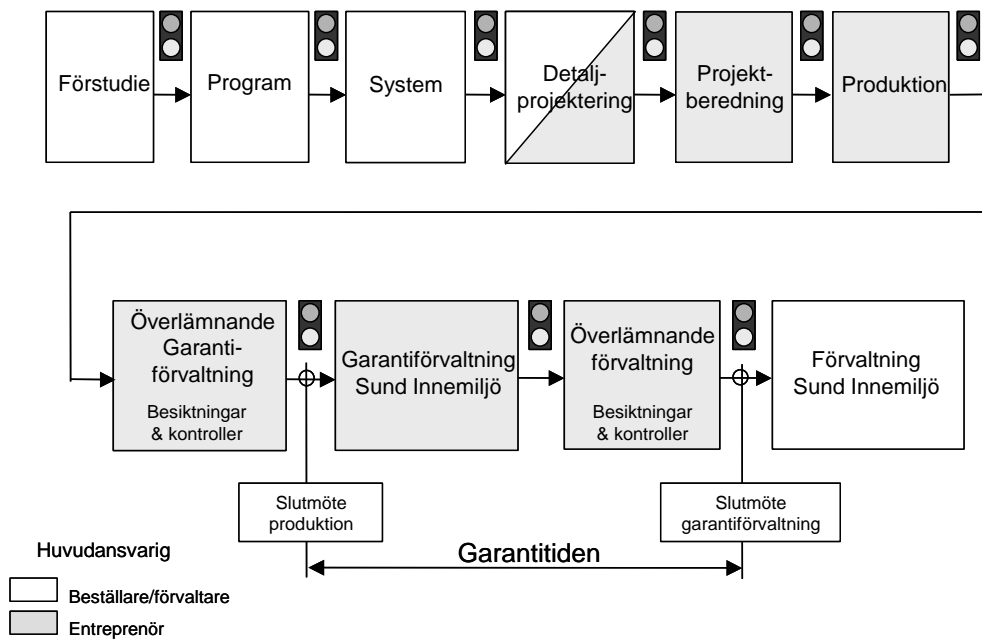


Byggprocess med garantiförvaltning

Ett utvecklingsprojekt

Nya bostäder med sund inommiljö, effektiv energianvändning och långsiktigt låga boendekostnader

Slutrapport december 2007



Förord

Inom utvecklingsprojektet Byggprocess med garantiförvaltning har utarbetats en modell för hur man ska säkerställa att man får rätt produkt ur förvaltnings- och brukarsynpunkt vid nyproduktion av bostäder. Detta projekt har genomförts gemensamt av Svenska Bostäder och NCC Construction Sverige. Utöver parternas egna insatser har projekt erhållit finansiellt stöd från Byggkostnadsforum (Boverket) och Svenska Byggbranschens Utvecklingsfond, SBUF.

För uppgifterna i rapporten svarar Sundbom Project AB, som även svarat för sammanställning av rapporten.

Innehåll

Innehåll	4
Bakgrund och läsanvisning	5
Sammanfattning	7
1. Utvecklingsprojektet	10
1.1 Projektets syfte	11
1.2 Så har vi arbetat i projektet	11
2. Byggprocess med garantiförvaltning – grundläggande frågor	15
2.1 Krav och verifieringsmetoder	15
2.2 Investerings- och driftskostnader - beräkningsmodell	18
2.3 Samverkansformer	21
2.4 Trafikljus i byggprocessen	21
2.5 Avtal	22
3. Byggprocess med garantiförvaltning	24
3.1 Förstudie	24
3.2 Program	26
3.3 System	27
3.4 Detaljprojektering	28
3.5 Projektberedning	29
3.6 Produktion	29
3.7 Garantiförvaltning	31
3.8 Förvaltning	33
4. Pilotprojektet	34
4.1 Plan- och bygglovsprocessen	34
4.2 Pilotprojektet	35
4.3 Garantier	36
4.4 Garantiförvaltning i byggprocessens olika skeden	39
5. Uppföljning och utvärdering av pilotprojektet	44
6. Slutsatser och fortsatt utveckling	47
Bilagor	52
Bilaga A	52
Bilaga B	56
BBR-beräkning	60
Mer att läsa	61
Information på webben	63

Bakgrund och läsanvisning

I vårt land tillbringar vi stor del av våra liv inomhus. Innemiljön i våra bostäder, kontor, skolor, daghem m.m. måste naturligtvis vara sådan att vi inte drabbas av olika slag av komfort- och hälsoproblem.

Många människor upplever att de mår dåligt av sin innemiljö. Trötthet, huvudvärk, hudbesvär, irritation i ögon, näsa och hals kan vara några symptom. Alla samband är ännu inte klarlagda men forskningen visar att byggnader som är bristfälligt utformade och utförda eller som förvaltas på ett bristfälligt sätt kan ge upphov till sådana symptom.

Det mesta i Sverige är redan byggt och ska förvaltas. Det är därför viktigt att vidta insatser för en bättre innemiljö i det befintliga beståndet. Ett ledningssystem för att kvalitetssäkra innemiljön i det befintliga bostadsbeståndet har tagits fram i ett utvecklingsprojekt. Systemet kallas *Sund Innemiljö*.

Avsnitt 1 är en beskrivning av utvecklingsprojektet och hur arbetet med att ta fram garantiförvaltningsmodellen gått till. Bakgrunden till modellen och på vilket vis den hänger samman med regeringsinitiativ som *Bygg för hälsa och miljö* och dialogprojektet *Bygga, bo och förvalta för framtiden* beskrivs i Bakgrund, Bilaga A.

Avsnitt 2 behandlar generella frågor som är viktiga att ta ställning till i en byggprocess med garantiförvaltning. Krav och verifieringsmetoder behandlas, och en diskussion förs om garantier och garantitider. Kvalitetssäkring, certifiering med märkningssystem och en modell för att beräkna investerings- och driftskostnader beskrivs. Vad man ska tänka på vid val av samverkansform behandlas, och trafikljusprincipen förklaras närmare. Även avtal och ersättningsformer behandlas.

Avsnitt 3 behandlar byggprocessen som den är tänkt att genomföras i pilotprojektet. På vilket vis en byggprocess med garantiförvaltning skiljer sig från en mer traditionell byggprocess lyfts fram. Aktiviteter i bygg- och förvaltningsprocessen som inte påverkas av garantiförvaltning behandlas ej i texten.

Avsnitt 4 är en beskrivning av pilotprojektet och hur man genom en byggprocess med garantiförvaltning planerar att åstadkomma en sund innemiljö, effektiv energianvändning och långsiktigt låga boendekostnader.

Avsnitt 5 behandlar kort projektets tredje del då resultaten av de två tidigare delarna utvärderas.

Avsnitt 6 är en genomgång av slutsatser och idéer för fortsatt utveckling.

Bilagor. Projektets bakgrund beskrivs utförligare i Bilaga A, i Bilaga B redovisas det Garantiförvaltningsprogram för Energi och sund inommiljö som är tänkt att tillämpas för pilotprojektet.

Ord och begrepp: Samverkansform och entreprenadform har i denna rapport använts som synonyma begrepp. Den nya formen av bygg- och förvaltningsprocess som beskrivs i rapporten benämns *byggprocess med garantiförvaltning*. Samtidigt är *garantiförvaltning* benämningen på det särskilda skede i processen då entreprenören ansvarar för delar av de tekniska arbetsuppgifterna inom förvaltningen under garantitiden. Övriga begrepp som använts för bygg- och förvaltningsprocessens olika skeden har använts med den betydelse som anges i Bygga-bo-dialogen och Avtal för fastighetsförvaltning, Aff. Förkortningar har även använts för Boverkets byggregler (BBR) samt Sveriges Tekniska forskningsinstitut (SP).

Sammanfattning

En sund innemiljö i bostäder, skolor, kontor och andra lokaler är viktigt för människors välbefinnande. Vi tillbringar stor del av vårt liv inomhus, och självklart ska ingen bli sjuk eller få symptom på ohälsa till följd av dåligt inneklimat. Trots detta finns fortfarande problem med s.k. sjuka hus både när det gäller befintliga byggnader och vid nyproduktion. Brister i utformningen och uppförandet av byggnader eller i förvaltningen av dem kan leda till symptom på ohälsa av olika slag och till dålig komfort.

Genom utvecklingsprojektet *Byggprocess med garantiförvaltning* har utarbetats en modell för hur man ska säkerställa att man får rätt produkt ur förvaltnings- och brukarsynpunkt vid nyproduktion av bostäder. Modellen baseras på ett ledningssystem för att kvalitetssäkra förvaltningen av befintliga bostäder som tagits fram i ett tidigare utvecklingsprojekt. Detta ska även underlätta verifiering av ställda funktionskrav samt att ta i drift nyproducerade bostäder vid överlämnande mellan byggproduktion och förvaltning. Ledningssystemet kallas *Sund Innemiljö*. Läs mer om tillkomsten av *Sund Innemiljö* i Bakgrund, bilaga A.

Kunskaper och synpunkter från byggherrar, entreprenörer, förvaltare och granskare/certifierare har sammanställts och en modell för en byggprocess med garantiförvaltning och kvalitetssäkring av innemiljön har utvecklats.

Modellen prövas i ett pilotprojekt i Hammarbyhöjden i södra Stockholm där Svenska Bostäder och NCC bygger ca 70 nya hyresrättslägenheter.

Projekt *Byggprocess med garantiförvaltning* ingår som ett av de åtaganden Svenska Bostäder och NCC gjort inom ramen för *Bygga, bo och förvalta för framtiden*. Bygga-bo-dialogen är ett unikt samarbete där företag och kommuner träffar en överenskommelse med regeringen om att vidta åtgärder för en hållbar utveckling. En utförligare beskrivning finns i Bakgrund, bilaga A.

En byggprocess med garantiförvaltning kan sägas vara en ny entreprenadform genom att ett helt nytt skede läggs in i bygg- och förvaltningsprocessen. När produktionsskedet är klart överlämnas byggnaden till s.k. garantiförvaltning. Det innebär att entreprenören har fortsatt ansvar för byggnaden efter slutbesiktning under en avtalad tid både vad avser att byggnaden är utförd enligt ritningar och beskrivningar (entreprenadgaranti) samt att de funktioner i byggnaden som man avtalat om

kontrolleras och upprätthålls. Med funktioner avses här främst byggnadens funktioner med avseende på sund inomhusmiljö som lufttemperatur, lufthastighet, luftflöde, lukt etc. och energiprestanda. Man kan naturligtvis avtala om och sätta mål för andra funktioner som ljud, ljus, tillgänglighet etc.

De olika skedena i en byggprocess med garantiförvaltning skiljer sig i flera avseenden från en mer traditionell byggprocess. Hur de olika skedena - förstudie, program, system, detaljprojektering, projektberedning, produktion, överlämnande till garantiförvaltning, garantiförvaltning, överlämnande till ordinarie förvaltning samt förvaltning – utformas beskrivs i denna rapport.

En byggprocess med *Garantiförvaltning* kännetecknas av följande jämfört med en traditionell byggprocess:

- Bättre helhetssyn. Förvaltningskompetens kommer in i tidiga skeden och ger kunskapsåterföring till byggprocessen och ökad förståelse för slutprodukten.
- Rätt slutprodukt. Åtaganden och garantier för funktion och drift ger incitament och tydliggör ansvar.
- Totalkostnadstänkande. Genom samordning av mål och krav i bygg- och förvaltningsprocessen samt utveckling av kalkyl- och beslutsmodeller kan man uppnå långsiktigt låga boendekostnader.
- Tydliga mål och krav. Krav på verifieringsmetoder, uppföljning och kvalitetskontroll ger möjlighet till bättre styrning.
- Brukaren i centrum. Brukar- och förvaltarperspektivet bidrar till att rätt krav och funktioner blir styrande i produktionen.
- Tidig samverkan mellan beställare, projektörer och entreprenörer bidrar till kostnadseffektiva produktionslösningar.
- Avtal med funktionsgaranti ger ökat fokus på inomhusmiljö och effektiv energianvändning.

När man ska genomföra en byggprocess med garantiförvaltning måste man ta ställning till en rad projektspecifika frågor. Denna precisering genomförs i pilotprojektet, se bl.a. Bilaga B. Det handlar bl.a. om hur krav och verifieringsmetoder ska preciseras, hur garantier ska utformas, vilka garantitider som ska gälla och i vilken utsträckning garantitiderna ska differentieras för olika funktioner och byggdelar/system. Man måste också ha en metod för att bedöma investerings- och driftskostnader. Det är naturligtvis även viktigt att välja den samverkansform eller entreprenadform som är lämpligast

för det projekt som planeras. Hur garantiåtagandet utformas, vilken organisation som ska sköta driften under garantiförvaltningen, beställarens kompetens och erfarenhet av liknande projekt etc. är vägledande.

Den s.k. trafikljusprincipen används i modellen. Det innebär att varje skede i processen avslutas med en kontrollstation, ett beslutstillfälle då föregående skedes ingångskrav och resultat kontrolleras innan nästa skede får påbörjas. Vid godkännande får man grönt ljus och kan gå vidare med nästa skede. Rött ljus innebär underkännande och att man måste vidta åtgärder för att kunna bli godkänd och gå vidare i processen. Rutiner och organisation för hur trafikljusen ska användas, vem som ansvarar för att åtgärder vidtas osv. – ”trafikreglerna” - ska bestämmas innan avtal kan träffas mellan beställare och entreprenör.

En byggprocess med garantiförvaltning ska underlätta att man kan:

- balansera mål för inomhusmiljö/komfort, energianvändning, hållbart byggande samt långsiktigt låga boendekostnader
- erhålla rätt kvalitet i byggnaden samt uppnå och upprätthålla en sund innemiljö
- verifiera uppställda funktionskrav vid överlämnandet mellan byggproduktion och förvaltning samt under garantitiden
- underlätta för förvaltningen att ta i drift nyproducerade bostäder snabbt och effektivt.

Denna rapport ska kunna användas som vägledning vid nyproduktion av bostäder. Ett exempel på hur modellen kan vidareutvecklas ges genom pilotprojektet i Hammarbyhöjden.

1. Utvecklingsprojektet

Utvecklingsprojektet *Byggprocess med garantiförvaltning* genomförs i följande tre delar:

- kartläggning av frågor och erfarenheter för byggproduktion med garantiförvaltning
- genomförande av ett praktiskt exempel på en byggprocess med kvalitetssäkrad innemiljö och energianvändning samt långsiktigt låga boendekostnader genom garantiförvaltning
- sammanställning och utvärdering av resultat från projektets inledande två delar.

Den första projektdelen, som beskrivits i delrapport (Byggprocess med garantiförvaltning, Boverkets byggkostnadsforum 2004), har bildat underlag för en fortsatt utveckling och precisering i projektdel 2 i samband med det praktiska genomförandet av byggprojektet.

En viktig utgångspunkt för projektet är att erfarenheter från praktisk fastighetsförvaltning måste nyttiggöras i nybyggnadsprocessen så att krav på bl.a. innemiljö och energianvändning beaktas i ett tidigt skede. För att pröva detta och realistiskt kunna belysa alla aspekter kring teknik, ekonomi, roller, avtal, ansvar och kommunikation fordras ett pilotbygge i full skala. Detta sker i projektets andra del då ca 70 hyresrättslägenheter ska byggas med garantiförvaltning. Det är Svenska Bostäder och NCC som ska bygga i Hammarbyhöjden i södra Stockholm.

1.1 Projektets syfte

Syftet med projektet är att genom en byggprocess med garantiförvaltning uppnå följande:

- att få balans mellan mål för inomhusmiljö/komfort, energianvändning och hållbart byggande samt långsiktigt låga boendekostnader
- att rätt funktionskrav för främst inomhusmiljö och energianvändning formuleras och verifieras i samband med att projektet övergår till förvaltning
- att underlätta för förvaltningen att ta i drift nyproducerade bostäder snabbt och effektivt
- att skapa ett nytt arbetssätt som möjliggör ”garantiförvaltning”

Utgångspunkt för projektet är att beställaren genom att tidigt precisera krav på funktion och ekonomi för den färdiga byggnaden bättre ska kunna styra byggprocessen mot uppsatta mål.

Vid bedömning av utformning, val av tekniska lösningar, material, miljö-, inomhusmiljö- samt energifrågor ska hänsyn tas till bästa tillgängliga teknik (BAT).

Utvärdering ska göras i ett långsiktigt perspektiv för att främja god kvalitet och långsiktigt låga boendekostnader enligt de resultat som tagits fram genom dialogprojektet Bygga, bo och förvalta för framtiden samt erfarenheter av förvaltning enligt *Sund Innomiljö* inom Svenska Bostäder. Läs mer om förvaltning enligt *Sund Innomiljö* och om Bygga-bo-dialogen i Bakgrund, bilaga A.

1.2 Så har vi arbetat i projektet

Arbetet med att skapa modellen för en byggprocess med garantiförvaltning har skett genom att en programgrupp för projektet berett ett program och inom detta formulerat ett antal frågor. Dessa har sedan behandlats vidare i fem arbetsgrupper.

Arbetsgrupperna har i huvudsak inventerat följande frågor:

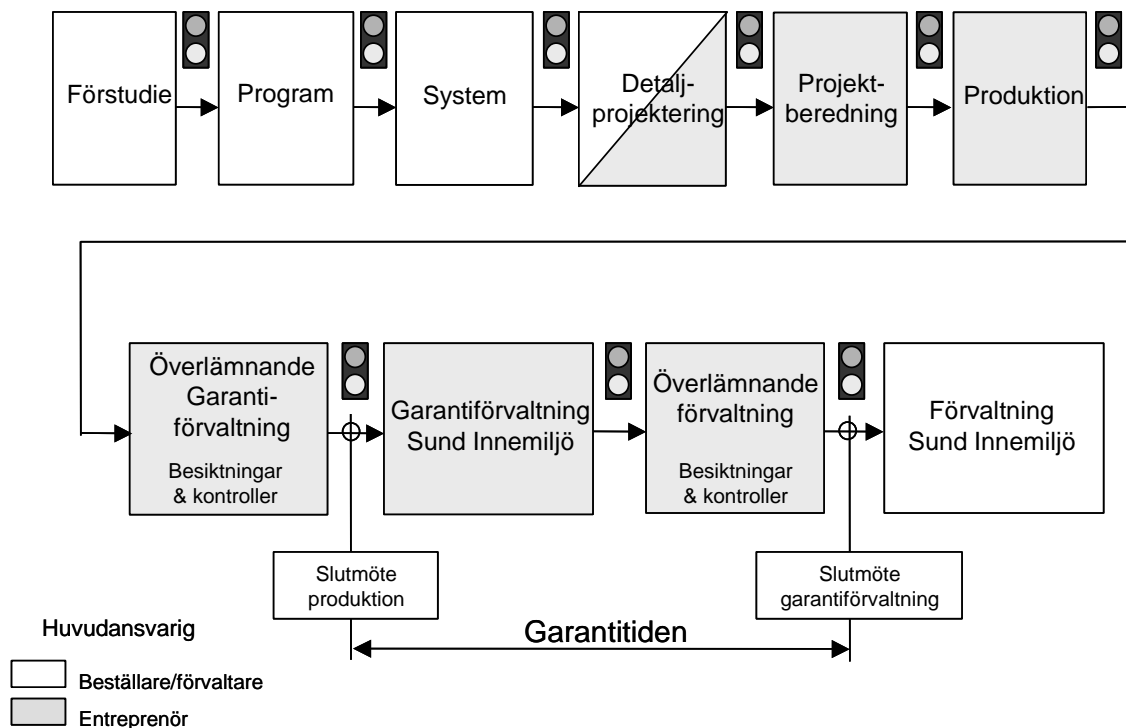
- Byggprocessens parter och deras respektive ansvar och åtagande i en byggprocess med garantiförvaltning (byggherre, entreprenör, ägare och förvaltare etc.)
- Olika entreprenad- och samverkansformers tillämpning och användbarhet i ett garantiförvaltningsperspektiv (total-, utförande-/funktions- och samverkansentreprenad samt partnering.)

- Miljö-, innemiljö-, energi- och kvalitetsfrågor (ledningssystem och märkning).
- Tider för garantier och åtaganden. (garantitid, överlämnandeskede, ansvarsperiod m.m.)
- Styrning av bygg- och förvaltningskostnaderna för långsiktigt låga boendekostnader
- Juridiska och ekonomiska frågor med hänvisning till befintlig branschstandard som AB, ABK, AMA, BBR, P-märkningsregler etc.
- Återföring av förvaltnings- och brukarerfarenheter genom förvaltarrepresentation i tidiga skeden i byggprocessen.

Processen för garantiförvaltningsprojektet har beskrivits genom skedena Förstudie, Program, Produktbestämning, Projektberedning, Produktion, Överlämnande till garantiförvaltning, Garantiförvaltning, Överlämnande till förvaltning och Förvaltning.

I projektet har en utgångspunkt varit den skedesindelning som presenterats genom Bygga-bo-dialogen (Bygghandlingar 90). Deltagande företag har dock funnit det lämpligt att inom projektet tillämpa en skedesindelning som ansluter till de begrepp man vanligen använder inom respektive företag. Skedet *Behov* i Bygga-bo-dialogens indelning motsvaras av en behovsutredning och delar av Förstudie. *Utredningsskedet* innefattar resterande delar av Förstudie tillsammans med Program. *Produktbestämning* motsvaras av Program och Systemskede. *Produktframställning* sker genom Detaljprojektering, Projektberedning och Produktion samt Överlämnande garantiförvaltning. Slutligen motsvaras *Produktanvändning* av Garantiförvaltning, Överlämnande till förvaltning och Förvaltning. Vad som ingår i de olika skedena i en byggprocess med garantiförvaltning beskrivs i avsnitt 3. I Figur 1 redovisas översiktligt de olika skedena med huvudansvar för respektive skede. Skeden och ansvar påverkas av vilken entreprenadform som tillämpas i respektive projekt. Vid en delad entreprenad ansvarar beställaren för ”detaljprojekteringen” men vid en totalentreprenad görs detta av entreprenören etc.

Den s.k. trafikljusprincipen ska i relevanta delar tillämpas i projektet. Det innebär att aktiviteter i föregående skede ska godkännas innan nästa skede påbörjas.



Figur 1. De olika skedena i en byggprocess med garantiförvaltning. Mellan skedena finns kontrollstationer enligt den s.k. trafikljusprincipen.

Arbetsgrupperna

En programgrupp har förberett frågeställningar och uppgifter för övriga arbetsgrupper. De fem arbetsgrupperna har behandlat följande områden:

- Ekonomi och låga boendekostnader
- Samverkansformer, roller och juridiska aspekter
- Miljö- och energifrågor
- Kvalitets- och miljöledningssystem
- Förvaltnings- och brukarfrågor

I grupperna har representanter för NCC, Svenska Bostäder och Sveriges Provnings- och forskningsinstitut medverkat. Sundbom Project har deltagit i samtliga grupper för dokumentation och samordning. Representanter för Boverket har medverkat som observatörer i arbetsgrupperna.

Grupperna har redovisat resultaten av sitt arbete på en övergripande nivå. Att utforma detaljerade lösningar har bedömts som ett alltför omfattande arbete i detta skede. Pilotprojektet kommer att ge ytterligare preciseringar genom valda tillämpningar av modellen.

Arbetet har genomförts under perioden augusti till december 2003 och bedrivits i grupperna med ca 15 arbetsmöten. Därutöver har sammanställningar genomförts enskilt eller inom delar av grupperna. Projektets styrgrupp

för projektdel 1 bestod av följande personer:

Gillis Edholm, Svenska Bostäder, ordf.
 Roland Nilsson, Svenska Bostäder
 Sonny Modig, Boverket
 Jan Byfors, NCC
 Jan Grönwall, NCC
 Lars-Erik Sundbom, Sundbom Project
 Johan Lindenfors, Sundbom Project, sekr.

Två arbetsseminarier har genomförts där samtliga arbetsgrupper deltagit tillsammans med styrgruppen för projektet. *Se Mer att läsa.*

Under projektdel 2 har projektets styrgrupp bestått av:

Roland Nilsson, Svenska Bostäder, ordf.
 Sonny Modig, Boverket
 Jan Byfors, NCC
 Jan Grönwall / Mats Hellberg, NCC
 Lars-Erik Sundbom, Sundbom Project
 Johan Lindenfors, Sundbom Project, sekr.

Tidplan

En översiktlig tidplan upprättades för utvecklingsprojektet ”Byggprocess med garantiförvaltning för sund inomhusmiljö och effektiv energianvändning” i samband med att projektdel 1 avslutades:

- Modell för byggprocess med garantiförvaltning klar mars 2004
- Pilotprojektet med en projektspecifik modell och byggproduktion 2004-2006
- Garantiförvaltning 2005-2010
- Uppföljning och utvärdering fr.o.m. 2005

Av skäl som beskrivs mer utförligt i avsnitt 3 har inte denna tidplan kunnat följas. Pilotprojektet har påbörjat byggnads arbeten under hösten 2007 och byggnaderna kommer att färdigställas under 2008. Uppföljning under byggprocessen och garantiperioden kommer därmed inte att vara möjliga att genomföra inom ramen för Byggekostnadsforums uppdrag som avslutas under 2007.

2. Byggprocess med garantiförvaltning – grundläggande frågor

Principiella mål för och viktiga aspekter på en byggprocess med garantiförvaltning som fastlagts i projektets första del är följande:

- Alla deltagande parter i byggprocessen ska genom byggprocess med garantiförvaltning ges en ökad förståelse för slutprodukten.
- Mindre fel genom bättre kommunikation mellan parter och skeden.
- Samverkan genomförs med tydligt ansvar (tekniskt, ekonomiskt) för varje skede.
- När funktionskrav formuleras ska man samtidigt beskriva hur kraven ska verifieras och vilka konsekvenserna blir av olika utfall.
- Det kan vara både praktiskt och tekniskt riktigt med skilda garantier för olika byggdelar, produkter och funktioner.
- Tidsperiod för funktionsgarantier avpassas så att man har möjlighet att kontrollera och justera respektive funktion vid åtminstone två skilda drifttillfällen.

2.1 Krav och verifieringsmetoder

I förstudien ska krav och verifieringsmetoder preciseras. Krav på byggnaden kan formuleras utgående från:

- Myndighets-, lag- och normkrav

- Övriga yttre förutsättningar och villkor (lokala bestämmelser, lånevillkor, bidrag och certifieringsregler etc.)
- Egna krav och erfarenheter från förvaltning (byggherre, förvaltning och brukare)

Myndighetskrav, lagar och normer säkerställer en viss lägsta nivå för centrala krav (säkerhet, brand etc.). De måste uppfyllas och är ej påverkbara.

Övriga yttre förutsättningar, villkor och krav kan påverka utformning och kostnader.

Beställarens egna krav på projektet måste identifieras, preciseras och verifieras. Krav kan identifieras i dialog med exempelvis brukare och förvaltare. Brukar- och förvaltnings erfarenheter tillförs tidigt i processen. Att särskilt beakta deras erfarenheter kan bidra till funktionella och användarvänliga byggnader med låga drift- och underhållskostnader för såväl boende som förvaltningspersonal.

De krav som ställs på byggnaden kan definieras med funktionskrav eller genom beskrivningar/specifikationer. Funktionskrav ställs på sammansatta funktioner där resultatet är en funktion av byggnaden och dess system, och/eller resultatet kan variera över tiden eller inom vissa intervall- exempelvis termisk komfort. Funktionskrav lämnar utrymme för utveckling och val av tekniska lösningar. Det är lämpligt att ställa funktionskrav för inomhusmiljö och energianvändning. De delar som inte omfattas av funktionskrav ska preciseras i programbeskrivningen som krav på material, utförande, tillverkare, produkt etc.

För varje funktionskrav för t.ex. inomhusmiljö och energianvändning måste det tydligt framgå hur det ska verifieras. I beskrivningen av verifieringsmetoden måste följande framgå:

- hur kontrollen ska genomföras (mätmetod, instrument, kalibrering, noggrannhet),
- var kontrollen ska genomföras (mätpunkt, antal)
- när kontrollen ska genomföras (första kontroll och intervall)
- vem ska genomföra kontrollen (entreprenör, beställare, leverantör, certifieringsorgan).

Det måste även noggrant klargöras hur bedömningen av att kravet är uppfyllt eller inte uppfyllt ska genomföras (vilka intervall accepteras, vem ska avgöra det, vilka hänsyn ska tas till osäkerheter etc.). Betydelsen av detta blir än tydligare om funktions- och resultatkrav ska kopplas till ekonomiska åtaganden (bonus/incitament m.m.).

Garantier

I namnet Garantiförvaltning ligger ett löfte om en *garanti*. Denna garanti innehåller ett åtagande från entreprenören att - beroende på avvikelens art - undersöka och åtgärda avvikelser inom överenskommen tid i den färdiga byggnaden. Detta innebär även ett ekonomiskt åtagande för entreprenören under garantitiden.

Hur garantiåtagandet i detalj utformas ingår i den affärsmässiga uppgörelsen och kan inte fastställas i projektdel 1. De synpunkter som framkommit genom utvecklingsprojektet ger dock en viss vägledning.

Garantier måste utformas med hänsyn till entreprenadform och de stöd (entreprenad-juridiskt) och praxis som används i branschen. Differentierade garantier vad gäller åtaganden och tider ger större möjligheter att utforma och reglera användbara garantier.

Garantiåtagandet kommer att bestå av flera delar:

- en *basgaranti* (entreprenadgaranti) reglerad juridiskt som vid andra entreprenader genom AB, ABT, eller motsvarande,
- en *förvaltningsgaranti* med ansvar för funktionskrav, drift och underhåll under garantiförvaltningstiden (inklusive överlämnandefasen),
- ett antal *leverantörsgarantier* (leverantörsgarantier för t.ex. vitvaror) med tekniska och ekonomiska villkor och varierande garantitider avtalade med underleverantörer.

Garantitider

Basgaranti och förvaltningsgaranti bör ges samma omfattning (exempelvis minst 5 år), med hänsyn till aktuella förutsättningar, injustering av system för värme, ventilation m.m. Olika driftfall ska provas och eventuella korrigerande åtgärder genomföras. I normala fall krävs minst två driftperioder för varje driftfall (sommar och vinter, etc.). Detta ger även en ökad sannolikhet att byggnaden kan provas vid dimensionerande driftfall och belastning. Eventuella ”barnsjukdomar” bör också hinna uppdagas under garantiperioden. Inom bas- och förvaltningsgarantin kan ytterligare differentiering göras om man finner det ändamålsenligt med hänsyn till olika funktioner och krav på t.ex. byggnads-, system- och lägenhetsnivå. Andra garantier kan ha andra tider enligt separata överenskommelser. Leverantörsgarantierna kommer att ha varierande tider beroende på produktens art och leverantörens åtagande.

Inom pilotprojektet ska garantiperiod för olika garantiåtaganden preciseras och utvärderas.

2.2 Investerings- och driftskostnader - beräkningsmodell

För att kunna formulera krav och bedöma alternativa tekniska lösningars lönsamhet med hänsyn till produktions-, drift- och underhållskostnader krävs en metod för beräkning och bedömning. Investerings- och förvaltningskostnader samt olika funktionskrav ska definieras för jämförelser mellan olika alternativ. Samband måste också kunna tydliggöras i efterhand vid en uppföljning av projektet.

En arbetsmetodik i tre steg har föreslagits prövas i pilotprojektet för att ta fram lösningar som svarar mot funktionskrav samt krav på produktions-, drift- och underhållskostnader.

1. Nulägesbeskrivning:

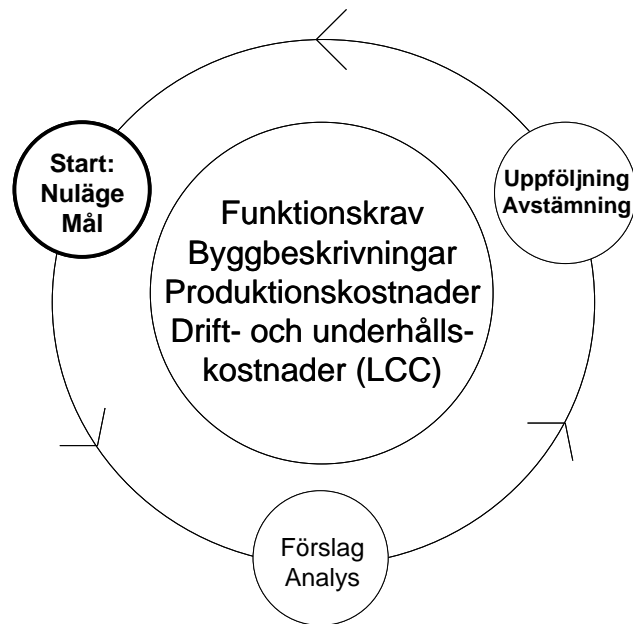
Bedömning av kostnader för investering, drift och underhåll, genom erfarenhetssiffror, LCC-analys eller liknande tas fram för att ge ett jämförbart utgångsvärde enligt beställarens tekniska riktlinjer och nuvarande förvaltningsstatus. Resultatet utgör ett riktvärde för investerings- och driftskostnader.

2. Analysskede:

Ny investeringskalkyl och förvaltningskostnad tas fram efter genomarbetning av alternativa tekniska lösningar och synpunkter.

3. Uppföljningsskede:

Avstämning av beräknade investerings- och förvaltningskostnader mot avtalade mål och riktvärden.



Figur 2.

Arbetsmetodik i tre steg för bedömning av kostnader i relation till ställda krav.

Att använda LCC-analys

Livscykelkostnadsanalys (LCC=life cycle cost) är en metod för bedömning av produktens hela livscykel samt relationen mellan investerings-, drifts- och underhållskostnader. För att kunna bedöma investeringar och för att få långsiktigt låga kostnader vid valet mellan alternativa lösningar är studier av kostnadernas fördelning över tiden viktiga.

LCC-analys och jämförelser mellan olika LCC-analyser är komplicerat. Byggnaders livslängd är lång, kanske uppåt 100 år, och ingående system har inte sällan en livslängd på tiotals år. En bedömning av framtida förvaltningskostnader för installationer och system innebär ett antagande om framtiden, ibland med stora osäkerheter. Antagande om kalkylräntor, framtida underhåll, kostnadsfördelning m.m. gör det svårt att jämföra produkter med olika livslängd och investeringskostnad.

LCC-analys kan användas i huvudsak för två olika tillämpningar:

- att beräkna *kostnaden* för en produkt (byggdel, system, byggnad) sett över produktens livscykel,
- att *jämföra* produkter vid val mellan olika alternativ med avseende på investering, drift och underhåll samt eventuellt även rivning, återvinning och deponering.

De svårigheter man ställs inför är att bestämma livscykelns längd, prognos för framtida kostnader (drift och underhåll), avgränsningar (produkt- och systemgräns)

samt kalkylränta (pengars värde jämfört med i dag/investeringsstillfället).

Ytterligare en faktor som ökar osäkerheten i kalkylen kan vara att det är andra omständigheter som avgör livscykelns längd än produktens tekniska livslängd. Detta kan innebära att en produkt som ger en låg livscykelkostnad tack vare lång livslängd i praktiken ger högre kostnader då den byts ut i förtid. Det är inte alltid produkternas tekniska livslängd som avgör när de ska bytas eller underhållas. Produkten kanske byts ut för att den anses omodern, det saknas reservdelar etc. LCC-analys bör därför användas som metod vid urval när val inte kan göras med stöd av andra kriterier. Det är inte försvarbart att lägga ner tid på insamling av data och utföra beräkningar om beslut kan tas med andra beslutsunderlag.

Exempelvis behöver man inte göra en LCC-analys av olika trägolv av samma material som läggs med samma metod och ytbehandling. Valet av produkt (trägolv) har gjorts med hänsyn till erfarenhet från förvaltning och brukarnas önskemål. I valet mellan olika alternativ är då jämförelse mellan pris och prestanda tillräckligt.

Att bedöma livscykelkostnad och relationen mellan investerings-, drifts- och underhållskostnader är svårt med olika livscykler för byggdelar/system. Det blir omständligt och ökar osäkerheten när beräkning ska göras med samma tid, exempelvis 50 år, för en hel byggnad. Ett sätt kan vara att beräkningarna genomförs för investering samt drift under en överblickbar period (15 år) för alla delar/system och för det första planerade underhållet eller bytet (varierande tider för respektive del).

Det finns utarbetade verktyg för LCC-analys i planering och projektering av byggnader. Två kan nämnas: ENEU2000 och EKO-konceptet. Oberoende av verktyg och metod är en svårighet att tillförlitliga och jämförbara data för t.ex. drifts- och underhållskostnader ofta saknas. Särskilt gäller detta nya eller oprövade material eller produkter. Detta får dock inte hindra strävan att balansera investeringskostnaderna mot drift- och underhållskostnaderna för långsiktigt låga kostnader.

2.3 Samverkansformer

En av huvudtankarna med en byggprocess med garantiförvaltning är att fördjupa entreprenörens delaktighet i bygg- och förvaltningsprocessen. Det inledande driftsskedet då byggnadens funktion säkerställs efter det att den tagits i bruk ingår som en del i en byggprocess med garantiförvaltning. Detta skede kallas garantiförvaltningsskedet.

I en byggprocess med garantiförvaltning är, som i alla projekt, val av samverkansform starkt beroende av tillgängliga resurser, organisation, kompetens och bemanning. Även garantiåtagandets utformning, vilken organisation som sköter driften under garantiförvaltningen, beställarens kompetens och erfarenhet av liknande projekt etc. måste vara vägledande vid val av entreprenadform. Vid garantiförvaltning bör det som regleras juridiskt genom entreprenadåtaganden (AB, ABT) skiljas från projektspecifika garantiåtaganden. Varianter av samverkansentreprenad och totalentreprenad ökar i många fall möjligheten att hitta lösningar för funktionskrav och åtaganden inom garantiförvaltningen.

2.4 Trafikljus i byggprocessen

Vid relevanta beslutstillfällen inom bygg- och förvaltningsprocessen ska trafikljusprincipen tillämpas. Den innebär att varje skede (Förstudie, Programskede, System, Detaljprojektering, Projektberedning, Produktion, Överlämnandeskeden, Garantiförvaltning) avslutas med en kontrollstation – ett beslutstillfälle som utgör skedets ”trafikljus”. Se Figur 1.

En granskning av skedets ingångskrav och resultat görs innan klartecken kan ges att gå vidare med nästa skede. Granskningen sker enligt krav som parterna kommit överens om i form av checklistor, avrapportering eller liknande.

Endast ”röd” eller ”grön” signal tillämpas. Grönt innebär godkännande och att processen kan fortsätta. Rött innebär ett underkännande och att åtgärder måste vidtas för att uppnå godkännande vid ny granskning eller, i tidiga skeden, att processen avbryts.

För tillämpning av trafikljusprincipen måste beredskap finnas i projektorganisationen så att ärenden kan behandlas snabbt och korrekt om rött sken tänts vid ett trafikljus. Det finns annars risk att trafikljusen innebär för långa eller kostsamma stopp vilket kan leda till ”rödljuskörning”. Det måste även finnas en beredskap för att hantera oförutsedda ”stopp- och start”-frågor som aktualiseras mellan trafikljusen.

Det ska finnas väl beskrivna rutiner och organisation för hur man ska ”tända stoppljuset” och därefter snabbt vidta åtgärder för att få grönt ljus.

2.5 Avtal

I programskedets slut skrivs avtal mellan entreprenör och beställare. Innan ett avtal kan skrivas krävs att ett antal aktiviteter är genomförda:

- En huvudtidplan ska vara utarbetad där den huvudsakliga omfattningen och tider för projektet anges
- En gränsdragningslista ska upprättas mellan beställare och entreprenör/er med precisering av roller och ansvar
- Rutiner och organisation ska vara beskrivna för hur stoppljus ska ”tändas” och därefter hur åtgärder ska sättas in för att få ”grönt ljus”
- Om krav på oberoende granskning finns utses en granskare och underlag för granskning/certifiering tas fram
- En garantiförvaltare ska utses, gransknings- och driftplan för denne upprättas
- En ekonomisk ram för projektet ska finnas för produktion och garantiförvaltning, där riktpolis och ersättningsformer, incitament och/eller bonus är reglerade
- Funktionskrav för bostäderna och byggnaden och tillhörande verifieringsmetoder ska vara fastställda
- Samtliga garantier som kan förekomma inom ramen för en byggprocess med garantiförvaltning ska preciseras såsom upplägg (delar), omfattning, ansvar, struktur, reglering, tider etc.
- Giltiga handlingar ska beskrivas och deras inbördes ordning fastställas
- Justering av avtal inför garantiförvaltningsperioden sker vid överlämnande från produktion om det är motiverat med hänsyn till förändringar som genomförts under produktionsskedet.

Ersättningsformer

Ersättningsformer och nivåer för varje projekt ingår naturligtvis i den affärsmässiga uppgörelsen mellan beställare och entreprenör(er).

Speciellt för en byggprocess med garantiförvaltning är att ekonomiska åtaganden ska regleras för produktframställningen men även för produktanvändningskedet under garantitiden.

För att balansera kostnader för investering, drift och underhåll med funktionskrav och övriga förutsättningar kan den beräknings- och bedömningsmodell som beskrivs i avsnitt 2 användas.

En svårighet när det gäller ersättningsformer för en byggprocess med garantiförvaltning är att det saknas eller finns brister i erfarenhetsvärden när det gäller att bedöma kostnader för en garantiförvaltning. Kostnader för drift och skötsel ska här inte beräknas på större bestånd utan för ett enskilt objekt. För bedömning av livscykelkostnader kan det vara svårt att erhålla jämförbara och tillförlitliga data. Detta blir särskilt tydligt vid jämförelse mellan nya och väl etablerade produkter eller system. Flera omräkningar med olika riktkostnader och tekniska lösningar kan krävas för att få fram en acceptabel lösning dels med hänsyn till programkrav, dels också till en ekonomisk ram för investering och drift.

System med incitament och/eller bonus kan införas för att stimulera till ett bättre resultat. System ska vid garantiförvaltning konstrueras främst med tanke på resultat avseende funktionskrav (måluppfyllelse) och brukare (kundnöjdhet och avvikelser). Ekonomiska incitament och bonus avtalas mellan parterna med hänsyn taget till deras risker och påverkansmöjligheter.

3. Byggprocess med garantiförvaltning

Efter den inledande kartläggningen av faktorer rörande en byggprocess med garantiförvaltning har följande beskrivning upprättats. Det är en sammanfattning av arbetsgruppernas resultat samt erfarenheter av förvaltningssystemet *Sund Innemiljö* (se Bakgrund, bilaga A).

3.1 Förstudie

Under förstudien klargörs den huvudsakliga omfattningen av projektet. Kartläggning av dess förutsättningar och krav samt fakta rörande beställarens/brukarens behov insamlas. Deltagande parter, samarbetsformer, ekonomiska förutsättningar och övriga möjligheter att genomföra projektet utreds. Här inleds planprocessen, om plan inte tidigare är fastställd.

Inventering och marknadsanalys

Genom tomtutredning, byggnadsinventering och marknadsanalys kan krav på lokaler, p-platser, referensobjekt etc. klargöras. Även speciella behovsförutsättningar och krav som allergiker- och handikappanpassning eller andra speciella hänsyn till omgivning och byggnader ska beaktas. Med utgångspunkt från aktuella förutsättningar och krav upprättas målbeskrivning och kostnadsuppskattning. I kostnadsuppskattningen formuleras ekonomiska krav avseende kostnader för projektering och produktion men också kostnader för förvaltning, drift och underhåll. Skisser tas fram för redovisning och fortsatt arbete. Förstudien avslutas med sammanställning av inventering,

synpunkter och krav samt kostnadsuppskattning för projektet.

Målbeskrivning och förutsättningar

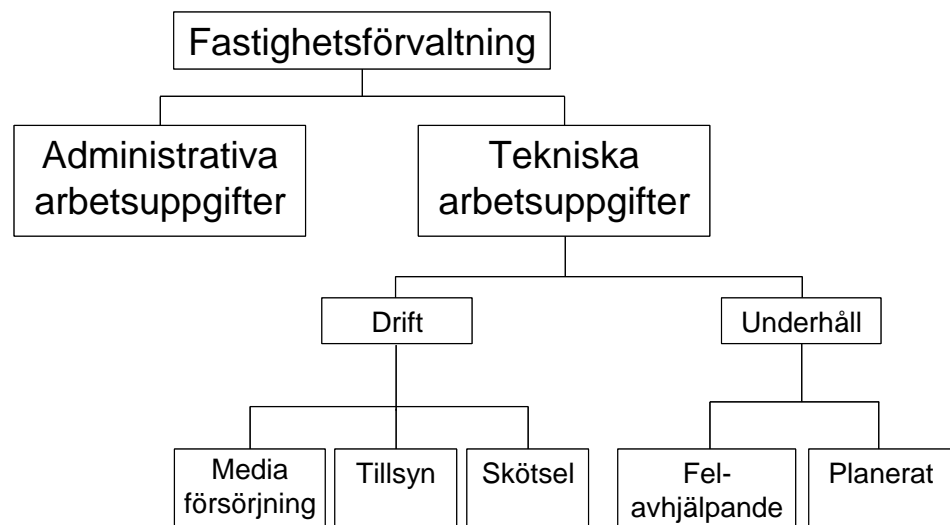
I samband med att målbeskrivningen upprättas ska även mål för en byggprocess med garantiförvaltning formuleras. Det är viktigt att förutsättningar klargörs tidigt.

Preciserande krav och samråd med förvaltningsorganisationen påverkar starkt en entreprenad utförd i en byggprocess med garantiförvaltning. I de fall byggherren inte själv har för avsikt att förvalta byggnaden måste förvaltningssynpunkter klargöras i samråd med kompetent förvaltare, t.ex. den som ska utföra förvaltningens tekniska arbetsuppgifter.

Förvaltningsarbetet uppdelas i administrativa arbetsuppgifter och tekniska arbetsuppgifter. I pilotprojektet kommer NCC att ansvara för delar av de tekniska arbetsuppgifterna inom förvaltningen under garantiförvaltningsskedet helt eller delvis med Svenska Bostäders personal som utförare. NCC ansvarar för aktuella delar av de tekniska arbetsuppgifterna inom förvaltningen av *byggnader* enligt en inom projektet upprättad gränsdragningslista. Parkeringskötsel och tomtskötsel ingår därmed troligen inte i NCC:s åtagande. Den aktuella arbetsfördelningen mellan beställare, entreprenör och förvaltare beskrivs och preciseras i en gränsdragningslista. Denna kan baseras på den checklista som har upprättats i projektet.

Förvaltningserfarenheter

Det är viktigt att förvaltningskompetens tillförs projektet på ett tidigt stadium (förstudie) för att nyttiggöra synpunkter från förvaltningen. Ansvariga från förvaltning på lednings- och planeringsnivå bör engageras i programskedet. Det är i dessa tidiga skeden som det finns möjlighet att genom erfarenhet från bostadsförvaltningen undvika lösningar som inte fungerar i praktisk förvaltning.



Figur 3. Förvaltningsarbetet delas upp i administrativa och tekniska arbetsuppgifter.

Förstudie

Vad skiljer från traditionell förstudie?

- Målbeskrivning med riktlinjer för funktionskrav
- Målbeskrivning ska även innehålla mål för garantiförvaltning
- Kostnadsuppskattning ska även innehålla kostnader för förvaltning, drift och underhåll
- Förvaltningsarbetet delas upp i administrativa och tekniska arbetsuppgifter med avsikt att fördela ansvar

3.2 Program

Under programarbetet fördjupas förstudiearbetet, och materialet kontrolleras och preciseras. Krav definieras och byggnadsprogram utarbetas. Förvaltaren bör delta aktivt i programarbetet inte enbart genom att i efterhand granska handlingar.

Byggnadsprogrammet ska utgöra underlag för

- Prövning och beslut om projektets innehåll och ekonomi
- Samråd med brukare och myndigheter
- Fortsatt projektering och upphandling av konsulter

Krav och verifieringsmetoder

I programarbetet ska förutsättningar i det aktuella objektet studeras och de olika kraven samordnas. Det kanske

tydligaste exemplet där samordning krävs är samordningen av krav på innemiljön (termisk komfort, ventilation m.m.) med krav på energianvändning och driftekonomi.

I Programskedet formuleras programkrav för projektet. Programkraven består av funktionskrav och programbeskrivningar för byggnaden, dess system och användning samt drift och underhåll.

Program

Vad skiljer från traditionellt programskede?

- Kravnivåer och verifieringsmetoder tas fram för samtliga funktionskrav
- Noggrannare bedömning av energi- och medieanvändning samt förvaltningskostnader med precisering av garantiförvaltningsåtaganden.

3.3 System

Systemhandlingar, som utarbetas under systemskedet, ska redovisa den aktuella byggnadens utformning och tekniska lösningar så att det är möjligt att bedöma huruvida programmets krav kan uppfyllas. Systemhandlingarna utgör underlag för detaljprojektering och bygghandlingar/förfrågningsunderlag.

Beroende på vald samverkansform för projektet kan entreprenörer delta i systemskedet men det är byggherren som leder arbetet och ansvarar för hur det genomförs. Är det en total- eller utförandeentreprenad finns i detta läge ingen entreprenör utsedd. Vid funktions- eller samverkansentreprenad kan entreprenörer finnas tillgängliga och kan delta i programarbetet för att ge synpunkter på hur olika programkrav kan realiseras, tider, kostnader m.m.

I systemskedet ska förvaltare och maskinist delta i arbetet. I detta skede kan man genom utformning av byggnad och detaljer starkt påverka byggnadens användar- och förvaltningsvänlighet (placering av schakt, utformning av teknikutrymmen, solskydd, materialval, badrumslösningar och fuktsäkerhet m.m.). Därmed påverkas även, såväl direkt som indirekt, byggnadens framtida drift- och underhållskostnader.

System

Vad skiljer från traditionellt systemskede?

- Fastighetsförvaltningen deltar mer aktivt i arbetet
- Mer omfattande beräkningar/kalkyler av energianvändning och måluppfyllelse funktionskrav (normaldrift och dimensionerande driftfall) som underlag för garantiförvaltning
- Granskningsplan för fortlöpande kontroller av funktions- och programkrav under projektering, produktion och drift upprättas

3.4 Detaljprojektering

Beroende på samverkansform genomförs detaljprojektering av beställaren eller entreprenören (Produktbestämning).

Vid entreprenad med inslag av samverkans- eller funktionsentreprenad kan system- och detaljprojekteringsskede samordnas för att snabbare hitta lösningar som svarar mot såväl funktions- och produktionskrav som ekonomiska krav.

Under detaljplaneringsskedet sker det huvudsakliga utrednings-, projekterings- och kalkylarbetet. Frågor löses till detaljnivå vilket medger att projektet kan genomföras i ett produktionsskede utan ytterligare projekteringsinsatser.

Projektering ska göras av de tekniska system som ska uppfylla de funktions-, energi- och inommiljökrav som angivits. Detta innebär att klimat- och energisimulering samt fukt-, ljud- och bullerutredningar m.m. genomförs för kontroll av att funktions- och energikrav uppfylls. Samråd sker med myndigheter, granskare och förvaltning. Förvaltare, maskinist och husvärd ska involveras i detaljprojekteringsskedet. Skedet avslutas med att handlingar (förfrågningsunderlag/bygghandling) upprättas för fortsatt projektberedning.

Detaljprojektering

Vad skiljer från traditionell detaljprojektering?

- Underlag för garantiförvaltning tas fram med gränsdragningslista (beställare/fastighetsägare och entreprenör/garantiförvaltare) över tekniska arbetsuppgifter för byggnadens förvaltning under garantitiden
- Kostnader för investering, drift och underhåll (LCC) ska beräknas för överenskommelse om produktion och garantiförvaltning
- Ansvarsfördelning för aktiviteter enligt granskningsplan fastställs

3.5 Projektberedning

Samordning av handlingarna samt övriga förberedelser som fordras inför produktionen görs under projektberedningen. Planer, gränsdragningslista och beskrivningar som styr produktionen upprättas. Underentreprenader upphandlas och kompletterande projektering och utredningar genomförs vid behov. Produktionsmetoder preciseras och produktionsplaner upprättas (arbetsmiljö-, kontroll-, organisations-, inköps- och leveransplan etc.)

Projektberedning

Vad skiljer från traditionell produktberedning?

- Aktiviteter enligt detaljprojekteringsskedet kontrolleras/verifieras i projektberedningen då ansvaret här övergår till entreprenören för genomförande enligt avtal

3.6 Produktion

Produktionsskedet omfattar utförande av byggentreprenaden från produktionsstart/etablering till överlämnande och slutbesiktning tills eventuella besiktningssmärkningar är åtgärdade.

Bygg- och teknikmöten genomförs för varje beslutsnivå under produktionsskedet. Representanter för beställaren/förvaltaren ska delta i bygg- och teknikmöten för underrättelse och kontraktsavstämning t.ex. vid ändringar och kompletterande projektering under produktionsskedet.

Om byggnaden ska märkas av en oberoende organisation bör representant för denna delta i relevanta bygg- och teknikmöten för att bl.a. bevaka att ändringar och tillägg inte påverkar möjligheten att uppnå de funktionskrav som ställs för märkningen.

Entreprenören ska löpande utföra kontroller enligt granskningsplanen.

Överlämnande till garantiförvaltning

Under den sista produktionsfasen ska byggnaden förberedas för inflyttning och förvaltning. I samband med detta sker också ett överlämnande till den organisation och personal som ska förvalta byggnaden.

Flera formella och praktiska aktiviteter ska planeras och genomföras samordnat med avslutandet av produktionen. I många fall sker produktionen i etapper och olika delar av projektet färdigställs vid olika tidpunkter. Detta kan

innebära att inflyttning sker samtidigt som produktionen fortgår i nästa etapp vilket ställer stora krav på överlämnandet mellan entreprenör och förvaltare. I en byggprocess med garantiförvaltning har entreprenören ansvaret för *både* produktionen och delar av det inledande förvaltningsskedet. Detta kan underlätta samordning av aktiviteter i samband med inflyttning men ställer även större krav på entreprenören.

När byggnaden övergår från produktion till förvaltning innebär det ett formellt överlämnande av entreprenaden. I det formella överlämnandet ingår följande:

- att upprätta relationshandlingar (beskrivningar, ritningar),
- att genomföra slutkontroll och slutprovning (egenkontroll) samt slutbesiktning/ar av GFU-modell (GFU= Grundlig Första Undersökning av byggnad enligt P-märkningsreglerna).
- att upprätta och överlämna resultatdokument som drift- och underhållsinstruktioner, resultatpärm och Bopärm (information och instruktioner till brukaren).

Vid överlämnande till garantiförvaltning ska man kontrollera att samtliga handlingar är korrekta och överlämnade samt reglera och justera förvaltningsåtaganden och kostnader med hänsyn till ändrade förutsättningar och eventuella tillägg enligt avtal. Gränsdragningslista mellan beställare/fastighetsägare, entreprenör och förvaltare avseende fastighetsförvaltningen justeras och kompletteras vid behov. Vid en senare certifiering och märkning av byggnaden ansvarar entreprenören för upprättande och genomförande av de kontroller och handlingar som fordras för detta. (se P-märkning, bilaga 2).

Vid sidan av det formella överlämnandet ska även ett praktiskt överlämnande genomföras. Detta innebär att förvaltningsorganisationen kommer på plats och utbildas i byggnadens drift- och underhåll samt i hur hanteringen av brukarsynpunkter (felanmälan) etc. ska ske. Plan för tillsyn och skötsel (Rondering) av byggnaden ska upprättas enligt drift- och skötselinstruktioner. Detta ställer krav på en väl genomarbetad gränsdragningslista samt dokumentation av genomförda aktiviteter. Att särskilja service till brukare från förvaltningens tekniska arbetsuppgifter (felavhjälpande åtgärder) kan annars försvåras om detta genomförs av samma personal men där ansvar och kostnader ska fördelas mellan entreprenör och beställare/fastighetsägare.

Produktion och överlämnande till garantiförvaltning

Vad skiljer från traditionell produktion och överlämnande?

- Uppföljning enligt granskningsplan genomförs under produktionsskedet
- Drift- och underhållsinstruktioner dokumenteras och kommuniceras till förvaltnings- och garantiförvaltningsorganisationen
- Besiktningar, kontroller och mätningar sammanställs för godkännande vid slutmöte samt bildar underlag för certifiering och märkning
- Tydligare överlämnande mellan produktion och förvaltning för att underlätta inflyttning och minska störningar för brukarna

3.7 Garantiförvaltning

Garantiförvaltningsperioden omfattar garantitiden från slutmöte efter produktionen fram till slutmöte efter garantiförvaltning. Som beskrivits tidigare bestäms garantiåtagandena i avtal om garantiförvaltning. Detta kan innebära en entreprenadgaranti, här kallad *basgaranti*, en *förvaltningsgaranti* samt *produkt- och leverantörsgarantier*. (Se avsnitt 2, Garanti)

Basgaranti och förvaltningsgaranti ges samma omfattning, exempelvis minst 5 år fr.o.m. slutmöte efter produktionsskedet. Bas- och förvaltningsgarantier kan även differentieras så att garantitiderna anpassas till den funktion som skall garanteras (olika byggdelar och system etc.). Övriga garantier kan ha andra tider enligt separata överenskommelser.

Det är en stor skillnad mellan ett garantiförvaltningsprojekt och andra byggprojekt vad avser entreprenörens åtagande och fortsatta ansvar för byggnaden efter slutbesiktning. Entreprenören ansvarar för att byggnaden är utförd enligt handlingar (ritningar och beskrivningar) och att överenskomna funktioner i byggnaden kontrolleras och upprätthålls.

Fastighetsförvaltning består av två huvuddelar: administrativa- och tekniska arbetsuppgifter. Garantiförvaltningen kan omfatta alla delar av de tekniska arbetsuppgifterna inom förvaltningen eller avgränsas till t.ex. tillsyn och skötsel. Även om ansvaret för förvaltningen (hela eller delar) ligger på entreprenören kan det praktiska arbetet utföras av en annan organisation. Det kan vara fastighetsägarens organisation som senare ska fortsätta förvalta byggnaden efter garantitiden som önskar etablera en god relation med brukarna. Det kan även vara en organisation fristående från beställare/fastighetsägare och entreprenör.

För garantiförvaltning gäller:

- Entreprenören har fortsatt ansvar för driftsättning, injustering och uppfyllelse av ställda funktionskrav på byggnaden även sedan denne överlämnat byggnaden att disponeras av beställare och brukare.
- Kontroll av funktionskrav och att rätt kvalitet erhållits enligt programbeskrivning ska genomföras i överlämnandeskedet för godkännande vid slutmöte.
- Byggnaden och dess system ska kontrolleras även sedan byggnaden tagits i bruk samt vid olika driftfall under garantitiden (sommar, vinter, etc.) underlag ska tas fram som möjliggör certifiering och märkning genom oberoende tredje part.

Överlämnande till förvaltning

Motsvarande procedur som genomförs vid överlämnande från produktion till garantiförvaltning måste även genomföras när man går från garantiförvaltning till fastighetsägarens förvaltning. Vilka krav som ställs på detta överlämnande är naturligtvis starkt beroende av hur garantiförvaltningen varit organiserad visavi den förvaltningsorganisation som tar vid efter garantitiden.

Samtliga handlingar av betydelse för byggnadens förvaltning som erhöles vid avslutning av produktionen ska överlämnas från garantiförvaltningsorganisationen till den ”ordinarie” förvaltningsorganisationen. Om förvaltningsorganisationen avser att upprätthålla eventuella certifikat och märken för byggnaden ska de handlingar och den dokumentation som fordras för detta överlämnas enligt instruktioner från den/de som utfärdat certifikat och märkning.

I och med att garantitiden upphör och brister noterade i samband med garantibesiktningen åtgärdats samt ekonomiska åtaganden mellan beställare/fastighetsägare och entreprenör fullgjorts är entreprenaden i en byggprocess med garantiförvaltning avslutad. Det formella överlämnandet med kontroll av samtliga handlingar sker genom slutmöte efter garantiförvaltningsskedet.

Garantiförvaltning

Ett helt nytt skede i bygg- och förvaltningsprocessen:

- Entreprenören har under garantitiden ansvar för avvikelser från funktionskrav och programbeskrivning under garantitiden
- Tider för kontroll och åtgärd av avvikelser regleras i granskningsplan

- Differentierade garantier med hänsyn till funktion, produkt- och byggdel
- Ansvar för olika tekniska arbetsuppgifter inom förvaltningen fördelas mellan entreprenör/garantiförvaltare och beställaren/fastighetsägaren

3.8 Förvaltning

Efter garantitiden övergår byggnaden och dess förvaltning i sin helhet till fastighetsägaren och dennes förvaltningsorganisation. Efter det överlämnande som skett ska byggnaden vara i full funktion och fastighetsägaren ska ha övertagit rutiner för drift- och skötsel samt övrig dokumentation av byggnaden och dess system.

I de fall byggnaden kvalitetsmärkts har fastighetsägaren rätt att överta märkning och certifikat enligt de regler som upprättats av det organ som utfärdat certifikat eller märke.

