



6. oktober 2005

Journalnr.  
379-0007-99

## **BILAG 2**

### **Miljø i byggeri og anlæg - vurdering af økonomiske konsekvenser**

Københavns Kommunes retningslinier "Miljøorienteret byfornyelse og nybyggeri" skal revideres hvert 4. år.

I det nu foreliggende forslag - benævnt "Miljø i byggeri og anlæg" - er der foretaget en revision og ajourføring og på en række punkter skærpelse af retningslinierne.

De væsentligste udgangspunkter for revisionen er:

- Beslutninger truffet af Borgerrepræsentationen og udvalg i den mellemliggende periode, særligt Dogme 2000, Københavns Agenda 21 2004-07, miljøpolitikken og parkpolitikken samt sektorplaner.
- Ændret lovgivning, særligt ændringer af energikrav i bygningsreglementet med virkning fra starten af 2006, der følger af EU's energiydelsesdirektiv (Direktiv 2002/91 om bygningers energimæssige ydeevne).
- Vurderinger af udviklingen på det byggetekniske område og erfaringer blandt rådgivere og bygherrer.
- Den generelle udvikling vedrørende energi og ressourcer, der sætter fokus på realisering af et meget stort besparelspotentiale i bygge- og anlægssektoren samt på totaløkonomiske betragtninger i beslutningsfasen.
- Øget fokus på æstetik og sundhedsmæssige kvaliteter i byggeriet og det offentlige rum i form af arkitektoniske krav og krav til indeklima, støj og gener fra byggeri.

Miljø i byggeri og anlæg er på denne baggrund udvidet til også at gælde for kommunens anlægsarbejder, og retningslinierne er suppleret med temaerne: Støj, Indeklima og Byggepladsen. Desuden er det fundet hensigtsmæssigt at omstrukturere retningslinierne, således at de hidtil overvejende virkemiddelorienterede krav i videst muligt omfang erstattes af miljømål (funktionsorienterede krav). Dette har til formål at sikre størst mulig frihed til at vælge løsningsmuligheder, der er bedst egnede for det pågældende projekt.

En række af de hidtidige virkemiddelorienterede krav er dog bibeholdt, herunder krav, der direkte eller indirekte følger af regulativer m.v. Andre tidligere virkemiddelkrav samt forslag til nye virkemidler er samlet til et katalog af anbefalede virkemidler, der kan overvejes som løsningsmuligheder enkeltvis eller i kombination for at opfylde miljømålene.

#### **Sekretariatet**

Rådhuspladsen 77  
1550 København V

Telefon  
33 66 12 90

Telefax  
33 66 70 20

Direkte  
33 66 12 58

E-mail  
kbp@btf.kk.dk

Det helt overordnede kriterium for de foreslåede nye miljømål og virkemiddelkrav, der ikke direkte følger af beslutninger truffet af Borgerrepræsentationen eller lovkrav m.v., er at realiseringen kan ske uden en væsentlig forøgelse af anlægsomkostningerne, og at der er tale om krav med umiddelbare gevinster eller en forholdsvis kort tilbagebetalingstid og under alle omstændigheder krav, der er fordelagtige i et totaløkonomisk perspektiv.

I vedhæftede oversigt (bilag1) er samtlige nye krav eller krav, hvor der er sket en skærpelse af de tidligere, oplistet. Der indgår desuden oplysninger om baggrunden for kravene samt en vurdering af økonomiske konsekvenser/totaløkonomi for hvert af kravene. Krav, der i oversigten er markeret med gråtone er nye krav med forventede meromkostninger, der ikke kan henføres til eller er en direkte følge af vedtagne miljømål, politikker eller regulativer.

Som det fremgår af oversigten, er de væsentligste økonomiske konsekvenser i forbindelse med opførelse eller renovering af byggeri knyttet til miljørigtig projektering og nye energikrav. Det vurderes herudover at arkitektoniske krav samt krav til vandforbrug i mindre omfang kan føre til merudgifter i forbindelse med bygge- og anlægsarbejder.

Desuden indgår mulighed for dispensation for installation af gas.

### **Miljørigtig projektering**

Krav om gennemførelse af miljørigtig projektering ved bygge- og anlægsarbejder indgår som minimumskrav i retningslinierne på baggrund af mål herom i Københavns Agenda 21 2004-2007. Bag målet ligger et ønske om, at alt kommunalt og støttet byggeri bliver af høj miljømæssig og arkitektonisk kvalitet og mest muligt ressourcebesparende.

Minimumskravet er sålydende:

”Byggeri, større ombygninger og anlægsarbejder skal gennemføres ved anvendelse af miljørigtig projektering i henhold til KKplanner eller tilsvarende værktøjer, der tager udgangspunkt i Københavns Kommunes miljømål”.

Hovedkravet er, at KKplanner skal anvendes som værktøj, mens værktøjer som ”Håndbog i miljørigtig Projektering” (BPS-publikation 121) samt ”Bygherrehåndbog, miljørigtig projektering” (Københavns Kommunes videreudvikling af ovennævnte) kan anvendes sideløbende, indtil KKplanner er afprøvet og indarbejdet.

KKplanner er et af Københavns Kommune udviklet digitalt projekterings- og planlægningsværktøj, der er specielt tilpasset kommunens behov og miljømål. Herved sikres det, at miljømæssige overvejelser, valg og tiltag bliver en integreret og dokumenteret del af ethvert plan-

lægnings- og projekteringsforløb for kommunalt og støttet byggeri samt anlægsarbejder. Kommunens retningslinier for miljøorienteret byggeri ”Miljø i byggeri og anlæg” og de deri indeholdte krav vil naturligvis løbende blive indarbejdet som en integreret del af dette værktøj.

KKplanner skal sikre, at miljø er tænkt ind i hele projekteringsprocessen og at de trufne valg kan dokumenteres for efterfølgende at kunne afdække miljøeffekten. Hermed vil der fremover kunne foretages en reel miljøvurdering af kommunens og det støttede byggeri, og eventuelt en miljøklassificering af disse.

Miljø- og Forsyningsudvalget bevilgede i 2004 1½ million kroner til udvikling af KKplanner. Værktøjet er nu færdigudviklet og under afprøvning på konkrete projekter i Vej & Park, cykelruten i Nørrebroparken på strækningen fra Rantzausgade til og med bro over Åboulevard, samt i Familie- og Arbejdsmarkedsforvaltningen med en udvidelse af daginstitutionen i det tidligere Rudolph Berghs Hospital.

Kravene til KKplanner er, at det løbende og opdateret skal:

- Bidrage til at sikre, at kommunens byggeri, den efterfølgende vedligeholdelse samt drift bliver miljø- og ressourcemæssig optimal.
- Medvirke til at sikre, at byggeriet følger de af Borgerrepræsentationen vedtagne miljøorienterede retningslinier.
- Sikre, at kommunen og dens rådgivere får afdækket, kortlagt og dokumenteret de miljømæssige konsekvenserne af de valg og tiltag, der træffes under projekteringen. Med andre ord en miljømæssig kvalitetssikring.
- Være med til at bringe Københavns Kommune i front mht. miljørigtigt projekteret byggeri og anlæg og dermed leve op til kommunens målsætning om en bæredygtig byudvikling.
- Være fremtidssikret og kunne udvikles i takt med de miljømæssige krav, der vil blive stillet til byggeriet.

Anvendelse af miljørigtig projektering vil generelt være mere omfattende end traditionel projektering. I relation til Miljø i byggeri og anlæg vil eventuelle meromkostninger særligt være knyttet til krav om totaløkonomiske vurderinger (som dog er lovkrav ved støttet byggeri), vurdering af materialer og konstruktioner, dokumentation af vandforbrug samt krav om mere omfattende indeklimamæssige vurderinger. Der vil herudover være tale om abonnement på KKplanner.

Rådgivere må formodes umiddelbart at reagere på disse krav med ønske om øget honorar. Det vurderes dog, at der vil være tale om en beskedent stigning af konkurrencemæssige årsager. Københavns Kommunes Ejendomsenhed vurderer, at der kan blive tale om en honorarstigning på 1 procentpoint, selv om kravet vil være på linie med en række andre krav (nye regler, digitalt projektmateriale, certificering

m.v.), som branchen normalt kan opfylde inden for sædvanligt honorar. På sigt forventes miljørigtig projektering at indgå naturligt i virksomhedernes koncept, og flere rådgivere og entreprenører har allerede i dag udviklet en miljøprofil.

Miljørigtig projektering skal sikre, at alle vigtige miljøaspekter indtænkes og prioriteres. Når miljørigtige konstruktionsprincipper, særlige energiløsninger og bykologiske elementer indgår fra byggeriets start, vil disse ofte kunne gennemføres uden meromkostninger. Miljørigtig projektering kan således føre til betydelige "gratis" driftsbesparelser. Dette er bl.a. belyst gennem den i 2003 afholdte idékonkurrence "Ressourcebevidst byggeri i Ørestad". En anden vigtig konklusion af konkurrencen er, at alle parter i projektet skal inddrages i projekteringsprocessen fra begyndelsen.

### **Energikrav**

Kravene til energiforbrug tager udgangspunkt i Københavns Kommunes overordnede mål om begrænsning af CO<sub>2</sub>-udledning, mål om 1 pct. årlig reduktion af kommunens energiforbrug (2002-07) samt mulighederne for udnyttelse af et meget stort potentiale for driftsbesparelser i byggeriet, hvor drift og vedligeholdelse tegner sig for 80 pct. af ressourceforbruget i bygningens levetid.

Minimumskravet er sålydende:

"Bygningsreglementets ramme for det beregnede energiforbrug i nybyggeri reduceres med 25 pct. svarende til lavenergiklasse 2".

Kravet er relateret til Tillæg 12 til Bygningsreglement 1995, der træder i kraft 1. januar 2006 og implementerer krav i EU's energiydelsesdirektiv. Kravet svarer desuden til krav i retningslinier i henhold til Dogme 2000, som forelægges Borgerrepræsentationen samtidig med "Miljø i byggeri og anlæg". Dogme-retningslinier er tiltrådt af to af de deltagende kommuner, mens Københavns Kommune har taget forbehold for energikravet, beroende på en nærmere vurdering af de økonomiske konsekvenser.

Bygningsreglementets ramme for det beregnede energiforbrug indebærer en reduktion af energiforbruget i bygningen i forhold til det tidligere reglement på ca. 25 pct. Energirammen omfatter forbrug til opvarmning, ventilation, køling, varmt brugsvand samt fast belysning (i erhvervsbygninger). Der er tale om et funktionskrav, således at der ikke er krav om nærmere definerede virkemidler, bortset fra en række krav til bygningens klimaskærm.

I "Energidyelsesdirektivet" er der fastlagt pejlemærker for kommende skærpede energikrav. Disse er i Tillæg 12 til Bygningsreglement 1995 fulgt op ved fastlæggelse af to lavenergistandarder, klasse 1 og 2, hvor energirammen ligger henholdsvis 50 og 25 pct. lavere end normalkravet. Lavenergistandard klasse 2 forventes i henhold til

Handlingsplan for en fornyet energispareindsats, Energistyrelsen 2005, implementeret som krav i Bygningsreglementet i 2010 og lavenergistandard klasse 1 i 2015.

Side 5 af 8

Erhvervs- og Boligstyrelsen og Statens Byggeforskningsinstitut har i forbindelse med udformningen af energikravene i Bygningsreglementet foretaget overslagsberegninger, der peger på, at realisering af Bygningsreglementets minimumsenergi-krav vil kunne ske ved tiltag med byggeomkostninger af størrelsesordenen 100-150 kr. pr. m<sup>2</sup> etageareal.

Socialministeriet har meldt ud, at de skærpede krav til energiforbrug ikke giver anledning til forhøjelse af rammebeløb for alment byggeri.

For at vurdere konsekvenser af en skærpelse af kravet fra Bygningsreglementets generelle krav til lavenergiklasse 2 har Københavns Kommune anmodet ingeniørfirmaet Cenergia om at foretage en beregning af energiforbrug til rumopvarmning, der fremgår af bilag 2.

Beregningen viser, at lavenergiklasse 2 ved nybyggeri eksempelvis kan opnås ved en merinvestering til isolering af "tunge" ydervægge og energieffektive vinduer og døre på ca. 90 kr. pr. m<sup>2</sup> etageareal. Med det aktuelle renteniveau og energipriser (primo 2005) vil der være tale om en tilbagebetalingstid på 13-14 år.

I forbindelse med kommunalt institutionsbyggeri og lignende, hvor byggeomkostningerne (håndværkerudgifterne, honorar, inventar og udstyr m.v.) pt. ligger på 15.000-20.000 kr. pr. m<sup>2</sup> etageareal, vil der være tale om behov for en merbevilling på omkring ½ pct. for at opfylde lavenergiklasse 2. Merbevillingen til at opfylde det generelle krav i Bygningsreglementet udgør 1 pct. eller derunder og den samlede merbevilling altså ca. 1,5 pct. Dette skal sammenholdes med en driftsgevinst i form af en halvering af bygningens energiforbrug (ca. 25 pct. som følge af de generelle krav og ca. 25 pct. ved krav om lavenergiklasse 2) til opvarmning i hele bygningens levetid samt forventede stigende energipriser.

For alment byggeri udgør nugældende rammebeløb (inklusive grundpris og moms) for almene boliger 17.240 kr. pr. m<sup>2</sup> etageareal og for ældreboliger 20.000 kr. pr. m<sup>2</sup> etageareal. Dette svarer til byggeomkostninger på henholdsvis ca. 10.000-11.000 kr. pr. m<sup>2</sup> etageareal og ca. 12.000-13.000 kr. pr. m<sup>2</sup> etageareal (eksklusive grund og moms). Der vil således ved alment byggeri være tale om en merudgift til at opfylde kravet om lavenergiklasse 2 på ca. 2 pct. (190-240 kr. pr. m<sup>2</sup> etageareal), heraf 1,1-1,3 pct. til opfyldelse af Bygningsreglementets generelle krav.

Da der ikke kan forventes en regulering af rammebeløbene vil der således være tale om behov for en omprioritering af op til ca. 2 pct. af

rammebeløbet til opnåelse af det nye energikrav. Det vurderes, at dette bør kunne gennemføres uden kompromis med hensyn til kvaliteten af byggeriet. Der vil desuden være mulighed for, at dele af boligernes udstyr kan finansieres individuelt via den opnåede driftsgevinst.

I betragtning af, at virkemidlerne til at opnå energiklasse 2 som anført i ovennævnte eksempel kan omfatte konstruktionsdele med en meget lang levetid, vurderes en tilbagebetalingstid på 13-14 år at være kort, og der vil være tale om en totaløkonomisk set god investering. Der må desuden forventes stigning i energipriser, der (alt andet lige) vil gøre kravet mere fordelagtigt.

For at sikre, at den beregningsmæssigt dokumenterede energigevinst rent faktisk opnås, er der til kravet om lavenergi klasse 2 knyttet et krav om energikvalitetssikring (tæthed, kuldebroer, virkningsgrad af teknisk udstyr) i forbindelse med 1. års eftersyn af byggeriet.

Øvrige nye energikrav forventes ikke at medføre øgede anlægsudgifter af betydning. Der kan være tale om store driftsgevinster eksempelvis vedrørende ventilation. Der henvises til omtalen i bilag 1.

### **Arkitektoniske krav**

Det har været et grundsynspunkt ved udarbejdelsen af retningslinierne, at miljørigtigt byggeri og høj arkitektonisk kvalitet kan forenes. Også i denne sammenhæng har miljørigtig projektering en central rolle, og der stilles krav om, at projektet herigennem skal vurderes i bred forstand omfattende emner som højt arkitektonisk kvalitetsniveau, tilpasning til det bestående miljø, god funktionalitet og fleksibilitet. Desuden stilles der mere specifikke arkitektoniske krav i forbindelse med energirenovering af bestående bygninger, herunder opsætning af teknisk udstyr, samt indpasning af miljøstationer og lignende udstyr i gårdmiljøer.

Arkitektoniske krav kan eventuelt føre til øgede anlægsudgifter, og især i forbindelse med renovering kan arkitektoniske hensyn være fordyrende og føre til, at miljøtiltag fravælges. Ved nybyggeri vil de nævnte arkitektoniske emner og miljøtiltag kunne tænkes ind i projektet fra start med ingen eller beskedne merinvesteringer. Nye ”energiintegrerede” byggekomponenter med varmeakkumulering, klimaskærm med solceller, solcellepaneler som solafskærmning og lignende skønnes at kunne reducere merinvesteringerne og samtidig åbne op for nye arkitektoniske muligheder.

### **Krav til vandforbrug**

Krav til vandforbrug tager udgangspunkt i Vandmiljøplan 2001 og Københavns Agenda 21 2004-2007, hvor målet for gennemsnitsforbrug i 2010 er 110 liter pr. person pr. døgn i husholdninger og 34 liter pr. person. pr. døgn i erhvervslivet.

Ud fra erfaringer med tekniske virkemidler er det vurderet, at der er mulighed for i nybyggeri og ved ejendomsvis byfornyelse at udmelde et skærpet mål på 100 liter pr. person pr. døgn i husholdninger og 34 liter pr. bruger pr. døgn i institutioner, kontorer m.v.

For institutioner, kontorer m.v. er fastsat 34 liter pr. bruger pr. døgn, der udgør  $\frac{1}{3}$  af forbruget i husholdninger. Kravet er fastsat ud fra en vurdering af fordelingen af forbruget i husholdninger på enkeltfunktioner. Da der kan være stor variation i behov for vand i forskellige typer af institutioner, kan kravet fraviges, hvis særlige behov kan dokumenteres.

Kravene vurderes højst at medføre beskedne meromkostninger, men en betydelig driftsgevinst.

#### **Dispensationsmulighed vedrørende installation af gas**

Kravet om at ”nybyggeri skal tilsluttes bygas, hvis ejendommen ligger inden for eller op til forsyningsområdet” er videreført fra de hidtidige retningslinier, og der er stillet et supplerende krav, at ”gas skal anvendes i storkøkkener og når der installeres tørretumblere og strygerrulle i fællesvaskerier, institutioner m.v.” Det supplerende krav forventes højst at medføre en beskedent merinvestering og en driftsgevinst ved stort forbrug.

Familie- og Arbejdsmarkedsforvaltningen har i forbindelse med projekter til børneinstitutioner ønsket mulighed for dispensation fra kravet, idet der vil være tale om en stor investering med særskilt gasinstallation set i forhold til et forventet lavt forbrug.

Der er til dato givet dispensationer vedrørende tilslutning af nybyggeri til bygas i enkelte tilfælde, hvor der er vurderet en særlig risiko (plejeboliger), men ikke i relation til totaløkonomi i det enkelte byggeri.

Det vurderes i overensstemmelse med Familie- og Arbejdsmarkedsforvaltningens udmelding, at der normalt ikke vil være god totaløkonomi i at lave særskilt installation for bygas i de fleste typer af børneinstitutioner, og der vil være et beskedent merbidrag til CO<sub>2</sub>-udledning ved brug af el til madlavning m.v.

Der er derfor i retningslinierne indføjet følgende dispensationsmulighed: ”Teknik- og Miljøforvaltningen kan dispensere fra kravet om bygas, når der foreligger en dokumenteret risiko, et særligt lavt forbrug eller anden væsentlig grund”.

I ansøgning om dispensation skal der fremlægges særlig dokumentation, herunder eventuelt beregning af installationens totaløkonomi.

Bilag 1: ”Miljø i byggeri og anlæg – Oversigt over og vurdering af konsekvenser af nye og skærpede minimumskrav.

Bilag 2: Merinvesteringer, besparelser og tilbagebetalingstider for energisparende tiltag på bygninger. Notat udarbejdet af Cenergia Energy Consultants