

Københavns Kommune

MILJØ I BYGGERI OG ANLÆG

Bilag 2

18. juni 2009
16. juli 2009 revision 1
25. august 2009 revision 2

1. Baggrund, formål og resumé

Som led i udgivelsen af den reviderede pjece ”Miljø i byggeri og anlæg” har Københavns kommune ønsket en vurdering af de økonomiske konsekvenser ved at stille kravene – såvel for kommunen som for øvrige, der skal bidrage til at opfylde kravene.

Notatet er opdelt som pjecen. For afsnittet om miljørigtig projektering er der givet en vurdering af fordele og ulemper – om muligt økonomiske. For de afsnit og krav, hvor det drejer sig om begrænsning af forbrug – varme, el, vand – er der så vidt muligt givet vurdering af en ekstraudgift set i forhold til den traditionelle løsning – det man normalt ville have benyttet. Der er desuden, hvor der er besparelspotentialer i driften, givet et skøn over tilbagebetalingstiden for ekstraudgiften. Det er i størst udstrækning sket i afsnittet om energi og CO₂, da det er her, der er størst besparelspotentiale.

For en lang række af kravene er der ikke forbundet direkte økonomiske konsekvenser ved at stille dem - hverken udgift eller besparelse på sigt. For andre tiltag vil der være ekstraomkostninger for kommunen forbundet med kravet, mens de besparelser, der vil komme ikke direkte vil kunne mærkes hos kommunen – f.eks. vil reduktion af støj på sigt give færre indlæggelser og dødsfald, men ikke noget, det kan tilbagebetales til det center, der har bekostet tiltagene. Igen andre tiltag betyder, at København bliver et bedre sted at være. Grønnere, smukkere, renere. Det betyder mere tilfredse brugere og beboere, bedre livskvalitet. Men igen ikke besparelser i driften, der kan kapitaliseres, idet f.eks. bedre livskvalitet ikke er muligt at gøre op i penge – og slet ikke til brug ved beregning af tilbagebetalingstider.

Grøn, smuk og renere by, bedre indeklima, mindre støj, bedre håndtering af affald m.m. er positive følgevirkninger af tiltagene. Disse fordele har naturligvis en værdi, der ikke skal negligeres.

Ligeledes skal der skelnes mellem løsninger med simple tilbagebetalingstider og løsninger, der er samfundsmæssigt rentable. Det kræver et langt større grundlag og beregningsapparat at eftervise.

Miljørigtig projektering

Ved at kræve miljørigtig projektering i projekterne opnås en overblik over hvilke miljøbelastninger, et projekt potentielt kan give anledning til, og dermed en mulighed for at sætte ind der, hvor det er relevant og fornuftigt.

Der vil være en relativt lille indledende omkostning til arbejdet, ligesom det kræver visse kompetencer fra kommunens medarbejdere at forestå sagsbehandlingen. Til gengæld vil den miljørigtige projektering være rygrad i miljøarbejdet, og der vil være systematik og gennemsigtighed i forhold til, hvad der er væsentligt, og hvad der ikke er væsentligt (miljømæssigt) at beskæftige sig med i et projekt.

Hvis de miljøpåvirkninger, der er forbrugende prioriteres (primært energi- og vandforbrug), vil der ofte kunne opnås besparelser i driften (se også afsnittene om energi og CO₂ samt vand og afløb).

Energi og CO₂

Krav til energiforbruget er i den kategori, hvor der er potentiale for besparelser i driften. Der er for de krav, der er foreslået i pjecen såvel krav, der ikke vil være en ekstra udgift som krav, der er mere end dobbelt så dyre som den traditionelle løsning (men ikke meget dyrere i faktisk omkostning). Tilbagebetalingstiderne går fra 0 til aldrig. Langt størstedelen ligger på tilbagebetalingstider på under 5 år.

For udskiftning af vinduer til lavenergivinduer ligger tilbagebetalingstiden på op til 12 år og for efterisolering af facader er tilbagebetalingstiden helt op til 100 år.

Der er mange, der har en mening om, at miljø- og især energikravene vil fordyre projekterne.

SBI har i en rapport (Skærpede krav til nybyggeri 2010 og fremover, Økonomisk analyse, SBI 2009) beregnet en gennemsnitlig merudgift på 10 % for lavenergiklasse 1.

På energiområdet har NIRAS har erfaringer for at lavenergiklasse II kan opføres uden meromkostninger under forudsætning af, at der vælges en fornuftig proces og kvalificerede samarbejdspartnere.

NIRAS erfaring med lavenergiklasse I er, at det typisk vil betyde en meromkostning på det samlede projekt på 10-15 %.

Der er desuden i dette afsnit angivet, hvor stor en faktisk energibesparelse og hvor stor en CO₂-besparelse tiltagene kan give anledning til.

For mange af de tiltag, der gennemføres på energiområdet (f.eks. bedre isolering og bedre vinduer), vil der være positive følgevirkninger – f.eks. et bedre indeklima.

Ved vurdering af de enkelte tiltag, bør disse fordele tages i betragtning sammen med de direkte økonomiske konsekvenser.

Materialer og kemikalier

Kravene i dette afsnit har forskellig betydning for økonomien. Miljømærkede produkter kan være dyrere. Fælles er det dog, at det ikke betyder besparelser i driften. Tilbagebetalingstider giver derfor ingen mening.

Der er andre årsager til at man skal bruge miljømæssigt fornuftige materialer – man introducerer ikke affaldsproblemer ved nedrivning, man forurener mindre under produktionen, man sikrer bæredygtig skovproduktion, arbejdsmiljøhensyn m.m.

Vand og afløb

Her gælder det, at en stor del af kravene er gengangere fra tidligere pjecer. Størstedelen af kravene vil ikke betyde nogen fordyrelse.

I renoveringsprojekter vil etablering af LAR umiddelbart være betydeligt fordyrende – op til en fordobling af udgiften og en tilbagebetalingstid på 15-30 år.

I relation til ikke at kunne klare klimaændringer, er konsekvenserne - også de økonomiske - af en helt anden størrelsesorden, så fra den synsvinkel kan omkostningerne synes forsvindende.

Byens rum, liv og natur

De fleste af tiltagene hører under sund fornuft, ændrede procedurer under planlægningen eller sikring af, at allerede eksisterende krav overholdes (tilgængelighed, belyningsstrategien m.m.).

Tiltagene giver følbare fordele for de personer, der benytter stederne – livskvalitet, bedre adgangsforhold, identitet, sikkerhed/tryghed - men ikke tilsvarende besparelser, der kan regnes på.

Det er et nyt krav, at kommunen skal godkende vedtægter for grundejerforeninger for at sikre kvaliteten af driften. Det forventes fra kommunens side (Center for Park og Natur), at det vil være tidskrævende. Der er i afsnittet foreslået, hvordan tidsforbruget kan begrænses.

Affald

Afsnittet om affald er meget beskrivende uden konkrete tal på hverken økonomi eller tilbagebetalingstider. Størstedelen af kraven er ikke nye, men har eksisteret i tidligere pjecer.

Med hensyn til indsamling og kildesortering er der for visse fraktioner (glas og papir) god økonomi, mens der for andre ikke (endnu?) er det.

Det moralske hensyn ved at genanvende frem for at ophobe slagge kan ikke værdisættes eller gøres op i tilbagebetalingstider – ej heller forhold som bedre arbejdsmiljø, udnyttelse af rekreative run, effektiv indsamling (ikke rod og rotter) m.m.

Punktet om genanvendelse af lettere forurenede jord eller særlige affaldstyper (f.eks. slagge) kan kræve ekstra sagsbehandling, som er en omkostning.

Støj og vibrationer

Personer, der lever i støjbelastede områder eller påvirkes af støj en væsentlig del af dagen, er udsat for en væsentlig stressfaktor og øget risikoen for hjertekarsygdomme.

De krav, der er foreslået, giver i stor udstrækning ekstraudgifter, mens fordelene er på sundhedssiden. Der er i høj grad økonomi i sygdom og indlæggelser, så der kan samfundsøkonomisk spares mange penge ved at begrænse støjgener. Den direkte tilbagebetalingstid for nedbringelse af støjproblemerne er her irrelevant.

Indeklima

En del af kravene er ikke nye og afspejler traditionel praksis (anvisninger fra SBI og normkrav). Disse er i sagens natur ikke fordyrende. Andre krav – f.eks. krav til indeklimamærkning og til luftkvaliteten – kan være fordyrende. Da et bedre indeklima ikke umiddelbart kan kapitaliseres, giver tilbagebetalingstid ikke mening.

Et enkelt krav – at indeklimaproblemer på grund af jordforurening ikke må løses ved byggetekniske foranstaltninger – kan dog have betydelige økonomiske konsekvenser – og endog meget lange tilbagebetalingstider.

Et godt indeklima betyder et bedre velbefindende og giver markant bedre indlæringssevne hos skolebørn, mindre sygefravær og større arbejdsproduktivitet. Ved vurdering af de enkelte tiltag, bør disse fordele tages i betragtning sammen med de direkte økonomiske konsekvenser.

Byggepladsen

Kravene til byggepladsen er ikke eller kun i ringe omfang fordyrende. Da fordelene – mindre gene af omkringboende, begrænsning af luftforurening og støj, hensyn til beplantning – ikke umiddelbart kan gøres op i besparelser, har tilbagebetalingstider ikke nogen relevans.

2. Miljørigtig projektering

Anvendelse af metoden miljørigtig projektering betyder, at man forud for projekteringen skaber sig et overblik over projektet. De væsentligste miljøpåvirkninger sættes i fokus. Der opstilles miljømål, der beskriver ambitionsniveauet og peger på, hvor projektet miljømæssigt skal ende. Derefter vælges de rigtige løsninger, der opfylder miljømålene og samtidigt passer sammen med f.eks. arkitekturen, bygningens funktion og brugere, drift m.m. Der gennemføres ved valget af løsninger totaløkonomiske vurderinger.

Ved totaløkonomiske vurderinger forstås, at de løsninger, der kan være med til at opfylde miljømålene, vurderes samlet på anlægsøkonomi, driftsøkonomi og evt. udgifter i forbindelse med bortskaffelse. Der er mulighed for at medtage de løsninger, der bedst kan betale sig. Løsningerne kan tilvælges således at de, der er billigere end den traditionelle løsning medtages først – de, der er udgiftsneutrale dernæst og så fremdeles.

Gennemførelse af miljørigtig projektering giver en række fordele, hvoraf nogle giver besparelser på driften andre ikke.

Alt efter, hvad der i det enkelte projekt vil være i fokus, vil miljømålene stilles til forskellige påvirkninger. Er der f.eks. krav til energi og vandforbruget er det overordentligt sandsynligt, at der vil vælges løsninger, der vil give besparelser i driften. Er fokusområderne f.eks. indeklima og affald, er det mindre sandsynligt, at driften vil blive billigere. De fordele, der vil være ved f.eks. et godt indeklima er svære at sætte økonomi på - hvad sparer man f.eks. i driften ved, at medarbejderne sidder i behagelig temperatur? Der er dog ingen tvivl om, at medarbejderne vil sætte pris på det – eller klage, hvis det ikke er tilfældet.

Alt efter hvilke fokusområder, der vil være de vigtigste i et projekt, vil konsekvenserne totaløkonomisk altså være besparelser eller udgifter.

Processen med miljørigtig projektering giver en systematisk gennemgang, således at der er sikkerhed for at samtlige mulige miljøpåvirkninger overvejes i alle livscyklusfaser.

Processen giver også et overblik over hvilke påvirkninger, der vil fokuseres på, og hvilke, der ”kun” håndteres ”as usual”. Det betyder, at man efterfølgende kan forklare, hvorfor der ikke er fokuseret på energiforbruget, eller hvorfor arbejdsmiljø er prioriteret højere end vandforbruget – ud fra en miljømæssig argumentation.

Endelig er der de fordele, der er svære at sætte økonomi på, men alligevel er ønskværdige – f.eks. bedre indeklima, mindre støjpåvirkning, mindre affald, bedre arbejdsmiljø osv.

Der er også visse udgifter forbundet ved at forlange miljørigtig projektering. Dels går der tid med at overskue et projekt, finde og prioritere fokuspunkterne og opstille miljømålene (miljøprogram). Dels skal kommunen kunne følge op på at løsningerne bliver implementeret.

Der vil være en engang/opstarts-udgift til udarbejdelse af miljøprogram, og evt. til miljøvurderinger af alternative virkemidler. Udgiften ligger i starten af et projekt – besparelserne ligger i driften – evt. (men ikke ofte) på materialer.

Kommunen skal sikre sig, at kravene er målbare. Herved er det muligt at følge op på overholdelse af kravene. Kommunen skal ydermere råde over kompetencer til at følge op på overholdelse af kravene.

Tidsforbruget og dermed udgiften til udarbejdelse af miljøprogram er naturligvis afhængig af projektets størrelse og kompleksitet – udvidelse af busholdeplads eller ny koncertsal. Derudover vil medarbejderens erfaring og kompetencer spille ind.

For alligevel at give et bud på, hvilken økonomi der er forbundet med kravet om miljørigtig projektering, kan vi kun her tage udgangspunkt i erfaringstal fra NIRAS' projekter, hvor miljørigtig projektering har indgået. For mindre projekter er udgiften relativt større, 0,8 – 1,4 % af anlægssummen, for større projekter er udgiften relativt væsentligt mindre – størrelsesordenen 0,001-0,06 %.

Tallene er vel at mærke den rene udgift. Besparelserne er ikke medregnet og fordelene for indeklimate, arbejdsmiljø, støjgener m.m. er heller ikke medtaget.

3. Energi og CO₂

I dette afsnit gives vurderinger af merudgifterne ved at gennemføre de opstillede energibesparende tiltag i bygninger samt et estimeret interval for tilbagebetalingstiden. Vurderingerne er generelt baseret på en vurdering af omkostningerne og besparelserne ved gennemførelse af den energioptimerede løsning/renovering set i forhold til gennemførelse af den tilsvarende traditionelle løsning/renovering, hvor der ikke fokuseres på energibesparelser.

Tilbagebetalingstiden er baseret på den årlige energibesparelse og følgende energipriser på hhv. fjernvarme: 0,54 kr/kWh og el: 2,1 kr/kWh.

Mange undersøgelser angiver, at hvis en energiforbedring gennemføres på en fornuftig måde, så vil der udover de direkte besparelser ved mindre energiforbrug også være en lang række ekstra fordele. Det drejer sig typisk om at få et bedre indeklima, hvis klimaskærmen renoveres og kuldebroer fjernes, ventilationssystemet forbedres eller belysningen optimeres. Et godt indeklima betyder et godt (eller bedre) velbefindende, og undersøgelser har vist, at et godt indeklima giver markant bedre indlæringssevne hos skolebørn, mindre sygefravær og større arbejdsproduktivitet. Et godt indeklima er ydermere med til at fastholde medarbejdere og tiltrækker nye, idet det giver en ekstra kvalitet ved arbejdet at arbejde på en arbejdsplads og i bygninger med godt indeklima.

Gennemgang af de mange undersøgelser, som forsøger at værdisætte dette viser, at den økonomiske gevinst af disse ikke-energimæssige besparelser kan være betydeligt større end de direkte energibesparelser som følge af en investering. Dette kan føre til, at en del energirenoveringer, der umiddelbart fremstår som ikke rentable pga. en meget lang simpel tilbagebetalingstid, alligevel vil være meget fornuftige for kommunen at gennemføre og samfundsøkonomisk rentable.

Det er dog svært og meget omfattende at prissætte værdien af disse positive følgevirkninger f.eks. en bedre indlæringssevne hos børn. Derfor er værdierne i dette afsnit udelukkende baseret på den økonomiske besparelse opnået på grund af selve energibesparelsen ved de enkelte tiltag. Det vil sige, at der ikke er indregnet andre følgevirkninger af energirenoveringen, som også kan have indflydelse på tilbagebetalingstiden og dermed rentabiliteten.

| | Krav | % Estimeret gennemsnitlig merudgift ifht. traditionel udførelse | År Estimeret interval for gennemsnitlig tilbagebetalin gstd | kWh/m² (hvis ikke andet angivet) Energi besparelse | kg/m² (hvis ikke andet angivet) CO₂- besparelse | Bemærkninger |
|----------|--|--|--|--|--|---|
| | Bygningers energiforbrug | | | | | |
| 1 | Nybyggeri og tilbygninger skal udføres i lavenergi klasse 1 efter gældende Bygningsreglement. | 10 | 50-60 | 20-30 | 5-10 | Der er regnet med en pris på 20.000 kr/m ² for traditionelt byggeri som overholder BR08's energiramme på 95 kWh/m ² . Det energioptimerede byggeri overholder lavenergi klasse 1 på 50 kWh/m ² . Energiforbrug er fordelt ligeligt på el og fjernvarme. Kilde: Skærpede krav til nybyggeriet 2010 og fremover, Økonomisk analyse, SBI 2009. Kravet om lavenergi klasse 1 er fornuftigt for almindelige bygninger som f.eks. kontorer og boliger, men det kan være uhensigtsmæssigt i bygninger med f.eks. lang brugstid og særlige behov for ventilation for at opnå tilfredsstillende indeklima. Eksempler kan være institutioner og svømmehaller. |
| 2 | Ved byfornyelse skal de eksisterende vinduer, som udgangspunkt, | 33 | 9-14 | 200-250 | 25-30 | Trad.: Istandsætte og male vinduerne som i øvrigt bevares som de er (dannebrog med et-lag glas, (U-værdi= 4,5 W/m ² K, gw=0,55, pris: 5000 kr/m ²). |

| | | | | | | |
|----------|--|----|---|---|---|---|
| | bevares både af hensyn til bygningens bevaringsværdi og af materialemæssige grunde. U-værdien kan forbedres for eksempel ved at etablere forsatsvinduer eller koblede rammer med energiglas. | | | | | Energioptimeret: Istandsætte og male eksisterende vinduer og montere forsatsrammer med energiglas (U -værdi = $1,7 \text{ W/m}^2\text{K}$, $g_w=0,47$, pris: 6668 kr/m^2). Priser fra V&S Prisdata og "Hvad koster et vindue? Totaløkonomisk valg af vinduer", Center for Bygningsbevaring, 2003. |
| | | 15 | - | 0 | 0 | Trad.: Udskifte eksisterende vinduer til nye dannebrogsvinduer af træ med 2-lags energiruder ($U_w= 1,6 \text{ W/m}^2\text{K}$, $g_w=0,42$). Energoptimeret: Istandsætte og male eksisterende vinduer og montere forsatsrammer med energiglas ($U_w = 1,7 \text{ W/m}^2\text{K}$, $g_w=0,46$). Energibesparelsen for de to tiltag er ca. den samme og det giver derfor ikke mening at angive tilbagebetalingstid baseret på merudgiften da merudgiften for istandsættelse i forhold til nyt vindue aldrig tjener sig hjem. De to løsninger er altså energimæssigt lige gode, men istandsættelse af det eksisterende er lidt dyrere. Medregnes omkostningerne til udskiftning af den forseglede energirude ca. hvert 25. år bliver de to løsninger ca. lige dyre. |
| 3 | Der gælder følgende krav til U-værdier for nye og renoverede vinduer | | | | | |

| | | | | | |
|---|---|-----|---------|-------|---|
| Et-fags vinduer: 2-lags rude: $U_w = 1,4$ W/m ² K. For vinduer under 1 m ² må U-værdien ikke overstige $1,2 + 0,2/A$ W/m ² K, hvor A er arealet af vinduet. U-værdien må dog ikke overstige 1,8 W/m ² K | 2 | 2-3 | 100-120 | 10-15 | 2-lag. Et-fags vinduer: Nyt vindue med traditionelle termoruder i forhold til nyt vindue med energiruder. |
| Et-fags vinduer: 3-lags rude: $U_w = 0,9$ W/m ² K. For vinduer under 1 m ² må U-værdien ikke overstige $0,7 + 0,2/A$ W/m ² K, hvor A er arealet af vinduet. U-værdien må dog ikke overstige 1,3 W/m ² K | 2 | 3-4 | 70-80 | 7-10 | 3-lag. Et-fags vinduer: Nyt vindue med traditionelle termoruder i forhold til nyt vindue med energiruder. |
| Dannebrogsvinduer: 2-lags ruder eller forsats-/koblede rammer med et glas (1+1): $U_w = 1,7$ W/m ² K. | 2 | 3-4 | 75-85 | 8-10 | 2-lag. Dannebrogsvinduer: Trad dannebrogsvindue med termorude i forhold til nyt dannebrogsvindue med energiruder. For dannbrogsvinduer er U-værdien normalt højere pga. poster og sprosser. (for forsats/koblede rammer se punkt 2) |
| Dannebrogsvinduer: 3-lags ruder eller forsats-/koblede rammer med 2-lags energirude (1+2): $U_w = 1,3$ W/m ² K | 1 | 4-6 | 40-50 | 5-7 | 3-lag. Dannebrogsvinduer: Trad dannebrogsvindue med termorude i forhold til nyt dannebrogsvindue med energiruder. For dannbrogsvinduer er U-værdien normalt højere pga. poster og sprosser |

| | | | | | | |
|---|---|-------|--------|---|---|---|
| | | | | | | |
| | Der skal vælges glas, der ikke giver misfarvning | | | | | <p>Moderne energiruder giver stort set ikke misfarvning man kan se. Dette krav er derfor ikke relevant i forbindelse med alm. energiruder.</p> <p>Kravet kan være relevant, hvis der er behov for solafskærmning. Her er den bedste løsning at vælge alm. klare energiruder og montere udvendig variabel solafskærmning. Hvis der absolut skal anvendes solafskærmende ruder, bør man vælge dem med lav solenergitransmittans og høj lystransmittans, dvs afskærmer godt for solvarme, men fremstår klare og tillader godt udsyn. Der er ikke regnet på kravet, da det er for bredt formuleret.</p> |
| 4 | Indgreb i eksisterende bygningers klimaskærm med henblik på for eksempel energioptimering eller anlæg for vedvarende energi skal udføres, i overensstemmelse med bygningernes og områdets arkitektur. | - | - | | | <p>Der er ikke en sammenhæng mellem energioptimeringer og effekter på bygninger eller områdets arkitektur.</p> <p>Der er alligevel givet eksempler herunder på tilbagebetalinger på forskellige scenarier af energirenoveringer.</p> |
| | | 20-30 | Aldrig | 0 | 0 | <p>I visse tilfælde kan der dog være forhold, der gør at de billigste løsninger ikke ønskes anvendt for at bevare bygningers identitet eller arkitektoniske udtryk – f.eks. vælges sjældent udvendig facadebeklædning på ornamentik eller smukt murede huse.</p> <p>En sådan energirenovering af</p> |

| | | | | | | |
|--|--|-------|-------|-------|------|---|
| | | | | | | <p>klimaskærmen kan blive ca. 20-30 % dyrere pga. evt. meromkostninger til arbejds løn, rådgivning, byggeplads mv. samt selve tiltagets udformning, set i forhold til traditionel energirenovering uden hensyntagen til bygningens arkitektur.</p> <p>Energibesparelsen er antaget at være den samme, så hensyntagen til arkitekturen vil ikke betale sig økonomisk tilbage (men vil måske heller ikke i tilfældet være det væsentligste hensyn).</p> |
| | | 10-30 | 15-25 | 25-30 | 3-4 | <p>Renovering af tag med øget isoleringstykkelse</p> <p>Traditionel: renovering af tag uden at øge isoleringstykkelse. $U=0,5 \text{ W/m}^2\text{K}$</p> <p>Energiopimeret: I forbindelse med renovering af tag som fx ny teglbelægning tilføres isolering i taget. $U=0,2 \text{ W/m}^2\text{K}$</p> |
| | | 25-35 | 100 | 4-5 | 1 | <p>Renovering af ydervæg med øget isoleringstykkelse</p> <p>Udvendig isolering af ydervæg øges fra at overholde mindstekrav ved renovering på $U=0,2 \text{ w/m}^2\text{K}$ til at overholde $U=0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$. (isoleringstykkelse øges fra ca. 175 mm til 250 mm).</p> |
| | | 40-50 | 15-25 | 85-95 | 9-11 | <p>Efterisolering af uisolerede ydervægge</p> <p>Traditionel: renovering af eksisterende uisoleret ydervæg, fx reparation af fuger</p> |

| | | | | | | |
|----------|--|---------|-----|--------|--------|--|
| | | | | | | og nyt pudslag pluds maling. Energioptimeret: Renovering af eksisterende uisolereet ydervæg, inklusiv udvendig efterisolering med 150 mm isolering. |
| 5 | Der skal anvendes energimålere (el, varme og vand), og energistyring for dels overfor brugerne at synliggøre el- og varmekonsumet og dels for at muliggøre effektiv styring. | | 4-6 | 5-10 % | 5-10 % | Anvendelse af energimålere på varmekonsum vurderes at give energibesparelser på 5 %. Ifølge Københavns Energi viser erfaringer at "individuel måling af vandet medfører besparelser på mellem 10 og 25 %, da det synliggør de enkelte lejligheds konkrete forbrug og dermed de forholdsvis store udgifter til vand. Derudover giver individuelle vandmålere en mere retfærdig afregning af vandforbruget". Estimeret energibesparelse på ca. 10 % for energistyring alene til meget lave omkostninger. Tilbagebetalingstid for vandmålere på varmt vand er ca. 7 år udregnet i forhold til energiforbruget til opvarmning af det varme vand. Medregnes prisen på vand reduceres tilbagebetalingstid til 3-4 år. Ved montering af målere på eksisterende anlæg er der ikke tale om procentvis merinvestering. |
| 6 | Ved nybyggeri og renovering skal der etableres målere, der | 150-400 | 2-4 | 10-15 | 1-2 | Traditionel: Etablering af almindelige målere uden fjernaflæsning, ingen CTS. Investering: 20 kr/m ² (etageareal) |

| | | | | | | |
|---|--|----|-----|--------|--------|---|
| | skaber automatisk overførsel af forbrugsdata til kommunens energiregistreringssystem, der administreres af Københavns Ejendomme | | | | | Energiøptimeret: Der monteres elektroniske målerre med fjernaflæsning på radiatorer og CTS-anlæg. Investering: 90 kr/m ² (etageareal). Estimeret energibesparelse: 10 % Energi- og CO ₂ besparelser opgjort pr. m ² etageareal. |
| 7 | Ved etablering eller renovering af ventilations- og varmeanlæg skal anlæggene energioptimeres, således at der sikres en virkningsgrad på minimum 85 %. | 20 | 2-4 | 33-38 | 2-3 | Etablering eller renovering af eksisterende ventilationsanlæg. Traditional. Eksisterende ventilationsanlæg uden varmegenvinding og ineffektiv ventilator udskiftes til tilsvarende nyt anlæg uden varmegenvinding. Investering: 600 kr/m ² . Energiøptimeret: Udskiftes til nyt anlæg med varmegenvinding på 85 % og ventilator SEL-værdi på 1,2 kJ/m ³ . Investering: 720 kr/m ² . Energi- og CO ₂ besparelser opgjort pr. m ² etageareal. Kilder: V&S Prisdata og ”Standardværdikataloget” |
| 8 | Der skal udføres blowerdoortest og termofotografering ved såvel renovering som nybyggeri i forbindelse med aflevering | 1 | 0-1 | 5-10 % | 5-10 % | Merudgiften er estimeret ud fra at blowerdoortest og termografering udføres ifm. nybygning eller renovering for 1.000.000 kr. Blowerdoortest og termografering giver ikke energibesparelse i sig selv, men kan vise, hvor der er behov for tætning og efterisolering og kan derfor føre til betydelige energibesparelser. Det antages, at tiltaget medfører energibesparelse på 5- |

| | | | | | | |
|-----------|--|---------|-----|-------|-------|--|
| | | | | | | 10 %, idet de afslører utætheder og stimulerer til større kvalitet i udførelsen. Blowerdoortest og termografering 7500 kr for parcelhus. .www.isolink.dk. |
| | Belysning | | | | | |
| 9 | Der skal bruges belysningsløsninger med det laveste energiforbrug og den laveste miljøbelastning ud fra en vurdering af, hvad der er teknisk muligt og økonomisk forsvarligt. Det gælder både når kommunen fornyer gamle anlæg og etablerer nye. | 40-50 | 2-4 | 17-20 | 8-10 | Traditionelt belysningsanlæg: Almen belysning 15 W/m ² , Arbejdslameper 2 W/m ² , manuel styring. Energioptimizeret: Almen belysning 7 W/m ² , Arbejdslameper 1 W/m ² , automatisk dagslysreguleret (kontinuert). Dagslysstyring af belysningsssystem bør evt. kombineres med styring af variabel solafskærmning. Besparelse ved bevægelsesmeldere og dagslysregulering afhænger af bl.a. brugsmønstret og dagslystilgangen i bygningen. Kilde: "Energibesparelser i bygninger i den offentlige sektor", DTU 2008. |
| 10 | Udendørsbelysning skal udføres med miljøvenlige lyskilder med højt lm/W-forhold, dvs. at lysudbyttet skal være højt i forhold til lyskildens energiforbrug. Glødepærer må ikke anvendes. | 100-200 | 0-1 | 25-35 | 12-17 | Traditionel: 40 W glødelamper manuelt styret. Energioptimizeret: Skift til 11 W sparepærer eller LED. Energi- og CO ₂ besparelser opgjort pr. lampe. |

| | | | | | | |
|-----------|--|---------|-----|-------|-------|---|
| | Udendørs belysning skal behovstyres af skumringsrelæ | | 1-2 | 50-60 | 25-30 | Baseret på montering af et stk kumringsrelæ pr. 10 stk. 15 W sparepærer og driftstid før på 4000 timer og driftstid efter på 500 timer. Energi- og CO ₂ -besparelser opgjort pr. lampe. |
| | Udstyr i bygninger | | | | | |
| 11 | Energiforbruget til udstyr i bygningerne (belysning, apparater, standby-forbrug m.v.) skal begrænses mest muligt. | 10 - 20 | 1-3 | - | - | Udskiftning af apparater ifm. renovering. Traditionel: Almindeligt udstyr og apparater. Energioptimizeret: Belysning: Sparepærer, bevægelsessensorer og dagslysstyring. Apparater: Lavenergiapparater med lavt standby forbrug. Monteres fx med urstyring så de kun er tændt når der er brug for det. Evt. anvendes strømspareskinner. Brugere oplæres i energirigtig brugeradfærd. Meromkostninger og tilbagebetalingstid afhænger i høj grad af forholdene, de aktuelle apparater og brugeradfærd. Energi- og CO ₂ -besparelse og kan ikke angives specifikt, da kravet er meget bredt formuleret. |
| 12 | Ved installation af hårde hvidevarer (køleskab, fryser, komfur, ovn, emhætte, vaskemaskiner osv.) skal forskrifterne i Elsparefondens hjemmeside anvendes www.elsparefonden.d | 10 - 25 | 2-5 | - | - | Anskaffelse og installation af hårde hvidevarer. Traditionel.: Traditionelle hvidevarer uden fokus på energibesparelser. Energioptimizeret: Hvidevarer energimærket med A++. Kilde: "Standardværdikataloget" Energi- og CO ₂ -besparelse og kan ikke angives specifikt, da kravet er meget bredt |

| | | | | | | |
|-----------|--|-------|---|---------------|---------|---|
| | k | | | | | formuleret. |
| 13 | Hvis der etableres fællesvaskeri, skal der benyttes lavenergivaskemaskin er med vandspareprogrammer | 10-20 | 1 | 9.000 - 1.100 | 500-600 | <p>Traditionel.: Traditionelle vaskemaskiner uden fokus på energibesparelser.</p> <p>Energioptimeret: vaskemaskiner energimærket med A++.</p> <p>Lavenergivaskemaskiner. Bør have separat varmtvandsindtag, da fjernvarmeopvarmet vand er langt mere energieffektivt end elopvarmet.</p> <p>Brugeradfærd er meget afgørende for energiforbruget. Der bør så vidt muligt kun vaske på lave temperaturer (max 40 grader C), da størstedelen af energiforbruget går til opvarmning af vandet.</p> <p>Energibesparelsen og tilbagebetalingstiden er baseret på ”Standardværdikataloget”. Det er antaget at maskinerne i fællesvaskeri gennemfører 10 gange så mange vaske som et parcelhus. Energi- og CO₂ besparelser er opgjort pr. vaskemaskine</p> |
| 14 | Der skal endvidere installeres et bruger- eller betalingssystem, som sikrer, at maskinerne i højere grad udnyttes effektivt. | | | 9.000 - 1.100 | 500-600 | <p>Betalningssystem er kun relevant hvor brugerne skal betale for brug af vaskemaskinen og her er der normalt allerede betalingssystem. Der er derfor ikke tale om merpris og tilbagebetalingstid.</p> <p>Tiltaget vurderes dog at kunne give energibesparelser på op til 25 %. Antallet af vaske kan reguleres ved at hæve prisen.</p> |

| | | | | | | |
|-----------|--|------------|--|---|---|---|
| | | | | | | Der bør være forskellige priser for de forskellige vaskeprogrammer så de afspejler de reelle energiforbrug, som primært afhænger af temperaturen. Det er antaget at maskinerne i fællesvaskeri gennemfører 10 gange så mange vaske som et parcelhus. Energi- og CO ₂ besparelser er opgjort pr. vaskemaskine |
| 15 | Hvis der ved nyt boligbyggeri etableres fællesvaskeri, skal der være mulighed for at hænge vasketøjet til tørre. | 0-uendelig | | - | - | Både merudgift og tilbagebetalingstid afhænger af forholdene og kan ikke umiddelbart fastsættes. Energibesparelspotentialet er betydeligt, da energiforbrug til tørring af tøj er meget stort. Aktivering af brugerne kan medføre øget opmærksomhed på energibesparelser generelt. Energi- og CO ₂ -besparelse og kan ikke angives specifikt, da kravet er meget bredt formuleret. |
| 16 | Eksisterende fællesvaskeri og mulighed for at hænge vasketøjet til tørre skal ved bevaring renovering | 0-uendelig | | - | - | Både merudgift og tilbagebetalingstid afhænger af forholdene og kan ikke umiddelbart fastsættes. Energibesparelspotentialet er betydeligt, da energiforbrug til tørring af tøj er meget stort. Aktivering af brugerne kan medføre øget opmærksomhed på energibesparelser generelt. Energi- og CO ₂ -besparelse og kan ikke angives specifikt, da kravet er meget bredt formuleret. |
| | Bygas | | | | | |

| | | | | | | |
|----|--|---|---|---|---------|---|
| 17 | Ved byfornyelse bevares og/eller renoveres gasinstallationen til madlavning, inklusive komfur. Alle boliger skal anvende gas til madlavning. | 0 | 0 | 0 | 50-60 % | <p>Sammenligning gas og el til madlavning. Traditionel: renovering/etablering af elinstallationer til madlavning inkl. elkomfur. Energioplyst: renovering/etablering af gasinstallationer til madlavning inkl. gaskomfur.</p> <p>Det antages at der under alle omstændigheder skal etableres udsugning med emhætte (investering: 5.000-10.000 kr/køkken).</p> <p>Det vurderes at det normalt vil være billigere at bevare/renovere eksisterende gasinstallationer end at udskifte til el-baseret køkken. Den procentvise merudgift bliver derfor normalt negativ og er udeladt.</p> <p>Da produktion af bygas er meget lidt energikrævende og primærenergiindholdet anvendes direkte, er primærenergiforbruget til madlavning ved anvendelse af gas kun ca. det halve af energiforbruget ved el-baseret madlavning. Energiforbruget hos forbrugeren er derfor ca. uændret med CO₂-udledningen er ca. halveret.</p> |
| 18 | Nybyggeri skal tilsluttes bygas, hvis ejendommen ligger | 0 | 0 | 0 | 50-60 % | Sammenligning gas og el til madlavning. Traditionel: Etablering af elinstallationer til madlavning inkl. elkomfur. |

| | | | | | | |
|-----------|---|--|--|---|---------|---|
| | inden for eller op til forsyningsområdet og alle boliger skal anvende gas til madlavning. | | | | | <p>Energiøkonomiseret: Etablering af gasinstallationer til madlavning inkl. gaskomfur.</p> <p>Det vurderes at de to tiltag koster ca. det samme, idet meromkostninger til gasinstallationer (rørføring, gasmåler mv.) udlignes af besparelser på elinstallationer (mindre effekt, mindre hovedkabel, færre sikringsgrupper mv.)</p> <p>Det antages at der under alle omstændigheder skal etableres udsugning med emhætte. Da produktion af bygas er meget lidt energikrævende og primærenergiindholdet anvendes direkte, er energiforbruget til madlavning ved anvendelse af gas kun ca. det halve af energiforbruget ved el-baseret madlavning.</p> <p>Energiforbruget hos forbrugeren er derfor ca. uændret med CO₂-udledningen er ca. halveret.</p> |
| 19 | Derudover skal gas anvendes i storkøkkener, og når der installeres tørretumblere og strygeruller i fællesvaskerier, institutioner mv. | | | 0 | 50-60 % | <p>Se ovenfor (punkt 17)</p> <p>Da produktion af bygas er meget lidt energikrævende og primærenergiindholdet anvendes direkte, er energiforbruget til madlavning ved anvendelse af gas kun ca. det halve af energiforbruget ved el-baseret madlavning.</p> <p>Energiforbruget hos forbrugeren er derfor ca. uændret med CO₂-udledningen er ca.</p> |
| 20 | Der kan dispensere fra kravet om bygas, når | | | - | - | Opfattes som en bemærkning til kommunens sagsbehandlere. Virker mod |

| | | | | | | |
|-----------|---|-------|-----|---------------|-----------|---|
| | der foreligger en dokumenteret risiko eller et særligt lavt forbrug. | | | | | reduktion af energi- og CO ₂ -belastningen. |
| | Tilslutning til kollektiv energiforsyning | | | | | |
| 21 | Bygninger skal så vidt muligt tilsluttes fjernvarme for at udnytte den effektive energiproduktion, affaldsforbrændingen og brugen af biomasse. | 20-30 | 4-6 | 10.000-12.000 | 1200-1300 | Traditionel: renovering/udskiftning af olie- eller gasfyret kedel som producerer varme til varmt brugsvand og rumopvarmning via centralvarmesystem. Energioptimeret: Ved renovering udskiftes kedel til fjernvarmeunit/central med effektiv varmeveksler. Eksisterende varmtvandsbeholder og varmfordelingsanlæg bevares (men renoveres). Energi- og CO ₂ besparelser er opgjort for typisk parcelhus med varmeforbrug på 18.000 kWh/år. |
| | Drift | | | | | |
| 22 | Der skal i forbindelse med aflevering sikres instruktion/uddannelser af driftspersonale og andre relevante brugere med henblik på løbende energioptimering. | 0-5 | 0-1 | 5 % | 5 % | Merudgiften til instruktion/uddannelse af driftspersonale og andre relevante brugere i vurderes at være ganske lav set i forhold til investeringen i varme/ventilation/belysningsanlæg i bygninger. Energibesparelsen vurderes at være ca. 5 %. |
| 23 | Krav om systematisk | 0-5 | 1-2 | 5-10 % | 5-10 % | Ifølge KE medfører energistyring |

| | | | | | | |
|--|---|--|--|--|--|---|
| | <p>opfølgning på drift og indstillinger (tider, temperaturer, luftmængder mv.) af varme og ventilationsanlæg og udstyr ved aflevering og 1-årsgennemgang.</p> | | | | | <p>erfaringsmæssigt energibesparelser på 5 – 10 % af forbruget. ”Energistyring er en systematisk metode til at følge og effektivisere energiforbruget og kan omfatte el-, varme- og vandforbrug. Jævnlig aflæsning målere og vurdering af forbrugene muliggør en hurtig udbedring eller afklaring af ellers ubemærkede uregelmæssigheder.” Udgift til f.eks. vicevært som står for aflæsninger. Evt. varetages energistyringen af eksternt firma.</p> |
|--|---|--|--|--|--|---|

4. Materialer og kemikalier

| | Krav | % Estimeret gennemsnit- lig merudgift ifht. traditionel udførelse | År Estimeret interval for gennem- snitlig tilbage- betalingstid | Bemærkninger |
|----------|---|--|--|---|
| 1 | Der må ikke anvendes bygningsmaterialer eller konstruktioner, der efter endt levetid kun kan bortskaffes ved deponering. | Ingen | - | Dette krav får hovedsageligt konsekvenser for brugen af mineraluld. Der er alternative isoleringstyper, der ikke er dyrere, og desuden giver visse fordele f.eks. i forhold til arbejdsmiljø. Kravet er i øvrigt ikke nyt. |
| 2 | Der må ikke benyttes produkter og materialer, der indeholder stoffer opført på Miljøstyrelsens "Liste over uønskede stoffer" og Green Cities "Liste over problematiske stoffer" (nemlig bromerede flammehæmmere, klorerede paraffiner, klorerede opløsningsmidler, mineralolie, nonylfenoler, ftalater), hvis der findes egnede alternativer. | 0-få% | - | Det er meget få tilfælde, hvor der ikke kan findes egnede alternativer. Problemet ved gennemførelsen af dette krav er, at det kræver, at dem, der vælger eller bruger produkterne, ved, hvad produkterne indeholder, og hvilke stoffer, der er på listen. Dette kan evt. løses ved at lade det være op til leverandøren at stå inde for. |
| 3 | Der skal anvendes miljø- og energimærkede materialer, byggevarer og rengøringsmidler, hvor det er muligt f.eks. Dansk Indeklima Mærkning, Svanemærket, EU-blomsten. | 0-50 % | Uendelig | Der er omkostninger forbundet med at opnå mærkningerne – derfor forventes produkterne at være dyrere (og nogle er det erfaringsmæssigt). Da den ekstra udgift ikke tjenes hjem, vil der aldrig opnås tilbagebetaling. Der vil dog være fordele i forhold til begrænsning af miljøbelastningen og bedre indeklima. Disse faktorer lader sig dog ikke kapitalisere direkte (f.eks. færre |

| | | | | |
|---|--|-----------|-------|---|
| | | | | sygedage m.m.). Det er muligt at stille krav om, at produkterne har opnået de nævnte mærker eller opfylder tilsvarende kriterier – herved vil opnås det samme, men der vil muligvis være billigere produkter på markedet. |
| 4 | Der skal tilstræbes størst mulig konstruktiv beskyttelse af trækonstruktioner- og overflader. Der skal anvendes kernetræ til udvendige konstruktioner, hvis der anvendes nordiske træsorter, og træet skal være fremstillet uden imprægnering. | 0 (-30 %) | Ingen | Det, der kaldes kernetræ, er reelt 90 % kernetræ resten splintræ. Kræves 100 % kernetræ, er det ca. 30 % dyrere, da der kun kan skæres en mindre del af træet. Der bruges kun træ fra Sverige og evt. Finland, altid fyr. Normalt kernetræ holder som minimum lige så længe som trykimprægneret. ”Ægte” kernetræ af god kvalitet holder meget længere. |
| 5 | Ved indkøb af tropisk træ skal foreligge et FSC-certifikat eller tilsvarende ordninger. | 10 -25 % | - | Der er ingen besparelser på driften ved at anvende FSC-træ eller tilsvarende – derfor ingen tilbagebetalingstid. |
| 6 | Der skal vælges asfaltprodukter, hvor der benyttes bitumen uden opløsningsmidler som fluxet bitumen eller bitumen emulsion. | ? | - | Har fået oplyst, at der normalt anvendes en modificeret bitumen, der kan udlægges ved en lavere temperatur. Herved undgår man fordampningen af opløsningsmidler. Normen stiller krav til hårdhed, der ikke tillader de nævnte bitumen typer. (Muligt, at entreprenørerne ikke vil stille garanti, hvis de skal bruges). Fordelen ved at anvende bitumen uden opløsningsmidler er på arbejdsmiljøside. Dette er ikke umiddelbart til at kapitalisere. Derfor ingen tilbagebetalingstid. Der er ikke umiddelbart forskel på holdbarheden, da den gives af hårdheden. |
| 7 | Materialer, der udgør en høj sundheds- og miljøbelastning ved forarbejdning, brug og | - | - | Dette kræver, at de, der vælger materialer, har kompetencer og indsigt i materialets livscyklus og de |

| | | | | |
|----------|---|--------|------|--|
| | bortskaffelse, skal fravælges. | | | <p>miljøpåvirkninger, der ligger i alle livscyklusfaser. Der kan også stilles krav til leverandører om at fremskaffe oplysninger om forskellige alternative materials miljøpåvirkninger før udvælgelsen af det der skal bruges. Nogle leverandører ligger inde med oplysningerne – andre ikke!</p> <p>Processen er – som med så meget andet – mest besværlig første gang. Leverandørerne har oplysningerne til næste gang, og dem der vælger materialerne, får hurtigt erfaring.</p> <p>Hvis de involverede har tilstrækkelig viden er det ingen ekstraudgift at tage hensyn til dette forhold. De miljø- eller sundhedspåvirkninger der er f.eks. i forbindelse med udvinding eller forarbejdning af et materiale (f.eks. hærgede arealer på grund af udvinding eller dårligt arbejdsmiljø i andre dele af verden) er svære umiddelbart at sætte økonomi på – selv om det slet ikke er uvæsentligt.</p> <p>Man skal dog være opmærksom på, at man altid producerer miljøpåvirkninger i forbindelse med byggeri og anlæg. Brugen af miljørigtig projektering til at fastlægge prioriteringerne kan styre belastningerne. Det kan f.eks. være at indeklimaet er vigtigere at beskytte end arbejdsmiljøet i udførelsesfasen, hvor de involverede kan anvende personlige værnemidler (f.eks. ved valg af maling).</p> |
| | Drift | | | |
| 8 | Der skal udarbejdes en driftsvejledning, der vil kunne medvirke til en mere optimal/bæredygtig drift ved hjælp af | 0-få % | Kort | Udarbejdelsen af driftsvejledningen er en engangsudgift. Når vejledningen følges, vil materialerne være bedre vedligeholdt og derved få |

| | | | | |
|--|--|--|--|---|
| | anvisninger på brug af materialer samt drifts- og vedligeholdelsesmetoder (inkl. rengøring). | | | længere levetid. (Rigtigt vedligeholdte materialer/overflader er ofte kønnere). Man kan f.eks. forestille sig, at man får tilpasset rengøringsmetoden til den mindst skrappe, hvilket evt. vil spare rengøringsmidler. |
|--|--|--|--|---|

5. Vand og afløb

| | Krav | % Estimeret gennemsnit- lig merudgift ifht. traditionel udførelse | År Estimeret interval for gennemsnitlig tilbage- betalingstid | Bemærkninger |
|----------|---|--|--|--|
| | Drikkevand | | | |
| 1 | Ved nybyggeri og ved udskiftning af vandinstallationer skal der installeres individuelle vandmålere, der kan tilskynde til nedsættelse af forbruget, samt gøre det muligt at lave grønne regnskaber. Kravet om individuelle vandmålere i bestående bebyggelse gælder, hvis antallet af vandmålere pr. boligenhed kan begrænses til 2. | - | 4-6 år | <p>Der har i mange år været krav om dette i nybyggeri.</p> <p>Vurderer at måler installeret vil koste 2-3000 kr. Der er vurderet på én måler pr bolig.</p> <p>KK oplyser at gennemsnitsforbrug er 114 liter pr. person pr. døgn. Forbruget falder i gennemsnit 20 % ved installation i eksisterende byggeri. Det svarer til godt 15 liter pr. person. Eller 11 m³ pr. husstand pr år.</p> <p>I notat af 11. februar 2004 fra Plan & Arkitektur (til Bygge- og Teknikudvalget) vedr. seneste erfaringer med indflyttere i nyopførte boliger i Københavns Kommune oplyses, at der gennemsnitligt bor 1,9 person pr. husstand.</p> |
| 2 | I fællesvaskeri skal der benyttes lavenergivaskemaskiner med vandspareprogrammer. | Valg mellem nye maskiner 10 % | Valg mellem nye maskiner 2,5 år Udskiftning af | <p>Her vurderes alene på vandforbruget – og ikke energiforbrug.</p> <p>For almindelige husholdningsmaskiner gennemført en vurdering af tilbagebetalingstiden er</p> |

| | | | | |
|--|--|--|--------------------------------|--|
| | | | <p>gamle maskiner 5 år</p> | <p>ekstraudgiften 0-50 % og tilbagebetalingstiden 0-20 år.</p> <p>Industrimaskiner er væsentligt dyrere – i runde tal en faktor 3-10 - end husholdningsmaskiner.</p> <p>En leverandør har oplyst, at vandforbruget i nye industrimaskiner afpasses efter tøj mængde og restsæbe. Dog virker vandforbruget generelt højere end for de ”gode” husholdningsmaskiner (f.eks. 38 l/vask på 7 kg). Ved en søgning ligger vandforbruget på industrimaskiner i niveauet 56 – 65 l/vask (for 6,5 kg tøj).</p> <p>Vandforbruget for ældre maskiner ligger i niveauet 110 l/vask.</p> <p>Da industrimaskiner forventes at have en bedre udnyttelse – flere husholdninger pr. maskine - vil besparelsen på vandforbruget mærkes hurtigere.</p> <p>Eksempel – udskiftning af en gammel industrimaskine (vandforbrug 110 l/vask) med ny (pris 25.000 kr., vandforbrug 56 l/vask). Vandbesparelsen ved udskiftning til nu maskine ligger på 50 liter/vask. Ud fra et estimat på 6 vaske pr. døgn giver det en årlig vandbesparelse på knap kr. 5.000,-/år (ved 45 kr/m³ vand). Dette giver en tilbagebetalingstid på ca. 5 år.</p> <p>Eksempel - indkøb af nye maskiner Der er hos én leverandør en fordyrelse på 10 % for maskiner, der sparer 8 liter pr vask. Om det er</p> |
|--|--|--|--------------------------------|--|

| | | | | |
|---|--|---|---|--|
| | | | | generelt gældende er usikkert. Hvis der regnes med 6 vaske pr dag, er det årlige vandforbrug godt 17 m ³ , hvilket svarer til en tilbagebetalingstid på ca. 2,5 år. |
| 3 | Der skal endvidere installeres et bruger- eller betalingssystem, som motiverer til, at maskinerne udnyttes optimalt. | | | Der er forskellige vurderinger af adfærden, fra at betaling ikke vil ændre den, til at adfærden vil ændres på samme måde som ved opsætning af målere (20 %'s reduktion). Der er for store spredninger på udgifter til betalingssystemer (fra folk skriver ned hvor mange maskiner de vasker til fuldautomatiske systemer) til at der kan regnes på det. |
| 4 | Koldtvandsledninger skal isoleres og adskilles fra varme- og varmtvandsledninger, varme rum, skakte m.v. | 0 | 0 | Er et normkrav (DS 439) |
| 5 | Installationen skal udføres så at utætheder kan konstateres og så der ikke er længere ventetid end 10 sekunder, til varmtvandstemperatur på minimum 55 °C er opnået ved en vandstrøm på 0,2 l/s ved fjerneste varmtvands-tapsted i ejendommen. På den måde undgår man bedst vandspild. | 0 | 0 | Er et normkrav (DS 439) |
| 6 | Der skal monteres en kontrollerbar kontraventil, type BA, før hovedvandmåler til sikring af drikkevandsforsyningen. | 0 | 0 | Er et normkrav (DS 439) |

| | Afløb | | | |
|----|--|--------|-----------|---|
| 7 | Uforurennet regnvand fra tage og befæstede opholdsarealer skal genanvendes indenfor matriklen eller afledes til et vandområde eller et kunstigt vandelement, efter principper for lokal afledning af regnvand (LAR) i spildevandsplan 2008. | 50-100 | 15 -30 år | <p>Man sparer på afledningen af vandet og på renseanlægget. Hvis vandet bruges til vaskeri og toiletskyl spares også på vandforsyning.</p> <p>Med til vurderingen skal tillægges følgende: KE har fået lavet et overslag, der viser, at skal kloaksystemet opdateres til at klare klimaændringerne, vil det koste 15 mia. kr. hvis man kan løse det, men nedsivning eller andre LAR-metoder kan det gøres for 5 mia. kr. (Kilde Jan Burgdorf Nielsen, KK)</p> |
| 8 | Hvor regnvandet genanvendes eller udledes til vandområder må regnvandet ikke indeholde forureningskomponenter over de grænserværdier, der er fastsat i forhold til recipienten. | 0 | 0 | <p>Kravet er alene en oplysning om at udledt vand – også hvis det er tagvand eller genanvendt vand - skal overholde de krav, der er stillet i forhold til recipienten. Der er ikke skærpede krav.</p> <p>(Kobber- og zinkmaterialer bør af ressourcemæssige hensyn slet ikke anvendes.)</p> |
| 9 | Forurennet vejvand renses og udledes til vandområder hvor det er muligt. Ellers ledes vejvandet til fælleskloakken. Kloakforsyningen i Københavns Energi skal godkende projektet. | | | Der er kun sagsbehandlingen til forskel – se også punkt 10. |
| | Særligt ved nybyggeri | | | |
| 10 | I forbindelse med nybyggeri skal det tre-strengede system inddrages som et muligt LAR-princip. I det tre-strengede system ledes spildevandet i tre forskellige strenge. Tagvand skal genanvendes i bygninger eller ledes til et vandområde eller et kunstigt | 0 - få | | Normalt lægges 2 rør på matriklen. Gravearbejdet til 3 rør er det samme, så ekstraudgiften er minimal. |

| | | | | |
|-----------|--|---|---|--|
| | etableret vandelement. Vejvand skal ledes til en lokal rensenhed, hvor det renses inden udledning til et vandområde eller et kunstigt etableret vandelement. Husspildevand ledes i en tredje streng til rensningsanlægget. | | | Besparselsen ligger på rensningsanlægget. Se punkt 7. |
| 11 | I nybyggeri gælder krav til LAR for alle projekter med et totalt grundareal større end 300 m ² . Kravet kan kun fraviges, hvis lokale forhold gør det umuligt. | | | Se punkt 10. (Hvem skal vurdere, om det er muligt?) |
| 12 | Befæstede arealer skal medvirke til lokal afledning af regnvand (LAR). | | | Det betyder, at der enten skal etableres semi-permeabel befæstning – f.eks. græsbeton – eller at vandet fra det befæstede areal skal ledes til lokal rensningsanlæg (hvis vejvand) og derefter til vandområde eller kunstigt etableret vandelement. Hvis der menes, at eksisterende befæstede arealer alle skal overholde dette, har det væsentlige økonomiske konsekvenser for kommunen. Hvis det alene er for nybyggeri og områder, der alligevel skal renoveres, er det mindre kostbart. Se i øvrigt punkt 7. |
| 13 | Ved byfornyelse skal ejendommens kloaksystem tv-inspiceres med henblik på eventuel renovering. | 0 | - | TV-inspektion er normal standard (derfor ingen merudgift). Prisen ligger i et niveau på 15-30.000 kr. Hvis det udelades – og der var problemer, der skulle have været udbedret, kan besparelsen være meget stor – hvis man undgår tilstopninger og oversvømmelser. |
| 14 | Inden nedgravning af vand- og afløbsledninger i plast skal der indhentes oplysninger i Center for Miljø, om der er | 0 | - | Normkrav. Inficeret drikkevand er et stort problem – såvel sundhedsmæssigt som økonomisk. |

| | | | | |
|----|--|---|---|--|
| | konstateret jordforurening. | | | |
| 15 | Indendørs skal alle vandrør være af rustfritstål. Udendørs kan rørene være af andre materialer med en tilsvarende eller længere levetid. | 0 | - | Alternativet er galvaniserede rør, men de bruges næsten aldrig. Problemet ved disse er samlinger og risikoen for tæring. Der er ingen ekstraudgift forbundet med at bruge rustfri rør frem for galvaniserede, da de er nemmere at samle. Udendørs er rørene typisk i plast. |
| 16 | Nye kloaksystemer dimensioneres, så der tages højde for reduceret vandgennemstrømning ved anvendelse af 2/4 liter skyl. | -5 – 0 (billigere) | - | Norm for jord er Ø110. Mindre dimension rør er lidt billigere, til gengæld er overgangsstykker dyrere. Stuvning kan også undgås ved fald. Risikoen for stuvning er størst, hvis der kun er et toilet. Normalt vil der være flere brugere på strengen. De første stykker fra brugeren til samlingen kan godt være tyndere. Fordelen er at stuvning undgås. Dette er svært at kapitalisere. |
| 17 | Ved nybyggeri skal tage med en taghældning på eller under 30 grader begrønnes. | Fra billigere til dyrere alt efter alternativet | - | Begrønnet tagflade er dyrere end f.eks. tagpapflade, men billigere end f.eks. tegl og beton (minimumstaghældning for tegltage er 25 ⁰). Der kan være mere vedligeholdelse, men det skulle kunne undgås. Besparselsen ligger i rensningsanlægget – dette kan ikke opgøres generelt. |
| 18 | Ved renovering af eksisterende byggeri, skal der etableres grønt tag, hvis forudsætningerne i rimelig grad er til stede. | Fra billigere til dyrere alt efter alternativet | - | Hvis undertaget eller bygningen ikke kan bære den ekstra vægt af et grønt tag (kan være tungt), vil det kræve ekstra udgift, hvis det skal etableres (men så er forudsætningerne ikke ”rimeligt” (hvem afgør?) til stede, og kravet gøres ikke gældende). Se punkt 17. |

| | | | | |
|-----------|--|---------|----------|---|
| | | | | |
| 19 | I forbindelse med nybyggeri anvendes regnvand til toiletskyl og vaskemaskiner (dog ikke tilladt på hospitaler, alderdomshjem, skoler, hoteller og i børneinstitutioner). | Ca. 1 % | 15-30 år | Da anvendelse af regnvand til toiletskyl og maskinvask kræver bl.a. dobbelt rørføring, opsamlingskølle og filtrering vurderes, at udgiften selve vandinstallationen vil fordobles. Da installationen kun udgør få % (0,5-2) af byggeriet, vil den samlede %-vise udgiftsforøgelse være lille. |

6. Byens rum, liv og natur

Der er mange af de tiltag, der kræves omkring byens rum, liv og natur, der nok giver følbare fordele for de personer, der benytter stederne, men ikke tilsvarende giver besparelser, der kan regnes på. Hvor meget sparer man, når brugernes livskvalitet øges? Eller når adgangsveje til et område fungerer bedre? For alligevel at vurdere fordelene er der i dette afsnit søgt at give forklaringer på fordelene i prosa og de få steder, hvor der er noget at regne på, er det gjort.

| | Krav | % Estimeret gennemsnit- lig merudgift ifht. traditionel udførelse | År Estimeret interval for gennem- snitlig tilbage- betalingstid | Bemærkninger |
|----------|---|--|--|---|
| | Generelt | | | |
| 1 | I projekteringsfasen skal sol, skygge, vind og turbulensforhold undersøges. | - | - | <p>Udgiften til dagslyssimulering for et rum vurderes at ligge i størrelsesordenen 5-10.000 kr. og for en bebyggelse (uderummet) fra 15.000 kr. og opefter.</p> <p>Vurdering af vindforhold ligger på 50 – 200.000 kr.</p> <p>Fordelene ved at udnytte dagslys kan til dels gøres op i penge, idet der kan spares kunstbelysning, men den helt store fordel ved at undersøge sol, skygge, vind og turbulens forud for planlægning af et byggeri eller uderum, er at der vil være rarere at være. Dette er ikke til at sætte økonomi på.</p> |
| 2 | Ved planlægning af nye bebyggelser og ved byfornyelse skal de rekreative strukturer fastlægges samtidig med | | - | Disse tiltag sikrer, at byen bliver mere attraktiv, sammenhængende og frodig. Hvis ikke der tages højde for de ting, der beskrives i kravet, vil de nye |

| | | | | |
|---|---|---|-------|---|
| | bebyggelsesstrukturer. Der skal i denne fase tages stilling til, hvordan grønne og blå områder indpasses i projektet, og det skal sikres at der skabes sammenhæng mellem nye anlæg og byens overordnede grønne og blå strukturer. | | | bebyggelser og de byfornyede områder ikke kunne tiltrække folk. Muligvis kan der blive problemer med at få solgt eller udlejet bygningerne eller lejlighederne. |
| 3 | I forbindelse med byggeri og anlæg skal der redegøres for, hvordan fremtidige beplantningsområder beskyttes mod traktose eller, at den ødelagte jord udskiftes med ny jord. | | - | Opstår traktose vil beplantning mistrives, hvis det overhovedet overlever, derfor er kravet vigtigt. Udgifter forbundet med at planlægge arbejdet, så fremtidige beplantningsområder ikke ødelægges, kan variere fra intet og til, at man bliver nødt til at udskifte jorden. Glæden ved velfungerende beplantningsområder er svær at kapitalisere. |
| 4 | Udendørs opholdsarealer og pladser skal friholdes for motorkørsel og parkering. | | - | Kræver afspærring for biler eller skiltning og evt. kontrol. Fordelen er også her svær at sætte økonomi på. |
| 5 | Ved opførelse af boligbebyggelse, skal cykelstativer og småbygninger, som f.eks. affaldscontainere og cykelskure, integreres i bebyggelsen. | - | - | Cykelstativer/-skure og småbygninger skal udføres alligevel. Ved integrering opfattes, at småbygningerne i materialer og udtryk skal passe til hovedbygningen – evt. bygget sammen med. Ekstraudgiften afhænger af, om man – hvis kravet ikke var stillet - ville have anvendt andre (måske billigere) materialer. Placering har ikke automatisk indflydelse på prisen – ud over at bygninger i tilknytning til eksisterende bygninger ofte er billigere end selvstændige huse (man sparer en væg). |
| 6 | Det skal sikres, at alle former for | 0 | Ingen | Dette er allerede lovkrav – dels beskrevet i |

| | | | | |
|----|---|---|---|--|
| | tilgængelighedsaspekter er belyst, således at alle uhindret har lige vilkår for den fysiske adgang til byens offentlige arealer. | | | Bygningsreglementet (bl.a. niveaufri adgang til bygninger og udendørs ledelinjer for synshandicappede). SBI har en checkliste vedrørende ubebyggede arealer i relation til BR08. Endelig findes der en række Danske Standarder, hvor "DS 3028 Tilgængelighed for alle" er den centrale. |
| 7 | Der skal til ethvert projekt redegøres for, hvordan der er taget højde for et godt byliv. | 0 | - | Integreret del af tilbuddet – ingen merudgift. "Det gode byliv" kan ikke gøres direkte op i penge! |
| 8 | Det skal sikres, at belysning er med til at skabe sikkerhed og tryghed i hverdagens København. | | | Øget belysning koster ekstra! Det at folk føler sig tryggere eller det, at der rent faktisk bliver færre overfald, kan heller ikke gøres op i penge, men ingen kan vel være i tvivl om, at det er en fordel, der er værd at gå efter. |
| 9 | Københavns Kommunes Belysningsstrategi (www.kk.dk/byenslys) skal følges ved udendørs belysning på offentlige områder og andre steder, hvor Kommunen driver belysningen. | 0 | - | Strategien er ikke ny! Det må forventes, at det er den "traditionelle" løsning – derfor ingen ekstraudgift. (Retningslinjerne sidst redigeret 15/12-08) |
| 10 | Hvis en jordforurening udgør et miljø- eller sundhedsmæssigt problem, skal forureningen fjernes i det omfang, det er muligt. | 0 | - | Man har heller ikke tidligere bevidst ladet kendte forureninger, der giver sundheds- eller miljømæssige problemer, ligge. Derfor er dette krav "som man plejer" og derfor ingen ekstra udgift. |
| 11 | Den øverste ½ meter på ubefæstede, offentlige, rekreative arealer skal bestå af dokumenteret rene materialer. Anlægges der legearealer med bakker o. lign. med stort slid, skal de dækkes med 1 meter dokumenteret rene materialer. | 0 | - | Kravet er ikke nyt – derfor ingen ekstra udgift. Igen en udgift, der ikke direkte betaler sig tilbage – det er ikke for at tjene penge man skal foretage sig disse tiltag. Hvad koster det, hvis et barn måske er blevet sygt pga. forurenede jord? Udsigten til, at børn kan blive syge af at lege på forurenede jord, er skræmmende, og |

| | | | | |
|-----------|---|-------------------|------------|--|
| | | | | svært at tage ansvaret for – uanset udgiften. Det koster i størrelsesordenen 500-1.200 kr. at skifte en m ³ forurenede jord ud med en m ³ rent – alt efter forureningsgrad. |
| | Natur | | | |
| 12 | Planlægning af grønne anlæg og strukturer skal tage højde for at bevare, og gerne udbygge, eksisterende biodiversitet for planter og dyr samt sikre optimale leve- og vækstvilkår for dem. Desuden skal der skabes forbindelser mellem biotoper i omkringliggende arealer. | | | Dette er igen et moralsk anliggende – ikke et spørgsmål om, hvorvidt tiltagene kan tjene sig selv hjem. |
| 13 | Beplantningen skal vælges, så den trives under de givne forudsætninger og indgår harmonisk i bebyggelsen. Den efterfølgende drift skal indtænkes som en parameter, således at beplantningen kan plejes uden unødigt højt ressourceforbrug. En væsentlig del af beplantningen skal vælges blandt træer og planter der er naturligt hjemmehørende i Danmark og passer til det pågældende område. Beplantningen vælges, så den sikrer naturoplevelser gennem blomstring, frugtsætning og løvfald og således, at den udgør et attraktivt levested for insekter, fugle og andre hjemmehørende dyr. | 0 eller billigere | Meget kort | Hjemmehørende planter vil ikke være mere kostbare at anskaffe end andre planter, så i anlægsøkonomien vil det ikke fordyre – snarere være billigere. Den hjemmehørende vegetation er mere hårdfør og modstandsdygtig overfor miljøet her, og kræver derfor ikke så meget pasning. Dette kan gøre driften billigere. Her skal sammenlignes med, hvad man ”traditionelt” gør, og det vurderes, at forslaget ikke ligger så langt fra den ”traditionelle” løsning, så der er udsigt til markante besparelser. |
| 14 | Bevaringsværdige træer og beplantning udpeges af Kommunens fagansvarlige. Bevaringsværdige træer er som | | | Dette har ifølge Center for park og natur foregået i mange år. |

| | | | | |
|----|--|-------------------------|------|---|
| | udgangspunkt træer der er mere end 20 år og som kan leve mindst 25 år yderligere. Træerne må ikke fjernes eller beskæres uden tilladelse fra Københavns Kommune, Center for Park og Natur. Der må ikke afrømmes eller udskiftes jord omkring bevaringsværdige træer. | | | Kravet kan besværliggøre arbejdet for entreprenører – evt. kræve, at der anvendes mindre maskinel til visse opgaver. Dette kan fordyre en opgave, men ikke nødvendigvis. Fordelen ved at bevare store gamle træer, er at de giver områderne en identitet og historie, som ikke ellers kan skabes. Dette kan ikke gøres op i penge, så tilbagebetalingstid er umulig at opgøre. |
| 15 | Bevaringsværdige træers vækstvilkår skal beskyttes. Derfor må der ikke graves i træernes rødder i området under træernes drypzone, dvs. i området til træernes yderste kronkant. (Skal suppleres med en skitse af et træs drypzoneareal.) | | | Se pkt. 14. |
| 16 | Begrønningsfaktor/biofaktoren skal som minimum udgøre 30 % af de samlede overflader. Dette gælder samlet både flader på terræn, flader på tag og flader op ad facader. (SBIs beregningsmodel skal anvendes) | | | Grønne arealer er ikke dyrere at anlægge end belægning. Der kan være forskel på vedligeholdelsesbehovet. Grønne arealer tiltrækker insekter og fugle og giver dermed yderligere liv til et område. Dette er ønskeligt af andre årsager end besparelseshensyn – de fordele det giver kan ikke gøres op i penge. |
| 17 | Den procentvise andel af grønt i forhold til bebyggede og befæstede arealer skal som minimum fastholdes og helst øges i det enkelte projekt og anlæg. | | | Se punkt 16. |
| 18 | Træer og plantebede skal beskyttes mod skades påvirkninger fra miljømæssigt | Ingen eller meget lille | Kort | Bevoksningen kan beskyttes - enten ved ikke at bruge miljømæssigt belastende stoffer – eller ved at afskærme |

| | | | | |
|----|--|-----------------------------|---|---|
| | belastende stoffer. Beskyttelse af træer og plantebed mod saltning etableres med en tæt kant ved plantehullet. | merudgift til anlægsarbejde | | planter og træer, så de ikke kommer i kontakt med stofferne. Miljømæssigt belastende stoffer kunne være uønskede af andre årsager end for at beskytte beplantning – f.eks. af grundvandshensyn. Etablering af tæt kant til beskyttelse mod salt er en ekstra udgift, men til gengæld sparer man at erstatte træer eller planter (og jord), fordi planterne ikke trives. |
| 19 | Træer i åbne muldbede og i lukkede befæstelser plantes i henhold til normer for anlægsarbejde 2006. | 0 | - | Det forventes at normerne som udgangspunkt anvendes, derfor forventes ingen merudgift. |
| | Drift | | | |
| 20 | Københavns Kommune benytter ikke pesticider (vedtaget på Dogme 2000 - Green Cities) Ukrudtsbekæmpelse foregår termisk (brænding, damp) manuel /maskinel, eller ved udlægning af fiberdug og flis. | | | Dette er ikke et nyt krav, har ifølge Center for Park og Natur været gældende siden 2000. |
| 21 | Begrønningsfaktoren/biofaktoren og biodiversiteten skal som minimum fastholdes og helst øges i forbindelse med driften af de grønne arealer. | | | Se punkt 16. |
| 22 | Kommunen skal godkende vedtægter for grundejerforeninger, gårdlav m.m. for derved at sikre kvaliteten af driften. | Dyrere | - | Dette krav er nyt, og vil ifølge Center for Park og Natur kræve sagsbehandlingstid at løse. Der er ikke et konkret bud på, hvor meget det drejer sig om. Kravene stilles til foreninger, der muligvis ikke har indføjet beskrivelser af drift af udearealer i vedtægterne og muligvis ikke har kompetencer til at beskrive det. |

| | | | | |
|--|--|--|--|---|
| | | | | <p>Kommunen bør have et let tilgængeligt og acceptabelt forslag, der som minimum kan indføres i foreningernes vedtægter. Og ressourcer til at følge op på, om det overholdes.</p> <p>De fordele det giver kan ikke gøres op i penge, der kan derfor ikke beregnes en tilbagebetalingstid.</p> |
|--|--|--|--|---|

7. Affald

| | Krav | % Estimeret gennemsnit- lig merudgift ifht. traditionel udførelse | År Estimeret interval for gennemsnitlig tilbage- betalingstid | Bemærkninger |
|---|--|---|--|--|
| | Husholdninger | | | |
| 1 | <p>Der skal afsættes den nødvendige plads, så affald fra husholdninger skal sorteres i minimum følgende fraktioner:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dagrenovation • Papir (aviser, reklamer, ugeblade m.m.) • Pap & karton • Batterier • Drikkevareemballage (flasker, emballageglas m.m.) • Haveaffald • Plastemballage • Metal • Farligt affald (malingrester m.m.) • Storskrald (PVC, imprægneret træ, elektronikaffald, kølemøbler og andet blandet storskrald) | 0 | - | <p>Følgende omtrentlige priser er oplyst (Søren Geert Nielsen) for omkostninger ved kommunens indsamlingsordning for husstande (priser i parentes er på genbrugsstationen):</p> <p>Dagrenovation (restaffald) 1.400 kr/t Storskrald henteordning 1.850 kr/t (850 kr/t) Papir henteordning 700 kr/t (200 kr/t) Pap 5.000 kr/t (200 kr/t) Elektronik 2.200 kr/t (300 kr/t) Haveaffald 1.500 kr/t (600 kr/t) Glas og drikkevareemb. 1.300 kr/t (300 kr/t)</p> <p>Der er ikke priser for plast, metal, batterier og farligt affald. Og der er heller ikke priser for erhvervsaffald. Den relativt høje pris for pap skyldes, at pap indsamles i 600 liters beholdere, der vægtmæssigt ikke kan rumme ret meget. På genbrugsstationen, hvor der er komprimator er prisen en helt anden.</p> <p>Relativt kan det betale sig at hente glas og papir, da det for kommunen er billigere end hvis det lå i restaffaldet. For øvrige fraktioner er det dyrere i</p> |

| | | | | |
|--|--|--|--|---|
| | | | | <p>afhentning for kommunen at forlange kildesortering.</p> <p>Det kan for alle fraktioner for kommunen bedre betale sig, hvis borgerne afleverede affaldet på genbrugsstationen.</p> <p>Det er oplyst, at udgifterne til afhentning af pap er faldende efterhånden som ordningen udvides. Dette kan også gælde de øvrige fraktioner.</p> <p>Det vurderes, at krav om fuld kildesortering i hvert fald i opstartperioden vil være dyrere for kommunen end at modtage alt som husholdningsaffald.</p> <p>Forbrænding af restaffaldet giver produktion af varme (indtægt?). Alt efter den videre forarbejdning giver de øvrige fraktioner indtægter eller mindre forurening (f.eks. hvis elektronikaffald blev afbrændt).</p> <p>Fra kommunens hjemmeside – til information: NYE AFFALDSGEBYRTAKSTER I KØBENHAVNS KOMMUNE I budget for 2007 er der følgende affaldsgebyrsatser: Bidrag til I/S SMOKA (øre pr. m² erhvervsareal) 10,74 Bidrag til forbrændingsanlæg (øre pr. m²) 124,50 Affaldsgebyr - Erhverv (øre pr. m² erhvervsareal) 75,00 Affaldsgebyr - Beboelse (øre pr. m² boligareal) 43,30</p> |
|--|--|--|--|---|

| | | | | |
|---|--|------------|---|---|
| | | | | <p>Det er ikke muligt at beregne, om dette giver overskud eller ej, da hele regnestykket ikke er tilgængeligt (f.eks. arealer og affaldsfordeling). Det er derfor ikke muligt at beregne tilbagebetalingstid for kravet.</p> <p>Kravet er ved revisionen ændret til alene at kræve, at der afsættes plads til kildesorteringen – men ikke krav om kildesortering. Såfremt kravet er oplyst i tide kan planlægningen og disponeringen tage hensyn til kravet – og det vil derfor ikke udgøre nogen ekstra udgift.</p> |
| 2 | <p>Dagrenovationsbeholdere placeres i bygningerne, og papir indsamles i umiddelbar nærhed af beboelsesopgange. Samme sted kan pap og batterier med fordel indsamles. De øvrige fraktioner kan med fordel indsamles for flere ejendomme et fælles sted i gåafstand. Fraktioner som ikke indgår i storskraldsordningen som plast, metal og byggeaffald, kan fra et fælles indsamlingssted transporteres til genbrugsstationen af en affaldsansvarlig/vicevært.</p> | 0 - dyrere | - | <p>Kravet er nyt. Det er kun den første sætning, der kan opfattes som et krav, og derfor den, der vurderes.</p> <p>Tætheden på opgaven skal sikre, at affaldet indsamles, og at der sorteres til papirfraktionen (at det ikke fyldes i husholdningsaffaldet).</p> <p>Alternativet er, at affaldet opsamles mere centralt. Herved vil der være behov for færre containere og der vil være lettere tømning. Dette vil umiddelbart være billigere, men vil ikke motivere til kildesortering – slet ikke, hvis f.eks. husholdningsaffald er tæt på bygningen, og man skal gå for at komme af med papiraffald.</p> <p>Hvis det er nybyggeri, og kravet er oplyst i god tid i forhold til planlægningen, kan der i disponeringen tages hensyn til kravet – og det vil derfor ikke udgøre nogen ekstra udgift.</p> |

| | | | | |
|---|--|--------|---------|--|
| 3 | Hvis opsamlingsstedet for dagrenovation placeres i gården skal beholderen af hygiejniske årsager placeres skyggefuldt og længere væk end 5 meter fra vindue til beboelsesrum eller køkken. | 0 | - | - |
| 4 | Der skal som udgangspunkt afsættes en ½ m ² pr. bolig til storskrald, men det vil hver gang kræve en vurdering afhængig af antallet af boliger, stedets beskaffenhed mv. | 0 | - | Arealet vil gå fra parkeringsareal og rekreative områder. Det kan evt. administreres således at et parkeringsareal inddrages i ugen op til indsamlingen – og kan benyttes som parkering resten af tiden. Hermed er der minimal gene. |
| 5 | I mindre gårdanlæg, hvor det er nødvendigt at tage særlige hensyn til de rekreative muligheder, eller hvor der er særlige arbejdsmiljøhensyn, kan der stilles krav om alternative løsninger – f.eks. mobsug. | Dyrere | 5-10 år | <p>Dette er en mulighed for kommunen - ikke et krav.</p> <p>Hvis det ikke er muligt i forhold til arbejdsmiljøhensyn at udføre tømning på sædvanlig vis, er det ikke interessant at vurdere, om løsningen er dyrere eller billigere.</p> <p>Hvis det er af hensyn til at de rekreative muligheder, kan der være et økonomisk skøn. Etableringen af centrale underjordiske beholdere eller mobsug er dyrere end traditionelle beholdere – men tømningen og håndteringen for vicevært/gårdmænd er væsentlig mindre.</p> <p>Erfaringer fra ejendomme, der går fra opsamling ved opgange til underjordisk affaldssystem er gengivet i økonomikolonnen.</p> <p>Da arbejdsmiljøhensyn og glæden ved plads til rekreativ udfoldelse er svære at kapitalisere, er det ikke reelt at give en tilbagebetalingstid.</p> |

| | | | | |
|---|--|------------|-----------------|---|
| | | | | |
| 6 | Der skal være mulighed for at kompostere haveaffald på friarealerne og der skal derfor etableres områder, hvor det kan finde sted. | Meget lidt | - | Kompostbeholdere kan etableres for få hundrede eller tusinde kr. alt efter størrelse (betales af brugerne). Kommunen vil kunne begrænse indsamlingen af haveaffald. |
| | Drift | | | |
| 7 | Brugerne skal informeres om god og logisk affaldshåndtering. Denne kan gives af gårdmanden eller en anden udpeget ansvarlig eller ved information og skiltning. Information herom kan rekvireres gratis i Center for Miljø og /eller bestilles via centerets hjemmeside (se link bagerst i denne publikation). | Meget lidt | - | Ingen ekstra udgift for kommunen (bortset fra brochuren, der er lavet). Beboerforeninger deler alligevel materiale ud til beboerne, så det ekstra arbejde er minimalt. Skiltning kan være en udgift, men samtidigt spare en gårdmands tid. |
| 8 | Det skal sikres, at mulighederne for direkte genbrug og affaldsminimering er til stede ved at gøre det muligt for brugerne i ejendommen at bytte effekter enten i forbindelse med storskraldsrummet eller f.eks. på særlige byttehylder. | Lidt | Formentlig kort | Pladskrævende – bliver ofte oprette i specielt aflåst skur/container. Skulle bevirke, at der bliver større genbrug og mindre affald. Kommunen sparer på affaldsafhentningen og beboerne sparer ved at genbruge. Alt efter ordningen, vil den kræve lidt tid af en ejendomsfunktionær, så der kan være driftsudgifter. Tilbagebetalingstiden er under indflydelse af mange faktorer, og flere interessenter, så den er ikke mulig at opgøre, men umiddelbart forventes den kort. |
| | Erhverv og byggeri | | | |
| 9 | Affald fra erhverv skal sorteres i alle genanvendelige fraktioner samt farligt affald, forbrændingsegnet affald og affald til deponering. | Lille | - | Det er ikke særligt arbejdskrævende at kildesortere affaldet. Muligvis kræver det lidt ekstra plads. Da der er stor forskel på afgiften til sorteret og usorteret erhvervsaffald, er det en god forretning af |

| | | | | |
|-----------|---|--------------------------------------|------|--|
| | | | | kildesortere. Tilbagebetalingstiden afhænger af mængden og arten af affald. |
| 10 | Genanvendelse af lettere forurenede overskudsjord fra eget projekt på egen grund kræver tilladelse fra CMI. Ved genanvendelse af jord skal ren overskudsjord anvendes før lettere forurenede. | Begrænset til væsentlig ekstraudgift | - | Hvis det kan ske i henhold til genanvendelsesbekendtgørelsen er ressourceforbruget i kommunen begrænset. Hvis genanvendelsen kræver tilladelse, men ellers er umiddelbar miljømæssig acceptabel, er ressourceforbruget oplyst til 10-20 timer plus 20.000 kr. til annoncering (?). Hvis tilladelsen er miljømæssigt kompliceret, er ressourceforbruget væsentligt og løsningen ikke aktuelt. Tilbagebetalingstid er ikke relevant, da der ikke vil være besparelser i driften. |
| 11 | Tilført jord og andre fyldmaterialer skal være dokumenteret rene. | - | - | Allerede et krav |
| 12 | Center for Miljø (CMI) kan forlange, at særlige affaldstyper (f.eks. slagge fra forbrænding) skal genbruges i større anlægsarbejder, såfremt anvendelsen kan ske under miljømæssigt acceptable forhold. | Begrænset til væsentlig ekstraudgift | - | Se punkt 10. |
| 13 | Stenmaterialer skal nedknuses og genanvendes på stedet, i den udstrækning CMI vurderer, at det er acceptabelt i forhold til omgivelserne. Tilladelse gives af CMI. | Begrænset til væsentlig ekstraudgift | - | Se punkt 10. |
| 14 | Bygherren skal sørge for, at entreprenøren ved planlægning, byggestyring, logistik, tilsyn og kvalitetskontrol sorterer og minimerer mængden af byggeaffald og | 0-lidt | Kort | Afhængig af, hvad den enkelte entreprenør gør som standard er dette ikke en ekstraudgift. Fordelene ved kravet er naturligvis afhængigt af, hvor stor indflydelsen det får på sortering og |

| | | | | |
|-----------|---|---------------|---|---|
| | kasserede materialer. | | | <p>minimering af affald. Entreprenøren vil spare ved at minimere spildet og ved at mindske og sortere affaldet, hvilket er motiverende. Der er mange penge at spare på minimering af spild og kasserede materialer, derfor vurderes tilbagebetalingstiden at være kort.</p> |
| 15 | Ved nedrivning eller renovering af bygninger skal der foretages en miljøregistrering af bygningen og udarbejdes en miljørapport der sikrer, at miljøskadelige stoffer og materialer sorteres korrekt. Miljøregistreringen skal tillige omfatte direkte genanvendeligt affald. | Dyrere | - | <p>Rapporten, der registrerer miljøskadelige stoffer er lovpligtig. Sorteringen og den direkte genanvendelse er ekstra krav og vil (alt efter den anvendte entreprenørs normale arbejdsmetoder) være ekstraarbejde og derfor formentlig dyrere. Der står ikke, hvem der skal lave registreringen – skal det være kommunen (bygherren) eller entreprenøren? Fordelen er bl.a. at personer, der arbejder på renovering eller nedrivning ikke uforvarent kommer i kontakt med sundhedsskadelige stoffer, fordi de ikke er registreret. