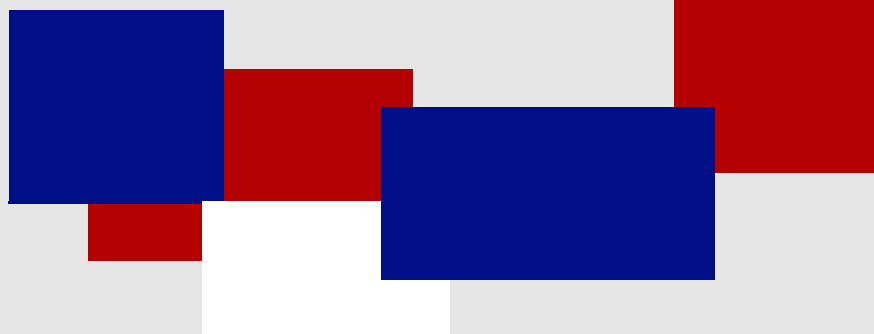


***BOSTÄDER OCH LOKALER PÅ***



# ***FUNKTIONSENTREPRENAD***



***STÖD FÖR UPPHANDLING***



*BOSTÄDER OCH LOKALER PÅ*  
***FUNKTIONSENTREPRENAD***  
*STÖD FÖR UPPHANDLING*

---

*Ove Lagerqvist   Bernt Johansson*



## FÖRORD

Under senare år har från flera håll funktionsentreprenaden lanserats som en fördelaktig modell för genomförande av byggentreprenader. Trots en stundtals livlig debatt bland beslutsfattare och praktiker och att ett flertal forsknings- och utvecklingsprojekt ägnat sig åt frågan har dock entreprenadformen än så länge haft svårigheter att slå igenom på allvar. Detta beror bland annat på att många har haft svårt att se skillnader mellan funktionsentreprenader och den väletablerade totalentreprenaden. Skillnader finns, och enkelt uttryckt är den största skillnaden att upphandling på totalentreprenad baserat på ABT 94 inte förutsätter en kunnig beställare, vilket upphandling på funktionsentreprenad gör.

Under det utvecklingsskede som funktionsentreprenaden fortfarande befinner sig i har ett antal olika modeller föreslagits. Vid en inbördes jämförelse kan man upptäcka vissa nyansskillnader, men vad som kan sägas vara gemensamt för dessa, och därmed kan betraktas som utmärkande för en funktionsentreprenad är att

- beställaren formulerar sina krav och önskemål i funktionella termer,
- entreprenören äger sina tekniska lösningar,
- anbudsprövning sker med beaktande av livscykelkostnad,
- entreprenadtiden omfattar såväl byggskede som underhållsskede,
- entreprenören svarar aktivt för funktionernas uppfyllelse under underhållsskedet samt att
- bonus/vite kan utgå om avtalade funktionskrav överträffas eller underskrids.

Hittills har olika former av funktionsentreprenader främst använts i pilot- och utvecklingsprojekt i samband med ny- och ombyggnad av vägar samt vid upphandling av drift och underhåll av vägar och gator och de erfarenheter som rapporterats har varit övervägande goda. I Byggindustrin 33/2003 kunde man till exempel läsa att erfarenheterna från det pilotprojekt i Halland, där NCC byggt en ny sträckning av väg 610 på funktionsentreprenad, var att entreprenadformen

främjade teknisk utveckling, pressade priser, bidrog till att byggtider hölls och även ökade arbetsglädjen och engagemanget på arbetsplatsen. Ett annat exempel på entreprenadformens fördelar kan hämtas från de utvecklingsprojekt om upphandling av drift och underhåll av gator och vägar som bedrivits av Vägverket och av Kommunförbundet i samarbete med ett antal kommuner och entreprenörer där man har rapporterat kostnadssänkningar på 20-30 %. Ytterligare ett exempel på att funktionsentreprenader ligger i tiden och har framtiden för sig är att Världsbanken nyligen gick ut med information om att man avser att basera upphandling av infrastrukturåtgärder inom energiområdet på funktionskrav istället för på detaljerade tekniska specifikationer.

I samband med upphandling av husbyggnader har dock funktionsentreprenaden, med Postfastigheter som ett av få undantag, än så länge använts i mycket begränsad omfattning. Det har tidigare framförts synpunkter om att man har upplevt svårigheter att utforma det juridiska underlaget, men detta hinder kan betraktas som undanröjt i och med att det numera finns dokument tillgängliga som kan utgöra stöd för utveckling av ett juridiskt underlag för upphandling av en husbyggnad på funktionsentreprenad. Idag är sannolikt det största hindret för att funktionsentreprenaden ska finna tillämpning i större omfattning i samband med upphandling av husbyggnader istället att praktiskt verksamma projektörer och beställare upplever svårigheter och känner osäkerhet när det gäller att ställa relevanta funktionskrav och att följa upp dessa under byggprocessen.

Syftet med denna handbok är att på ett enkelt och informativt sätt ge ett stöd för tillämpning av funktionskrav för byggnaders tekniska egenskaper vid upphandling av nybyggnad eller ombyggnad av bostäder och lokaler. Det är dock viktigt att betona att den enskilde beställaren eller projektören i första hand bör se handboken som ett utgångsmaterial att bygga vidare på. För tillämpning av funktionskrav vid upphandling krävs bland annat att beställaren lägger fast vilka funktionskrav och vilka kravnivåer som ska gälla för det specifika objektet. Dessa beslut beror på faktorer som produkttyp, kundkategori, företagets

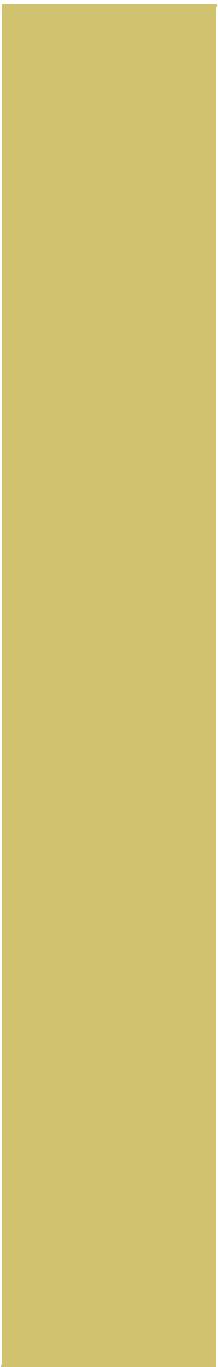
varumärkesstrategi och långsiktiga profilering och kan i vissa fall kräva sakkunskap som behöver hämtas utanför den egna organisationen.

Det är även viktigt att framhålla att den funktionsbeskrivning med förslag på funktionskrav som återfinns i Bilaga 2 inte ska ses som ett slutligt dokument utan som en strukturerad grundstomme som kan behöva uppdateras när mer kunskap eller information finns tillgänglig och som vid behov kan utökas med ytterligare funktionskrav relaterade till det enskilda objektet eller företaget.

Handboken har tagits fram av Pro Development i Sverige AB med stöd av SBUF och Skanska Nya Hem. Arbetet har följts av en referensgrupp med representanter för NCC Teknik, NVS, Sveriges Byggindustrier, VVS-Installatörerna och WSP Environmental.

Luleå december 2003

***Ove Lagerqvist    Bernt Johansson***





# *INNEHÅLL*

*Inledning 9*

*Funktionsentreprenad för bostäder och lokaler 15*

*Funktionskrav för byggnaders tekniska egenskaper 35*

*Tillämpning av funktionskrav 73*

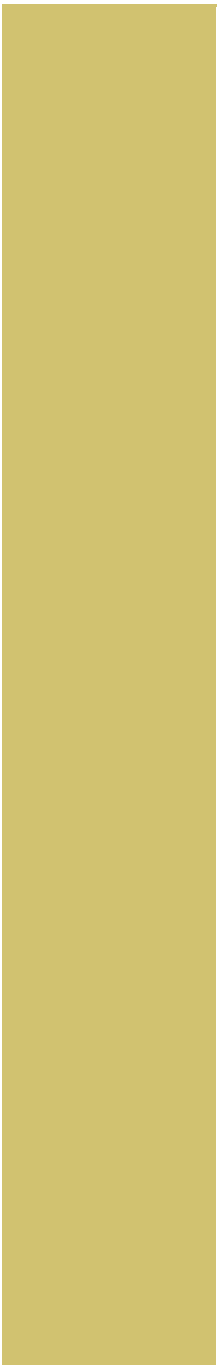
*Litteraturförteckning 81*

*Bilaga 1:*

*Förslag på Administrativa Föreskrifter 85*

*Bilaga 2:*

*Förslag på Funktionsbeskrivning 95*



## INLEDNING

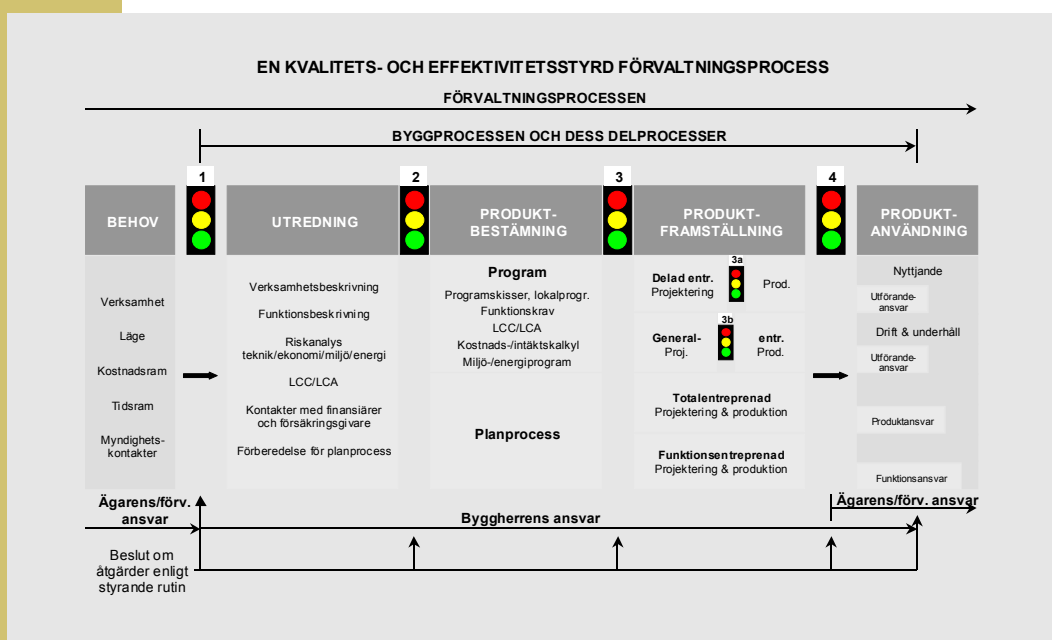
I samband med byggande av bostäder och lokaler ingår det normalt ett flertal upphandlingar av varor och tjänster mellan olika parter. Hur dessa upphandlingar genomförs har stor påverkan på hur byggprocessen kommer att utformas, och störst påverkan har byggherrens upphandling av byggtreprenör. Upphandlingen kan genomföras på flera olika sätt och det finns ett flertal mer eller mindre etablerade grundmodeller eller så kallade entreprenadformer som man kan använda sig av.

Oberoende av hur byggherren väljer att genomföra upphandlingen omfattar byggprocessen ett antal delprocesser, men valet av entreprenadform avgör var i denna kedja av delprocesser som byggherren lämnar över projektet till entreprenören och hur detta överlämnande sker. Detta kan illustreras på många olika sätt. Figuren på nästa sida har hämtats från den så kallade ByggaBo-dialogen, ett projekt med syfte att nå en hållbar bygg- och fastighetssektor genom samarbete mellan sektorn, kommunerna och staten. I figuren betraktas byggprocessen som en del av förvaltningsprocessen där någon form av behov utgör en initiering av en byggprocess som i sin tur indelas i delprocesserna *utredning*, *produktbestämning*, *produktframställning* för att avslutas med *produktanvändning*. Denna indelning är i huvudsak hämtad från *Bygghandlingar 90*.

Med produkt menas här hela nybyggnads- eller renoveringsprojektet och som framgår av figuren är det ytterst byggherren som ansvarar för byggprocessens genomförande. Detta är i enlighet med svensk bygglagstiftning, där byggherren är den som för egen räkning utför eller låter utföra byggnads-, rivnings- eller markarbeten och som har det fulla ansvaret för att arbetena utförs enligt kraven i lagar, förordningar, föreskrifter och beslut inom byggområdet. Byggherren har även ansvar för att i byggprocessens olika delprocesser ta hänsyn till användarnas/nyttjarnas behov. I olika sammanhang brukar byggherren ibland även kallas beställare, kund eller köpare.

I det material som ByggaBo-dialogen har resulterat i finns en detaljerad beskrivning av hur den byggprocess som figuren illustrerar bör genomföras för

att bidra till en kvalitets- och effektivitetsstyrd förvaltningsprocess. Bland annat pekar de trafikljus som lags in mellan delprocesserna på olika behov av beslut som bör tas innan nästa delprocess tar vid. I vissa fall innebär dessa beslut en upphandling av en eller flera entreprenörer. Och det är framför allt det som är av intresse i detta sammanhang.



I verkligheten är givetvis inte byggprocessen så tydligt uppdelad eller omfattar alla de moment som ByggaBo-dialogens bild gör gällande, men normalt genomför byggherren eller någon annan på byggherrens uppdrag arbete motsvarande innehållet i delprocesserna *utredning* och *produktbestämning* och ibland även delar av delprocessen *produktframställning* innan en entreprenör upphandlas.

I det senare fallet, då byggherren eller någon på byggherrens uppdrag utför projekteringen innan upphandlingen sker (trafikljus 3a respektive 3b), svarar entreprenören endast för själva byggproduktionen. I dessa fall används normalt entreprenadformerna *delad entreprenad* eller *generalentreprenad*, eller, med ett

gemensamt begrepp, *utförandeentreprenad*. Då dessa entreprenadformer är aktuella baseras upphandlingen på (i skrivande stund) *AB 92, Allmänna Bestämmelser för byggnads-, anläggnings- och installationsentreprenader*, och entreprenörens ansvar begränsas till att produktionen är utförd i enlighet med de dokument som ingår i kontraktshandlingarna.

Om byggherren istället väljer att låta entreprenören ansvara för både projektering och produktion sker upphandlingen i princip i det gränssnitt som representeras av trafikljus 3. I dessa fall används entreprenadformen *totalentreprenad* och upphandlingen baseras på *ABT 94, Allmänna Bestämmelser för totalentreprenader avseende byggnads-, anläggnings- och installationsarbeten*.

Då entreprenören svarar för både projektering och produktion innebär en totalentreprenad att entreprenörens ansvar gentemot byggherren är större än i en utförandeentreprenad. I kommentarerna till begreppsbestämningarna i ABT 94 påpekas att begreppet funktion och det så kallade funktionsansvaret har en central betydelse i en totalentreprenad. Med uttrycket funktionsansvar menas i ABT 94 ansvar såväl för projektering som utförande. I praktiken är dock detta funktionsansvar sällan tydligt definierat i förfrågningsunderlaget som kan variera från att vara så styrande att det i själva verket motsvarar handlingar passande för en generalentreprenad till att endast omfatta ett referensobjekt åberopas. I ByggaBo-dialogen har man valt att markera detta genom att istället koppla totalentreprenaden till det inom ramen för ByggaBo-dialogen odefinierade begreppet produktansvar som kan tolkas så att entreprenören i detta fall har ansvar för såväl utförande som de produkter eller det material som används, men att det ändå inte i en totalentreprenad är givet att entreprenören i praktiken har eller kan ta funktionsansvar.

I ByggaBo-dialogens bild över byggprocessen har slutligen ytterligare en entreprenadform, *funktionsentreprenad*, lagts in. Detta är en entreprenadform som under senare år från flera håll lanserats som en fördelaktig modell för genomförande av byggentreprenader. Trots en stundtals livlig debatt bland

beslutsfattare och praktiker och att ett flertal forsknings- och utvecklingsprojekt ägnat sig åt frågan har dock entreprenadformen haft svårigheter att slå igenom på allvar. Hittills har olika former av funktionsentreprenader främst använts i samband med ny- och ombyggnad av vägar samt vid upphandling av drift och underhåll av vägar och gator och i mycket begränsad omfattning i samband med upphandling av husbyggnader. Det börjar dock nu finnas dokument som kan utgöra stöd för utveckling av ett juridiskt underlag för upphandling av en husbyggnad på funktionsentreprenad. Denna handbok och de tidigare rapporter som den bygger på (se t ex *Funktionsentreprenad - En modell för upphandling av husbyggnader* av Ove Lagerqvist) är ett exempel. Ett annat exempel är rapporten *En väg till fungerande bus - Funktionsentreprenader, livscykeleekonomi och BOT* av Håkan Bejrums och Torsten Grennberg, utgiven 2003 inom ramen för KTH:s bostadsprojekt, som utgår från tidigare utvecklade dokument för upphandling av vägar.

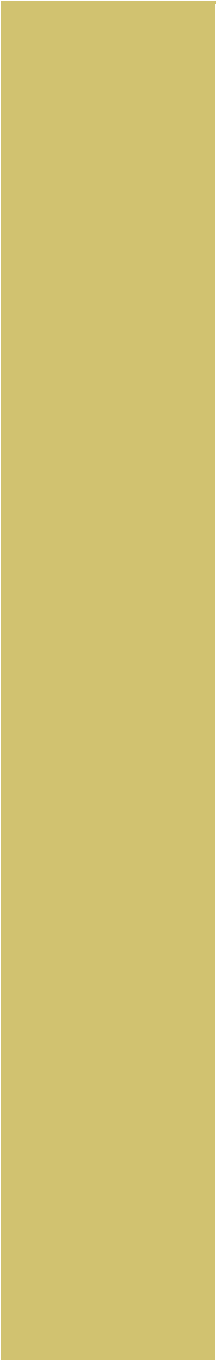
I dag är sannolikt det största hindret för att funktionsentreprenaden ska finna tillämpning i större omfattning vid upphandling av husbyggnader att praktiskt verksamma projektörer och beställare upplever svårigheter och känner osäkerhet när det gäller att ställa relevanta funktionskrav och att följa upp dessa under byggprocessen. Tillämpning av funktionsentreprenader innebär en förändring av byggprocessen på grund av att kompetensbehov, arbetssätt, kundrelationer och gränssnitt mellan köpare och säljare kommer att påverkas. Detta ger ett hinder mot införandet av funktionsentreprenaden eftersom dessa förändringar kan skapa en viss inledande osäkerhet då de kan vara svåra att överblicka och även svåra att förhålla sig till för någon som har en etablerad position i dagens byggprocess.

Det grundläggande syftet med denna handbok är att på ett enkelt och informativt sätt ge ett stöd för tillämpning av funktionskrav för byggnaders tekniska egenskaper vid upphandling av bostäder och lokaler. Då det, utöver att förfrågningsunderlaget ska innehålla funktionskrav för väsentliga egenskaper, ännu inte finns någon etablerad, allmänt accepterad definition av begreppet

funktionsentreprenad och inte heller någon allmänt accepterad modell för hur en upphandling på funktionsentreprenad ska genomföras, hur förfrågningsunderlaget ska utformas eller vad som bör ingå i kontraktshandlingarna ges här även förslag på hur dessa frågor kan hanteras.

Handboken omfattar:

- Ett förslag till Administrativa Föreskrifter som innehåller vissa ändringar och tillägg till ABT 94 i syfte att underlätta tillämpning av funktionskrav vid upphandling av bostäder och lokaler (Bilaga 1). De Administrativa Föreskrifterna har utvecklats av Åke Rådberg, chefsjurist vid Sveriges Byggindustrier, och Ove Lagerqvist, Luleå tekniska universitet, och en bakgrund och motivering till innehållet ges i det andra avsnittet: *Funktionsentreprenad för bostäder och lokaler*.
- Ett uppdaterat förslag på en så kallad Funktionsbeskrivning som innehåller funktionskrav för en byggnads tekniska egenskaper strukturerade enligt samma principer som BBR/BKR (Bilaga 2). Funktionsbeskrivningen har ursprungligen utvecklats av Ove Lagerqvist och Bernt Johansson, Luleå tekniska universitet, och senare vidareutvecklats i ett SBUF-projekt under ledning av Åke Rådberg. Förklaringar till Funktionsbeskrivningens utformning och innehåll ges i det tredje avsnittet: *Funktionskrav för byggnaders tekniska egenskaper*.
- Exempel på tillämpning. Detta görs i det fjärde avsnittet: *Tillämpning av funktionskrav*, där det ges förslag på funktionskrav och kravnivåer som kan komma ifråga vid upphandling av ett sovrum i ett flerbostadshus och ett kontorsrum i ett kontorshus.



Beroende på intresse och behov kan de Administrativa Föreskrifterna och Funktionsbeskrivningen ses som en gemensam helhet eller som två separata stöddokument för utformning av ett förfrågningsunderlag vid en specifik upphandling. Sett som en helhet omfattar de två dokumenten en modell för funktionsentreprenad för bostäder och lokaler som avses leda till

- en tydligare ansvarsfördelning mellan byggherre och entreprenör,
- en minskning av byggherrens osäkerhet avseende den upphandlade produktens egenskaper och livscykelkostnader,
- bättre förutsättningar för en industrialiserad produktion,
- bättre förutsättningar för en långsiktig integrering mellan projektering och produktion samt
- ett ökat intresse hos entreprenören för långsiktig produkt- och produktionsutveckling.



# **FUNKTIONSENTREPRENAD FÖR BOSTÄDER OCH LOKALER**

**M**ed funktionsentreprenad menas här en *entreprenadform där väsentliga egenskaper hos objektet definieras med funktionskrav och där entreprenören svarar för att avtalade funktionskrav innehålls under en underhållstid* och grundprinciperna för den modell som presenteras i denna handbok är att

- byggnadens gestaltning, planlösning och synliga ytor definieras av beställaren till form, färg och material,
- de tekniska egenskaper som byggnaden ska uppfylla formuleras av beställaren helt eller delvis som funktionskrav,
- entreprenören äger rätten till sina tekniska lösningar,
- entreprenören ansvarar för levererade funktioner under en underhållstid, förslagsvis sju år som använts häri, samt att
- anbud bör värderas efter livscykelkostnad.