4. Pilotprojektet

Redan tidigt under projektet fanns tanken att idéer och metoder praktiskt skulle provas i ett fullskaligt byggprojekt. Personal från berörda avdelningar deltog därmed tidigt i projektet. Det fanns ett projekt i pipeline som ingående företag bedömde skulle vara lämpligt att använda för denna pilotstudie. Program och systemskede påbörjades även parallellt med utvecklingsprojektet och man planerade starta pilotprojektet (byggprojektet) under 2004.

4.1 Plan- och bygglovsprocessen

Vägen från idé till byggstart kan, vilket detta projekt är exempel på, vara både lång och krokig. Svenska Bostäder hade en markanvisning i det aktuella området men under plan- och bygglovsprocessen inkom synpunkter från både privatpersoner och företag som gjorde att frågan måste utredas och förslag omarbetas. Anledningen till att synpunkter på projektet blev starka berodde till del på Boverkets nya rekommendationer angående buller för bostadshus. Vanliga synpunkter som att vissa träd bör sparas eller att utsikten försämras för närliggande fastigheter ingår i den demokratiska processen och är ofta inte så komplicerade att hantera och hade troligen inte blivit i detta fall heller.

Det som kom att komplicera frågan var två samverkande faktorer dels de nya bullerreglerna dels beslut i liknade fall där Vägverket blivit skyldiga att ordna med bullerdämpade åtgärder för att minska buller för kringliggande fastigheter. SL såg naturligtvis en risk i att detta skulle kunna komma att innebära att de skulle bli skyldiga att vidta åtgärder om bullernivåerna skulle bli för höga i detta och liknande framtida bostadsprojekt.

Efter beslut i Stadsbyggnadsnämnden 2004-05-13 att anta detaljplanen för del av fastigheten Hammarbyhöjden 1:1 inom stadsdelarna Hammarbyhöjden och Björkhagen överklagades detaljplanen för området bl. a. av Storstockholms Lokaltrafik AB (SL) med hänsyn till att byggnaderna planerats så nära spårområdet att man inte skulle klara nya bullerkrav som fastställt av riksdagen. Länsstyrelsen beslutade den 22 oktober 2004 att avslå överklagandena. Genom överklagande av beslut har ärendet noggrant genomlysts av flera instanser och myndigheter med yttranden från bl.a. Socialstyrelsen och Boverket (Yttrande 2005-05-27). Under tiden hade byggnadernas och lägenheternas utformning och placering ändrats något dels med hänsyn till bullerproblematiken men även de faktiska markförhållandena, yteffektivitet och produktionsteknik.

Regeringen ändrade, med medgivande från Stadsbyggnadsnämnden i Stockholm, planbestämmelserna med införande av bestämmelse för ”Störningsskydd”. SL har godtagit ändringarna. Detaljplanen vann laga kraft genom regeringsbeslut 2006-05-18 efter ändringar enligt stadsbyggnadsnämnden 2006-04-06.

Med tanke på det som hänt i detta fall kan det vara rimligt att ställa frågan hur mycket får plan- och bygglovsprocessen kosta i tid, resurser och reda pengar? Det måste i en demokrati finnas möjlighet att yttra sig och man måste kunna ta hänsyn till nya uppgifter som framkommer under processens gång men det måste även finnas en bortre parentes eller ett annat förfaringssätt som gör att man kan undvika denna typ av ”långbänkar”. Man ska främst ta till vara på att den lilla människans intressen, men i många fall är det kanske inte så utan det är i stället just de människor som står längst bak i bostadskön som blir mest drabbade när inte bostadsproduktionen kan komma till stånd. Att utvärdera plan- och bygglovsprocessens brister, förtjänster och utvecklingsmöjligheter är intressant och viktigt såväl för byggbranschen som för samhället i stort men det ligger dock utanför detta projekts uppdrag.

4.2 Pilotprojektet

Tidplan för pilotprojektet

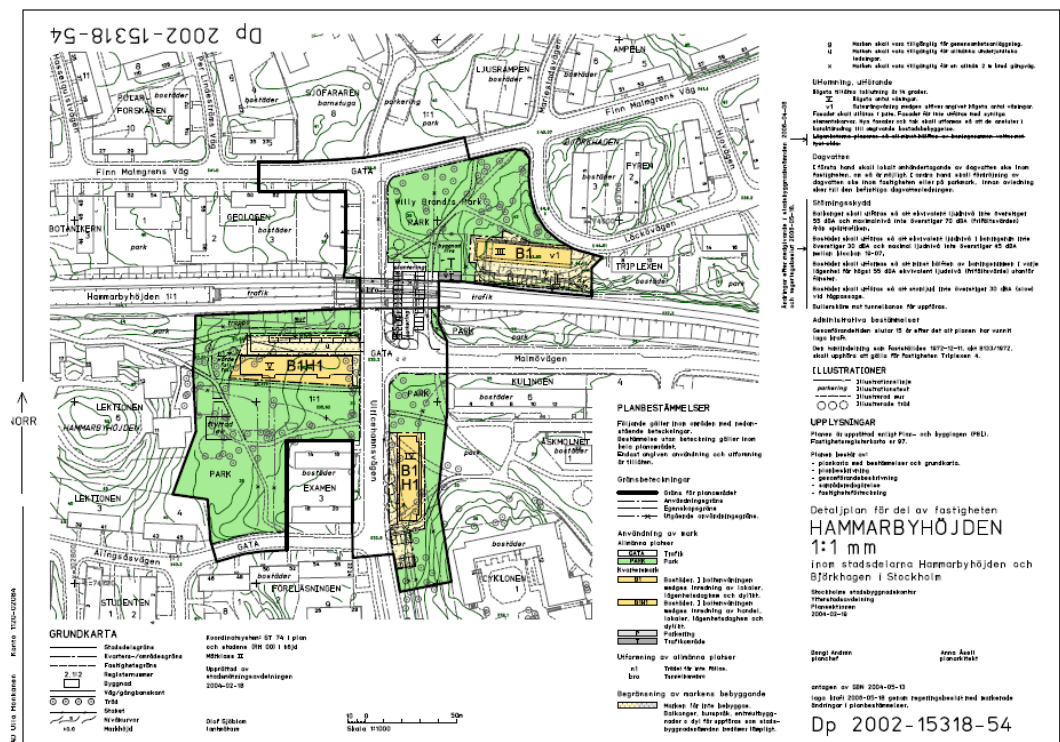
Byggnadsarbetena påbörjas under september 2007 och beräknas avslutas vid årsskiftet 2008-2009.

Garantiförvaltningsperioden kommer därefter att löpa 5 år från slutmöte d.v.s. till 2013-2014.

Fakta om pilotprojektet

Pilotprojektet omfattar uppförande av tre nya byggnader i Hammarbyhöjden / Björkhagen i södra Stockholm. Byggnaderna kommer att omfatta 67 lägenheter samt en lokal och en förskola.

Byggherre
Svenska Bostäder
Totalentreprenör
NCC
Samverkansform
Partnering



Figur 4. Detaljplan för "pilotprojektet"

Antal byggnader: 3 huskroppar
Byggnadstyp: "Smalhus"
Byggnadsteknik: Betongstomme, plattbjälgar med bärande stälpelare i fasad
Fasader: Utfackningsväggar med 50 mm putsbärare samt puts
Ventilation: Mekanisk frånluft (F)
Värme: Fjärrvärme
Antal lägenheter: 67 bostadslägenheter, en lokal, samt en förskola med två avdelningar
Yta: BTA 7 959, LOA 479, BOA 4 925 m²

4.3 Garantier

Utifrån intentionerna i idéprojektet utarbetade pilotprojekt ett ”Garantiförvaltningsprogram- Energi och Sund Innemiljö” som formulerar de funktionsåtaganden som ska ingå i pilotprojektet. Åtagandet innehåller tre delar:

- Energiprestanda
- Innemiljömål
- Kontroller och konsekvens vid avvikelser

Energiprestanda

När det gäller energi användning är det många aspekter som måste beaktas. Vilken energi ska garanteras och vilka värden kan accepteras? Utgångspunkten för energinivåer i projektet har varit Stockholms stads krav vid nyproduktion samt Boverkets Byggregler. Projektet fann det mest ändamålsenligt att låta energigarantin endast omfatta den energi som används för uppvärmning av radiatorer och luftvärmare. Av främst drifttekniska skäl vill Svenska Bostäder inte bygga system med till och frånluft med möjlighet till värmeåtervinning. Det blir även en förutsättning för de energimål som därmed är möjliga att tillämpa. Att byggnaderna ska uppföras i ett befintligt bostadsområde (1950-tal) med den anpassning av byggnaderna detta kräver bidrog även till att en mer konventionell byggnadstyp valts. Med en annan utformning av byggnaderna, fönster, fasader tak etc. hade kanske gjort att ”passiv hus” kunnat tillämpas varvid en annan energi användning kunnat garanteras. Det primära i projektet är ändå att prova en modell där man i förväg utlovar en viss energinivå för den specifika byggnaden som sedan ska verifieras i praktisk drift. Svårigheten ligger här inte i att bygga energieffektivt utan att med tillräcklig precision kunna *förutse* den faktiska energianvändningen för en specifik byggnad.

Enligt byggregler gällande vid projektets start gjordes bedömning av byggnadens energiprestanda genom att beräkningsmässigt jämföra byggnaden med ett ”typhus” i ett för orten typiskt läge. Det vill säga man bedömde endast byggnaden utan inverkan från mikroklimat, skuggande träd och byggnader eller brukarinflytande. I projektet önskade man därför prova modeller där byggnadens verkliga energiprestanda på ett tillförlitligt sätt i förväg kunde bedömas och i efterhand verifieras.

Simuleringar och beräkningar genomfördes dels för att mer realistiskt kunna bedöma det faktiska energibehovet men även för att se vilka konstruktiva åtgärder som kan vara kostnadseffektiva för att minska energianvändningen. Detaljer som bland annat studerats är åtgärder för att reducera köldbryggor samt isolering av bjälklag för att klara energi- och innemiljömål. Se bilaga B

I detta avseende har tanken tänkts samtidigt på flera håll, under projektets gång har t.ex. Boverkets byggregler (BBR) ändrats så att enligt de nya reglerna ska byggnadens verkliga energiprestanda verifieras inom 2år från det att byggnaden tagits i drift.

Innemiljömål

För att säkerställa att energimålen inte uppnås på bekostnad av andra krav måste de kopplas till krav på t.ex. en sund innemiljö för brukarna.

När projektet påbörjades arbetade Svenska Bostäder, inom vissa förvaltningsområden, enligt modell för kvalitetssäkring av innemiljö- Sund Innemiljö som även certifierats av Sveriges Tekniska Forskningsinstitut (SP) enligt deras regler för P-märkt innemiljö. Den definition av sund innemiljö som tillämpades där har använts i pilotprojektet för att definiera de innemiljömål som måste uppfyllas samtidigt som man klarar kraven på energianvändning. Mätbara kriterier har formulerats för lufttemperatur, vertikala temperaturskillnader, golvtemperatur lufthastighet, luftflöde och varmvattentemperatur.

Sund innemiljömodellen innehåller även ett regelverk för byggnadernas drift och skötsel för att säkerställa att innemiljömålen upprätthålls över tid samt att delar byts ut innan de orsakar haveri etc. Hur detta ska genomföras under garantitiden för pilotprojektet är i skrivande stund inte preciserat

Kontroller och konsekvenser

När en byggnad är klar sker idag inflyttning oftast direkt efter avslutade besiktningar, kanske inflyttning sker i en del av byggnaden medan produktionen fortsätter i andra delar av byggnaden. Detta gör att det är svårt att hinna prova byggnaden fullt ut och justera byggnadens system för de verkliga driftfallen med hela byggnaden i drift etc. Eftersom man i princip har två driftfall i ”sommar fall” och ”vinterfall” blir byggnaden färdigställd under en av perioderna och detta fall hinner oftast inte testas första gången fullt ut och eventuella korrigerande åtgärder hinner inte genomföras eller provas. Detta får provas vid nästa tillfälle (år) om det skulle behöva vidtas ytterligare åtgärder eller om nya avvikelser noteras tar det ytterligare en cykel innan byggnaden fungerar som det var tänkt för de båda driftfallen. Detta innebär i praktiken att det oftast krävs två vintrar och somrar innan man har trimmat in byggnaden och dess system samt identifierat och åtgärdat eventuella brister. Med hänsyn till detta samt möjligheter att mäta och kontrollera har projektet gjort bedömningen att energi garantin ska kontrolleras under år 3-5 under den

femåriga garantitiden, med korrigering för gradtimmar under den aktuella perioden. Om byggnaden inte klarar uppställda energigarantier ska entreprenören ersätta fastighetsägaren för den framtida ”merenergianvändningen” beräknad på tiden motsvarande livslängden för byggnadens värme och ventilationssystem.

När det gäller inomhusmiljömålen ska entreprenören åtgärda byggnaden och eller dess installationer vid eventuella avvikelser som konstaterats under garantitiden. Man får naturligtvis bortse från avvikelser som uppträder på grund av att utetemperaturen avviker från dimensionerande utetemperatur eller om det finns andra naturliga förklaringar till avvikelserna. Bilaga B.

4.4 Garantiförvaltning i byggprocessens olika skeden

På vilket sätt påverkas bygg- och förvaltningsprocessen av att man genomför projektet med ”Garantiförvaltning”?

Idéprojektet hade en del frågor inför pilotprojektet för respektive skede. Projektet har inte genomförts i alla skeden och vi har därmed inte svar på detta men parterna har genomfört en del och man har planerat för kommande skeden.

Svenska Bostäder och NCC har i pilotprojektet valt att samverka genom så kallad partnering. Samverkansformen har kanske påverkat projektet mer i de tidiga skedena än garantiförvaltningsåtagandet. Det nya skedet i byggprocessen ”Överlämnande Garantiförvaltning” etc. har ännu inte aktualiserats.

Trafikljus

På grund av yttre omständigheter kring projektet har det blivit naturliga ”stoppljus” i projektet under den utdragna processen. Varje skede har avslutats och redovisats för respektive styrelse/ ledning med beslut att gå vidare med nästa skede när det funnits förutsättningar att fortsätta processen. På detta sätt finns en styrning av projektet från ledningen i både beställare- och entreprenörsorganisationen.

Program och systemskede

Parallellt med projekt har det skett andra förändringar av regelverk, branschstandarder etc. som haft samma inriktning som de ursprungliga idéerna i garantiförvaltningsprojektet. Stockholms stads regler för Miljöanpassat byggande, regler för energideklaration,

Boverkets nya Byggregler m.m. Skillnaden idag i tidiga skeden mellan en byggprocess med garantiförvaltning och andra byggprocesser är därmed inte så stor.

Parterna har även infört interna system, som tillämpas i samtliga projekt, som syftar till att ta tillvara erfarenheter från andra projekt, brukarerfarenheter och förvaltning.

Specifika krav och verifieringsmetoder har tagits fram för energi och inomhusmiljö (Bilaga B).

Vilka krav som kan ställas på energi- och medieanvändning samt förvaltningskostnader är naturligtvis starkt beroende av vilka förutsättningar som finns för respektive objekt. I detta fall har man tagit hänsyn till kringliggande bebyggelse och gett byggnaderna en utformning och utseende som i storlek, proportioner, antal våningar, fasadmaterial, fönsterstorlekar etc. liknar de befintliga småhusen från 50-talet. Detta tillsammans med erfarenheter från förvaltningen har gjort att man valt system med mekanisk frånluft utan återvinning. För att kunna skatta den framtida verkliga energianvändningen och som underlag för precisering av garantiförvaltningsåtagandena har antaganden gjorts avseende inomhus temperaturer (22°C), solinstrålning (60 %) och genomsnittliga brukarvanor (vädring och ventilation).
Bilaga B.

Erfarenheter från förvaltningen (brukarvanor, drift och underhåll) inarbetas löpande genom Svenska Bostäders arbete med ”Tekniska regler”. De tekniska reglerna ska ge förlag till utformning och materialval etc. som genom praktisk tillämpning visar sig ge långsiktigt bra resultat i bruksskedet med hänsyn till förvaltare och brukare.

På motsvarande sätt arbetar NCC med ”Teknisk Plattform” för att dokumentera tekniska detaljlösningar som är kostnadseffektiva och väl fungerande ur produktionssynpunkt samt ger ett bra resultat.

Svenska Bostäder har under lång tid arbetat med olika enkätundersökningar (Aktiv Bo, Sund Innomhusmiljö m.fl.) för bättre kunskap om vad hyresgästerna upplever som viktigt och hur man upplever sitt boende, hyresvärdens servicenivå m.m. Återkommande i dessa enkäter är, oberoende av trender och tidsanda, är betydelsen av att känna trygghet i och kring bostadsområdet. Något man tagit fasta på vid nya projekt bland annat genom samarbete med polisen för planering av bostadskvarteret, parkeringar, gångvägar, utebelysning, entréer etc. så att det bidrar till en ökad trygghetskänsla.

Fastighetsförvaltningen har inte medverkat aktivt i de tidiga skedena mer än vad som är vanligt. Enligt den ursprungliga tanken skulle det finnas en ”Sund Innomhusmiljöförvaltningsorganisation” som skulle vara

förberedda för att ta emot de nya byggnaderna i förvaltningen men även kunna formulera krav på byggnaderna för att underlätta arbetet med tillsyn och skötsel. Svenska Bostäder har dock under resans gång valt att inte arbeta med en sådan organisation och certifiering varför detta inte kommer att provas i pilotprojektet. Någon ”Granskningplan” för hur kontroller ska genomföras under skedena fram till förvaltning har därmed inte upprättats inom ramen för pilotprojektet.

Detaljprojektering/ Produktbestämning

I och med den valda samverkansformen genomförs detta skede till stora delar gemensamt med öppen redovisning från båda parter av önskemål om utformning, tekniska lösningar, kostnader etc.

Den ekvation man har att lösa innebär att söka en balans mellan investering och framtida drift och underhåll. Byggnaden ska ge bra standard, sund inommiljö, låg energianvändning och ett attraktivt boende, samtidigt som kostnader för projektering och produktion inte får bli så höga att höjda investeringskostnader inte motsvaras av lägre kostnader för energianvändning och drift. Denna problematik diskuterades tidigt i idéprojektet. Verktuget för att kunna göra sådana bedömningar är så kallade livscykelkostnadsanalyser (LCC) eller nuvärdesberäkningar. Det har i pilotprojektet saknats stöd för sådana beräkningar i den investeringsmodell som tillämpats, och används för samtliga projektet inom de kommunala bostadsbolagen i Stockholm. Dock har livscykelperspektivet beaktats vid val av vissa material och system baserat på beprövad erfarenhet enligt de Tekniska reglerna.

En LCC-analys hade troligen gynnat ett system med återvinning av värme från ventilationen men tidigare dåliga erfarenheter, med svårigheter för tillsyn och skötsel samt ökade driftstörningar för hyresgästerna, gjorde att man valt att bygga men frånluftsventilation utan återvinning. En återvinning av värme skulle även givit möjlighet till andra krav på energianvändning.

Pilotprojektet har inte fastställt hur granskning och uppföljning (funktionskrav, garantiåtaganden) ska ske under produktion och förvaltning (garantitid). Det är dock troligt att man kommer genomföra fler kontroller/delbesiktningar för att under produktionen säkerställa att särskilt viktiga moment får korrekt lösning och utförande. Det kan gälla våtrum, fuktsäkerhet av tak och fasad samt isolering, täthet och detaljer för minimering av köldbryggor.

Projektberedning

För att säkerställa att information från tidiga skeden krav, motiv etc. förs vidare till produktionsskedet upprättar båda parterna checklistor som ska kontrolleras innan produktionen påbörjas.

I övrigt bedöms inte detta skede innehålla några speciella aktiviteter med anledning av garantiförvaltningen.

Produktion

Det har tidigare påpekats att projektet inte ännu påbörjat detta skede och det är därmed svårt att veta vilka aktiviteter som kommer genomföras med anledning av garantiförvaltningen. De skillnader man tänker främst på ligger dessutom i slutet av produktionsskedet med överlämning till förvaltning och inledande driftskeden.

Det är viktigt att drift- och underhålls instruktioner kommuniceras till förvaltnings- / garantiförvaltningsorganisationen. Detta måste innehålla utbildning av driftpersonal men även en dokumentation som kan följa med anläggningen då organisation och personal förändras.

Särskilda kontroller ska göras i samband med färdigställande av entreprenaden (slutmöte) några av de kontroller som kan bli aktuella framgår av bilaga B.

Program för överlämnande från produktion till förvaltning utarbetas under byggtiden.

Garantiförvaltning

Det som nämnts avseende produktion gäller även garantiförvaltningen.

Det är i dag inte klart hur organisationen för överlämnandefasen och garantiförvaltningen ser ut. Vem ska utföra i drifttagande, inledande drift samt teknisk förvaltning under garantiperioden? Det troliga är att det sker ett relativt traditionellt överlämnande från entreprenör (NCC) till fastighetsägare och förvaltning (Svenska Bostäder). Dock finns det i Garantiförvaltningsprogrammet avtala om utbildning av förvaltningens driftpersonal och uppföljning fyra gånger per år. Uppföljningen består av dels tekniks kontroller avseende funktionskontroll, avläsning av energimätare och kontroll av inomhusmiljökrav med även uppföljning med driftpersonalen angående tillsyn och skötsel av byggnadernas installationer.

Garantierna omfattar tre delar: dels en femårig entreprenadgaranti enligt ABT, dels energi och inomhusmiljögaranti enligt Garantiförvaltningsprogrammet dels leverantörsgarantier avseende enskilda produkter/komponenter och material. Vilka produkt- och leverantörsgarantier som blir aktuella är av naturliga skäl inte klart men kan vara en konkurrens fördel vid val mellan likvärdiga produkter/ material.

Som tidigare nämnts är inte garantiförvaltningsorganisationen fastställd. Med de konventionella, och för Svenska Bostäder kända, tekniska lösningarna är det mest troliga att Svenska Bostäders egen personal tar hand om driften av byggnaderna direkt efter färdigställandet. I ett garantiförvaltningsprojekt där man garanterat extremt låga energinivåer och använt mycket ny teknik och eller mer avancerade tekniska system för att klara detta fordras troligen även ett mer aktivt deltagande från entreprenör/leverantör i den teknisk förvaltning.

Garantiförvaltningmodellen är därför kanske mest intressant i mer teknikintensiva projekt eller projekt där det saknas en kompetent drift och förvaltningsorganisation att lämna över till.

Det som är litet oklart i Garantiförvaltningsprogrammet är tider för att utreda och åtgärda avvikelser t.ex. avseende inomhusmiljö/komfort. Om förvaltningspersonalen vidtar egna åtgärder som sedan inte godkänns av entreprenören vilka blir då konsekvenserna vid avvikelser från garantinivåerna? Detta är ett problem som inte är specifikt för garantiförvaltning utan kan bli problem i alla entreprenader - förhoppningen är att garantiförvaltningsåtagandet från entreprenören har gett en större insyn och förståelse för driftskedet som ger ett större engagemang för byggnaden även under driftskedet.

En tredje part som kan påverka resultaten är naturligtvis de framtida hyresgästerna. Genom ovarsam vädring, påverkan på ventilations- och värmesystem kan det äventyra energimålen. På vilket sätt brukarna ska bli medvetna om sitt ansvar för energianvändning etc. har inte redovisats.

5. Uppföljning och utvärdering av pilotprojektet

I och med att projektet blivit så försenat främst på grund av planprocessens utsträckning i tiden kommer inte inom projektets ram den planerade utvärderingen kunna genomföras. Hur väl pilotprojektet lyckas uppnå de mål som sattes upp under idéprojektet vet vi inte i skrivande stund. Många frågor kan projektet helt enkelt inte ge svar på idag och får därmed bli föremål för framtida uppföljning.

Det är tre områden som främst är intressanta att utvärdera.

- Energi och inomhusmiljö- byggnadens tekniska prestanda
- Ekonomi- produktionskostnad, och kostnader under garantitiden
- Brukar och förvaltar frågor- upplevelsen av att bo och arbeta i pilotprojektets byggnader

Energi och inomhusmiljö

Den mest intressanta frågan är kanske hur pilotprojektet lyckats med att nå de uppställda målen för energi- och komfort som är kopplade till energigarantin.

I den mån det är stora avvikelser från uppställda målen (uppåt eller nedåt) kan det naturligtvis ha flera orsaker - det kan bero på felaktiga ingångsvärden och antaganden vid energisimulering och projektering, brister i utförande i samband med produktionen och/ eller ändrade brukare- och driftförhållande m.m. Byggnaderna i pilotprojektet uppförs med en ganska konventionell byggt teknik och system för värme och ventilation. Det kommer därmed inte vara brist på referens objekt för jämförelser med liknande byggnader som uppförts utan ”garantiförvaltning”.

Klarar inte entreprenören att nå utfästelser för energianvändning, finns en risk att man väljer att inte vidta åtgärder för minskad energianvändning utan att istället betala (energi) garantibeloppet. Detta kan tolkas som att beställare/ fastighetsägare kan bli förlorare i ett sådant fall men går åtgärderna att genomföra i efterhand kan beställare/ fastighetsägare välja att göra detta med hjälp av den ersättning man då erhållit genom garantibeloppet. Är bristerna av sådan art att det inte är ekonomiskt att genomföra åtgärder i efterhand har man ju ändå fått en ersättning för framtida merenergikostnader. Hur detta faller ut i jämförelse med andra projekt utan denna garanti konstruktion blir då intressant att studera.

Det finns alltid en risk med att i förväg precisera värden för något som ska inträffa i framtiden- man vågar kanske inte lägga ribban så högt när man tvingas lova att man ska nå ett visst resultat. Det kan därför finnas en risk att garantikonstruktionen inte gynnar en snabbare utveckling för mer energieffektiva byggnader.

Garantiförvaltningsmodellen är tänkt att balansera önskemålen om teknisk utveckling med beprövade erfarenheter från förvaltning och brukande.

Vid bedömning av hur stor ersättning som ska utgå om energianvändningen överstiger garantivärdena spelar antagande om framtida kostnadsutveckling och anläggningens tekniska livslängd etc. stor roll. Hur väl dessa antagande stämmer med det faktiska utfallet kommer vara avgörande för hur man bedömer resultatet av pilotprojektet. En korrekt skattning av byggnadens framtida energiprestanda är avgörande för att kunna lämna rätt energigarantier. Underskattar man energibehoven måste entreprenören ersätta fastighetsägaren för framtida merenergikostnader. Överskattar man byggnadens energibehov genomför man energibesparande åtgärder som inte är kostnadseffektiva.

Ekonomi

Projekt utvärderas alltid utifrån det ekonomiska utfallet. En svårighet vid bedömning av utfallet är att kostnader i samband med att byggnader tas i drift, som ”garantiförvaltningsprojektet” velat påverka, inte redovisas på ett enhetligt sätt. Det kan därför bli svårt att jämföra resultat med garantiförvaltning och andra projekt. Den typen av extra kostnader har också stora variationer mellan olika objekt varför det är svårt att dra slutsatser utifrån ett enskilt projekt.

I konstruktionen för garantiersättning finns i pilotprojektet inget krav på att entreprenören ska stå för kostnader för att åtgärda eventuella brister som gör att man

inte uppnår garantivärdena.

En osäkerhet i den ekonomiska regleringen av energigarantin är utvecklingen av framtida energikostnader. Ökar kostnaderna för energi (produktionskostnad, skatter och avgifter) mer än beräknat räcker kanske inte ”garantisumman” för att kompensera för ökade kostnader eller att åtgärda eventuella brister.

Brukare och förvaltarfrågor

Kanske det viktigaste av allt med ett nytt bostadshus är att det upplevs som bra att bo i. Det är många olika saker som definierar ett bra boende och det finns många olika uppfattningar beroende på vem man frågar. Även om man i pilotprojektet tagit hänsyn till olika aspekter av ett bra boende som anpassning till befintlig bebyggelse, bevarat grönytor och utformat utebelysning m.m. med hänsyn till trygghet är det inget som direkt kopplas till garantiförvaltningsmodellen. Det som är intressant att följa upp är hur man klarar innemiljömålen och hur brukarna upplever innemiljön (komfort). Här finns det ett bra jämförelsematerial då t.ex. Svenska Bostäder regelmässigt genomför boendeenkäter i alla nya projekt. Genom bland annat arbetet med ”Sund Innemiljö” finns också jämförelsematerial avseende uppmätta innemiljöförhållanden.

Ett tidigt önskemål från förvaltningen var att man genom en bättre modell för överlämnande från produktion till förvaltning skulle kunna minska problem vid drifttagande av nya byggnader. Det kan gälla brister som observeras av brukarna t.ex. ”kallt i lägenheterna” men det kan även vara brister som inte identifierats genom enkäter eller mätningar t.ex. att systemen är svåra att sköta eller kräver mycket tid för att fungera problemfritt. Hur mycket tid driftpersonalen behöver använda för att allt ska fungera för att nå och upprätthålla innemiljömålen jämfört med likvärdiga objekt är en viktig del av utvärderingen ur förvaltningssynpunkt.

Fel och brister kan inte helt undvikas och när det händer något måste det finnas en fungerande organisation som snabbt kan identifiera orsaken och vidta rätt åtgärd. Antal fel och tid för åtgärder kan vara mått på hur väl den organisation som sköter felavhjälpan underhåll (felanmälan) under garantitiden fungerar. Även denna typ av utvärdering är svår då tillförlitligt jämförelsematerial saknas.

6. Slutsatser och fortsatt utveckling

Prisutvecklingen på energisidan och ett ökat ansvar för miljö och klimatpåverkan kan göra det nödvändigt att öka insatser för att minska byggnadernas energibehov. Risken är att andra kvaliteter kan bli lidande och nya oprövade lösningar har tidigare visat sig kunna ge oönskade resultat i något avseende man inte förutsett. Fortsatt utveckling av byggprocessen bör ske så att erfarenheter från brukande och förvaltning nyttiggörs utan att utveckling av nya mer energieffektiva lösningar bromsas.

Hur kan de ekonomiska incitamenten stärkas som leder till energieffektiva byggnader med sund innemiljö och låga förvaltningskostnader - bör garantibeloppet kopplas till entreprenadsumman i stället för ”merenergikostnaden”? Ökade produktionskostnader måste motsvaras av minskade driftkostnader.

Planprocessen måste göras mer effektiv utan att demokratin sätts ur spel eller att utrymmet för byggherren att skapa egna lösningar tas bort. Det är viktigt att förväntade/ befarade effekter av framtida byggprojekt utreds och att olika synpunkter vägs samman men det måste kunna ske snabbare och mer effektivt.

Pilotprojektet valde konventionell byggteknik och ganska okomplicerade tekniska lösningar för byggnadernas installationer. Vad skulle det innebära om man lämnar energigarantier som avsevärt understiger de energinivåer man kan nå med konventionell teknik. Skulle det även ställa andra krav på utförande under produktionsskedet samt tillsyn och skötsel under driftskedet. Det skulle kanske fordra en mer kvalificerad organisation och uppföljning under det inledande driftskedet. Detta kan vara svårt att genomföra när man bygger nytt bland äldre byggnader som ska förvaltas inom samma organisation.

Den senaste tidens allt intensivare diskussion om energi

och klimatfrågor gör att önskemålen växer om drastiskt minskad energianvändning inom bostads- och fastighetssektorn. Det tvingar fram behov av nya tekniska lösningar eller ny användning av tekniker eller nya kombinationer av känd teknik. Utvecklingen leder till varianter av så kallade passivhus där ingen eller mycket litet energi tillförs byggnaden enbart för uppvärmning. Den energi som krävs för belysning, varmvatten, apparater etc. återanvänds genom värmeväxling och rena energiförluster minimeras genom en mycket väl isolerad konstruktion och kontrollerad ventilation. När ny teknik och nya produktionsmetoder ska prövas för att uppnå vissa mål finns alltid en risk att man förbiser andra viktiga mål eller har svårt att bedöma konsekvenser av den nya tekniken.

Det saknas ofta i byggprocessens tidiga skeden drift-, underhålls- och brukarsynpunkter när ny oprövad teknik och metoder ska tillämpas.

Det är svårt att dra slutsatser av projektet med utgångspunkt från den ursprungliga projektbeskrivningen då projektet av olika skäl inte kommit att genomföras i alla delar. Samtidigt har detta satt fokus på andra frågeställningar som gör att man kan dra andra slutsatser genom projektet.

Att planera och driva byggprojekt med dagens planprocess kan vara komplicerat men framför allt tidskrävande, särskilt i tätbebyggda områden med olika verksamheter på en begränsad yta etc. Svårigheterna att förutse tider och ändrade förutsättningar får även indirekt påverkan på framdriften av ett projekt. Utsträckning i tiden medför ofta byte av personal och befattningar vilket ger sämre kontinuitet i idéer och genomförande. Regler och andra förutsättningar kan också hinna ändras på ett sätt som gör att tidigare arbete måste göras om eller har gjorts förgäves. En effektivare planprocess ger en effektivare byggprocess.

I och med den uppskjutna planprocessen gavs i detta fall tillfälle att granska pilotprojektet ytterligare i ett nytt sammanhang i samråd mellan beställare och entreprenör vilket gjorde att man hittade nya lösningar för yteffektiva och mer produktionsanpassade byggnader.

Det har visat sig svårt att entydigt definiera faktorer för en framgångsrik byggprocess och hitta avtalskonstruktioner som entydigt främjar en sådan. Varje modell som är tillräckligt omfattande för att kunna fungera för en mångfald av projekt och förutsättningar tenderar att bli för omfattande och omvänt är enkla modeller bara tillämpliga i speciella fall. Begrepp som ”kostnadsdrivande

faktorer”, ”lätt att ta i drift”, ”brukar och förvaltarvänligt” etc. måste definieras för varje projekt.

En av de ursprungliga idéerna med garantiförvaltningsmodellen är att byggnadens energianvändning ska verifieras under garantitiden. Detta har under projektets gång delvis kommit att omfattas av de nya byggreglerna (BBR). I detta sammanhang bör det påpekas att tanken med ”garantiförvaltning” inte begränsas att endast omfatta en energideklaration. Garantiförvaltningsprocessen ska även verka för ett större engagemang under driftskedet från entreprenören som skapar en ökad förståelse för byggnaden och dess användning. Beställare/ fastighetsförvaltare ska ta ett större ansvar i processens tidiga skeden så att erfarenheter från drift, underhåll och brukande bättre tas tillvara i samband med ny- och ombyggnader.

Enligt projektbeskrivningen skulle en kvalitetssäkring av innemiljö (P-märkning) kopplas ihop med motsvarande krav för byggnadens energiprestanda. Detta har också delvis upphöjts till regel i branschen genom krav på energideklaration av byggnader. Denna typ av deklARATIONER som genomförs vid en tidpunkt saknar dock kopplingen mellan byggnaden (med dess tekniska system) och det löpande arbetet med drift och underhåll. Den regelbundna tillsynen har kanske större effekt än enstaka kontroller. Det finns ett motsatsförhållande kring regler, revisioner och kontroller. Alla vill undvika krångliga rutiner, formalia, kontroller etc. Samtidigt vill vi att det alltid ska fungera oberoende av var och när ett projekt genomförs eller vem som leder projektet eller driften under förvaltningsskedet. Det finns alltid en risk att organisationen blir bekväm och godkänner sitt eget arbete om det inte är tydligt vilka mål som ska uppfyllas/ verifieras eller om man enbart kontrollerar sitt eget arbete.

Att tänka långsiktigt och arbeta för långsiktigt låga boendekostnader innebär att arbeta såväl med byggnadsproduktion som med förvaltning. Att det fungerar så i praktiken är dock långt ifrån självklart. Att nyttiggöra beprövad förvaltarerfarenhet kan även innebära att man övervärderar gårdagens tekniska lösningar och därmed avstår från nya lösningar som skulle kunna ge ett bättre resultat. Ett nytt system eller metod skulle totalt sätt vara bättre men har kanske vissa brister som gör att de inte tillämpas. Med gamla brister har man lärt sig att leva medan nya brister kan upplevas som mer osäkra och därmed en större risk. Att tillämpa ny teknik kräver å andra sidan oftast i olika grad en bedömning om framtiden - hur lång livslängd har produkten- kommer den att bytas ut i

förtid- hur kommer kostnader för energi och underhåll att utvecklas över tiden? Att bättre kunna balansera beslut om investeringar med framtida drift och underhållskostnader är fortsatt en utmaning för branschen.

Det är viktigt för bygg- och fastighetsbranschen att det skapas möjligheter att utveckla och prova nya lösningar. ”Experimentbyggande” borde kanske få en större tillämpning. Det är naturligtvis riktigt att man inte ska experimentera med människors boende och hälsa men vi måste våga experimentera med idéer, metoder, material, samverkansformer - sättet att tänka och agera i bygg och förvaltningsprocessen. Det kanske måste börja som mindre experiment eller modeller innan man kan tillämpa nya rön i en större skala i verkliga byggprojekt. Parallellt med projektet har deltagande företag arbetat med interna modeller för att nyttiggöra erfarenheter från drift och förvaltning samt nå en bredare tillämpning av produktionsmetoder och material som visat sig fungera i praktiken. Detta är bra och nödvändigt men inte tillräckligt. Det är svårt att hitta nya lösningar för morgondagens problem genom att utvärdera gårdagens tekniska lösningar eller organisatoriska modeller. Det måste finnas möjlighet till experiment som kan leda till en snabb och ur miljö- och hälsosynpunkt säker utveckling av teknik, metoder och material inom bygg- och fastighetsbranschen.

Viljan till förändring är en bra start men det måste även finnas en analys som leder rätt så att det inte stannar vid förändring utan blir en verklig förbättring. Genom arbetsgruppernas arbete kunde man ibland se hinder för en sådan analys:

- Vi gör inga fel - men det blir ofta fel (dvs. någon annan gör fel)
- Vi har inga kostnads drivande faktorer – men det blir dyrt
- Någon annan länk i kedjan är svagare- hade vi fått rätt ingångsvärden eller de andra gjort som vi sagt skulle det inte verken bli fel eller dyrt
- Vi har kontrollsystem- men de är ju egentligen onödigt eftersom vi inte gör fel

Motvilja att erkänna sina egna brister och tillkortakommanden är mänskligt och ingen branschspecifik egenskap men ändå något vi måste förhålla oss till. Vi vill inte erkänna att vi ibland gör fel - det är därför vi fortsätter att göra fel.

Med all den klokskap som ändå samlats genom projektet kan man identifiera den framgångsrika byggprocessens ”K” som i konstruktion.

- Kunskap (utbildning) Om alla har rätt kunskap behöver ingen göra fel
- Kommunikation (organisation) Om kommunikationen fungerar har alla rätt information
- Konsensus - gemensamt mål (avtal) Om alla känner till och är överens om målen - vart vi ska - är det lätt att informera dem med rätt kunskap för att ta oss dit.
- Kurage - (ledarskap) mod att säga ifrån Om något går fel måste man kunna säga till så att man kan rätta till misstag innan de blir större problem
- Klockan- (tidplan) Vi vet när vi skall vara klara och startar därför i god tid. Det finns tid för målformulering, kommunikation, kunskapsinhämtning, genomförande och korrigerande åtgärder
- Kontroll (kvalitetssäkring) Vi vet vart vi ska – och kontrollerar vart är vi på väg så att vi kan korrigera kursen om det behövs
- Körglädje- (incitament) Tuffa beslut måste tas och tidspressen är stor men rätt beslut ger rätt resultat och det är det som belönas

Hur detta kommer till uttryck i en ny byggprocess med garantiförvaltning kan komma att visa sig genom pilotprojektet i Hammarbyhöjden. För detta krävs någon form av fortsatt uppföljning och utvärdering.

Bilagor

Bilaga A

Mer om bakgrund och Sund Innemiljö

I vårt land tillbringar vi stor del av våra liv inomhus. Innemiljön i våra bostäder, kontor, skolor, daghem m.m. måste naturligtvis vara av sådan kvalitet att vi inte drabbas av olika slag av hälsoproblem. Luft, temperatur och ljud är centrala faktorer.

Många människor upplever att de mår dåligt av sin innemiljö. Trötthet, huvudvärk, hudbesvär, irritation i ögon, näsa och hals är några symptom. Alla samband är ännu inte klarlagda men forskningen visar att byggnader som är bristfälligt utformade och utförda eller som förvaltas på ett bristfälligt sätt kan ge upphov till sjukdomar. Energianvändningen i dessa byggnader är dessutom ofta för hög.

Det mesta i Sverige är redan byggt och ska förvaltas. Det är därför viktigt att vidta insatser för en bättre innemiljö i det befintliga beståndet. Ett ledningssystem för att kvalitetssäkra innemiljön i det befintliga bostadsbeståndet har tagits fram i ett utvecklingsprojekt. Systemet kallas *Sund Innemiljö*. I det projekt som beskrivs i denna skrift är syftet att ta fram en modell för kvalitetssäkring av sund innemiljö, effektiv energianvändning och långsiktigt låga boendekostnader vid *nyproduktion* av bostäder baserat på erfarenheterna från ledningssystemet *Sund Innemiljö*.

Sund innemiljö i befintliga bostäder

Ledningssystemet *Sund Innemiljö* tillkom genom ett projekt som startade våren 1997 på initiativ av Sundbom Project AB. Det kom att ingå i programmet *God inomhusmiljö* som har drivits i samverkan mellan Boverket och dåvarande Byggforskningsrådet inom ramen för Boverkets regeringsuppdrag för ett miljö- och hälsoriktigt byggande och boende, *Bygg för hälsa och miljö*. Inom programmet genomfördes också ett projekt under ledning av Sveriges Provnings- och forskningsinstitut, (SP) med uppgift att formulera kriterier för sunda byggnader och material (Samuelson, 1998). Resultatet av det arbetet låg till grund för kvalitetssäkringsprojektet vid val av

innemiljöfaktorer, acceptabla nivåer m.m.

Systemet *Sund Innemiljö* beskrivs i skriften ”Sund Innemiljö – ett sätt att kvalitetssäkra förvaltningen”, BFR T20:2000. Det liknar till formen moderna system för kvalitet och miljöledning. *Sund Innemiljö* är ett sammanhållet ledningssystem som har utvecklats för att säkerställa en sund innemiljö. Innemiljön kontrolleras genom verifierbara innemiljömål, väl definierade uppföljningsmetoder och löpande egenkontroll samt återkommande tredjepartskontroll.

Certifiering av innemiljön

Sund Innemiljö kan tillämpas i kombination med system för certifiering av innemiljön. Ett sådant system är P-märkning som tagits fram av SP. Vid P-märkning av innemiljö (SPCR 114) ställer SP krav på två saker, dels en statusbeskrivning/beskrivning av funktionskrav på byggnaden, dels rutiner för dokumentering av förvaltningen av byggnaden enligt modellen *Sund Innemiljö*.

P-märkning av Svenska Bostäders fastigheter i Förvaltningsområde Kista har lett till följande önskemål:

- P-märkningskrav enligt *Sund Innemiljö* ska tillämpas även vid nyproduktion
- Byggnader ska vara lätta att tillse, sköta och underhålla för brukare och förvaltare
- Byggnader ska vara lätta att ta i drift utan störningar för brukarna.

Svenska Bostäder och Poseidon deltar nu i försök med undantag från den obligatoriska ventilationskontrollen, OVK, i fastigheter som innemiljöcertifieras. Försöket ska utvärderas 2005.

Mer om P-märkning finns i Bilaga 2 och 3.

Sund innemiljö och effektiv energianvändning i nya bostäder

Som en vidareutveckling av projektet med säkerställande av sund innemiljö i befintliga bostäder tog Sundbom Project AB under 2002 initiativ till projektet *Byggprocess med garantiförvaltning*. Garantiförvaltningsmetoden innebär att en sund innemiljö ska säkerställas vid nyproduktion av bostäder. Men det handlar inte enbart om en sund innemiljö. Erfarenheter från projektet som rörde befintliga bostäder har lett till önskemålet att byggnaderna ska vara bättre anpassade till brukarna och hur de använder byggnaden samt till förvaltningen av byggnaderna. Därtill kommer önskemålet att idrifttagandet ska underlättas samt att uppställda funktionskrav ska kunna verifieras i

byggnaden. Krav ska även formuleras för byggnadens energianvändning samt metoder för mätning och redovisning av medie- och energianvändning. Garantiförvaltningsmetoden ska verka i denna riktning men även bidra till en utveckling för långsiktigt låga boendekostnader och en resurs- och energieffektiv byggsektor i linje med EG-direktivet om byggnaders energiprestanda med tillämpning av tillgänglig teknik (2002/91/EG).

Insatserna ingår i Bygga-bo-dialogen

Svenska Bostäder och NCC deltar i dialogen *Bygga, bo och förvalta för framtiden*. Det är ett unikt projekt där företag och kommuner gör en frivillig överenskommelse med regeringen för en hållbar utveckling av bygg- och fastighetssektorn i Sverige. Tre teman har prioriterats inom Bygga-bo-dialogen:

- en hälsosam innemiljö
- en effektiv energianvändning
- en effektiv resursanvändning.

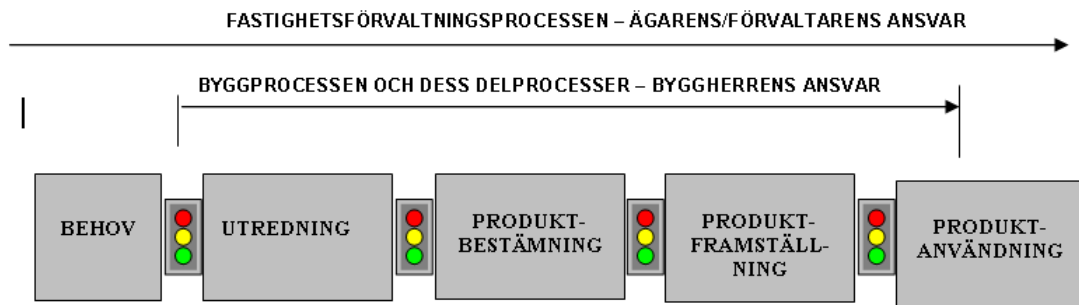
Till överenskommelsen inom Bygga-bo är knuten ett antal åtaganden om specifika insatser där aktörerna kan välja att göra ett eller flera åtaganden. Åtagandena är indelade i sju områden som sammanfattas i följande uppmaningar:

- Planera för ett hållbart samhällsbyggande!
- Se till helheten och hela byggnadsverkets livscykel!
- Skapa en effektiv och kvalitetsstyrd bygg- och fastighetsförvaltningsprocess och nya garantiformer för hållbar utveckling!
- Förvalta byggnadsverk med energi- och miljöhänsyn!
- Klassificera byggnader!
- Forska, utveckla och utbilda för en hållbar bygg- och fastighetssektor!
- Följ upp och utvärdera!

Inom de enskilda åtagandena specificeras ett antal insatser som man åtar sig att genomföra. Svenska Bostäder och NCC har undertecknat alla sju åtagandena och deras medverkan i projektet *Byggprocess med garantiförvaltning* är deras bidrag till Bygga-bo-dialogen i detta skede.

Många av åtagandena inom Bygga-bo har bäring på projektet. Inom Bygga-bo-dialogen har man bl.a. tagit fram en modell för en kvalitets- och effektivitetsstyrd bygg- och förvaltningsprocess. De företag som undertecknat åtagandet förbinder sig att använda denna modell eller motsvarande i var sitt pilotprojekt. Modellen från Bygga-bo används efter viss modifiering i

garantiförvaltningsprojektet.



Byggprocessens olika skeden och ansvarsfördelning enligt Bygga-bo-dialogens modell.

Enligt ett annat åtagande ska de som gjort åtagandet utveckla och prova nya garantiformer för en hållbar utveckling. Också detta behandlas inom garantiförvaltningsprojektet. Analyser av funktioner, delsystem och byggnadsverk utifrån helhetssyn och livscyelperspektiv, LCC-analyser vid val av system, utformning av byggnadsverk, tekniska installationer och större komplement är exempel på andra åtaganden inom Bygga-bo som nu genomförs av Svenska Bostäder och NCC i *Byggprocess med garantiförvaltning*.

Läs mer om dialogen Bygga, bo och förvalta för framtiden på webbplatsen www.byggabodialogen.se.

Bilaga B

Garantiförvaltningsprogram – Energi och Sund Innemiljö

Det beskrivna garantiåtagandet nedan är tänkt som ett funktionsåtagande för att erbjuda garanterat gott inneklimat och god energiekonomi:

1 ENERGIGARANTI

Energigarantin omfattar byggnadens totala energianvändning omfattande:

- a) Fjärrvärme för uppvärmning av byggnad och ventilationsluft. (NCC)
- b) Fjärrvärme för varmvattenberedning. (SB)
- c) Fastighetsel för drift av fläktar och pumpar. (NCC)
- d) Övrig fastighetsel, tvättstugor trappbelysning, etc. (SB)
- e) Hushållsel (SB)

1.1 Förutsättningar

Enligt Stockholms stad gäller preliminärt (dock ännu inte formellt beslut i fullmäktige) följande krav och mål för nybyggnad av bostäder. Värdena avser beräknade värden och baseras på bruksarea BRA och normalår.

Energislag för uppvärmning och tappvarmvatten	Maximal energianvändning för uppvärmning och tappvarmvatten, kWh/m ²	Maximal användning av hushålls- och fastighetsel, kWh/m ²	Maximal total energianvändning kWh/m ²
Fjärrvärmeanslutning med frånluftssystem	90	50	140
Fjärrvärme med värmeåtervinnings-system	65	60	125
Vattenburen elvärme med värmepump. (Där fjärrvärme inte är ett alternativ.)	40	50	90
Biogaspanna	125	50	175
Pelletspanna	35	50	85

Värdena i tabellen ovan gäller för flerbostadshus med markanvisning inom Stockholms stad för normalstora lägenheter 90-100 m² inklusive biutrymmen. Korrigering för andra lägenhetsstorlekar kan göras. Det låga värdet för pelletspanna avser villapanna för småhus där rökgasreningen oftast inte är fullgod. För större pelletspannor godtas lika höga värden som för fjärrvärme.

1.2 Energi för uppvärmning

NCC garanterar att energianvändningen för uppvärmning inte överstiger 100 kWh/m²,år. BRA=Uppvärmd golvarea. Dessa ytor tas från huvudhandling.

Definition

Med uppvärmning avses fjärrvärme till radiatorer och luftvärmare. (Energianvändning för uppvärmning av tappvarmvatten ingår inte. Total tappvarmvattenanvändning för lägenheter och övriga utrymmen mäts separat.)

Kontroll

Kontroll av om garantivärdet uppfylls eller inte ska vara årlig avläsning av mätare nr..... för fjärrvärmeanvändning per 1 januari. Från detta värde avgår mätaravläsning av värmeanvändning för uppvärmning av tappvarmvattenanvändning. Denna mäts separat eller schablonberäknas i överenskommelse NCC/SB.

Avläst värde korrigeras med avseende på aktuellt antal gradtimmar i förhållande till gradtimmar för normalår.

1.3 Elanvändning för drift av fläktar och pumpar

NCC garanterar att elanvändning för drift av fläktar och pumpar inte överstiger t ex 10 kWh/m², år.

Kontroll

Kontroll genom att aktiv eleffekt för varje enskild fläkt och pump mäts. Uppmätt värde i kW multipliceras med teoretisk drifttid/år i timmar vilket ger elanvändningen i kWh/år. (För mindre fläktar och pumpar, <0,5 kW, utförs dock inte mätning utan effekten antas uppgå till 70% av angiven märkeffekt.)

1.4 Konsekvens vid avvikelse

Om verklig värmeanvändning eller elanvändning överstiger garanterat värde ersätter NCC beställaren (SB) för framtida merenergianvändning. Med merenergianvändning avses medelvärdet under de 3 sista åren av den 5-åriga garantitiden. Framtida merenergianvändning beräknas med nuvärdesmetoden med kalkylränta 5% och livslängd 20 år med nusummefaktor 12,5. Dvs. ersättning utgår med merenergianvändningen multiplicerat med 12,5. Som energipris för fjärrvärme respektive el används verkligt utfall som SB fått betala, medelvärde för de 3 sista åren av garantitiden. Fjärrvärmepriset omfattar rörlig energikostnad och flödesavgift men inte effektagift.

Om verklig värmeanvändning eller elanvändning understiger garanterat värde delas besparingen lika mellan SB och NCC. Ersättningen för besparing framräknas på samma sätt som merenergianvändning enligt ovan.

Garantitiden startar efter godkänd slutbesiktning vid datum för slutmöte.

2 SUND INNEMILJÖ

Byggnaden ska, med system för värme, ventilation etc., uppfylla vissa krav för att kunna erbjuda en sund innemiljö (uppfylla innemiljömålen), dels ska byggnaden förvaltas på ett sådant sätt att en sund innemiljö upprätthålls över tiden.

Byggnaden ska planeras och produceras så att den uppfyller Svenska Bostäders krav enligt Sund Innemiljö, se tabell 1.

2.1 Innemiljömål (Garantivärden) och riktvärden

Betydande innemiljöfaktorer (tabell 1) kontrolleras vid överlämnande till garantiförvaltning samt under garantitiden.

Tabell 1. Betydande innemiljöfaktorer

Innemiljöfaktor/ storhet	Innemiljömål	Kontroll
1. Termisk komfort ¹		
1.1 Lufttemperatur ²	≥ 20°C	Timvis temperaturloggning i frånluft i samtliga 3 hus under valda perioder under garantitiden via DUC. Om klagomål på låg lufttemperatur förekommer i något/några rum kompletteras med mätning i detta/dessa rum.
1.2 Temperaturgradient ³	< 2°C	Följes upp om klagomål förekommer.
1.3 Golvtemperatur ⁴	≥ 19°C	Om klagomål på låg golvtemperatur förekommer utföres mätning i detta/dessa rum.
1.4 Lufthastighet ⁵	< 0,15 m/s	Om klagomål på hög lufthastighet förekommer utföres mätning av dragindex i detta/dessa rum.
3. Luftkvalitet		
3.1 Ventilation, luftflöde ⁶	>0,35 l/sm ²	Luftflödesmätning på frånluftsdon och/eller i kanal före slutbesiktning. Kompletterande mätning utföres om klagomål på för lågt/högt luftflöde förekommer.
3.2 Lukt	Dålig lukt accepteras ej.	Undersökning skall genomföras om dålig lukt förekommer.
3.3 Tryckskillnad ⁷	Lätt undertryck (<10 Pa) i lägenhet relativt trapphus samt ute	Uppföljning via en tryckdifferensmätning per hus under garantitiden.
5. Tappvatten		
5.1 Varmvattentemperatur	50 < °C <60	Uppföljning via temperaturmätning vid tappställe. (Pendlings i temperatur får dock inte variera mer än +-2°C vid ett och samma tappställe.)

2.2 Konsekvens vid avvikelse

Om någon av innemiljöfaktorerna inte uppfyller garanterat värde så åtgärdar NCC byggnaden och/eller dess installationer så att innemiljöfaktorn uppfylls. Garantitiden startar efter godkänd slutbesiktning vid datum för slutmöte.

¹ Termisk komfort, värdena avser vistelsezonen 0,6 meter från yttervägg och till en höjd av 1,8 meter över golv.

² Andra värden kan accepteras under kortare tid samt vid extrema ute temperaturer. Om lägenhet under eldningssäsong stadigvarande har en temperatur över 24°C ska behovet av injustering övervägas.

³ Differens 0,1 och 1,1 m över golv.

⁴ Gäller i vistelsezon. Lägre temp. kan accepteras i mark lgh.

⁵ Högre värden accepteras sommartid.

⁶ Med möjlighet till forcering och vädring.

⁷ Dålig lukt, mat os etc. ska ej spridas till trapphus och grannlägenheter.

3 Förutsättningar

- NCC ska tillhandahålla en utbildning i driftinstruktioner, bl. a energiekonomisk drift, för driftansvarig personal
- Ett avtal om återkommande funktionskontroll ska upprättas mellan NCC och SB. Detta avtal ersätter inte vanliga serviceavtal utan gäller utöver dessa. Avtalet omfattar 4 St. funktionskontroller per år enligt följande:
 - Intervju med driftpersonal
 - Enkel funktionskontroll av värme, ventilation, styr- och övervakning för att säkerställa energiekonomisk drift omfattande kontroll av driftstrategier, framledningstemperaturer, frånluftstemperatur.
 - Bedömning av inneluftens kvalitet
 - Avläsning av energimätare
 - Genomgång av energi- och driftstatistik

Om byggnaden till stora delar (mer än 30%) är outhyrd men uppvärmd under garantitiden så ska garantivärdet för energianvändning för uppvärmning ökas med 20%.

SB ska tillhandahålla månadsstatistik över medianvändning som värme, fastighetsel, hyresgästel, kallvatten, varmvatten och annan tillgänglig driftstatistik som NCC efterfrågar.

Garanterade värden för innemiljöfaktorer förutsätter att utetemperatur ligger inom värden för dimensionerande lägsta respektive högsta utetemperatur.

Fönstervädring, annat än i normal omfattning, ska inte förekomma. Bagatellartade avvikelser bör accepteras av NCC.

Bagatellartade tillfälliga avvikelser från garantivärdena bör accepteras av SB.

Om garantivärden överskrids ska NCC ha rätt att åtgärda byggnaden eller dess installationer så att garanterade värden uppfylls.

Bakgrund/Förutsättningar

Beräkningsprogrammet Enorm har använts för att ta fram värden på förväntad energianvändning.

Detta program används ju normalt för att kontrollera om aktuell byggnad uppfyller de krav som BBR ställer på byggnaders energieffektivitet. Härvid jämförs den aktuella byggnaden med en tänkt BBR-byggnad som precis uppfyller normkraven. Vid dessa normberäkningar antas normalt rumstemperaturen vara +20 °C under hela året, fönstervädring antas inte förekomma, ytterdörrar antas aldrig öppnas, solvärmeinläckning inte hindras av persienner, etc.

När Enorm-programmet används för att ge en prognos av verklig energianvändning används indata som bättre överensstämmer med verkligheten. T ex brukar för flerbostadshus rumstemperaturen +22 °C användas samt läckluft via fönstervädring och dörröppningar antas förekomma till viss del. I tabellen nedan redovisas vilka

ändrade indata som använts. Övriga indata har varit lika för BBR-beräkning som för prognosberäkningen.

Tabell B1.

	BBR-beräkning	Prognos-beräkning	Anmärkning
BBR-beräkning			
Rumstemperatur	20	22	I flerbostadshus är rumstemperatur högre än 20 °C
Ventilation	Enbart grundvent	Grund, 23 h/dygn + spisfläkt, 1 h vardag samt 2 h/lör-sön	
Solinläckning, fönster	100%	60%	Skuggande hus, persienner och gardiner minskar solvärme genom fönster

Tabell B2.

	Hus 1	Hus 2	Hus 3
BBR-beräkning, fjärrvärme och el	136	148	148
BBR-beräkning, fjärrvärme, kWh/m ² ,år inkl varmvatten	94	100	100
BBR-beräkning, varmvatten, kWh/m ² ,år	27	31	31
BBR-beräkning, fjärrvärme exkl varmvatten	67	69	69
Prognos-beräkning, fjärrvärme och el	172	173	171
Prognos-beräkning, fjärrvärme inkl varmvatten	128	124	123
Prognos-beräkning varmvatten i, kWh/m ² ,år	27	31	31
Prognos-beräkning, fjärrvärme exkl varmvatten	101	93	92

Mer att läsa

Rapporter från arbetsgrupperna inom projektet
Byggprocess med garantiförvaltning:

- Ekonomi och låga boendekostnader
- Samverkansformer, roller och juridiska aspekter
- Miljö- och energifrågor
- Kvalitets- och miljöledningssystem
- Förvaltargruppens arbete

Rapporterna är opublicerade och tillgängliga genom Byggkostnadsforum på Boverket.

Sund Innemiljö. Ett sätt att kvalitetssäkra förvaltningen.
Byggforskningsrådets skrift T20:2000. Stockholm 2000.

Kriterier för sunda byggnader och material. I Samuelson.
Boverket 1998 (i serien Bygg för hälsa och miljö)

Inneboken. AB Svensk Byggtjänst, 1998 Utgiven inför
innemiljöåret 1999 genom Folkhälsoinstitutet och
Socialstyrelsen

Människan inomhus, Formas T4:2000

Bygga-bo-dialogen – för en hållbar bygg- och
fastighetssektor. Bygga, bo och förvalta för framtiden.
Rapport från dialogens styrgrupp. Tillgänglig på
www.byggabodialogen.se

Kvalitet och effektivitet i bygg- och förvaltningsprocessen.
Bygga, bo och förvalta för framtiden. Rapport från en
arbetsgrupp. Tillgänglig på www.byggabodialogen.se

Systemval och upphandling med livscykelerspektiv och helhetssyn. Bygga, bo och förvalta för framtiden. Rapport från en arbetsgrupp. Tillgänglig på www.byggabodialogen.se

Information på webben

Bygga, bo och förvalta för framtiden,

www.byggabodialogen.se

Byggekostnadsforum, Boverket, www.boverket.se

NCC AB, www.ncc.se

Svenska Bostäder AB, www.svebo.se

Svenska Byggbranschens Utvecklingsfond, www.sbuf.se

Sveriges Tekniska forskningsinstitut (SP) www.sp.se

Sundbom Project AB, www.sundbomproject.se