Den avtalsmässiga grunden utgår från ABT 94 och det förslag på Administrativa Föreskrifter som återfinns i Bilaga 1 har utformats med ambitionen att de i så stor utsträckning som möjligt ska följa den gängse modellen för administrativa föreskrifter och även med målsättningen att förändra så lite som möjligt av texten i ABT 94.

Enligt ABT 94, kapitel 1 § 3, gäller följande inbördes rangordning för kontraktshandlingarna:

- 01 kontrakt
- 02 ABT 94
- 03 beställning
- 04 anbudshandlingar
- 05 förfrågningsunderlag
- 06 övriga handlingar

Den ovanstående rangordningen avser den kompletta uppsättningen dokument som ingår i kontraktshandlingarna och kan sägas ge en bild av i vilken tidsordning

som upphandlingsprocessen genomförs. Baserat på ett förfrågningsunderlag och eventuella övriga handlingar lämnar en eller flera entreprenörer ett anbud som, efter utvärdering av beställaren, leder till en beställning och slutligen ett kontrakt mellan parterna. Vid tidpunkten för fastställandet av förfrågningsunderlagets utformning och innehåll existerar alltså ännu inte dokumenten anbudshandlingar, beställning och kontrakt och därför berörs de ej fortsättningsvis i denna handbok.

Utgående från kontraktshandlingarnas inbördes rangordning i ABT 94, kapitel 1 § 3, har förfrågningsunderlaget getts följande innehåll (AFB.22):

- 02 ABT 94 (bifogas ej)
- 05 Förfrågningsunderlag, daterat xxxx-xx-xx och bestående av:
  - .a Dessa Administrativa Föreskrifter med däri angivna ändringar och tillägg av ABT 94
  - .b Beskrivningar
    - .1 Funktionsbeskrivning
    - .2 Driftsbeskrivning
    - .3 Objekts-/rumsbeskrivning inklusive verksamhetsbeskrivning
  - .c Ritningar enligt förteckning xxxx
- 06 Redovisning av objektets status samt övriga handlingar

Med undantag för 05.b.1 Funktionsbeskrivning ges förklaringar och bakgrunder till förfrågningsunderlagets utformning och innehåll i fortsättningen av detta kapitel. Då de funktionskrav som ingår i funktionsbeskrivningen är en central del av denna handbok behandlas de separat i det tredje avsnittet: *Funktionskrav för byggnaders tekniska egenskaper*.

En tanke med den modell för genomförande av byggentreprenader som beskrivs i detta kapitel är att ge entreprenören större frihet att utveckla ny teknik utan att beställarens risktagande blir större än vid till exempel en generalentreprenad under förutsättning att beställaren har tillräcklig kompetens för att ställa rätt

funktionskrav. En annan tanke är att skapa en tydlig gräns mellan beställare och entreprenör enligt nedan.

Beställaren ansvarar för:	Entreprenören ansvarar för:
1. <i>Gestaltning, planlösning samt form, färg och material på synliga ytor</i>	2. <i>Utförande som uppfyller krav enligt 1</i>
3. <i>Kontroll av utförande</i>	
4. <i>Funktionskrav för byggnadens tekniska egenskaper</i>	5. <i>Tekniska lösningar som svarar mot ställda funktionskrav</i>
6. <i>Kontroll av att funktionskrav uppfyllts</i>	

På köparsidan återfinns beställaren och, om denne inte har den nödvändiga kompetensen inom sin egen organisation, arkitekt- och teknikkonsulter. Arkitektkonsulterna svarar för gestaltningen och teknikkonsulterna svarar för att beställarens önskemål om den färdiga byggnaden översätts till relevanta funktionskrav med tillhörande mätmetoder för att kontrollera den levererade produkten. Teknikkonsulterna kan också ta på sig rollen att kontrollera att funktionskraven uppfylls.

På säljarsidan återfinns entreprenören som står i ett direkt kontraktsförhållande till beställaren. Entreprenören kan i sin tur anlita underentreprenörer, men det är entreprenören som bär ansvaret gentemot beställaren. Förutom produktionskompetens behöver entreprenören teknisk kompetens för att utarbeta tekniska lösningar som svarar mot ställda utförande- och funktionskrav.

Denna kompetens kan antingen finnas inom den egna organisationen eller hämtas från konsultledet.

En vision på längre sikt är att entreprenörerna utvecklar byggsystem för vanligen förekommande byggnader och tekniska lösningar som svarar mot vissa funktionskrav. För att underlätta en sådan utveckling är det fördelaktigt om funktionskraven har ett fåtal standardiserade nivåer. I kapitlet *Funktionskrav för byggnaders tekniska egenskaper* ges två eller tre rekommenderade nivåer för vissa funktionskrav. Andra nivåer bör undvikas.

Det bör påpekas att förslaget på Administrativa Föreskrifter i Bilaga 1 och förslaget på Funktionsbeskrivning i Bilaga 2 syftar till att utgöra ett stöd för tillämpning av funktionskrav för byggnaders tekniska egenskaper vid upphandling av nybyggnad eller ombyggnad av bostäder och lokaler. Frågor direkt relaterade till driften av en byggnad och upphandling av drift behandlas inte specifikt i denna handbok eftersom detta är så pass omfattande frågeställningar att de riskerar att ta fokus från huvudsyftet och eftersom det redan finns information och dokument tillgängliga på annat håll, till exempel det material som utvecklats och tillhandahålls av Aff-kommittén (Avtal för fastighetsförvaltning - Aff), som kan utgöra ett stöd för hantering av drifts- och förvaltningsfrågor.

Av det faktum att fokus ligger på upphandling av nybyggnad eller ombyggnad av bostäder och lokaler följer även att förslaget på Administrativa Föreskrifter i Bilaga 2, liksom begreppsdefinitioner etc i dessa, är kopplat till ABT 94 och inte alls relaterats till begreppsdefinitioner och dylikt i de dokument som Aff-kommittén står bakom.

Hur parterna i det enskilda fallet ska hantera driften har alltså lämnats utanför ramen för denna handbok, trots att entreprenörer i vissa fall kan se ett eget ansvar för till exempel driften av installationer som en förutsättning för att ta ansvar för avtalade funktioner. Å andra sidan kan det även inträffa att beställaren i sin

organisation har egen drifts- eller förvaltningspersonal och därför inte vill köpa dessa tjänster externt eller, om beställaren önskar köpa driften externt, vill göra en separat upphandling av all drift och för detta vänder sig till entreprenörer som är specialiserade på denna typ av tjänster, vilket nödvändigtvis inte behöver vara samma entreprenör som den som står för uppförandet av byggnaden. Om så är fallet kan en lösning vara att den entreprenör som har ansvar för avtalade funktioner ställer som villkor att driftspersonalen ska följa vissa instruktioner för delar av den löpande skötseln och, i analogi med köpar-säljarrelationen på bilsidan, kanske även ställer villkor på att viss service ska utföras av behörig personal med vissa tidsintervaller.

Det finns alltså två tänkbara huvudalternativ för hur den allmänna driften av byggnaden och underhållet av enskilda funktionskrav kan hanteras och vilken modell som kommer i fråga har en stark koppling till såväl beställarens/ fastighetsägarens som entreprenörens affärsidé.

1. *Beställaren/fastighetsägaren har egen drifts- eller förvaltningspersonal eller köper denna tjänst av en driftsentreprenör i en separat upphandling:*  
Byggentreprenören ansvarar endast för underhåll av de funktionskrav som ingått i förfrågningsunderlagets Funktionsbeskrivning och anger i anbudssvaret vilka krav på den övriga driften som ska vara uppfyllda för att ansvaret för funktionskraven ska gälla.
2. *Beställaren/fastighetsägaren har ingen egen drifts- eller förvaltningspersonal och låter den allmänna driften av byggnaden ingå i samma upphandling som upphandlingen av uppförandet av byggnaden:* Byggentreprenören ansvarar för underhåll av de funktionskrav som ingått i förfrågningsunderlagets Funktionsbeskrivning och den allmänna driften av byggnaden vars omfattning redovisats i förfrågningsunderlagets Driftsbeskrivning.

## 05.a ADMINISTRATIVA FÖRESKRIFTER

### AFA ALLMÄN ORIENTERING

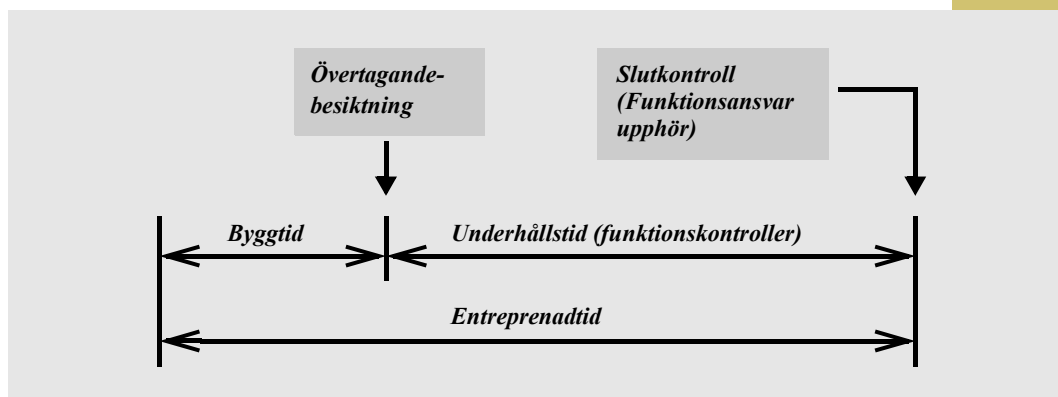
I den allmänna orienteringen (AFA) har vissa begrepp som inte återfinns i ABT 94 eller som har getts en avvikande betydelse definierats under AFA.4

**BEGREPPSFÖRKLARINGAR.** Ett sådant är begreppet funktionsentreprenad som har bedömts vara viktigt att införa för att markera att en tillämpning av dessa administrativa föreskrifter innebär väsentliga avsteg från den normala totalentreprenaden. Här definieras begreppet enligt:

Funktionsentreprenad	Entreprenadform där väsentliga egenskaper hos objektet definieras med funktionskrav och där entreprenören svarar för att avtalade funktionskrav innehålls under en underhållstid.
----------------------	---

I ovanstående definition återfinns två begrepp, underhållstid respektive funktionskrav, som i sin tur behöver definieras. Beträffande underhållstiden utgör denna tillsammans med byggtiden den totala entreprenadtiden. Detta tankesätt, som illustreras i figuren nedan, avviker från ABT 94 där entreprenadtiden definieras som "tiden från entreprenadens påbörjande till och med den dag då entreprenaden är godkänd vid slutbesiktning". Alltså i princip den tid som täcker själva uppförandet av byggnaden. I AFA.4 ges följande definitioner för:

Underhållstid	Avtalad tid som räknas från dag för avslutad övertagandebesiktning.
Byggtid	Tid från entreprenadens påbörjande till och med dag för avslutad övertagandebesiktning.
Entreprenadtid	Tid från entreprenadens påbörjande till och med dag för underhållstidens upphörande.



Ordet underhållstid har valts för att markera att entreprenören under denna tidsperiod i princip har ett ansvar att underhålla objektet på ett sådant sätt att de avtalade funktionskraven upprätthålls. Därför har även en definition av begreppet underhåll införts som avviker något från Aff-kommitténs definition "åtgärder som syftar till att återställa funktionen hos ett förvaltningsobjekt".

Underhåll	Åtgärder för att upprätthålla avtalade funktionskrav.
-----------	---

Av definitionerna av begreppen byggtid och underhållstid framgår att gränsen mellan byggtid och underhållstid utgörs av en avslutad övertagandebesiktning då ägandet av byggnaden övergår till beställaren. I AFA.4 definieras denna enligt:

Övertagandebesiktning	Funktionskontroll och besiktning av utförande som avslutas före objektets övertagande.
-----------------------	--

Övertagandebesiktningen, som ersätter den traditionella slutbesiktningen enligt ABT 94, innebär ett förändrat besiktningsförfarande i förhållande till de etablerade entreprenadformerna, vilket förhoppningsvis kan reducera besiktningens nuvarande karaktär av examen. Det är värt att notera att övertagandebesiktningen skiljer på funktionskontroll och besiktning av

utförande. Detta beror på att en funktionskontroll normalt består av ett konkret mätförfarande medan utförande traditionellt besiktas genom en avsyning som leder till en bedömning och ett utlåtande över sakernas tillstånd. Dessutom har entreprenören ett kontinuerligt ansvar för avtalade funktionskrav fram till underhållstidens slut medan ansvaret för utförande upphör vid avslutad övertagandebesiktning på samma sätt som vid en slutbesiktning. Detta gör det nödvändigt att separera dessa två ansvarsfrågor. Beträffande begreppet funktionskontroll definierar AFA.4 detta som

Funktionskontroll	Kontroll av funktionskrav under entreprenadtiden.
-------------------	---

Vid underhållstidens slut avslutas entreprenörens ansvar för avtalade funktionskrav. Vid denna tidpunkt genomförs en slutkontroll som kan ses som en motsvarighet till garantibesiktningen i ABT 94. Till skillnad från övertagandebesiktningen omfattar slutkontrollen endast funktionskontroller eftersom entreprenören inte har något ansvar för utförande vid denna tidpunkt.

Slutkontroll	Funktionskontroll vid underhållstidens slut.
--------------	--

Funktionskrav är det andra begreppet som ingår i definitionen av begreppet funktionsentreprenad och som kräver en egen definition. Med funktionskrav menas i detta fall ett kvantitativt krav och begreppet definieras enligt:

Funktionskrav	Krav på viss egenskap ställt i mätbara termer och definierat i Funktionsbeskrivning.
---------------	--

Denna definition ansluter till definitionen av begreppet funktion i ABT 94, "sådan användbarhet eller sådan för användbarhet nödvändig egenskap, som normalt konstateras genom mätning, provning eller nyttjande". Att de funktionskrav som avtalas i samband med upphandlingen av en specifik byggnad ska vara definierade i den Funktionsbeskrivning som ingår i



förfrågningsunderlaget tros bidra till att minska risken för missförstånd och senare meningsskiljaktigheter mellan parterna.

I AFA.4 har även begreppen kravnivå respektive funktionsintervall blivit definierade. Dessa begrepp används i funktionsbeskrivningen för att ange tillåtna nivåer eller intervall för individuella funktionskrav.

Kravnivå	Mätbar storhet för en egenskap som skall innehållas under underhållstiden.
Funktionsintervall	Intervall inom vilket en mätbar storhet för en egenskap tillåts variera.

I entreprenörens ansvar ingår att om föreskrivna kravnivåer eller funktionsintervall ej innehålls ska detta åtgärdas inom i förfrågningsunderlaget angiven åtgärdstid som räknas från det att entreprenörens ombud mottagit påpekande om en avvikelse. Av definitionen av begreppet framgår även att det måste föreligga ett resultat från en genomförd funktionskontroll innan en avvikelse kan påpekas, vilket minskar risken för falsklarm baserat på godtyckliga bedömningar.

Åtgärdstid	Avtalad tid inom vilken en konstaterad avvikelse skall vara åtgärdad.
------------	---

Då det är möjligt att beställaren i upphandlingen även väljer att infoga driften av byggnaden och dess utrymmen har begreppen drift och driftskrav införts i AFA.4 med följande definitioner:

Drift	Åtgärder för att upprätthålla avtalade driftskrav.
Driftskrav	Krav på viss driftsåtgärd definierad i Driftsbeskrivning.

## AFB UPPHANDLINGSFÖRESKRIFTER

Under rubriken upphandlingsföreskrifter (AFB) har infogats att entreprenadformen är "Funktionsentreprenad" (AFB.12), att ersättningsformen är fast pris utan indexreglering (AFB.13), en företeckning över förfrågningsunderlaget (AFB.22) samt, under AFB.31 Anbudets form och innehåll, att anbudet ska vara avfattat enligt ett anbudsformulär som återfinns under AFB.52 Värderingsgrunder vid prövning av anbud.

I de Administrativa Föreskrifterna redovisas ingen text under AFB.52, men tanken är att beställaren här ska ange hur denne avser att värdera de inkomna anbuden. Tanken är vidare att denna värdering ska baseras på en uppskattning av livscykelkostnaderna för det upphandlade objektet. För att entreprenören ska kunna styra projekteringen i rätt riktning bör därför beställaren redovisa hur denne avser att uppskatta livscykelkostnaderna och ange eventuella ingående parametrar som till exempel energipris, räntenivå etc.

Modeller för beräkning av livscykelkostnader har studerats i ett flertal utvecklings- och forskningsprojekt med stöd från bland andra SBUF och Formas. Dessa modeller har en varierande grad av komplexitet och generalitet och vilken av dessa, om någon, som passar den enskilde beställaren beror till stor del på dennes ambitionsnivå. I doktorsavhandlingen *Green Procurement of buildings - Estimation of life-cycle cost and environmental impact* (LTU 2002:09) konstateras att den parameter som, utöver anskaffningskostnaden, har störst betydelse för livscykelkostnaden för en normal svensk husbyggnad är kostnaden för energiförbrukningen för uppvärmning och kyla. Mot bakgrund av denna slutsats kan en enkel, men ändå rimligt säker modell för beräkning av livscykelkostnaden (LCC) vara

$$LCC = NV(BP) + NV(E)$$

där  $NV(BP)$  står för nuvärdet av anbudspriset uppdelat enligt betalningsplan och  $NV(E)$  för nuvärdet av kostnaden för energiförbrukningen för uppvärmning och

kyla. En beräkning av dessa nuvärden förutsätter att beställaren har antagit en kalkylränta, ett energipris, en årlig ökning av energipriset och en brukstid eller livslängd för byggnaden. Om beställaren avser att utvärdera anbuderna med hjälp av den uppskattning av livscykelkostnaden som ges av ekvationen ovan bör beställaren i förfrågningsunderlaget redovisa dessa antagna förutsättningar. En ökad noggrannhet i uppskattningen av livscykelkostnaden fås om man lägger till nuvärdet av övrig driftskostnad såsom till exempel hushållsel och varmvatten. I den ovan nämnda avhandlingen finns även förslag på mer avancerade LCC-modeller där hänsyn även kan tas till miljöpåverkan, till exempel beroende på val av energislag.

#### AFE ENTREPRENADFÖRESKRIFTER FUNKTIONSENTREPRENAD

Under rubriken entreprenadföreskrifter funktionsentreprenad (AFE) redovisas vilka avvikelser från ABT 94 som gäller vid den specifika upphandlingen. I enlighet med AF AMA behandlas ändringar i ABT 94 kapitel 1 under AFE.1, ändringar i ABT 94 kapitel 2 under AFE.2, etc.

- ABT 94 Kapitel 1 OMFATTNING

Under AFE.1 framgår att ABT 94 kap 1 §§ 7 och 8 utgår.

§ 7 ersätts av AFE.19 där huvudprincipen är att om beställaren föreskrivit en viss teknisk lösning ska entreprenören godkänna lösningen som sin egen och därmed också ta det fulla ansvaret för denna och dess följder för objektet i övrigt under underhållstiden. Detta har setts som ett möjligt sätt att kombinera utförande och funktionskrav i samma upphandling med ett godtagbart resultat. Kombinationer av funktionskrav och föreskrivna tekniska lösningar kan annars ge problem med ansvarsfrågan vid konstaterande av eventuella fel och brister, vilket bland annat rapporterats från praktiska upphandlingar där försök gjorts med funktionsentreprenad som en del i en större generalentreprenad.

Det kan dock inträffa att entreprenören bedömer det som omöjligt att med tillfredsställande slutresultat kombinera föreskrivna tekniska lösningar och ställda funktionskrav. Därför innehåller AFE.19 en möjlighet för

entreprenören att ej acceptera en föreskriven teknisk lösning. Detta förutsätter att entreprenören påtalar vilka förutsättningar som denne anser ska vara uppfyllda för att godta lösningen och även motivera detta. Det kan till exempel röra sig om att ändra en kravnivå för en egenskap eller att byta ut en föreskriven produkt mot någon annan. Om inte beställaren i sin tur godtar entreprenörens argument utan vidhåller det ursprungliga kravet bortfaller underhållstiden för den berörda tekniska lösningen vilket medför att entreprenören endast har ansvar för utförandet.

Förhoppningen är att formuleringen i AFE.19 styr beställaren att beskriva så stor del av objektet som möjligt i funktionskrav för att därigenom få entreprenören att ta ansvar för dessa, och entreprenörerna att utveckla flexibla produkter som kan anpassas till olika krav för att kunna hävda sig i konkurrensen med andra entreprenörer.

§ 8 i ABT 94, kapitel 1, skyddar anbudsgivarens handlingar fram till avslutad upphandling. Denna paragraf ersätts av AFE.110 som har som huvudprincip att beställaren inte äger rätt att ta del av entreprenörens tekniska lösningar innan avtal om entreprenaden slutits mellan parterna. Till detta har lagts att beställaren inte får nyttja eller sprida entreprenörens tekniska lösningar utan entreprenörens medgivande. Syftet med AFE.110 är att skydda entreprenörens rätt till de tekniska lösningarna utan att undanhålla beställaren upplysningar som är väsentliga för dennes drift- och underhållsåtgärder. AFE.110 torde innebära att entreprenören har betydligt större möjlighet än idag att få avkastning på satsningar på produkt- och produktionsutveckling vilket i sin tur på sikt bör gynna beställaren genom lägre byggkostnader.

- ABT 94 Kapitel 2 UTFÖRANDE

Under AFE.2 framgår att ABT 94 kap 2 § 8 utgår.

§ 8 behandlar frågan om hur entreprenören ska hålla beställaren underrättad om utformningen av de byggnader, anläggningar och installationer som ingår i entreprenaden samt om projekteringens bedrivande. Innehållet i § 8 strider till vis del mot AFE.110 och ersätts därför med AFE.27 där det endast sägs att entreprenören ska hålla beställaren väl underrättad om entreprenadens bedrivande.

- ABT 94 Kapitel 3 ORGANISATION

Kapitel 3 i ABT 94 kvarstår oförändrat.

- ABT 94 Kapitel 4 TIDER

Under AFE.4 framgår att ABT 94 kap 4 §§ 2 och 7-12 utgår samt att begreppet "kontraktstiden" som används i §§ 3, 5 och 6 ersätts med "byggtiden".

§ 2 ersätts med AFE.47 som en konsekvens av att begreppen "slutbesiktning" och "kontraktstid" inte längre är relevanta. §§ 7-12 utgår som en följd av de förändringar som införts beträffande garantiåtagandet. I AFE.48 har införts att underhållstiden, som ersätter den traditionella garantitiden, är sju år om inte annat föreskrivits.

- ABT 94 Kapitel 5 ANSVAR

Under AFE.5 framgår att ABT 94 kap 5 §§ 4, 6-10 och 19 utgår.

§ 4 ersätts med AFE.57 som har samma principiella innebörd men är anpassad till begrepp som i övrigt används i dessa administrativa föreskrifter. Detsamma gäller § 8 som ersätts med AFE.59, § 10 som ersätts med AFE.510 och § 19 som ersätts med AFE.511.

§ 6 behandlar entreprenörens ansvar för fel som framträder under garantitiden. Denna text ersätts med AFE.58 där det sägs att entreprenören under underhållstiden ansvarar för driftsavvikelser samt för funktionsavvikelser som konstateras genom funktionskontroll. Detta innebär ett klargörande av entreprenörens ansvar i och med att det sägs att resultatet från en funktionskontroll ska föreligga innan ansvar kan utkrävas av entreprenören.

§ 7 föreskriver att entreprenören under i lag föreskriven allmän preskriptionstid ansvarar för väsentligt fel som framträder efter garantitidens utgång. Eftersom underhållstiden är sju år enligt AFE.48 och allmän preskriptionstid är tio år har det ansetts att § 7 i ABT 94, kapitel 5, kan lyftas bort utan att i praktiken öka beställarens risktagande.

§ 9 behandlar avhjälpande samt avdrag på entreprenadsumman på grund av fel och hänvisar till kapitel 7 i ABT 94. Denna paragraf utgår eftersom hela kapitel 7 i ABT 94 ersätts med AFE.7.

- ABT 94 Kapitel 6 EKONOMI

Under AFE.6 framgår att i ABT 94, kapitel 6, ersätts "entreprenadens godkännande" med "entreprenadens övertagande" och "entreprenadstiden" med "byggtiden".

I ABT 94, kapitel 6, § 14 behandlas i första stycket beställarens fordran på entreprenören för arbete som beställaren tillhandahållit under entreprenadstiden. Enligt § 14 preskriberas denna fordran sex månader efter entreprenadens godkännande. Detta stycke har ersatts med AFE.64 på grund av att beställaren i denna entreprenadform kan tillhandahålla arbete under byggtiden såväl som under underhållstiden.

Som en följd av att besiktningsförfarandet har förändrats i jämförelse med ABT 94 har fjärde stycket i § 15 har ersatts med AFE.65.

Enligt § 17, andra stycket, ska entreprenörens säkerhet gälla för ett belopp om 10 % av kontraktssumman under entreprenad- och garantitiden om inte annat föreskrivits i övriga kontraktshandlingar. Om detta skulle antas rakt av och gälla för hela underhållstiden skulle det innebära en orimligt stor börda för entreprenören. Formuleringen i ABT 94 har ej ändrats eftersom det är svårt att föreslå ett konkret alternativ till lösningen i ABT 94 och det är sannolikt så att detta kan bli en fråga för förhandlingar i det enskilda fallet, men man kan förmoda att beställarens behov av en säkerhet är störst under de första åren av underhållstiden. Ju längre fram i underhållstiden man kommer, desto mindre risk torde det vara att en säkerhet verkligen behövs. Ett tänkbart alternativ kan därför vara att entreprenörens säkerhet motsvarar en viss andel av kontraktssumman under byggtiden och under underhållstidens första år för att därefter nedsättas med en viss andel per år under resterande del av underhållstiden och upphöra vid avlämnandet.

AFE.66 innehåller en ekonomisk reglering kopplad till funktionskravet i FB6.1 avseende byggnadens energiförbrukning för uppvärmning och kyla. Enligt AFE.66 ska entreprenören ersätta beställaren med ett belopp motsvarande kostnaden för  $E_j - 1,05E_b$  om  $E_j/E_b > 1,05$ , där  $E_j$  är registrerad graddagkorrigerad energiförbrukning och  $E_b$  den energiförbrukning som entreprenören uppgett. Om  $E_j/E_b < 0,95$  ska beställaren ersätta entreprenören med ett belopp motsvarande kostnaden för  $0,95E_b - E_j$ . I det fall att funktionskravet enligt FB6.1 inte innehålls under underhållstidens sista år ska detta avhjälpas eller slutregleras med en summa motsvarande förslagsvis 10 x regleringssumman för underhållstidens sista år.

- ABT 94 Kapitel 7 BESIKTNING

Kapitel 7 i ABT 94 utgår och ersätts med texten under AFE.7.

Av AFE.73 framgår att övertagandebesiktning avseende utförande och mätbara funktioner ska genomföras vid byggtidens slut samt att detta formellt avslutas med ett övertagandemöte. I och med att övertagandebesiktningen genomförts övergår ägandet av byggnaden till beställaren. Slutkontrollen som enligt AFE.74 ska genomföras före underhålltidens utgång avslutas med ett slutmöte. Om slutkontrollen visar att avtalade funktionskrav innehålls ska besiktningsman godkänna entreprenaden som därmed är att betrakta som avlämnad vad entreprenören anbelangar. Förutom övertagandebesiktning och slutkontroll ska årliga funktionskontroller genomföras och även i övrigt när någon part anser det vara befogat (AFE.75).

Enligt AFE.76 bekostas övertagandebesiktning, avlämnandebesiktning och årliga funktionskontroller av beställaren. Övriga funktionskontroller bekostas av den part som påkallat genomförandet av funktionskontrollen.

Funktionskontroll och besiktning av utförande ska genomföras av en person utsedd av beställaren (AFE.77). Besiktningsman har i sin tur rätt att utse kontrollant för funktionskontroll. Båda parter ska ges möjlighet att delta vid funktionskontroller och besiktning av utförande (AFE.78). Angående utförande, som i dessa administrativa föreskrifter i normalfallet inte har någon garantitid efter övertagandebesiktningen, sägs i AFE.79 att under underhålltiden får talan föras om utförandefel som kan hänföras till utförande som i entreprenörens egenkontroll markerats som kontraktsevenligt, även om dessa fel inte har konstaterats vid övertagandebesiktningen. Enligt AFE.10 ska resultat från funktionskontroll och utlåtande över besiktning vara båda parter tillhanda inom tre veckor efter genomförandet.

I AFE.711 listas vad som ska redovisas av besiktningsmannen i samband med funktionskontroller och besiktning av utförande. Av AFE.712 framgår att resultatet från en funktionskontroll endast har giltighet om kontrollen har utförts i enlighet med vad som anges för respektive egenskap i funktionsbeskrivningen samt att entreprenören inte är ansvarig för en funktionsavvikelse om den verksamhet som bedrivs i lokalen väsentligt avviker från den som uppgetts i förfrågningsunderlaget.

AFE.713-716 motsvarar i princip ABT 94 kapitel 7 § 25 och behandlar entreprenörens skyldighet och rättighet att avhjälpa utförandefel och funktionsavvikelser. Beträffande utförandefel ska dessa avhjälpas utan

dröjsmål och senast inom två månader medan funktionsavvikelser ska avhjälpas inom den åtgärds tid som anges för respektive egenskap i funktionsbeskrivningen (AFE.716).

AFE.717-718 säger att beställaren har skyldighet och rättighet att lämna entreprenören tillträde för avhjälpande och att entreprenören ska göra detta utan att olägenhet uppkommer för beställaren. Under underhållstiden har beställaren enligt AFE.719 ansvar för genomförandet av kontroller och besiktningar som är påkallade av myndighet. Genom att entreprenören under denna tid har ett kontinuerligt ansvar för att avtalade funktionskrav innehålls följer att om det som kontrolleras ingår i entreprenörens åtagande är det denne som har ansvar för eventuella avvikelser. Slutligen medger AFE.720 att om någon av parterna inte är nöjd med resultatet från funktionskontroll eller utlåtande över besiktning kan denne påkalla prövning i den ordning som gäller för tvister.

- ABT 94 Kapitel 8 HÄVANDE

Kapitel 8 i ABT 94 kvarstår oförändrat.

- ABT 94 Kapitel 9 TVIST

Kapitel 9 i ABT 94 kvarstår oförändrat.



## 05.B BESKRIVNINGAR

Under punkt 05.b i förfrågningsunderlaget tas följande beskrivningar upp:

- Funktionsbeskrivning
- Driftsbeskrivning
- Objekts-/rumsbeskrivning inklusive verksamhetsbeskrivning

Funktionsbeskrivningen behandlas som tidigare nämnts separat i det tredje kapitlet: *Funktionskrav för byggnaders tekniska egenskaper* och i Bilaga 2. Om så önskas, har beställaren i de administrativa föreskrifterna getts möjlighet att även upphandla driften av objektet. Om detta görs bör beställaren i förfrågningsunderlaget infoga en driftsbeskrivning som redovisar de krav som ställs på driften. Denna bör i princip kunna utformas på motsvarande sätt som funktionsbeskrivningen, men detta behandlas som påpekats tidigare inte närmare i denna handbok. Visst stöd för utformning av ett sådant dokument kan till exempel hämtas från det material som utvecklats och tillhandahålls av Aff-kommittén.

Objekts-/rumsbeskrivningen kan utformas på traditionellt sätt där beställaren specificerar sina önskemål för de synliga ytorna och eventuell inredning ned till form, färg, material och produkt. Ett sätt att hantera risken för kollision mellan utförande och funktionskrav är att beställaren i objekts-/rumsbeskrivningen anger färg, material etc för de synliga ytorna och till detta även anger funktionskrav på beständighet, färgskiftningar etc. För flera av dessa parametrar finns det utvecklade kontrollsystem baserat på fotolikare som kan användas.

Ett sämre alternativ är att beställaren i förfrågningsunderlaget anger funktionskrav för de ytor som ligger närmast under de synliga ytorna och upphandlar de synliga ytorna som en separat utförandentreprenad. Nackdelarna med detta är att kontroll av att funktionskrav har uppfyllts endast kan göras innan

utförandeentreprenaden genomförs. Om fel och brister konstateras i ett senare skede återkommer problemet med ansvarsfördelningen.

Verksamhetsbeskrivningen är ett nödvändigt komplement till funktionsbeskrivningen. Den fungerar som ett bakgrundsmaterial för ställda funktionskrav, ger information till entreprenören om objektets belastning avseende aktiviteter etc och utgör också det underlag som besiktningsman har att utgå ifrån när denne ska avgöra om den faktiska verksamheten avviker från den som uppgetts i förfrågningsunderlaget.

Verksamhetsbeskrivningen bör vara fyllig och kan exempelvis innehålla:

- Uppgifter om vilka aktiviteter som planeras att pågå i byggnaden och dess lokaler
- Uppgifter om vilka tider på dygnet som aktiviteterna pågår
- Uppgifter om antalet personer som avses vistas i byggnaden och dess lokaler
- Uppgifter om utrustning/inredning i byggnaden som ej ingår i entreprenaden

## **05.C RITNINGAR ENLIGT FÖRTECKNING**

Beställaren ansvarar för gestaltningen, vilket innebär att det är denne som tar huvudansvar för byggnadens funktionalitet och estetik. I förfrågningsunderlaget bör därför ingå måttsatta ritningar med uppgifter om byggnadens form, planlösning, placering av dörrar och fönster och eventuella andra uppgifter som beställaren anser sig behöva informera om för att få den byggnad som denne vill ha. På dessa ritningar kan också om det anses nödvändigt markeras inom vilka utrymmen installationer får placeras. Detta kan beröra radiatorer, synlig ventilation, armaturer för belysning, kontaktdon, utrustning som ingår i entreprenaden etc.



## **06 REDOVISNING AV OBJEKTETS STATUS SAMT ÖVRIGA HANDLINGAR**

Under denna punkt redovisas den information som kan betraktas som den byggnadstekniska status som entreprenören har att utgå ifrån för det specifika objektet. För en nybyggnad bör ingå en geoteknisk undersökning. För ett ombyggnadsobjekt kan det vara upplysningar om den befintliga byggnadens kondition.

# **FUNKTIONSKRAV FÖR BYGGNADERS TEKNISKA EGENSKAPER**

I den upphandlingsmodell som presenteras i föregående kapitel ingår en funktionsbeskrivning som en väsentlig del av förfrågningsunderlaget. Denna funktionsbeskrivning innehåller uppgifter om vilka funktionskrav, eller egentligen krav på tekniska egenskaper, som det upphandlade objektet ska uppfylla. För att ett funktionskrav, till exempel avseende innemiljön, ska vara komplett bör det omfatta uppgifter om

- kravnivå och/eller funktionsintervall,
- metod för funktionskontroll samt
- åtgärdsstid vid konstaterad avvikelse.

Ett exempel på hur en funktionsbeskrivning kan utformas återfinns i Bilaga 2. Den följer samma huvudrubriker som används i BBR/BKR och innehåller mätbara funktionskrav, inklusive mätmetoder och kravnivåer, för de flesta av de tekniska egenskaper som vanligtvis är av intresse för en normal husbyggnad. Funktionsbeskrivningen ansluter till de Administrativa Föreskrifterna i Bilaga 1, men den kan i sin helhet eller i valda delar även användas som ett separat dokument för stöd vid utformning av förfrågningsunderlag eller vid projektering av bostäder och lokaler, till exempel vid byggande i egen regi eller i samband med partnering. Under vissa rubriker i funktionsbeskrivningen återfinns ingen text. Detta beror på att kraven i BBR/BKR har bedömts vara tillräckliga och formulerade på ett lämpligt sätt eller på att det för vissa funktionskrav har bedömts vara lämpligare att den enskilde beställaren formulerar ett funktionskrav utgående från sina egna önskemål och referensramar. I funktionsbeskrivningen i Bilaga 2 har, utöver de huvudrubriker som används i BBR/BKR, även lagts till rubriken "Objektsspecifika funktionskrav" där ytterligare funktionskrav kan läggas in om behov uppstår.

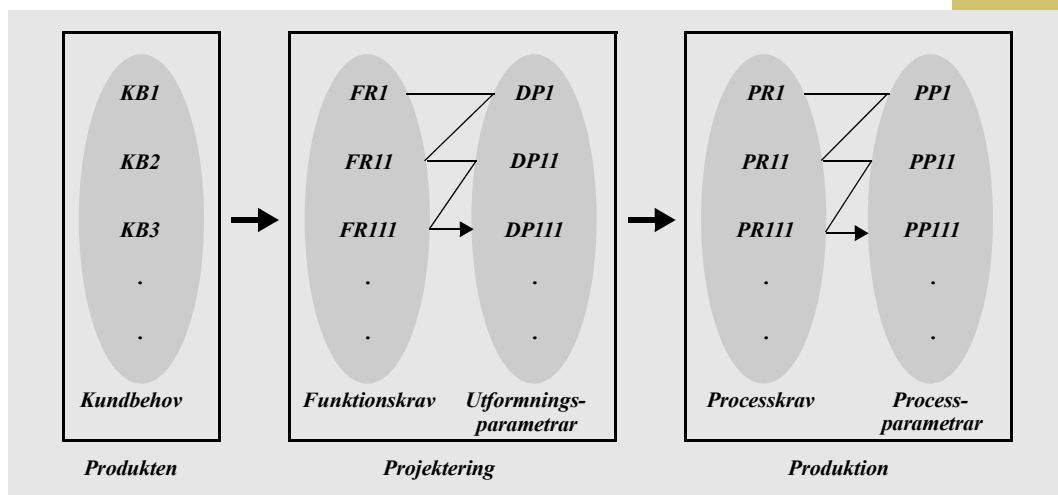
Funktionsbeskrivningens utformning bygger på principer för formulering av funktionskrav som härletts ur en teori för utformningsprocessen som kallas axiomatisk utformning och som utvecklats vid MIT i USA. Teorin bygger på två

grundläggande axiom som anses utgöra baskriterierna för en god utformningsprocess.

1. *Axiomet om oberoende*  
Bibehåll funktionskravens oberoende
2. *Axiomet om information*  
Minimera informationsbehovet

Axiomatisk utformning utgår från att målet för utformningsprocessen kan definieras med hjälp av funktionskrav (FR) som är neutrala med avseende på teknisk lösning. Som svar på funktionskraven erhålls utformningsparametrar (DP) som beskriver den tekniska lösning som svarar mot funktionskraven. Funktionskrav och utformningsparametrar är organiserade i parallella hierarkiska strukturer, en funktionell och en i den fysiska världen, där ett funktionskrav på nivå  $i$  inte kan överföras till nästa nivå i den funktionella hierarkin utan att passera den fysiska hierarkin och efterlämna en fysisk avbildning som uppfyller alla funktionskrav på nivå  $i$ . Utformningsparametrarna kan i sin tur utgöra krav för produktionsprocessen, processkrav (PR), som i den fysiska världen motsvaras av processparametrar (PP).

I en teoretisk, renodlad funktionsentreprenad ligger gränssnittet mellan beställare och entreprenör i projekteringsfasen, mellan funktionskrav och utformningsparametrar (tekniska lösningar). Beställaren ansvarar för översättningen av kundbehov till funktionskrav på en sådan detaljeringsnivå som denne anser nödvändigt. Normalt ligger inte funktionskraven som utgör gränsskikt mellan beställare och entreprenör på nivå  $1$  utan på en något lägre nivå i funktionshierarkin. Detta leder till att gränsskiktet mellan beställare och entreprenör utgörs av funktionskrav på nivå  $i$  och utformningsparametrar på nivå  $i-1$ . Entreprenörens uppgift blir att utgående från dessa funktionskrav och fastställda utformningsparametrar arbeta sig vidare nedåt i de två parallella strukturerna och därigenom slutföra projekteringen för att sedan översätta detta till relevanta processkrav för produktionsprocessen.



Enligt de hypoteser som utgör bakgrund till axiomatisk utformning är denna lokalisering av gränssnittet optimal med tanke på möjligheten att frigöra kreativitet och skapa förutsättningar för innovativt tänkande från entreprenörens sida i en byggprocess där konstruktion och produktion är integrerade i samma organisation.

För att åskådliggöra axiomatisk utformning med ett praktiskt, och i detta sammanhang mer renodlat och därmed mer åskådligt exempel än en husbyggnad, kan vi tänka oss fallet att någon, till exempel Vägverket, beslutar att bygga en väg som mellan punkterna A och B längs den planerade sträckningen korsar ett vattendrag. Funktionskrav på den högsta nivån för denna del av vägsträckningen kan till exempel vara:

- FR1.1 Säkerheten för trafikanterna ska vara lika hög som på anslutande delar av vägsträckningen
- FR1.2 Denna del av vägsträckningen ska inte utgöra en begränsning för trafikflödet längs vägen
- FR1.3 Flödet i vattendraget ska inte påverkas

Till dessa funktionskrav tillkommer eventuellt randvillkor i form av en maximal tillåten kostnad och en maximal tidsrymd för färdigställandet.

Utformningsparametrar, eller om man så vill tekniska lösningar, som kan tänkas svara mot dessa funktionskrav är:

- DP1.1 En bro med x antal körfält
- DP1.2 En tunnel med x antal körfält
- DP1.3 En färja av viss storlek

Efter en analys av viss omfattning konstaterar Vägverket att den utformningsparameter som bäst svarar mot de tre funktionskraven på den högsta nivån och som även så här långt bedöms uppfylla randvillkoren om kostnader och tid är DP1.1, en bro mellan punkterna A och B. Detta beslut utgör sedan grund för tillkommande funktionskrav på nästa nivå. Dessa kan till exempel vara:

- FR2.1 Krav på sidohinder med viss motståndskraft
- FR2.2 Krav på viss friktion på körbanans yta, oberoende av klimat
- FR2.3 Krav på förmåga att bära viss last i x-, y- och z-led

Efter att ha kommit så långt i sin analys väljer Vägverket att upphandla byggandet av denna del av vägsträckningen som en separat entreprenad. Gränssnittet mellan beställare och entreprenör blir då:

- Funktionskrav på nivå 2 (FR2.1-3)
- En utformningsparameter på nivå 1 (en bro med x antal körfält)
- Ett randvillkor om tidsrymd för färdigställandet

De entreprenörer som är intresserade av att svara på förfrågan får sedan gå vidare ned i detaljeringsnivå med funktionskrav och utformningsparametrar och när detta är klart även genomföra en motsvarande analys av produktionsprocessen



för att sedan svara med ett anbud som uppfyller ställda funktionskrav och förhoppningsvis även är det som bäst uppfyller randvillkoret om kostnad för färdigställandet.

**Funktionskrav på en bro med  $x$  antal körfält:**  
-Sidohinder med viss motståndskraft  
-Viss friktion på körbanans yta, oberoende av klimat  
-Förmåga att bära viss last i  $x$ -,  $y$ - och  $z$ -led

**Entreprenörens uppgift:**  
-Uppfyll funktionskraven till lägsta kostnad



Det är värt att poängtera att axiomatisk utformning är en modell som beskriver en teoretisk utformningsprocess och som sådan svår att i praktiken tillämpa fullt ut, men den ger ett antal principer eller tumregler för formulering av funktionskrav som är väl värda att ha med sig i det praktiska arbetet.

*Använd endast inbördes oberoende funktionskrav*

Detta är en direkt följd av *axiom 1*. Om två eller flera funktionskrav är inbördes beroende och står i konflikt med varandra är det omöjligt att utforma en teknisk lösning som uppfyller dessa funktionskrav.

*Minimera antalet funktionskrav*

Då antalet funktionskrav har betydelse för mängden information som behöver överföras mellan beställare och entreprenör är det enligt *axiom 2* fördelaktigt att minimera antalet funktionskrav.

#### *Använd standardiserade funktionskrav*

Även denna princip kommer av *axiom 2*. Mängden information som behöver överföras minskar om beställaren för sina funktionskrav hänvisar till allmänt kända dokument som till exempel SS-, ISO- eller branschstandarder. *Axiom 2* leder även till att om beställaren är nöjd med de krav som finns i BBR/BKR och andra myndighetsföreskrifter bör inte dessa tas med i en funktionsbeskrivning eftersom de ändå alltid måste vara uppfyllda.

#### *Använd maximala toleranser*

Specificerade toleranser påverkar behovet av information och bör vara så stora som möjligt för att vara i enlighet med *axiom 2*. Toleransernas storlek kan också avgöra om funktionskrav är inbördes oberoende eller ej vilket har betydelse för uppfyllandet av *axiom 1*.

#### *Ställ funktionskrav på så hög nivå som möjligt*

Funktionskrav på så hög nivå som möjligt minskar behovet av information och är därför enligt *axiom 2* positivt. Det maximerar även frihetsgraderna avseende utformningsparametrar och skapar därför större utrymme för innovativt tänkande hos entreprenören.

#### *Gränsskiktet beställare-entreprenör ska om möjligt utgöras av funktionskrav*

En specificerad teknisk lösning är en utformningsparameter och inte ett funktionskrav. Om det är önskvärt med en viss teknisk lösning bör beställaren ange denna som en förutsatt utformningsparameter, om möjligt tillsammans med funktionskrav på nivån under i den hierarkiska strukturen.

När det gäller frågan om vilka funktionskrav eller krav på egenskaper som ska ställas i samband med en upphandling gäller alltid villkoret att en byggnad ska uppfylla de krav som ställs i samhällets lagar och förordningar. Detta gör det rimligt att funktionskraven utformas utgående från dessa, vilka i detta sammanhang kan sägas utgöra randvillkor som aldrig får underskridas.

Enligt *Lag (1994:847) om tekniska egenskapskrav på byggnadsverk, m.m.* (BVL) ska byggnadsverk som uppförs eller ändras, under förutsättning av normalt

underhåll, under en ekonomiskt rimlig livslängd uppfylla väsentliga tekniska egenskapskrav i fråga om

1. bärförmåga, stadga och beständighet,
2. säkerhet i händelse av brand,
3. skydd med hänsyn till hygien, hälsa och miljö,
4. säkerhet vid användning,
5. skydd mot buller,
6. energihushållning och värmeisolering,
7. lämplighet för avsett ändamål,
8. tillgänglighet och användbarhet för personer med nedsatt rörelse- eller orienteringsförmåga samt
9. hushållning med vatten och avfall.

Ett förtydligande av dessa kortfattat formulerade krav ges i *Förordning (1994:1215) om tekniska egenskapskrav på byggnadsverk, m.m.* (BVF). Av dessa nio egenskapskrav återfinns de sex första även som huvudrubriker i *Boverkets byggregler* (BBR) respektive *Boverkets konstruktionsregler* (BKR). Dessa båda dokument innehåller föreskrifter och allmänna råd som kan sägas vara Boverkets tolkningar för tillämpning av BVF såväl som av *Plan- och bygglagen (1987:10)* (PBL).

För vart och ett av egenskapskrav 1-6 ges i detta kapitel en redogörelse för gällande normkrav och i förekommande fall förslag på funktionskrav för motsvarande tekniska egenskap inklusive en beskrivning av bakgrunden till detta samt förslag på metod för kontroll av kravuppfyllande. Så långt som möjligt baseras funktionskraven på standarder eller allmänt kända rekommendationer från branschinstitut och för många funktionskrav hänvisas också till sådana dokument när det gäller till exempel detaljerade anvisningar för mätningförfarandet.

Egenskapskrav 7 och 8 tas inte upp i denna handbok eftersom dessa är frågor som till största del beror av byggnadens arkitektoniska utformning och därmed, mot bakgrund av den tänkta modell för upphandling som är grunden för denna handbok, främst är beställarens ansvar.

Även egenskapskrav 9, hushållning med vatten och avfall, har bedömts vara ett område som bör lämnas utanför denna handbok. Det finns förvisso frågor som skulle kunna hanteras i form av funktionskrav, till exempel vattenförbrukning vid spolning av toaletter, men detta område berör till stor del frågor som fortfarande är alltför outvecklade för att formuleras som konkreta funktionskrav.

En annan fråga som har kommit alltmer i fokus under senare år och som även har en viss koppling till egenskapskrav 9 är kretsloppstänkande och byggandets påverkan på den yttre miljön. Utöver de funktionskrav som är relaterade till egenskapskrav 3, skydd med hänsyn till hygien, hälsa och miljö, och egenskapskrav 6, energihushållning och värmeisolering, behandlas inte miljö- och kretsloppsfrågor explicit i denna handbok. Detta beror dels på att dessa frågor är mycket komplexa och mångfacetterade och därför mycket svåra att formulera i konkreta och mätbara funktionskrav på motsvarande nivå som övriga funktionskrav i denna handbok och dels på att det på annat håll redan finns metoder utvecklade och föreslagna för att hantera miljö- och kretsloppsfrågor.

En sådan metod som eventuellt kan vara av intresse att tillämpa är systemet "Miljöanpassade byggnader" som utvecklats i ett projekt med stöd från SBUF, Naturvårdsverket, Formas och Industrins Byggmaterialgrupp och som finns beskrivet i *Miljöanpassade byggnader: Användarhandbok för funktionskrav och klassificering* (IVL Rapport B1506), *Miljöanpassade byggnader: Generella inventeringsregler för produkter och processer - i syfte att erbjuda naturvetenskapligt adderbara miljödata med hänsyn till krav i ISO 14041* (IVL Rapport B1507) samt *Miljöanpassade byggnader: Specifika regler för bedömning av byggnader i ett livscykelperspektiv* (IVL Rapport B1508). I systemet används en bedömningsmetod för olika miljöpåverkanskategorier (försurning, klimatpåverkan etc) som utgår från de

nationella miljö kvalitetsmålen och miljökrav har tagits fram på tre olika ambitionsnivåer - så kallade miljöklasser - vilka ansluter till dialogprojektet ByggaBo och byggsektorns miljömålsarbete som samordnas av Byggsektorns Kretsloppsråd.

Miljöklasserna, som kan användas för att ställa krav på en byggnads miljöpåverkan, är indelade i:

- A Hållbart, vilket enligt IVL Rapport B1506 motsvarar att de aktuella nationella miljö kvalitetsmålen och byggsektorns miljömål är uppfyllda med hjälp av socialt och ekonomiskt realiserbara lösningar
- B Bra miljöval
- C Acceptabelt enligt dagens praxis, norm- eller lagkrav

## BÄRFÖRMÅGA, STADGA OCH BESTÄNDIGHET

**3 § Förordning (1994:1215) om tekniska egenskapskrav på byggnadsverk, m.m.:**  
*Byggnadsverk ska vara projekterade och utförda på ett sådant sätt att den påverkan de sannolikt utsätts för under bygg- och bruksskedet inte leder till*

1. *ras av byggnadsverket, helt eller delvis,*
2. *oacceptabla större deformationer,*
3. *skada på andra delar av byggnadsverket, dess installationer eller fasta utrustning till följd av större deformationer i den bärande konstruktionen, eller*
4. *skada som inte står i proportion till den händelse som orsakat skadan.*

3 § BVF behandlas i avsnitt 4 av BBR. För föreskrifter och allmänna råd hänvisar dock BBR endast vidare till BKR, vilken i sin tur till stor del hänvisar till ett antal handböcker som BBK, BSK med flera. Föreskrifterna är få och uttryckta i generella termer. De är genom lag bindande men de är otillräckliga som grund för upphandling. BKR är i likhet med BBR indelad i ett flertal avsnitt. Efter en inledning följer ett avsnitt som behandlar allmänna regler för bärande konstruktioner. Detta avsnitt är i sin tur indelat i ett antal underrubriker varav den första behandlar de generella krav som ska vara uppfyllda. Dessa krav avser brottgränstillstånd, bruksgränstillstånd och beständighet. Motsvarande underrubriker har valts för FB1 BÄRFÖRMÅGA, STADGA OCH BESTÄNDIGHET i funktionsbeskrivningen i Bilaga 2.

- FB1.1 BROTTGRÄNSTILLSTÅND

Om de allmänna råden i BKR inkluderas är frågan om bärförmåga i brottgränstillstånd tillräckligt reglerad varför denna rubrik har lagts in utan underliggande text i Bilaga 2. Den frihet som regelverket ger att frångå de allmänna råden är avsedd att befrämja nytänkande och bör inte skrivas bort i förfrågningsunderlaget. Om beställaren dock önskar lägga in ett funktionellt krav under denna rubrik kan en lämplig formulering vara: "BBR och BKR och i dessa anvisade handböcker skall tillämpas. Om andra lösningar används än de som ges i allmänna råd skall detta redovisas i anbudet och på begäran skall entreprenören dokumentera lösningens funktionsduglighet genom utredning

eller referensobjekt. Detta gäller även för nya, okonventionella lösningar som inte behandlas i BBR eller BKR."

Kraven på bärförmåga i brottgränstillstånd enligt BKR är normalt tillräckliga. Om byggnaden kommer att inrymma någon ovanligt tung verksamhet bör dock den nyttiga lasten utredas och anges i förfrågningsunderlaget. Tänk på att det är medellasten på en area av 10-15 m<sup>2</sup> som är relevant, inte den värst belastade kvadratmetern.

Om byggnaden är belägen i ett område där man erfarenhetsmässigt vet att det snöar mycket kan det vara motiverat att specificera en högre snözon än den som anges i BKR. Snözonsindelningen är relativt grov och det förekommer lokala variationer orsakade av mikroklimatet på platsen.

- **FB1.2 BRUKSGRÄNSTILLSTÅND**

Kraven i bruksgränstillstånd i BKR avser formändring och förskjutning, svängning samt sprickor. Dessa återfinns i funktionsbeskrivningen i bilaga 2 som FB1.21, FB1.22 och FB1.23.

När det gäller formändring och förskjutning kan kraven i BKR ibland vara otillräckliga. Kraven innefattar till exempel inte deformationsbegränsningar motiverade av utseendeskäl. I utrymmen där utseendet är viktigt och spännvidden är stor bör kravet formuleras så att det avser den absoluta geometrin, det vill säga konstruktionen på plats och belastad med vanlig last. För till exempel en balk kan kravet vara att den i belastat tillstånd inte får gå under en rät linje mellan upplagen. Om enbart nedböjningen begränsas kan resultatet bli att balken trots detta hänger ned om balken är krokig nedåt inom ramen för den tillåtna krokigheten. Dessa frågor är dock till i hög grad kopplade till den enskilda byggnaden och den enskilda beställarens önskemål varför Bilaga 2 inte rymmer något generellt förslag på funktionskrav avseende formändringar och förskjutningar i byggnadens utrymmen.

När det gäller sättningar är detta en fråga som inte alls berörs i BKR. Det är inte tillfredsställande för beställaren om det uppstår stora sättningar när byggnaden tagits i bruk. Det finns, speciellt vid ogynnsamma grundläggningsförhållanden, en potential för kostnadsbesparingar genom innovativa lösningar. Risker och vinster måste dock i detta fall fördelas på ett rimligt sätt mellan beställaren och entreprenören. Här kan balansgången mellan ekonomi och funktion vara svår och kraven bör övervägas noga.

Beställarens möjlighet att begränsa sin risk är att ställa krav på begränsade sättningar. Det kan vara motiverat att ställa krav på största sättning efter viss tid, största sättningsskillnad inom byggnaden och mellan byggnaden och omgivande mark. Ett förslag på hur ett funktionskrav som hanterar detta kan formuleras ges under FB1.21 i Bilaga 2. Om beställaren väljer att ställa krav på begränsade sättningar bör förfrågningsunderlaget innefatta en geoteknisk undersökning vars omfattning anpassas efter omständigheterna. Om entreprenören anser undersökningen otillräcklig bör denne begära en komplettering hellre än att lämna en reservation i anbudet.

Beträffande svängningar är kravet i BKR att de inte ska vara besvärande. Det är i och för sig klart formulerat men inte så lätt att tillämpa. Människor är olika känsliga för svängningar och hur många som får bli besvärade framgår inte. Den andra svårigheten är att generella kriterier saknas. Det finns t ex kriterier för begränsning av svängningar i träbjälklag i Boverkets handbok *Svängningar, deformationspåverkan och olyckslast* men de ger inte nödvändigtvis ett tillfredsställande resultat för andra lätta bjälklag. I Bilaga 2, under rubriken FB1.22 Svängning, ges ett förslag till funktionskrav för begränsning av svängningar i bjälklag som är kopplat till egenskaperna svikt respektive vibration. Svikt definieras i sin tur av bjälklagets vertikala nedböjning och vibration av vägd hastighet respektive vägd acceleration. Tillsammans täcker dessa krav olika typer av bjälklag och de tre kravnivåer som föreslås i FB1.22 ger beställaren en möjlighet att ställa olika krav för olika lokaler i byggnaden.

För svikt har kravnivåerna hämtats från *Exempel på godtagbar beräkningsmetod - SVIKT* (Boverket). Där presenteras en beräkningsmetod utvecklad av Boverket i samarbete med Chalmers för att kontrollera svängningsbenägenhet i bostadsbjälklag. I denna skrift ges tre kravnivåer, styvhetsklasser, för nedböjning vid belastning med en vertikal statisk punktlast på 1,0 kN. Styvhetsklass S3 med maximal nedböjning på 2,2 mm bör endast väljas för bjälklag där tidigare erfarenhet visat sig ge tillfredsställande resultat eller för bjälklag där särskilt låga krav på styvhet kan accepteras. Styvhetsklass S1 (0,8 mm nedböjning) bör väljas för bjälklag med balkar som spänner eller är kontinuerliga över flera rum med skilda aktiviteter. Det bör påpekas att kraven är baserade på forskning inriktad mot så kallade lätta bjälklag, främst träbjälklag. För till exempel betongbjälklag är normalt svikt inget problem.

Kravnivåerna för vibration har hämtats från *SS 460 48 61, Bilaga B*. Där ges riktvärden för komfort i byggnader som enligt *SS 460 48 61* bör tillämpas vid nybyggnad. För vägd hastighet såväl som vägd acceleration anges intervall för



"Måttlig störning" och en undre gräns för "Sannolik störning". Enligt den bedömning som gjorts i samband med framtagningen av dessa riktvärden anses mycket få människor uppleva vibrationer under intervallet "Måttlig störning" som störande. Vibrationer i intervallet "Måttlig störning" ger i vissa fall anledning till klagomål. De tre kravnivåer som anges i FB1.22 motsvaras av den undre gränsen för "Måttlig störning" (S1), mitten av intervallet för "Måttlig störning" (S2) samt gränsen för "Sannolik störning" (S3). För funktionskontroll av vibration hänvisar FB1.22 till *SS 460 48 61 SS-ISO 8041*. Det bör dock påpekas att det, för att göra dessa funktionskontroller, kan krävas utrustning som endast finns hos vissa speciella institutioner och företag.

Beträffande sprickor har detta tagits med som en underrubrik under FB1.2 BRUKSGRÄNSTILLSTÅND utan att någon text infogats. För normalfallet bör formuleringen i BKR, "Byggnadsdelars sprickbildning skall begränsas med hänsyn till byggnadsdelens funktion och beständighet", vara tillräcklig. Däremot kan det från fall till fall finnas orsak att infoga krav på sprickbildning som är kopplade till den estetiska upplevelsen.

- FB1.3 BESTÄNDIGHET

I Bilaga 2 återfinns rubriken FB1.3 BESTÄNDIGHET utan underliggande text. Detta beror på att kraven och önskemålen på beständighet varierar stort mellan olika byggnadsdelar och komponenter i byggnaden såväl som mellan olika beställare, vilket gör det mycket svårt att föreslå ett generellt funktionskrav för beständighet. Det kan även ifrågasättas om beständighet i egentlig mening är ett funktionskrav eller om beständighet och livslängd snarare är ett randvillkor, alltså ett krav på hur lång tid de egentliga funktionskraven ska vara uppfyllda.

Om beställaren önskar ange krav på beständighet eller livslängd bör detta brytas ned till komponentnivå och begränsas till väsentliga komponenter och byggdelar såsom stomme, stamledning, fönster, fasader etc. Det är också värt att nämna att det för beställaren främst bör vara relevant att ställa krav på beständighet för de komponenter och material som är synliga. För övriga delar av byggnaden är det i princip funktionerna som ska ha en viss beständighet, vilket inte nödvändigtvis har en direkt koppling till enskilda komponenters och tekniska lösningars beständighet.

## BRANDSKYDD

**4 § Förordning (1994:1215) om tekniska egenskapskrav på byggnadsverk, m.m.:  
Byggnadsverk ska vara projekterade och utförda på ett sådant sätt att**

- 1. byggnadsverkets bärförmåga vid brand kan antas bestå under en bestämd tid,**
- 2. utveckling och spridning av brand och rök inom byggnadsverket begränsas,**
- 3. spridning av brand till närliggande byggnadsverk begränsas,**
- 4. personer som befinner sig i byggnadsverket vid brand kan lämna det eller räddas på annat sätt, och**
- 5. räddningsmanskapets säkerhet vid brand beaktas.**

Föreskrifter och allmänna råd till 4 § BVF ges i avsnitt 5 av BBR. Detta är det mest omfattande avsnittet i BBR och utöver den allmänna, inledande delen är det uppdelat i underrubrikerna brandtekniska klasser och övriga förutsättningar, utrymning vid brand, skydd mot uppkomst av brand, skydd mot brandspridning inom brandcell, skydd mot brand- och brandgasspridning mellan brandceller, skydd mot brandspridning mellan byggnader, bärförmåga vid brand samt anordningar för brandsläckning. Ytterligare föreskrifter och allmänna råd om byggnaders bärförmåga vid brand finns i BKR.

Utöver att BBR:s föreskrifter och råd är omfattande är de även detaljerade och innehåller i flera fall specifika krav på utformning eller tekniska lösningar, till exempel utrymningsvägar eller brandcellsindelning för kontorsbyggnader. I normala fall ger dessa föreskrifter och råd ett tillräckligt brandskydd. I funktionsbeskrivningen i Bilaga 2 anges därför under rubriken FB2 SÄKERHET I HÄNDELSE AV BRAND endast att funktionskravet är tillämpliga föreskrifter och råd i BBR, avsnitt 5. Då utformningen av byggnadens brandskydd i praktiken antagligen sker i samråd med en av beställaren anlita sakkunnig och/eller beställarens försäkringsbolag har funktionskontrollen för detta fall ersatts av besiktning och utlåtande av sakkunnig utsedd av beställaren.

Reglerna i BBR är dock i första hand inriktade på att skydda liv och det kan därför i vissa fall vara motiverat att ställa kompletterande krav för att få ett förbättrat egendomsskydd. Sådana krav kan vara längre brandmotståndstider än de som ges av BBR eller önskemål om utrustning för automatisk brandsläckning eller brandvarning, vilket kan specificeras av beställaren eller beskrivas i funktionella termer.

Vanligen tillämpas schablondimensionering av byggnadsdelar med avseende på brandmotståndstid för ISO-brand. BBR medger även en mer avancerad dimensionering för så kallad naturlig brand. En sådan dimensionering kan ibland ge substantiella kostnadsreduktioner. För att underlätta tillämpningen av detta alternativ är det lämpligt att förfrågningsunderlaget innehåller uppgift om brandbelastning och brandförsvarets insatstid.

Det är även värt att påpeka att det i BBR, under 5:11 Alternativ utformning, sägs att brandskyddet får utformas på annat sätt än vad som anges i avsnitt 5 av BBR om det i en särskild utredning, en så kallad brandskyddsdocumentation, visas att byggnadens totala brandskydd därigenom inte blir sämre än om samtliga aktuella krav i avsnitt 5 uppfyllts. Trots att BBR:s föreskrifter angående brandskydd i grunden är tämligen detaljerade ger denna specifika föreskrift alltså en öppning för anbudsgivarnas kreativitet att hitta alternativa lösningar.

Om det aktuella byggprojektet är ett bostadshus kan en möjlighet för beställaren att ge anbudsgivarna utrymme för alternativa lösningarna vara att tillämpa den så kallade Indexmetoden som utvecklats av Trätek i samarbete med bland annat LTH i ett projekt stött av SBUF, Nordisk Industrifond, NUTEK/VINNOVA, Nordtest och byggmaterialindustrin.

Indexmetoden, som redovisas i broschyren *Brandrisker i flervånings bostadshus - Indexmetoden* (kontenta 0009024, rev 2002) utgiven av Trätek, tar hänsyn till aktivt och passivt brandskydd, säker utrymning och släckning samt underhåll genom ett riskindex som beror av 17 parametrar som tar hänsyn till

- ytskikt i lägenheter,
- släcksystem,
- brandkår/räddningstjänst,
- brandcellsindelning,
- avskiljande konstruktioner,
- dörrar,
- fönster,
- fasader,
- vindar,
- närliggande byggnader,
- rökspridning,
- brandvarnare,
- larm,
- utrymningsvägar,
- bärande konstruktion,
- underhåll och information samt
- ventilationssystem.

Vissa av dessa parametrar läses redan i beställarens projektering, men ett flertal kan lämnas öppna i förfrågningsunderlaget. Beroende på förutsättningarna i det enskilda fallet eller val av lösning får samtliga parametrar ett betyg mellan 0 och 5. De enskilda parametrarna har även getts en vikt, där summan av vikten för samtliga parametrar är 1. Multiplikation av vikten för varje parameter med det aktuella betyget ger en summa av viktade betyg och byggnadens riskindex beräknas som 5 - summa. Lågt riskindex betyder låg brandrisk och hög brandsäkerhet. Ett tänkbart funktionskrav för byggnadens brandskydd kan vara att beställaren, med hänvisning till denna indexmetod, ställer ett krav på ett riskindex som inte får överskridas.

## HYGIEN, HÄLSA OCH MILJÖ

**5 § Förordning (1994:1215) om tekniska egenskapskrav på byggnadsverk, m.m.:**  
*Byggnadsverk ska vara projekterade och utförda på ett sådant sätt att de inte medför risk för brukarnas eller grannarnas hygien eller hälsa, särskilt inte som följd av*

1. *utsläpp av giftig gas,*
2. *förekomst av farliga partiklar eller gaser i luften,*
3. *farlig strålning,*
4. *förorening eller förgiftning av vatten eller mark,*
5. *bristfälligt omhändertagande av avloppsvatten, rök och fast eller flytande avfall, eller*
6. *förekomst av fukt i delar av byggnadsverket eller på ytor inom byggnadsverket.*

Boverkets föreskrifter och råd avseende hygien, hälsa och miljö återfinns i BBR, avsnitt 6, uppdelat i underrubrikerna luft, ljus, temperatur, fukt, tappvatten och avloppsvatten samt utsläpp till omgivningen. Något som inte tas upp i BBR, men som eventuellt kan vara av intresse att ta upp som ett funktionskrav under denna rubrik är belastning på innemiljön från elektromagnetiska fält eller elektriska system i allmänhet. Detta är en fråga som fått en ökad uppmärksamhet på senare år. Den tillgängliga informationen angående om exponering för magnetfält medför ökade risker för ohälsa och i så fall hur är dock inte entydig och de uppgifter som föreligger är till stor del ofullständiga varför det har bedömts vara olämpligt att formulera förslag på funktionskrav avseende påverkan på människor från elektriska system i denna skrift.

- **FB3.1 LUFT**

I BBR delas denna underrubrik in i luftkvalitet till byggnad, luftkvalitet i byggnad, ventilation samt installationer. Mot bakgrund av de principer för formulering av funktionskrav som redovisas i inledningen av detta kapitel kan konstateras att som funktionskrav betraktade är inte BBR:s föreskrifter och allmänna råd för luft optimala eftersom krav på ventilation, installationer och luftkvaliteten i byggnaden inte är oberoende av varandra. När det gäller ventilation och installationer är dessutom texten i BBR till stor del inriktad

mot tekniska lösningar snarare än funktionskrav, till exempel att rum ska ha kontinuerlig luftväxling då de används, vilket närmast är en lösning för att åstadkomma god luftkvalitet i rummet.

I funktionsbeskrivningen i Bilaga 2 återfinns under FB3.1 LUFT rubrikerna FB3.11 Luftkvalitet i byggnad, FB3.12 Ventilation samt FB3.13 Installationer. När det gäller ventilation och installationer har dock dessa rubriker lämnats utan text eftersom det för funktionen luft i praktiken borde vara tillräckligt att ställa krav på luftkvaliteten i byggnaden om beställaren vill gå längre än den miniminivå som definieras av BBR.

Då BBR:s föreskrifter och allmänna råd för luft är svåra att hantera som funktionskrav vid en upphandling har de funktionskrav för luft som ges i funktionsbeskrivningen under FB3.11 hämtats från skriften *Klassindelade inneklimatsystem, Riktlinjer och specifikationer (R1)*, utgiven av VVS-tekniska föreningen 2000. Enligt detta dokument kan en god inneluftskvalitet åstadkommas genom att begränsa halterna av

- kolmonoxid,
- koldioxid,
- ozon,
- kvävedioxider,
- flyktiga organiska ämnen,
- partiklar från tobaksrök,
- damm,
- sot,
- mögel,
- bakterier samt
- radon och gammastrålning.

För radon och gammastrålning ges i BBR gränser som ej får överskridas. För de övriga ämnena ger R1 med hänvisning till olika källdokument uppgifter om högsta halt för två olika luftkvalitetsklasser, AQ1 respektive AQ2. Dessa halter har lagts in som funktionskrav under FB3.11 i Bilaga 2 i form av en

tabell där beställaren för det enskilda fallet kan välja klass för varje enskilt ämne. I R1 anges också hur halterna för samtliga ämnen förutom radon och gammastrålning bör mätas varför funktionskravet hänvisar till detta dokument även för funktionskontroll av dessa ämnen. För radon och gammastrålning hänvisas i stället till *Mätmetoder för radon: Metodblad nr 1 - 8 (i 94-05)*, utgiven av Strålskyddsinstitutet.

Uppdelningen i de två luftkvalitetsklasserna baseras på förväntade besvärshäufigheter enligt nedanstående tabell. Med besvärshäufigheter avses reaktioner som ger mätbara besvär bestämda med medicinsk-hygieniska besvärshäufigheter. Frekvensen 5 % enligt AQ2 svarar mot vad som anges i WHO:s *Air quality guidelines for Europe* (WHO-AQG). Med slemhinneirritation avses en knappt förnimbar reaktion, till exempel en ögonirritation. Frekvensen 10 % enligt AQ2 svarar mot WHO:s *Indoor air quality 1989* (WHO-IAQ). Med "missnöje" avses klimatupplevelser med hjälp av sinnet och med luktdektion avses knappt förnimbar lukt vid inträde i lokalen. Frekvensen 50 % enligt AQ2 svarar mot vad som anges i WHO-IAQ.

Besvärshäufigheter	AQ1	AQ2
<i>Besvärshäufigheter</i>	0-1 %	5 %
<i>Slemhinneirritation</i>	0-1 %	10 %
<i>Missnöje med upplevd luftkvalitet</i>	10 %	20 %
<i>Luktdektion enligt första luktintryck</i>	10 %	50 %

När det gäller val av luftkvalitetsklass ges i skriften *Klassindelade inneklimat, Projektering och upphandling* (A1), utgiven av Svenska Inneklimatinstitutet 1991 som en komplettering till en tidigare version av R1, rekommendationer på lämpliga val för olika typer av lokaler enligt nedanstående tabell, där x anger klass som kan tillämpas i normalfallet och (x) klass som kan tillämpas i undantagsfall.

Typ av byggnad	AQ1	AQ2
<i>Bostäder</i>	(x)	x
<i>Barnstugor</i>	x	-
<i>Kontorslokaler</i>	x	(x)
<i>Undervisningslokaler</i>	x	(x)
<i>Vårdlokaler</i>	x	-
<i>Affärslokaler</i>	x	x
<i>Industrilokaler</i>	x	x

- FB3.2 LJUS

I BBR delas underrubriken Ljus upp i dagsljus och solljus respektive belysning. Funktionsbeskrivningen i Bilaga 2 följer samma uppdelning med rubrikerna FB3.21 Dagsljus/solljus och FB3.22 Belysning.

Avseende dagsljus och solljus säger BBR:s föreskrifter och allmänna råd att rum där personer vistas mer än tillfälligt ska ha god tillgång till direkt dagsljus och att bostäder ska ha tillgång till direkt solljus. Undantagna från detta är enligt BBR vissa arbetsplatser och rum för matlagning i studentbostäder för en person. I funktionsbeskrivningen har rubriken FB3.21 Dagsljus/solljus lagts in utan underliggande text. Detta beror på att insläpp av ljus utifrån till största del beror på byggnadens gestaltning och utformning vilket i detta sammanhang inte ses som ett funktionskrav som ligger inom entreprenörens åtagande. I vissa fall kan det dock finnas behov av att infoga krav på till exempel utvändiga markiser som är styrda av tidur eller dylikt.

När det gäller belysning ska enligt BBR god belysning kunna ordnas i rum eller delar av rum där personer vistas mer än tillfälligt. Denna formulering är som synes mycket kortfattad och övergripande och inte alls lämpad som funktionskrav. Det är å andra sidan tveksamt om belysning över huvudtaget bör hanteras som ett funktionskrav i en upphandling. Behovet av allmän- och punktbelysning har en stark koppling till den verksamhet som bedrivs i lokalen och behovet kan variera kraftigt över tiden. Behovet är dessutom



kopplat till lokalernas utformning, färgsättning och material på väggar, tak och golv. Därutöver utgör ofta belysningsanordningar, armaturer etc en del av lokalernas estetik. Slutligen sjunker belysningsstyrkan med tiden på grund av smuts på armaturer, lampor och rumsytor och minskat ljusflöde från lampor. I funktionsbeskrivningen har därför valts att lägga in rubriken FB3.22 Belysning utan underliggande text.

Om beställaren väljer att ställa funktionskrav på belysningen bör detta begränsas till allmänbelysning. Rekommendationer för allmänbelysning för en stor mängd olika lokaler och verksamheter återfinns till exempel i *Belysning inomhus, Riktlinjer och rekommendationer 1990* utgiven av Ljuskultur. Där ges även regler och rekommendationer för hur allmänbelysningen ska mätas.

- FB3.3 TEMPERATUR

BBR:s föreskrifter och råd angående inomhustemperatur är separerade i termiskt rumsklimat respektive värmeeffektbehov. Angående det termiska rumsklimatet sägs i BBR att byggnader som innehåller bostäder, arbetslokaler eller likvärdiga utrymmen där personer vistas mer än tillfälligt ska utformas så att ett tillfredsställande termiskt rumsklimat kan erhållas. Beträffande värmeeffektbehov anges att värmeinstallationer ska utformas så att rumsluftens temperatur inte sjunker avsevärt vid extrema utetemperaturer. Även detta är i egentlig mening ett krav på det termiska inomhusklimatet och därför återfinns endast rubriken FB3.31 Termiskt rumsklimat i funktionsbeskrivningen i Bilaga 2.

För det termiska rumsklimatet ges som råd i BBR att föreskriftens krav är uppfyllt om vissa krav på riktad operativ temperatur, ytemperatur på golv och lufthastighet kan visas vara uppfyllda genom beräkning. Då man i BBR hänvisar till beräknade värden och då detta är mycket svåra problemställningar där de beräkningsmetoder och beräkningshjälpmedel som finns tillgängliga inte alltid kan ge en förutsägelse med tillfredsställande noggrannhet, finns det i detta fall behov av att formulera ett alternativt funktionskrav som baseras på mätning av de faktiska förhållandena.

Kunskapen inom detta område baseras till stor del på dansken P. O. Fangers arbete som bland annat omfattar utveckling av en komfortekvation som beskriver människans komfortupplevelse i olika inomhusklimat. Genom experiment på studenter kunde Fanger konstatera att det vid en given aktivitetsnivå finns ett samband mellan hudens temperatur, svettutsöndringen

och komfortupplevelsen. Dessa samband, tillsammans med kroppens värmebalans, kan användas till att uttrycka människans termiska komfort i form av en ekvation som är en funktion av de sex grundläggande variablerna

- Lufttemperatur
- Värmestrålning
- Lufthastighet
- Luftfuktighet
- Människans aktivitet
- Klädernas isolerande förmåga

Med Fangers komfortekvation är det möjligt att, för olika aktivitetsnivåer och beklädnader, teoretiskt optimera den termiska komforten som funktion av lufttemperatur, värmestrålning, lufthastighet och luftfuktighet. Den kan dock inte tillämpas på ett rum med givna förhållanden eftersom den endast indikerar hur de olika variablerna ska kombineras för att ge optimal komfort. Den ger inte heller direkt information om komfortupplevelsen i ett klimat som avviker från det optimala.

Komfortekvationen utgör alltså en teoretisk grund för det termiska rumsklimatet men är av olika skäl inte praktiskt användbar. Istället brukar människors upplevelser av det termiska rumsklimatet beskrivas med hjälp av något som kallas PMV- respektive PPD-index. PMV (Predicted Mean Vote) beskriver medelvärde av hur en större grupp människor upplever ett visst termiskt klimat och baseras på studier där försökspersoner har definierat komfortupplevelsen på en sjugradig skala mellan +3 och -3, där +3 är hett, 0 är neutralt och -3 är kallt. PPD (Predicted Percentage of Dissatisfied) beskriver i sin tur hur stor andel av människorna i en större grupp som kan förväntas vara missnöjda med ett visst givet termiskt klimat. Ofta förutsätts att temperaturkomfort föreligger när PMV ligger mellan -0,5 och +0,5, vilket svarar mot att andelen otillfredsställda i en större grupp människor är högst 10 % (PPD < 10 %).

PPD som funktion av klädsel, aktivitet och omgivande miljö kan återfinnas i tabellform i till exempel *ISO 7730*. Motsvarande uppgifter för termiskt rumsklimat finns även utgivna av socialstyrelsen som allmänna råd. Socialstyrelsen har även gett ut rekommendationer för golvtemperatur. Det

förslag till funktionskrav som ges i Bilaga 2 under rubriken FB3.31 Termiskt rumsklimat är dock baserat på skriften *Klassindelade inneklimatsystem, Riktlinjer och specifikationer* (R1), utgiven av VVS-tekniska föreningen 2000, där det termiska rumsklimatet definieras genom inneklimatfaktorerna

1. operativ temperatur,
2. lufthastighet inom vistelsezonen,
3. vertikal temperaturdifferens,
4. strålningstemperaturassymetri mot varmt tak och kall vägg samt
5. golvtemperatur.

Den operativa temperaturen är en faktor som tar hänsyn till lufttemperaturens och medelstrålningstemperaturens betydelse för människans värmeförluster genom konvektion och strålning. Den operativa temperaturen mäts med en så kallad globtermometer eller en ellipstermometer. Den kan också för de flesta fall där lufthastigheten är mindre än 0,2 m/s beräknas som halva summan av luft- och medelstrålningstemperaturen. Att luftfuktigheten, som är en av de sex variablerna i Fangers komfortekvation, inte finns med bland de faktorer som ingår i funktionskravet för termiskt rumsklimat beror på att luftfuktigheten i praktiken inte anses ha någon stor betydelse för komfortupplevelsen om det inte är fråga om mycket torr eller mycket fuktig luft (utanför intervallet 30 - 70 % RF).

Med hänvisning till olika källdokument används i R1 inneklimatfaktorerna 1-5 för att definiera tre olika termiska komfortklasser, TQ1, TQ2 och TQ3, för det termiska rumsklimatet. Dessa komfortklasser har lagts in som funktionskrav under FB3.31 i Bilaga 2 i form av en tabell med kravnivåer för de enskilda faktorerna i respektive klass. Beställaren kan därmed nöja sig med att ange önskad komfortklass för det termiska klimatet eller, vilket förefaller mer praktiskt, ange klass för varje enskild inneklimatfaktor. Det bör dock påpekas att för den operativa temperaturen avviker nivåerna för sommarfallet i TQ1 och TQ2 under FB3.31 i jämförelse med R1 i och med att nivåerna under FB3.31 avrundats till heltal.

I R1 anges också hur de olika faktorerna bör mätas varför funktionskravet hänvisar till detta dokument även för funktionskontroll. Det termiska rumsklimatet kan dock påverkas av utomhusklimatet och för att entreprenörens ansvarsåtagande inte ska bli orimligt bör inte funktionskravet

vara giltigt oberoende av utomhusklimatets variation. Av denna orsak sägs under FB3.31 att resultatet från en funktionskontroll endast är giltigt vid en samtidig utetemperatur över  $DUT_{10}$  vilket är den dimensionerande utetemperatur som i medeltal inträffar högst en gång på 10 år.  $DUT_{10}$  beror av byggnadens tidskonstant som i sin tur bestäms som kvoten av tillgänglig värmekapacitet och värmeeffektförlusterna per grad temperaturdifferens mellan inne- och uteluft. Anvisningar för beräkning av  $DUT_{10}$  återfinns i *SS 02 43 10*.

De termiska komfortklasserna TQ1-3 avser ett normalfall med lätt arbete i huvudsakligen sittande ställning och lätt klädsel. Vid behov ger R1 information om hur omräkning till andra förutsättningar kan göras. Uppdelningen i komfortklasser baseras på PPD-index enligt nedanstående tabell. Enligt R1 kan TQ1 endast uppnås med individuell reglering av temperatur och luftflöde. TQ2 svarar mot *ISO 7730* och TQ3 svarar mot *ASHRAE 62-1989*.

Inneklimatfaktor	PPD-index för		
	TQ1	TQ2	TQ3
<i>Operativ temperatur</i>	< 10 %	10 %	20 %
<i>Lufthastighet</i>	10 %	10 %	20 %
<i>Vertikal temperaturdifferens</i>	< 10 %	10 %	20 %
<i>Strålningstemperaturasymmetri</i>	< 10 %	10 %	20 %
<i>Golvtemperatur</i>	< 10 %	10 %	20 %

För det enskilda fallet är valet av kvalitetsklass upp till beställaren. Ett visst stöd för detta val återfinns i skriften *Klassindelade inneklimat, Projektering och upphandling (A1)*, utgiven av Svenska Inneklimatinstitutet 1991. På samma sätt som för luftkvalitetsklasser ges rekommendationer på lämpliga val av termisk komfortklass för olika typer av lokaler enligt nedanstående tabell, där  $x$  anger klass som kan tillämpas i normalfallet, ( $x$ ) klass som kan tillämpas i undantagsfall och - klass som inte bör tillämpas.

Typ av byggnad	TQ1	TQ2	TQ3
<i>Bostäder</i>	-	x	x
<i>Barnstugor</i>	x	x	-
<i>Kontorslokaler</i>	x	x	(x)
<i>Undervisningslokaler</i>	-	x	(x)
<i>Vårdlokaler</i>	x	x	-
<i>Affärslokaler</i>	x	x	x
<i>Industrilokaler</i>	x	x	x

- FB3.4 FUKT

I BBR har underrubriken fukt delats upp i en allmän del, en del som behandlar markavvattning och dränering och en del som behandlar byggnaden. I den allmänna delen sägs att byggnader ska utformas så att skador, mikrobiell tillväxt, elak lukt eller andra hygieniska olägenheter till följd av byggfukt eller inträngande fukt inte förekommer. I de övriga delarna ges i princip instruktioner om åtgärder och tekniska lösningar som bidrar till att undvika fuktproblem.

I funktionsbeskrivningen i Bilaga 2 har rubriken FB3.4 FUKT lagts in utan underliggande text beroende på att en begränsning av närvaron av fukt i sig inte är ett funktionskrav och att de oönskade konsekvenserna av fukt på inomhusmiljön i princip täcks av FB3.1 LUFT. För andra oönskade konsekvenser av fukt, till exempel fuktskador i våtrum och eventuell negativ påverkan på olika komponenters bärformåga och beständighet i allmänhet bör föreskrifterna i BBR vara tillräckliga.

- FB3.5 TAPPVATTEN OCH AVLOPPSVATTEN

De föreskrifter och råd i BBR som berör tapp- och avloppsvatten är relativt tydliga och detaljerade och bör i normalfallet vara tillräckliga för ett tillfredsställande slutresultat. Av detta skäl har rubriken

FB3.5 TAPPVATTEN OCH AVLOPPSVATTEN lagts in i funktionsbeskrivningen i Bilaga 2 utan underliggande text.

När det gäller tappvatten säger BBR att kallvatteninstallationer för dricksvatten ska utföras av sådant material och utformas så att kallvattnet kan uppfylla de krav i kemiskt och mikrobiellt hänseende som ställs på dricksvatten. För krav på dricksvattenkvalitet ges även en hänvisning till Statens livsmedelsverks kungörelse om dricksvatten. För installationer för varmvatten gäller att dessa ska utformas så att vattentemperaturen är lägst 50°C vid tappstället. Därutöver ges även rådet att temperaturen inte ska understiga 60°C i installationer där varmvatten är stillastående såsom till exempel beredare och ackumulatörer. Syftet med dessa lägsta temperaturer på varmvattnet är att undvika tillväxt av mikroorganismer och bakterier, till exempel legionella som under vissa omständigheter kan ge upphov till svår lunginflammation, så kallad legionärsjuka. I Sverige dör årligen ett antal personer, oftast äldre människor med i övrigt nedsatt hälsotillstånd, i legionärsjuka. Det är därför viktigt att tillse att BBR:s föreskrifter om varmvattentemperatur upprätthålls.

- **FB3.6 UTSLÄPP TILL OMGIVNINGEN**

Beträffande utsläpp till omgivningen anger BBR i den allmänna delen att byggnader ska utformas så att föroreningar som verksamheter i byggnaden ger upphov till kan föras bort, utan att negativa effekter med avseende på hälsa och hygien uppstår för personer som befinner sig i byggnaden eller i byggnadens omgivning. Utsläppen får inte heller menligt påverka mark, växter eller djur i byggnadens omgivning.

Efter den inledande allmänna delen följer i BBR föreskrifter om förorenad luft och förbränningsgaser. Dessa är dels inriktade mot att förhindra olägenheter i den egna byggnaden genom att föroreningar och utsläpp förs tillbaka genom luftintag och dyligt, dels mot att förhindra olägenheter för omgivningen. I det förstnämnda fallet täcks detta av funktionskraven under FB3.1 LUFTE. I det sistnämnda fallet är föreskrifterna i BBR relativt detaljerade. Därutöver tillkommer annan lagstiftning som reglerar dessa frågor. På grund av dessa orsaker har rubriken FB3.6 UTSLÄPP TILL OMGIVNINGEN lagts in i funktionsbeskrivningen i Bilaga 2 utan underliggande text.

## BULLERSKYDD

**7 § Förordning (1994:1215) om tekniska egenskapskrav på byggnadsverk, m.m.:**  
*Byggnadsverk ska vara projekterade och utförda på ett sådant sätt att buller, som uppfattas av brukarna eller andra personer i närheten av byggnadsverket, ligger på en nivå som inte medför risk för dessa personers hälsa och som möjliggör sömn, vila och arbete under tillfredsställande förhållanden.*

Föreskrifter och allmänna råd till 7 § BVF ges i avsnitt 7 av BBR. För det allmänna fallet sägs att byggnader ska dimensioneras och utformas med hänsyn till förekommande bullerkällor och så att uppkomst och spridning av störande ljud begränsas. För bostäder gäller att dessa ska utformas så att buller utomhus och i angränsande utrymmen dämpas och inte i besvärande grad påverkar dem som vistas i bostaden. När det gäller vårdlokaler, fritidshem, daghem, skolor, kontor och liknande ska dessa utformas så att buller utomhus och i angränsande utrymmen dämpas i den omfattning som verksamheten kräver och inte i besvärande grad påverkar dem som arbetar eller vistas i lokalen.

Med buller menas egentligen ljud som inte är önskvärt och därför upplevs som störande. Graden av störning beror normalt inte bara på ljudets nivå och tonhöjd utan även på den verksamhet som störs och på individens attityder till ljudet och ljudkällan. Inom byggakustik definieras ljud och buller med hjälp av:

- *Luftljudsisolering*, som är ett mått på en skiljekonstruktions förmåga att reducera ljud som når konstruktionen via luften. Som mätetal används begreppet reduktionstal,  $R$ , som mäts i decibel (dB). Reduktionstalet varierar med frekvensen och som sammanfattningsvärde används i byggnadssammanhang ett vägt reduktionstal,  $R'_w$  eller  $R'_w + C_{50-3150}$ , vilket utvärderas enligt ISO 717-1 och mäts enligt ISO 140-4.

- *Stegljudsnivå*, som är ett mått på ljudtrycksnivån i ett angränsande utrymme från en standardiserad stegljudsapparat som hamrar på ett bjälklag. Som måttetal används begreppet normaliserad stegljudsnivå,  $L_n$ , som mäts i decibel (dB). Den normaliserade stegljudsnivån varierar med frekvensen och som sammanfattningsvärde används i byggnadssammanhang en vägd normaliserad stegljudsnivå,  $L'_{n,w}$  eller  $L'_{n,w} + C_{1,50-2500}$ , vilken utvärderas enligt *ISO 717-2* och mäts enligt *ISO 140-7*.
- *Ljudnivå*, som är ett mått på bullernivån från till exempel installationer eller trafik. Som måttetal används begreppet frekvensvägd ljudtrycksnivå,  $L_p$ , som mäts i decibel (dB). Normalt är ljudtrycksnivån A-vägd och betecknas då  $L_{pA}$  (dB). Om ljudtrycksnivån istället är C-vägd betecknas den  $L_{pC}$  (dB). För ljudtrycksnivån från installationer används vanligtvis ekvivalentnivån under den tid störningen pågår. För ljudtrycksnivån från trafik används normalt dygnskvivalentnivån. För intermitterande förekommande korta ljud används oftast den maximala, med tidsvägning F(fast), A-vägda ljudtrycksnivån,  $L_{pAFmax}$ . Mätning inomhus utförs enligt *SS 02 52 63*.
- *Efterklangstid*, som är ett mått på hur stor ljudabsorptionen är i ett rum. Efterklangstiden,  $T$ , mäts i sekunder och definieras som den tid det tar för ljudtrycksnivån i ett rum att sjunka 60 dB sedan ljudkällan stängts av. Mätning utförs enligt *SS 02 52 64*.

Föreskrifterna i BBR gäller luftljudsisolering, stegljudsnivå och ljudtrycksnivå från installationer och vägtrafik. Dessa föreskrifter och råd är, tillsammans med de råd för kontrollmätning som ges i samma avsnitt av BBR, möjliga att utgå ifrån för formulering av funktionskrav avseende skydd mot buller. BBR:s föreskrifter ska dock i egentlig mening endast ses som minimikrav på ljudnivå och ljudisolering i byggnader och att de är uppfyllda innebär ingen garanti för ostördhet.

Som alternativ till BBR avsnitt 7 kan istället användas den svenska standard, *SS 02 52 67 Byggakustik - Ljudklassning av utrymmen i byggnader - Bostäder*, som hänvisas till i de råd som ges i BBR, avsnitt 7. Denna standard, liksom den motsvarande



standarden *SS 02 52 68* för vård- och undervisningslokaler, dag- och fritidshem, kontor och hotell, är bättre anpassad för att utgöra en grund för funktionskrav än föreskrifterna i BBR.

I dessa två standarder ges krav på luftljudsisolering, stegljudsisolering, ljudnivå inomhus från installationer, ljudnivå inomhus från trafik, ljudnivå vid uteutrymmen samt efterklangstid i olika typer av lokaler och byggnader. De olika kraven delas in i fyra klasser enligt följande:

- Ljudklass A Motsvarar mycket goda ljudförhållanden
- Ljudklass B Motsvarar enligt *SS 02 52 67* minimikrav om god boendemiljö efterfrågas. Berörda personer kan dock ändå i vissa fall uppleva störningar. I *SS 02 52 68* uppges endast att klass B motsvarar hög ljudstandard.
- Ljudklass C Motsvarar enligt *SS 02 52 67* ljudförhållanden som tillämpats som minimikrav i svenska byggnader. För de typer av lokaler som täcks av *SS 02 52 68* överensstämmer i de flesta fall klass C med praxis och i förekommande fall med äldre normkrav enligt NR, KBS och SPRI.
- Ljudklass D Motsvarar ljudförhållanden som kan förekomma i stenhus från sekelskiftet och representerar en låg ljudstandard.

För bostäder gäller enligt SS 02 52 67 följande kriterier för ljudklass A till D.

Luftljudsisolering - minsta värden för vägt reduktionstal (dB)					
Utrymme		A	B	C	D
<i>Mellan lägenbet och utrymmen utanför lägenbeten,</i>		60	56	52	48
<i>Dock mellan loftgång och lägenbet samt mellan trapphus/ korridor och hall innanför tamburdörr.</i>		48	44	39	36
<i>Inom lägenbet med fler än 2 rum. Mellan minst ett rum och bostadens övriga rum/ kök.</i>		44	40	-	-

Stegljudsisolering - högsta värden för vägd normaliserad stegljudsnivå (dB)					
Utrymme		A	B	C	D
<i>I bostadsrum från utrymme utanför lägenbet,</i>		50	54	58	62
<i>Dock från trapphus, korridor eller loftgång.</i>		56	60	64	68
<i>Till ett eller flera rum inom lägenbet</i>		64	68	-	-

Ljudnivå inomhus från installationer (dB)					
Utrymme	Typ av krav	A	B	C	D
<i>I bostadsrum utom kök</i>	$L_{pA}$	22	26	30	30
	$L_{pAFmax}$	27	31	35	35
	$L_{pC}$	42	46	50	-
<i>Kök</i>	$L_{pA}$	31	35	35	39
	$L_{pAFmax}$	36	40	40	44
	$L_{pC}$	51	55	-	-

Ljudnivå inomhus från trafikbuller (dB)					
Utrymme	Typ av krav	A	B	C	D
<i>Bostadsrum</i>	$L_{pA}$	22	26	30	34
	$L_{pAFmax}$	37	41	45	49
<i>Kök</i>	$L_{pA}$	27	31	35	39

Ljudnivå vid uteutrymme från trafikbuller (dB)					
Utrymme	Typ av krav	A	B	C	D
<i>Utanför minst hälften av rummen i varje lägenhet</i>	$L_{pA}$	46	50	54	58
	$L_{pAFmax}$	51	55	-	-
<i>På minst ett uteutrymme/balkong i ansl. till lägenhet</i>	$L_{pA}$	46	50	54	58

Högsta värden för efterklangtid (s)					
Utrymme	A	B	C	D	
<i>Trapphus</i>	0,8	1,2	1,5	-	
<i>Korridorer</i>	0,6	0,8	1,0	-	

I SS 02 52 68 ges på motsvarande sätt kriterier för ljudklass A till D för vård-, undervisnings-, dag- och fritidshems- och kontorslokaler samt för hotell och även för olika typer av utrymmen i lokalerna. För dessa lokaler finns dock inte alltid motiv för en indelning i fyra ljudklasser. Därför har i vissa fall två klasser slagits samman, ljudklass A/B eller ljudklass B/C.

I SS 02 52 67 och SS 02 52 68 ges utöver de klassindelade kraven för ljudklimat även tydliga direktiv för hur det aktuella ljudklimatet ska mätas. Mot denna

bakgrund, och det faktum att de två standarderna ger möjlighet till större frihet i detaljeringsnivån, är dessa fördelaktigare att hänvisa till som underlag för funktionskrav än föreskrifterna i BBR.

I funktionsbeskrivningen i Bilaga 2, under rubriken FB4.1 LJUDKLASSER, ges med hänvisning till *SS 02 52 67* och *02 52 68* ett förslag på funktionskrav för buller som kan användas för byggnaden som helhet eller om man så önskar för olika utrymmen i byggnaden.

## SÄKERHET VID ANVÄNDNING

**6 § Förordning (1994:1215) om tekniska egenskapskrav på byggnadsverk, m.m.:**  
*Byggnadsverk ska vara projekterade och utförda på ett sådant sätt att de inte innebär oacceptabel risk för olyckor vid användning eller drift, såsom halkning, fall, sammanstötning, brännskador, elektriska stötar eller skador av explosioner.*

Föreskrifter och allmänna råd till 6 § BVF ges i avsnitt 8 av BBR. Föreskrifterna täcker skydd mot fall, skador genom sammanstötning, klämning eller snubbling, brännskador, explosioner, drunkning, instängning, förgiftning och skydd mot elstötar och elchocker. Dessa föreskrifter är tämligen omfattande och detaljerade och innehåller i flera fall specifika krav på tekniska lösningar. De är dessutom till stor del kopplade till frågeställningar som har att göra med byggnadens utformning och brukarnas beteende. Det har därför bedömts vara onödigt att ta upp dessa frågor i funktionsbeskrivningen utöver vad som sägs i BBR. Det finns dock ett undantag. Säkerhet mot otillbörligt tillträde tas ej upp i BBR. Detta antas vara en fråga som har en viss betydelse för fastighetsägarna och brukarna och har därför tagits upp i funktionsbeskrivningen i Bilaga 2 under rubriken FB5.1 LARM- OCH SKALSKYDD.

Funktionen larm- och skalskydd definieras med hjälp av egenskaperna skyddsklass respektive larmklass som används av försäkringsbranschen och som beskrivs i *Regler för mekaniskt inbrottskydd* (RUS 200:3) och i *Regler för automatisk inbrottslarmanläggning* (RUS 130:5) utgivna av Sveriges Försäkringsförbund 1994 respektive 1992.

Med skyddsklass avses det mekaniska inbrottsskyddet. Kraven är indelade i tre skyddsklasser, i princip enligt:

- |               |  |
|---------------|--|
| Skyddsklass 1 | är det allmänna villkor som gäller för verksamhet med ingen eller ringa mängd begärlig egendom.        |
| Skyddsklass 2 | är det särskilda villkor som gäller för verksamhet med större mängd begärlig egendom än skyddsklass 1. |
| Skyddsklass 3 | är det särskilda villkor som gäller för verksamhet med huvudsaklig inriktning på begärlig egendom.     |

Indelningen i larmklasser avser regler för fast installerade, trådbundna elektriska automatiska inbrotts- och överfallslarmanläggningar för användning i bostäder, affärer, lager, industrier med mera. Reglerna är graderade i tre larmklasser beroende på skyddsbehovet för den egendom som ska övervakas med följande indelning:

- |             |  |
|-------------|--|
| Larmklass 1 | Anläggningar i denna klass kännetecknas av att de får utföras som enbart försättskydd och att anläggningen i sin helhet får kopplas till och från genom låsförbikopplare vid entrén. Larmöverföringen behöver ej vara övervakad.   |
| Larmklass 2 | I denna larmklass ska skyddet utformas som skalskydd kompletterat med försättskydd och/eller punktskydd. Till- och fränkoppling utförs i centralapparat eller separat manöverenhet. Förbikoppling får endast medge passage fram till dessa. Fel i strömförsörjningen överförs till larmcentralen. Anläggningen ska ha "daglarm" som ständigt är inkopplat som övervakning mot åverkan och sabotage. Detta larm ska avge lokal varningssignal och överföras till larmcentral. |
| Larmklass 3 | Utöver kraven för larmklass 2 ska larmöverföringen vara kontinuerligt övervakad och högre krav på sabotageskydd ställas på centralapparat, manöverenhet och förbikopplare.   |

Då det kan finnas behov av att skydda hela byggnaden, såväl som delar av den, har funktionskravet under FB5.1 utformats så att båda alternativen är möjliga. Eftersom val av skyddsklass och larmklass i praktiken antagligen sker i samråd med en sakkunnig anlitad av beställaren har funktionskontrollen ersatts av besiktning och utlåtande av sakkunnig utsedd av beställaren.

## ENERGIHUSHÅLLNING OCH VÄRMEISOLERING

### **8 § Förordning (1994:1215) om tekniska egenskapskrav på byggnadsverk, m.m.:**

*Byggnadsverk och deras installationer för uppvärmning, kylning och ventilation ska vara projekterade och utförda på ett sådant sätt att den mängd energi som med hänsyn till klimatförhållandena på platsen behövs för användandet är liten och värmekomforten för brukarna tillfredsställande.*

### **10 § Förordning (1994:1215) om tekniska egenskapskrav på byggnadsverk, m.m.:**

*Uppvärmningssystemet i byggnader, som innehåller bostäder eller arbetslokaler, ska i skälig utsträckning med hänsyn till uppvärmningssättet och energislaget utformas så att skilda energislag som är lämpliga från allmän energisynpunkt kan användas utan omfattande ändringar. En- och tvåbostadshus, som i huvudsak ska värmas upp med el eller naturgas, ska ha en sådan planlösning att ett byte till uppvärmning med ett annat energislag underlättas. En- och tvåbostadshus får förses med uppvärmningssystem för direktverkande elvärme, om byggnaden har särskilt goda egenskaper när det gäller energihushållning. Bestämmelserna i denna paragraf gäller inte fritidshus med högst två bostäder.*

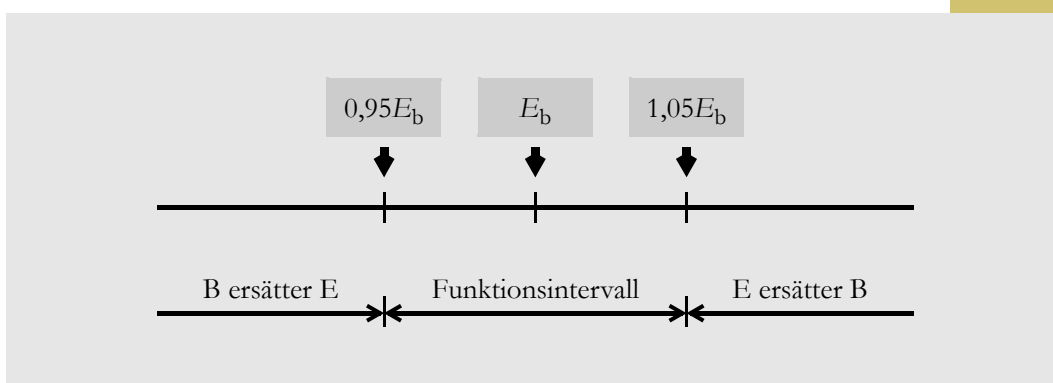
Föreskrifter och allmänna råd till 8 och 10 § BVF ges i avsnitt 9 av BBR.

Föreskrifterna täcker begränsning av värmeförluster, effektiv värmeanvändning och effektiv elanvändning. Då dessa föreskrifter enligt lag måste vara uppfyllda behöver de ej tas upp i funktionsbeskrivningen. Beställarens primära intresse inom detta område torde istället vara att i förväg ha kännedom om hur storleken på kostnaderna för uppvärmning och kylning, särskilt om det finns krav på byggnadens termiska rumsklimat. Om dessutom kostnaderna för uppvärmning och kyla ingår i anbudsutvärderingen finns det skäl att infoga detta som ett funktionskrav i funktionsbeskrivningen.

Det förslag till funktionskrav som lagts in i funktionsbeskrivningen i Bilaga 2 under FB6.1 ENERGI FÖRBRUKNING innebär att anbudsgivaren i anbudet ska redovisa uppgift om byggnadens energiförbrukning,  $E_b$  (MWh/år) för uppvärmning och kyla, vilket bland annat är kopplat till beställarens krav på termiskt rumsklimat och den verksamhet som bedrivs i byggnaden, och om vilket



energislåg som avses användas. Enligt det föreslagna funktionskravet tillåts energiförbrukningen variera inom ett intervall. Om intervallet överskrids får beställaren ersättning för detta och om det underskrids ersätts entreprenören av beställaren enligt AFE.66 i de administrativa föreskrifterna. Eftersom energiförbrukningen påverkar driftskostnaderna under byggnadens hela brukstid sker en större slutreglering om funktionskravet inte innehålls under underhållstidens sista år.



Den funktionskontroll som är kopplad till detta funktionskrav förutsätter att byggnadens energiförbrukning för uppvärmning och kyla registreras på en separat mätare. För att entreprenörens åtagande inte ska bli orimligt riskfyllt bör även den registrerade energiförbrukningen graddagkorrigeras till normalår innan den jämförs med den energiförbrukning som entreprenören uppgett i anbudet. Aktuellt antal graddagar för olika orter kan erhållas från SMHI.

## OBJEKTSSPECIFIKA FUNKTIONSKRAV

För den enskilde beställaren eller det enskilda objektet kan det finnas ett behov av att ställa funktionskrav som inte ryms inom ramen för FB1 - FB6. För att underlätta detta har rubriken FB7 OBJEKTSSPECIFIKA FUNKTIONSKRAV lagts till i funktionsbeskrivningen i Bilaga 2. Om man önskar lägga till ytterligare funktionskrav kan det vara bra att gå igenom följande punkter innan man bestämmer sig för om ett funktionskrav ska användas och i så fall hur funktionskravet ska formuleras:

1. Avser kravet verkligen en egenskap eller är det egentliga kravet att en viss teknisk lösning eller produkt ska tillämpas? Om det i praktiken rör sig om att en viss teknisk lösning eller produkt är önskvärd bör detta inte anges som ett funktionskrav i funktionsbeskrivningen utan specificeras som en föreskriven teknisk lösning.
2. Kan detta funktionskrav påverka andra funktionskrav och därigenom göra det svårt eller till och med omöjligt för entreprenören att hitta en lösning som uppfyller dessa?
3. Finns det något allmänt känt dokument (SS-, ISO-, branschstandard etc) som man kan hänvisa till istället för att med egna ord försöka beskriva vad det är man ställer krav på?
4. Vilka toleranser kan man acceptera avseende kravnivå eller funktionsintervall? Ju snävare toleranser och hårdare krav man ställer, desto svårare blir det för entreprenören att ta ansvar för att funktionskravet uppfylls och detta har betydelse för entreprenörens pris för att ta detta ansvar.
5. Hur ska funktionskravet kontrolleras? Är mätningen möjlig att utföra till en rimlig kostnad och är mätmetoden tillräckligt tillförlitlig?
6. Vad gäller om funktionskravet inte är uppfyllt? Ska avvikelsen åtgärdas inom en viss tid eller är det bättre att hantera detta på något annat sätt, till exempel genom en ekonomisk kompensation?

## TILLÄMPNING AV FUNKTIONSKRAV

De funktionskrav som ingår i den funktionsbeskrivning som återfinns i Bilaga 2 och vars bakgrund redovisas i det tredje avsnittet *Funktionskrav för byggnaders tekniska egenskaper* kan, beroende på den aktuella situationen och de aktuella behoven, användas på olika sätt i samband med upphandling och projektering av bostäder och lokaler.

Oberoende av på vilket sätt funktionskraven används är det viktigt att man tänker igenom vilka kravnivåer som ska uppfyllas. Ju högre kravnivåer som eftersträvas desto bättre slutprodukt kan förväntas, men det finns å andra sidan ofta en stark koppling mellan kravnivån och kostnaden för att uppfylla denna. Det är dessutom viktigt att se byggnaden som en helhet även om den beskrivs med ett antal olika funktionskrav eftersom brukaren normalt bedömer byggnadens kvalitet ur ett helhetsperspektiv. En byggnad med till exempel ett dåligt termiskt rumsklimat upplevs antagligen som "dålig" även om luftkvaliteten är hög.

Om man väljer att arbeta med funktionskrav bör man också ha i åtanke att de ur ett byggnadsperspektiv ligger på olika nivåer motsvarande

- byggnaden som helhet,
- byggnadsdelar eller avgränsade delar av byggnaden (till exempel trapphus, bostäder, företagskontor, tak, fasader) respektive
- enskilda rum i byggnaden

och det är fördelaktigt om man börjar med att specificera funktionskrav på nivån "byggnaden som helhet" och arbeta sig nedåt i detaljeringsnivå. De funktionskrav som återfinns i funktionsbeskrivningen i Bilaga 2 kan grovt sett indelas enligt den struktur som ges på nästa sida.

- *Byggnaden som helhet*
  - FB1.1 BROTTRÄNSTILLSTÄND
  - FB1.21 Formändring och förskjutning
  - FB3.4 FUKT
  - FB3.5 TAPPVATTEN OCH AVLOPPSVATTEN
  - FB3.6 UTSLÄPP TILL OMGIVNINGEN
  - FB6.1 ENERGIÖRBRUKNING
  
- *Byggnadsdelar eller avgränsade delar av byggnaden*
  - FB1.23 Sprickor
  - FB1.3 BESTÄNDIGHET
  - FB2 SÄKERHET I HÄNDELSE AV BRAND
  - FB3.13 Installationer
  
- *Enskilda rum i byggnaden*
  - FB1.22 Svängning
  - FB3.11 Luftkvalitet i byggnad
  - FB3.12 Ventilation
  - FB3.21 Dagsljus/solljus
  - FB3.22 Belysning
  - FB3.31 Termiskt rumsklimat
  - FB4.1 LJUDKLASSER
  - FB5.1 LARM OCH SKALSKYDD

I fortsättningen av detta kapitel ges exempel på typiska funktionskrav, eller om man så vill krav på tekniska egenskaper, för ett sovrum och ett kontorsrum. Det är dock viktigt att tänka på att det som beställare normalt inte räcker med att i till exempel ett förfrågningsunderlag ange ett antal funktionskrav eller krav på tekniska egenskaper. För att projektören ska ha möjlighet att ta fram en teknisk lösning som uppfyller kraven behöver denne även känna till

1. vilka förutsättningar som gäller avseende till exempel ytskiktens beskaffenhet och inredning (*objekts- eller rumsbeskrivning*),

2. olika slag av belastningar som är kopplade till den verksamhet som är planerad att bedrivas i byggnaden, utrustning som avses placeras i byggnaden och dylikt (*verksamhetsbeskrivning*),
3. hur byggnaden planeras att förvaltas (*driftsbeskrivning*) och
4. hur uppfyllandet av funktionskraven kommer att kontrolleras (*funktionsbeskrivning*).

Det ligger alltså på beställarens ansvar att lämna denna typ av information i förfrågningsunderlaget och ju mer precis och korrekt informationen är, desto större är sannolikheten att beställaren verkligen får den byggnad denne ursprungligen hade tänkt sig.

## SOVRUM

Ett sovrums grundläggande funktion är att utgöra ett avskilt utrymme för vila. Sovrummets förmåga att uppfylla denna funktion beror framför allt på hur väl störningar från omgivningen kan begränsas och på att luftkvaliteten liksom det termiska rumsklimatet ligger på en godtagbar nivå.

- STÖRNINGAR FRÅN OMGIVNINGEN

De störningar från omgivningen som kan upplevas som besvärande i ett sovrums rum är kopplade till tekniska egenskaper som omfattas av rubrikerna FB1.22 Svängning och FB4.1 LJUDKLASSER i funktionsbeskrivningen i Bilaga 2.

När det gäller svängningar och vibrationer är det viktigt att tänka på att en människa som ligger ned normalt är mer känslig än en människa som står upprätt och att de flesta människor upplever svängningar och vibrationer som orsakas av andra människor eller av aktiviteter som man själv inte deltar i som mer störande än sådana som man själv är orsak till. Av de kravnivåer som föreslås i funktionsbeskrivningen bör man därför för dessa utrymmen undvika att i annat än i undantagsfall ställa krav motsvarande den lägsta kravnivån, S3. För att kunna ta fram en teknisk lösning som motsvarar det ställda kravet bör projektören, utöver själva kravnivån, även ha tillgång till information om vilken "belastning" som kan förväntas och som kan antas ha betydelse i sammanhanget. Detta kan till exempel vara verksamheter med särskilda aktiviteter i angränsade utrymmen eller tung trafik i anslutning till byggnaden.

I det funktionskrav som berör ljud och buller, FB4.1 LJUDKLASSER, anges kravnivåerna i form av fyra ljudklasser. Ljudklass C motsvarar ungefär minimikraven enligt svensk byggnorm. Detta gör att denna ljudklass är den lägsta ljudklass som i praktiken är tillåten vid nybyggnad. Mot bakgrund av att det vid undersökningar har visat sig att många människor upplevt att ljud är den faktor som upplevs som mest störande och att man i ett sovrums rum sannolikt är särskilt känslig för störande ljud kan det vara fördelaktigt att för dessa utrymmen gå upp till ljudklass B, som anses motsvara minimikrav om god boendemiljö efterfrågas, eller eventuellt ljudklass A, som anses motsvara mycket goda ljudförhållanden. De ljud som kan ge upphov till störningar kan komma från ljudkällor i angränsande delar av bostaden eller byggnaden eller

från ljudkällor som är lokaliserade utanför byggnaden. På samma sätt som för svängningar och vibrationer bör projektören ha tillgång till sådan information om planerade verksamheter i byggnaden, val av golvmaterial eller annat som är relevant för uppfyllandet av detta funktionskrav.

- **LUFTKVALITETEN**

De egenskaper som har betydelse för luftkvaliteten i ett sovrum återfinns under rubriken FB3.11 Luftkvalitet i byggnad i funktionsbeskrivningen i Bilaga 2. Enligt Svenska Inneklimatinstitutets rekommendationer, som mot bakgrund av att det fortfarande finns en hel del kunskapsluckor inom detta område bör ses som just rekommendationer, kan den lägre luftkvalitetsklassen, AQ2, tillämpas för bostäder medan man för flera olika typer av arbetsplatser och offentliga lokaler rekommenderar den högre luftkvalitetsklassen, AQ1. Sovrummet är dock, eventuellt vid sidan om arbetsplatsen, det enskilda utrymme där de flesta människor tillbringar mest tid. Detta, tillsammans med det faktum att luftkvaliteten har betydelse för hälsotillståndet, gör att Inneklimatinstitutets rekommendationer kan ifrågasättas för just sovrum. Det är å andra sidan sannolikt att det för en vanlig bostad som helhet i normalfallet är tillräckligt med en luftkvalitet motsvarande AQ2 och då det troligtvis är omöjligt eller åtminstone mycket kostsamt att ha olika luftkvaliteter i olika rum i samma bostad bör man tänka sig för innan man föreskriver AQ1.

- **DET TERMISKA RUMSKLIMATET**

De egenskaper som har betydelse för det termiska rumsklimatet i ett sovrum återfinns under rubriken FB3.31 Termiskt rumsklimat i funktionsbeskrivningen i Bilaga 2. Människans upplevelse av rumsklimatet har kartlagts relativt väl genom den forskning som bland annat ligger till grund för de förslag på kravnivåer som ges i Bilaga 2. Enligt Svenska Inneklimatinstitutets rekommendationer bör någon av de två lägre nivåerna, TQ2 eller TQ3, användas för bostäder. Den största skillnaden mellan dessa nivåer är att TQ2 anger ett intervall för den operativa temperaturen under den varma årstiden medan TQ3 endast anger en undre gräns. Till skillnad från TQ3 innebär alltså TQ2 att det kan behövas en teknisk lösning som även klarar av att kyla luften.

- SOVRUM: TYPISKA FUNKTIONSKRAV OCH KRAVNIVÅER

Funktionskrav sovrum	Rekommenderad kravnivå
<i>FB1.22 Svängning</i>	<i>S1 - S2</i>
<i>FB3.11 Luftkvalitet i byggnad</i>	<i>AQ2</i>
<i>FB3.31 Termiskt rumsklimat</i>	<i>TQ2 - TQ3</i>
<i>FB4.1 LJUDKLASSER</i>	<i>B</i>



## KONTORSRUM

Ett kontorsrums grundläggande funktion är att utgöra ett avskilt utrymme för arbete. Även i detta fall beror rummets förmåga att uppfylla denna funktion framför allt på hur väl störningar från omgivningen kan begränsas och på att luftkvaliteten liksom det termiska rumsklimatet ligger på en god nivå. Till detta kommer, även om det inte tas upp här, att belysningen ska vara anpassad för det arbete som avses utföras i rummet samt eventuella krav på larm- och skalskydd.

- STÖRNINGAR FRÅN OMGIVNINGEN

I likhet med ett sovrum är de störningar från omgivningen som kan upplevas som besvärande i ett kontorsrum kopplade till tekniska egenskaper som omfattas av rubrikerna FB1.22 Svängning och FB4.1 LJUDKLASSER i funktionsbeskrivningen i Bilaga 2.

När det gäller svängningar och vibrationer bör man för kontorsrum, till skillnad mot ett sovrum, normalt inte behöva ta hänsyn till människor i liggande position. Trots detta bör man annat än i undantagsfall undvika att ställa krav motsvarande den lägsta kravnivån, S3. Även här bör projektören, utöver själva kravnivån, även ha tillgång till information om vilken "belastning" som kan förväntas och som kan antas ha betydelse i sammanhanget. Detta kan till exempel vara verksamheter med särskilda aktiviteter i angränsade utrymmen, tung trafik i anslutning till byggnaden eller utrustning som är särskilt känslig för vibrationer.

Beträffande de fyra ljudklasser som anges som kravnivåer i FB4.1 LJUDKLASSER motsvarar ljudklass C de äldre normkrav som funnits i Boverkets Nybyggnadsregler BFS 1988:18, Byggnadsstyrelsens anvisningar 10:3 1975 "Normer för kontorsbyggnader" samt Sjukvårdens Utvecklingsinstitutets råd 5:24 1976 "Akustik i sjukvårdsbyggnader". Många av de existerande kontorsbyggnaderna har alltså projekterats för att uppfylla ljudklass C vilket kan utnyttjas som en praktisk referensram vid fastställande av kravnivå för en specifik nybyggnad. Behovet av ljudklass beror i stor utsträckning på vilken verksamhet som avses bedrivas i lokalerna och kan i det enskilda fallet variera från ljudklass A till ljudklass C. I samband med detta är det viktigt att tänka på sådant som eventuella behov av att förhindra "ljudläckage" ut från ett enskilt rum och om olika verksamheter eller olika

företag har verksamhet i till exempel samma korridor. På samma sätt som för svängningar och vibrationer bör projektören ha tillgång till sådan information om planerade verksamheter i byggnaden, val av golvmaterial eller annat som är relevant för uppfyllandet av detta funktionskrav.

- **LUFTKVALITETEN**

Enligt Svenska Inneklimatinstitutets rekommendationer bör luftkvalitetsklass AQ1 tillämpas för kontorslokaler i normalfallet medan luftkvalitetsklass AQ2 endast bör tillämpas i undantagsfall. Vilket val beställaren gör i det enskilda fallet har betydelse för byggkostnaden, men att lokalerna till exempel kan påvisas uppfylla kraven för luftkvalitetsklass AQ1 kan även vara ett argument som kan utnyttjas gentemot potentiella hyresgäster.

- **DET TERMISKA RUMSKLIMATET**

För kontorslokaler rekommenderar Svenska Inneklimatinstitutet någon av de två högre nivåerna, TQ1 eller TQ2, för normalfallet och TQ3 endast i undantagsfall. I de flesta fall är det på arbetsplatser önskvärt att vid behov kunna kyla inomhusluften varför de termiska komfortklasserna TQ1 och TQ2 bör vara de som normalt kan komma ifråga för kontorsrum.

- **KONTORSRUM: TYPISKA FUNKTIONSKRAV OCH KRAVNIVÅER**

Funktionskrav sovrumsrum	Rekommenderad kravnivå
<i>FB1.22 Svängning</i>	<i>S1 - S2</i>
<i>FB3.11 Luftkvalitet i byggnad</i>	<i>AQ1</i>
<i>FB3.31 Termiskt rumsklimat</i>	<i>TQ1 - TQ2</i>
<i>FB4.1 LJUDKLASSER</i>	<i>A - C</i>

# LITTERATURFÖRTECKNING

## INLEDNING

*Bygghandlingar 90*, SIS - Standardiseringskommissionen i Sverige, Stockholm 1990-1996

*ByggaBo-dialogen*, <http://www.byggabodialogen.se>

*AB 92, Allmänna Bestämmelser för totalentreprenader avseende byggnads-, anläggnings- och installationsentreprenader*, Byggandets Kontraktskommitté, BKK, 1994

*ABT 94, Allmänna Bestämmelser för byggnads-, anläggnings- och installationsentreprenader*, Byggandets Kontraktskommitté, BKK, 1992

Bejrums, H. & Grennberg, T., *En väg till fungerande bus - Funktionsentreprenader, livscykeekonomi och BOT*, Rapport nr 19, KTHs Bostadsprojekt, ISSN 1403-8218, Kungliga Tekniska Högskolan, Stockholm, 2003

Lagerqvist, O., *Funktionsentreprenad - En modell för upphandling av busbyggnader*, Forskningsrapport TULEA 1996:26, Luleå Tekniska Högskola, 1996

## FUNKTIONSENTREPRENAD FÖR BOSTÄDER OCH LOKALER

*Avtal För Fastighetsförvaltning - Aff* (flera dokument), utges av Aff-kommittén, Box 7169, 103 88 Stockholm

Sterners, E., *Green procurement of buildings - Estimation of life-cycle cost and environmental impact*, Doctoral Thesis 2002:09, Luleå University of Technology, 2002

## FUNKTIONSKRAV FÖR BYGGNADERS TEKNISKA EGENSKAPER

*Boverkets byggregler (BFS 1993:57)* (BBR), Boverket

*Boverkets konstruktionsregler (BFS 1993:58)* (BKR), Boverket

Suh, N. P., *The principles of Design*, Oxford University Press, 1990

*Lag (1994:847) om tekniska egenskapskrav på byggnadsverk, m.m.* (BVL)

Förordning (1994:1215) om tekniska egenskapskrav på byggnadsverk, m.m. (BVF)  
Plan- och bygglagen (1987:10) (PBL)

Erlandsson, M. & Carlson, P-O, *Miljöanpassade byggnader: Användarhandbok för funktionskrav och klassificering*, IVL Rapport B1506, IVL Svenska Miljöinstitutet AB, 2003

Erlandsson, M., *Miljöanpassade byggnader: Generella inventeringsregler för produkter och processer - i syfte att erhålla vetenskapligt adderbara miljödata med hänsyn till krav i ISO 14041*, IVL Rapport B1507, IVL Svenska Miljöinstitutet AB, 2003

Erlandsson, M., *Miljöanpassade byggnader: Specifika regler för bedömning av byggnader i ett livscykelperspektiv*, IVL Rapport B1508, IVL Svenska Miljöinstitutet AB, 2003

BBK 94, *Betongkonstruktioner*, Boverket 1994

BSK 99, *Stålkonstruktioner*, Boverket 1999

*Svängningar, deformationspåverkan och olyckslast - handbok*, Boverket, 1994

Ohlsson, S., *Exempel på godtagbar beräkningsmetod - SVIKT*, Boverket, Byggavdelningen, i samarbete med Chalmers, 1991

SS 460 48 61, *Vibration och stöt - Mätning och riktvärden för bedömning av komfort i byggnader*, SIS, Standardiseringskommissionen i Sverige, 1992

SS-ISO 8041, *Vibration och stöt - Vibrationers inverkan på människan, mätning utrustning*, SIS, Standardiseringskommissionen i Sverige, 1994

*Brandrisker i flervånings bostadshus - Indexmetoden*, kontenta 0009024 (rev 2002), Träteck

*Klassindelade inneklimatsystem - Riktlinjer och specifikationer - R1*, VVS-tekniska föreningen, 2000

*Strålning i bostäder - Mätmetoder för radon: Metodblad nr 1 - 8*, i 94-05, Statens strålskyddsinstitut, 1994

WHO - AQG, *Air quality guidelines for Europe*, 1987

WHO - IAQ, *Indoor air quality organic pollutions*, 1989

*Klassindelade inneklimatsystem - Projektering och upphandling - A1*, Svenska Inneklimatinstitutet, 1991

*Belysning inomhus - Riktlinjer och rekommendationer*, Ljuskultur, 1990

Fanger, P. O., *Thermal comfort - Analysis and applications in environmental engineering*, McGraw-Hill, 1970

ISO 7730, *Moderate thermal environments - Determination of PMV and PPD indices and specification of the conditions for thermal comfort*, 1984

*Termiskt inomhusklimat*, Allmänna råd från socialstyrelsen 1988:2

*Kalla golv*, Meddelandeblad 1/90, Socialstyrelsen

SS 02 43 10, *Dimensionerande utetemperatur - Byggnaders effektbehov*, utgåva 2, SIS, Standardiseringskommissionen i Sverige, 1991

SS-EN ISO 717-1, *Byggakustik - Värdering av ljudisolering i byggnader och hos bygghälar - Del 1: Luftljudisolering*, SIS, Standardiseringskommissionen i Sverige, 1997

EN ISO 140-4, *Acoustics - Measurement of sound insulation in buildings and of building elements - Part 4: Field measurements of airborne sound insulation between rooms*, SIS, Standardiseringskommissionen i Sverige, 1999

SS-EN ISO 717-2, *Byggakustik - Värdering av ljudisolering i byggnader och hos bygghälar - Del 2: Stegljudisolering*, SIS, Standardiseringskommissionen i Sverige, 1997

EN ISO 140-7, *Acoustics - Measurement of sound insulation in buildings and of building elements - Part 7: Field measurements of impact sound insulation of floors*, SIS, Standardiseringskommissionen i Sverige, 1999

SS 02 52 63, *Byggakustik - Mätning av ljudtrycksnivå i rum - Fältprovning*, SIS, Standardiseringskommissionen i Sverige, 1996

SS 02 52 64, *Byggakustik - Mätning av efterklangstid i rum - Fältprovning*, SIS, Standardiseringskommissionen i Sverige, 1987

SS 02 52 67, *Byggakustik - Ljudklassning av utrymmen i byggnader - Bostäder*, SIS, Standardiseringen i Sverige, 1998

SS 02 52 68, *Byggakustik - Ljudklassning av utrymmen i byggnader - Vårdlokaler, undervisningslokaler, dag- och fritidshem, kontor och hotell*, SIS, Standardiseringen i Sverige, 2001

RUS 200:3, *Regler för mekaniskt inbrottskydd*, Sveriges Försäkringsförbund, 1994

RUS 130:5, *Regler för automatisk inbrottslarmanläggning*, Sveriges Försäkringsförbund, 1992

# **BILAGA 1: FÖRSLAG PÅ ADMINISTRATIVA FÖRESKRIFTER**

## **AF ADMINISTRATIVA FÖRESKRIFTER**

För entreprenaden gäller Allmänna Bestämmelser för totalentreprenader avseende byggnads-, anläggnings- och installationsarbeten, ABT 94, med de ändringar och tillägg som följer av dessa Administrativa Föreskrifter.

### **AFA ALLMÄN ORIENTERING**

#### **AFA.1 PERSONUPPGIFTER**

AFA.12 Beställare

AFA.121 Beställarens ombud under anbudstiden

#### **AFA.2 ORIENTERING OM OBJEKTET**

AFA.21 Översiktlig information om objektet

AFA.22 Objektets läge

### **AFA.3 FÖRKORTNINGAR**

#### **AFA.4 BEGREPPSFÖRKLARINGAR**

##### **Funktionsentreprenad**

Entreprenadform där väsentliga egenskaper hos objektet definieras med funktionskrav och där entreprenören svarar för att av-talade funktionskrav innehålls under en underhållstid.

##### **Underhållstid**

Avtalad tid som räknas från dag för avslutad övertagandebesiktning.

##### **Byggtid**

Tid från entreprenadens påbörjande till och med dag för avslutad övertagandebesiktning.

##### **Entreprenadtid**

Tid från entreprenadens påbörjande till och med dag för underhållstidens upphörande.

##### **Åtgärdstid**

Avtalad tid inom vilken en konstaterad avvikelse skall vara åtgärdad.

**Övertagandebesiktning**

Funktionskontroll och besiktning av utförande som avslutas före objektets övertagande.

**Slutkontroll**

Funktionskontroll vid underhållstidens slut.

**Funktionskontroll**

Kontroll av funktionskrav under entreprenadtiden.

**Funktionskrav**

Krav på viss egenskap ställt i mätbara termer och definierat i Funktionsbeskrivning.

**Driftskrav**

Krav på viss driftsåtgärd definierad i driftsbeskrivning.

**Kravnivå**

Mätbar storhet för en egenskap som skall innehållas under underhållstiden.

**Funktionsintervall**

Intervall inom vilket en mätbar storhet för en egenskap tillåts variera.

**Underhåll**

Åtgärder för att upprätthålla avtalade funktionskrav.

**Drift**

Åtgärder för att upprätthålla avtalade driftskrav.

**AFB****UPPHANDLINGSFÖRESKRIFTER**

AFB.1

**FORMER M M FÖR UPPHANDLING**

AFB.11

**Upphandlingsförfarande**

AFB.12

**Entreprenadform**

Funktionsentreprenad.

AFB.13

**Ersättningsform**

Fast pris utan indexreglering.

AFB.14

**Förutsättningar för upphandling**



AFB.2	<u>FÖRFRÅGNINGSUNDERLAG</u>
AFB.21	<u>Tillhandahållande av förfrågningsunderlag</u>
AFB.22	<u>Förteckning över förfrågningsunderlag</u>
02	Allmänna bestämmelser för totalentreprenader avseende byggnads-, anläggnings- och installationsarbeten, ABT 94 (bif. ej)
05	Förfrågningsunderlag, daterat xxxx-xx-xx och bestående av:
.a	Dessa Administrativa Föreskrifter med däri angivna ändringar och tillägg av ABT 94
.b	Beskrivningar
	.1 Funktionsbeskrivning
	.2 Driftsbeskrivning
	.3 Objekts-/rumsbeskrivning inklusive verksamhetsbeskrivning
.c	Ritningar enligt förteckning xxxx
06	Redovisning av objektets status samt övriga handlingar
AFB.23	<u>Kompletterande förfrågningsunderlag</u>
AFB.3	<u>ANBUDSGIVNING</u>
AFB.31	<u>Anbuds form och innehåll</u>
	Anbud skall vara avfattat enligt bifogat anbudsformulär under AFB.52.
AFB.32	Anbudstidens utgång
AFB.33	Anbuds giltighetstid
AFB.34	<u>Adressering</u>
AFB.5	<u>ANBUDSPRÖVNING</u>
AFB.51	Prövning av anbudsgivare
AFB.52	<u>Värderingsgrunder vid prövning av anbud</u>

- AFE**                    **ENTREPRENADFÖRESKRIFTER**  
**FUNKTIONSENTREPRENAD**
- AFE.1                    **OMFATTNING**  
ABT 94 kap 1 §§ 7 och 8 utgår.
- AFE.18                  I kontraktarbetena ingår drift av utrymmena under underhållstiden om så avtalas.
- AFE.19                  Om beställaren har föreskrivit eller eljest fordrat viss teknisk lösning skall entreprenören godkänna lösningen som sin egen eller - med angivande av skälen därtill - redovisa vilka förutsättningar som skall vara uppfyllda för att entreprenören skall godkänna lösningen som sin egen. För det fall beställaren inte godtar de av entreprenören angivna förutsättningarna bortfaller underhållstiden för den berörda tekniska lösningen.
- AFE.110                Beställaren äger inte rätt att ta del av entreprenörens tekniska lösningar innan avtal om entreprenaden slutits mellan parterna. Beställaren får inte utan entreprenörens medgivande nyttja eller sprida entreprenörens tekniska lösningar.
- AFE.2                    **UTFÖRANDE**  
ABT 94 kap 2 § 8 utgår.
- AFE.25                  Tillhandahållande av handlingar från entreprenören under  
entreprenadtiden
- AFE.27                  Entreprenören skall hålla beställaren väl underrättad om entreprenadens bedrivande.
- AFE.3                    **ORGANISATION**  
Motsvarande AFD.3.
- AFE.4                    **TIDER**  
ABT 94 kap 4 §§ 2, 7-12 utgår. I ABT 94 kap 4 §§ 3, 5 och 6 ersätts "kontraktstiden" med "byggtiden".
- AFE.47                  Kontraktarbetena skall vara tillgängliga för övertagandebesiktning vid byggtidens utgång. Byggtiden skall förlängas eller avkortas i den

utsträckning ändringar eller tilläggsarbeten föranleder ökad eller minskad tidsåtgång. Intrimning, justering eller provning som ingår i kontraktsarbetena skall vara fullgjord före övertagandebesiktningen, om inte lämplig årstid eller entreprenadens ibruktagande rimligen bör avvaktas. Sådan senareläggning av intrimning, justering eller provning som kan förutses vid avtalets ingående skall redovisas av entreprenören i tidplan.

- AFE.48 Underhållstiden är sju (7) år om inte annat föreskrivits.
- AFE.5 ANSVAR  
ABT 94 kap 5 §§ 4, 6-10 och 19 utgår.
- AFE.57 Entreprenören ansvarar under byggtiden för skada på ej övertagen del av entreprenaden.  
Entreprenören ansvarar dock inte för skada på entreprenaden som beror på beställaren.  
Entreprenören ansvarar - hjälpmedel undantagna - inte heller för skada på entreprenaden som beror på krig, uppror, naturkatastrof eller därmed jämförlig omständighet.
- AFE.58 Entreprenören ansvarar under underhållstiden för driftsavvikelser samt för funktionsavvikelser som konstateras genom funktionskontroll.
- AFE.59 Om entreprenören är ansvarig för avvikelse, ansvarar han också för skada på grund av avvikelsen.
- AFE.510 Beställaren skall utan dröjsmål underrätta entreprenörens ombud då han upptäcker avvikelse eller utförandefel.
- AFE.511 Anspråk på vite skall skriftligen framställas till motparten senast tre månader efter övertagandet. Anspråk på skadestånd skall skriftligen framställas till motparten
1. om skadan framträtt under byggtiden, senast tre månader efter övertagandet.
  2. om skadan framträtt under underhållstiden, senast tre månader efter det att skadan framträtt.

3. om anspråk på skadestånd grundas på att ett motsvarande krav framställts av tredje man, senast tre månader efter mottagandet av kravet.

AFE.6 **EKONOMI**

I ABT 94 kap 6 ersätts "entreprenadens godkännande" med "entreprenadens övertagande" och "entreprenadtiden" med "byggtiden".

AFE.64 ABT 94 kap 6 § 14, första stycket ersätts med:

Beställarens fordran på entreprenören för arbete, som beställaren tillhandahållit under byggtiden, jämte beställarens krav på kreditering för avgående arbete, preskriberas sex månader efter entreprenadens övertagande.

Beställarens fordran på entreprenören för arbete, som beställaren tillhandahållit under underhållstiden, preskriberas sex månader efter tidpunkt då kostnaden blivit känd för beställaren.

AFE.65 ABT 94 kap 6 § 15, fjärde stycket ersätts med:

Beställaren får, i avvaktan på slutligt avgörande, av slutlikviden innehålla ett skäligt belopp avseende krav på viten, skadestånd och annan fordran i anledning av kontraktet eller annat entreprenadkontrakt mellan parterna.

AFE.66 För byggnadens årliga energiförbrukning för uppvärmning och kyla enligt FB6.1 ENERGI FÖRBRUKNING gäller om funktionskravet ej är uppfyllt:

$E_j/E_b > 1,05$ : Entreprenören skall ersätta beställaren med ett belopp motsvarande kostnaden för  $E_j - 1,05E_b$ .

$E_j/E_b < 0,95$ : Beställaren skall ersätta entreprenören med ett belopp motsvarande kostnaden för  $0,95E_b - E_j$ .

Reglering sker en gång per år. Om funktionskravet innehålls under underhållstidens sista år skall detta avhjälpas eller slutregleras med en summa motsvarande 10 x regleringssumman för underhållstidens sista år.

AFE.7 **BESIKTNING**

ABT 94 kapitel 7 utgår.

- AFE.73 Vid byggtidens utgång genomförs övertagandebesiktning avseende utförande och då mätbara funktioner. Övertagandebesiktning avslutas med övertagandemöte.
- AFE.74 Före underhållstidens utgång genomförs slutkontroll. Vid slutkontroll skall besiktningsman godkänna entreprenaden om avtalade funktionskrav innehålls. Slutkontroll avslutas med slutmöte. Efter godkännande vid slutkontroll är entreprenaden avlämnad.
- AFE.75 Under underhållstiden genomförs årliga funktionskontroller och i övrigt när part så påkallar.
- AFE.76 Övertagandebesiktning, slutkontroll och årliga funktionskontroller bekostas av beställaren. Övriga funktionskontroller under underhållstiden bekostas av den part som påkallat funktionskontrollen.
- AFE.77 Vid besiktning och funktionskontroll skall med noggrant iakttagande av parternas rätt undersökas i vad mån entreprenaden eller del därav uppfyller kontraktensliga fordringar. Funktionskontroll och besiktning genomförs av därtill lämpad person som utses av beställaren.
- AFE.78 Ombud för båda parter skall i god tid kallas till funktionskontroll och besiktning. Underlåtenhet att medverka utgör inte hinder för genomförandet.
- AFE.79 Om fel kan hänföras till utförande som genom entreprenörens egenkontroll påståtts vara kontraktensligt, får talan under underhållstiden föras beträffande sådana fel, även om dessa inte har konstaterats vid övertagandebesiktningen.
- AFE.710 Resultat från funktionskontroll och utlåtande över besiktning skall mot kvitto tillställas ombud för båda parter utan dröjsmål och senast inom tre veckor efter genomförandet.
- AFE.711 Resultat från funktionskontroll och utlåtande över besiktning skall avfattas skriftligen och undertecknas av besiktningsmannen. I tillämpliga delar skall följande antecknas:
- 01 Tid för funktionskontroll och/eller besiktning
- 02 Entreprenaden samt parterna

- 03 Entreprenadhandlingarna och andra överenskommelser rörande  
entreprenadens omfattning
- 04 Besiktningsman
- 05 Närvarande personer med angivande av dem som utsetts att föra  
parternas talan
- 06 Sättet för kallelse till funktionskontrollen/besiktningen
- 07 Delar av entreprenaden som besiktas
- 08 Funktionskrav som kontrolleras
- 09 Tidigare funktionskontroller/besiktningar
- 10 Redogörelse för entreprenörens egenkontroll
- 11 Kravnivå och funktionsintervall enligt Funktionsbeskrivning
- 12 Plats för funktionskontrollen
- 13 Vem som utför funktionskontrollen
- 14 Mätmetod
- 15 Resultat från funktionskontroll
- 16 Yttre omständigheter av betydelse för resultatet från  
funktionskontrollen
- 17 Funktionsavvikelser och utförandefel
- 18 Angivande av vilka funktionsavvikelser och utförandefel  
besiktningsmannen anser entreprenören inte ansvarig för samt  
skälen därtill
- 19 Besked om godkännande vid slutkontroll och dag för beskedet  
samt, om godkännande inte lämnas, skälen därtill
- 20 Sändlista för utlåtandet
- AFE.712 Resultat från funktionskontroll har endast giltighet om  
funktionskontrollen utförts i enlighet med vad som anges för respektive  
egenskap i Funktionsbeskrivning. Entreprenören är ej ansvarig för  
funktionsavvikelse om den verksamhet som bedrivs väsentligt avviker  
från den verksamhet som uppgivits i förfrågningsunderlaget.
- AFE.713 Entreprenören är skyldig att avhjälpa vad som i besiktningsutlåtande  
antecknats utgöra utförandefel och funktionsavvikelse. Om

- entreprenören anser att han inte är ansvarig för utförandefel eller funktionsavvikelse, skall han omgående meddela beställaren detta skriftligen.
- AFE.714 Om entreprenören inte avhjälper utförandefel eller funktionsavvikelse inom föreskriven tid eller skriftligen har meddelat att han inte avser att avhjälpa utförandefelet eller funktionsavvikelsen, får beställaren låta avhjälpa felet/avvikelsen.
- AFE.715 Om det efter avhjälpandet slutligt fastställs att utförandefel eller funktionsavvikelse inte föreligger eller att entreprenören inte är ansvarig, skall kostnadsreglering ske.
- AFE.716 Funktionsavvikelse skall avhjälpas inom i Funktionsbeskrivning för respektive egenskap angiven åtgärdstid. Åtgärdstid räknas från det att entreprenörens ombud mottagit resultat från funktionskontroll enligt AFE.711.
- Avhjälpande av utförandefel skall fullgöras utan dröjsmål och senast inom två månader räknat från det att entreprenörens ombud mottagit utlåtande över besiktning enligt AFE.711.
- Ovanstående tider för avhjälpande av funktionsavvikelse och utförandefel gäller ej om lämplig årstid bör avvaktas eller om synnerliga skäl föreligger.
- AFE.717 Beställaren skall lämna entreprenören erforderligt tillträde för avhjälpande av utförandefel och funktionsavvikelse.
- AFE.718 Vid avhjälpande av utförandefel och funktionsavvikelse skall i skälig utsträckning undvikas att olägenhet uppkommer för beställaren.
- AFE.719 Under underhållstiden är beställaren ansvarig för kontroll och besiktning som påkallas av myndighet.
- AFE.720 Part som inte vill åtnöjas med resultat från funktionskontroll eller utlåtande från besiktning av utförande kan påkalla prövning i den ordning som gäller för tvist.
- AFE.8 HÄVANDE
- AFE.9 TVIST

AFH ALLMÄNNA HJÄLPMEDEL

AFJ ALLMÄNNA ARBETEN



## ***BILAGA 2: FÖRSLAG PÅ FUNKTIONSBEKRIVNING***

Det förslag på Funktionsbeskrivning som redovisas följer samma huvudrubriker som används i BBR/BKR och innehåller mätbara funktionskrav, inklusive mätmetoder och förslag på kravnivåer, för de flesta av de egenskaper som vanligtvis är av intresse vid upphandling av en normal husbyggnad. För vissa funktionskrav finns även utrymme för beställaren att ange inom vilken tidsrymd en avvikelse skall vara åtgärdad (så kallad åtgärdstid). Så långt som möjligt baseras funktionskraven på standarder eller allmänt kända rekommendationer från branschinstitut och för många funktionskrav hänvisas också till sådana dokument när det gäller t ex detaljerade anvisningar för mätningförfarandet. Under vissa rubriker i funktionsbeskrivningen återfinns ingen text. Detta beror på att det inte har gått att finna några uppgifter om lämpliga funktionskrav, att formuleringarna i BBR/BKR har bedömts vara tillfyllest eller på att det för vissa funktionskrav har bedömts vara lämpligare att den enskilde beställaren formulerar ett funktionskrav utgående från sina egna önskemål och referensramar. Funktionsbeskrivningen är slutligen utformad på ett sådant sätt att den skall vara enkel att bygga ut med nya funktionskrav, till exempel avseende miljökonsekvenser eller byggnadens flexibilitet med avseende på variationer i brukarkrav.

## **FB FUNKTIONSBESKRIVNING**

Funktionsbeskrivningens huvudrubriker ansluter till de tekniska egenskapskraven i BVL (Lagen om tekniska krav på byggnadsverk).

Där ej annat anges ansluter beteckningar och definitioner till BBR/BKR (Boverkets Bygg- och Konstruktionsregler).

Där ej annat anges förutsätts att de tekniska egenskapskraven i BVL inklusive tillämpliga delar av BBR/BKR med hänvisningar gäller som minimikrav.

I de fall funktionskraven är relaterade till olika utrymmen i byggnaden anges kravnivå och funktionsintervall för respektive lokal i FB8, Lokalanknutna funktionskrav.

Då ett funktionskrav definieras med flera egenskaper förutsätter godkänd funktionskontroll godkänt mätresultat för alla egenskaper.

Om inte annat framgår under respektive rubrik anges funktionskrav som värden som inte får underskridas eller överskridas eller som intervall som ska innehållas.

### **FB0 ALLMÄN ORIENTERING**

#### **FB0.1 FÖRKORTNINGAR**

R1	Klassindelade inneklimatsystem, Riktlinjer och specifikationer, R1, Svenska Inneklimatinstitutet
i 94-05	Mätmetoder för radon: Metodblad 1- 8, i 94-05, Statens Strålskyddsinstitut
DUT <sub>10</sub>	Dimensionerande utetemperatur som i medeltal inträffar högst en gång på 10 år (°C)
RUS 130:5	Regler för automatisk inbrottslarmanläggning, RUS 130:5, Sveriges Försäkringsförbund, oktober 1992
RUS 200:3	Regler för mekaniskt inbrottskydd, RUS 200:3, Sveriges Försäkringsförbund, juni 1994

#### **FB0.2 BEGREPPSFÖRKLARINGAR**

Se Administrativa Föreskrifter Funktionsentreprenad.

## **FB1                    BÄRFÖRMÅGA, STADGA OCH BESTÄNDIGHET**

### **FB1.1                BROTTEGRÄNSTILLSTÅND**

BBR och BKR och i dessa anvisade handböcker skall tillämpas. Om andra lösningar används än de som ges i allmänna råd skall detta redovisas i anbudet och på begäran skall entreprenören dokumentera lösningens funktionsduglighet genom utredning eller referensobjekt. Detta gäller även för nya, okonventionella lösningar som inte behandlas i BBR eller BKR.

### **FB1.2                BRUKSGRÄNSTILLSTÅND**

#### **FB1.21              Formändring och förskjutning**

Byggnadens vertikala förskjutning får inte överstiga  $a$  mm, mätt från datum för godkänd övertagandebesiktning, och får inte förändras med mer än  $b$  mm/år.

Byggnadens lutning får inte överstiga  $c$  ‰ och får inte förändras med mer än  $d$  ‰/år.

Skillnad mellan vertikal förskjutning av byggnad och omgivande mark får inte överstiga  $e$  mm, mätt från datum för godkänd övertagandebesiktning, och får inte förändras med mer än  $f$  mm/år.

Byggnadens och den omgivande markens rörelse kontrolleras genom avvägning utgående från fix nr  $x$ .

Om kraven för byggnadens vertikala förskjutning, byggnadens lutning eller skillnaden mellan vertikal förskjutning av byggnad och omgivande mark överskrids under två år i följd eller under underhållstidens sista år fordras åtgärd som bedöms hindra att dessa krav överskrids under byggnadens fortsatta brukstid.

FB1.22

### Svängning

Funktionen definieras med egenskaperna 1.221-3. Funktionskrav för respektive lokal anges i FB8 med beteckningar enligt nedan.

Egenskap	S1	S2	S3
1.221 <i>Svikt, vertikal nedböjning (mm)</i>	$\leq 0,8$	$\leq 1,5$	$\leq 2,2$
1.222 <i>Vibration, vägd hastighet (mm/s)</i>	$\leq 0,4$	$\leq 0,7$	$\leq 1,0$
1.223 <i>Vibration, vägd acceleration (mm/s<sup>2</sup>)</i>	$\leq 14$	$\leq 25$	$\leq 36$

Funktionskontroll för egenskap 1.221 utgörs av kontroll av nedböjning vid belastning med en vertikal statisk punktlast = 1,0 kN placerad varsomhelst på golvet.

Funktionskontroll för egenskaperna 1.222 och 1.223 utförs enligt anvisningar i SS 460 48 61 och SS-ISO 8041.

Åtgärdsdagar:  $x$  arbetsdagar.

FB1.23

### Sprickor

FB1.3

### BESTÄNDIGHET

FB2

### **SÄKERHET I HÄNDELSE AV BRAND**

Funktionskrav är tillämpliga föreskrifter och råd i BBR, avsnitt 5.

Funktionskontroll motsvaras av besiktning och utlåtande av sakkunnig utsedd av beställaren.

Åtgärdsdagar:  $x$  arbetsdagar.

FB3

### **SKYDD MED HÄNSYN TILL HYGIEN, HÄLSA OCH MILJÖ**

FB3.1

### LUFT

FB3.11

Luftkvalitet i byggnad

Funktionen definieras med egenskaperna 3.111-120. Funktionskrav för respektive lokal anges i FB8 med beteckningar enligt nedan. Beteckningarna ansluter till kvalitetsklassbeteckningarna i R1.

Egenskap	AQ1	AQ2
3.111 Kolmonoxid tot. ( $mg/m^3$ )		
Medelvärde 1 h	$\leq 40$	$\leq 40$
Medelvärde 8 h	$\leq 10$	$\leq 10$
Från tobaksrök medelvärde 1 h	$\leq 2$	$\leq 5$
3.112 Koldioxid ( $mg/m^3$ )		
Medelvärde 1 h	$\leq 1000$	$\leq 1800$
3.113 Ozon ( $mg/m^3$ )		
Medelvärde 1 h	$\leq 0,05$	$\leq 0,07$
3.114 Kväveoxider ( $mg/m^3$ )		
Medelvärde 1 h	$\leq 0,1$	$\leq 0,1$
Medelvärde 24 h	$\leq 0,075$	$\leq 0,075$
3.115 Flyktiga organiska ämnen ( $mg/m^3$ )		
Totalt, medelvärde 0,5 h	$\leq 0,2$	$\leq 0,5$
Formaldehyd, medelvärde 0,5 h	$\leq 0,05$	$\leq 0,1$
3.116 Partiklar från tobaksrök ( $mg/m^3$ )		
Medelvärde 1 h	$\leq 0,10$	$\leq 0,15$
3.117 Damm ( $mg/m^3$ )	$\leq 0,06$	$\leq 0,15$
3.118 Mögel ( $cfu/m^3$ )	$\leq 50$	$\leq 150$
3.119 Bakterier ( $cfu/m^3$ )	$\leq 4500$	$\leq 4500$
3.120 Radonhalt årsmedelvärde ( $Bq/m^3$ )	$\leq 200$	$\leq 200$
Gammastrålning ( $\mu Sv/h$ )	$\leq 0,5$	$\leq 0,5$

För 3.111-119 utförs funktionskontroll enligt anvisningar i R1.

För 3.120 utförs funktionskontroll enligt anvisningar i i 94-05. Åtgärdsdagar: x arbetsdagar.

- FB3.12 Ventilation
- FB3.13 Installationer
- FB3.2 LJUS
- FB3.21 Dagsljus/solljus
- FB3.22 Belysning
- FB3.3 TEMPERATUR
- FB3.31 Termiskt rumsklimat

Funktionen definieras med egenskaperna 3.311-5. Funktionskrav för respektive lokal anges i FB8 med beteckningar enligt nedan. Beteckningarna ansluter till kvalitetsklassbeteckningarna i R1.

Egenskap	TQ1	TQ2	TQ3
<i>3.311 Operativ temperatur (°C)</i>			
<i>Vinter</i>	$22 \pm 1$	$22 \pm 2$	$22 \pm 3$
<i>Sommar</i>	$24 \pm 1$	$24 \pm 2$	$\geq 22$
<i>3.312 Luftfästighet (m/s)</i>			
<i>Vinter</i>	$\leq 0,15$	$\leq 0,18$	$\leq 0,21$
<i>Sommar</i>	$\leq 0,18$	$\leq 0,22$	$\leq 0,25$
<i>3.313 Vertikal temperaturdifferens (K/m)</i>	$\leq 2,0$	$\leq 2,5$	$\leq 3,0$
<i>3.314 Strålningstemperatursymmetri mot varmt tak (K)</i>	$\leq 4$	$\leq 5$	$\leq 7$
<i>kall vägg (fönster) (K)</i>	$\leq 8$	$\leq 10$	$\leq 12$
<i>3.315 Golvtemperatur (°C)</i>	$24 \pm 2$	$22 \pm 4$	$\geq 16$

Funktionskontroll utförs enligt anvisningar i R1.

Resultat från funktionskontroll har giltighet vid en samtidig utetemperatur över  $DUT_{10}$ .  $DUT_{10}$  beräknas enligt SS 02 43 10. Åtgärdstid:  $x$  arbetsdagar.

FB3.4 FUKT

FB3.5 TAPPVATTEN OCH AVLOPPSVATTEN

FB3.6 UTSLÄPP TILL OMGIVNINGEN

**FB4 SKYDD MOT BULLER**

FB4.1 LJUDKLASSER

Funktionen definieras med egenskaperna 4.11-16. Funktionskrav för respektive lokal anges i FB8 med beteckningar enligt nedan.

Beteckningarna ansluter till ljudklassindelningen enligt SS 02 52 67 respektive SS 02 52 68.

För bostäder gäller kravnivåerna i utrymmen såsom de definieras i SS 02 52 67. För vårdlokaler, undervisningslokaler, dag- och fritidshem, kontor och hotell gäller kravnivåerna i utrymmen såsom de definieras i SS 02 52 68.

Egenskap	Kraavnivå			
4.11 <i>Lufstjudisolering</i>	A	B	C	D
4.12 <i>Stegljudisolering</i>	A	B	C	D
4.13 <i>Ljudnivå inomhus från installationer</i>	A	B	C	D
4.14 <i>Ljudnivå inomhus från trafikbuller</i>	A	B	C	D
4.15 <i>Efterklangstid</i>	A	B	C	D
4.16 <i>Ljudnivå vid uteplats</i>	A	B	C	D

Funktionskontroll utförs enligt anvisningar i SS 02 52 67 respektive SS 02 52 68. Ljudnivå från installationer kontrolleras vid normala driftförhållanden. Åtgärdsdagar: x arbetsdagar.



## **FB5** **SÄKERHET VID ANVÄNDNING**

### **FB5.1** **LARM OCH SKALSKYDD**

Funktionen definieras med egenskaperna 5.11-2. Funktionskrav för respektive lokal anges i FB8 med beteckningar enligt nedan. Beteckningarna ansluter till klassindelning enligt RUS 200:3 och RUS 130:5.

Egenskap	Kravnivå		
5.11 Skyddsklass RUS 200:3	1	2	3
5.12 Larmklass	1	2	3

För byggnadens skalskydd gäller skyddsklass  $x$  och larmklass  $y$ .

Funktionskontroll motsvaras av besiktning och utlåtande av sakkunnig utsedd av beställaren. Åtgärdsdagar:  $x$  arbetsdagar.

## **FB6** **ENERGIHUSHÅLLNING OCH VÄRMEISOLERING**

### **FB6.1** **ENERGIFÖRBRUKNING**

Anbudet skall innehålla uppgift om byggnadens energiförbrukning,  $E_b$  (MWh/år) för uppvärmning och kyla. I anbudet skall redovisas energislag och energiförbrukning.

$E_b$  registreras och avläses på separat mätare. Mätåret räknas från första månadsskiftet efter övertagande. Vid mätårets slut graddagkorrigeras den registrerade energiförbrukningen,  $E_{breg}$ , till normalår med faktorn  $k$ :

$$k = \text{normalt antal gradtimmar (anges av } b.) / \text{aktuellt antal gradtimmar}$$

Aktuellt antal gradtimmar för uppvärmning för (*ort*) erhålls från SMHI.

$$E_j = E_{breg} \cdot k$$

Funktionskrav:  $0,95 < E_j / E_b < 1,05$

Om funktionskravet  $e_j$  innehålls sker ekonomisk reglering enligt AFE.66.

## **FB7** **OBJEKTSSPECIFIKA FUNKTIONSKRAV**

**FB8**

**LOKALANKNUTNA FUNKTIONSKRAV (1)**

Lokal nr	Egenskap								
	1.221	1.222	1.223	3.111	3.112	3.113	3.114	3.115	3.116

**FB8**

**LOKALANKNUTNA FUNKTIONSKRAV (2)**

Lokal nr	Egenskap								
	3.117	3.118	3.119	3.120	3.311	3.312	3.313	3.314	3.315

FB8

**LOKALANKNUTNA FUNKTIONSKRAV (3)**

Lokal nr	Egenskap							
	4.11	4.12	4.13	4.14	4.15	4.16	5.11	5.12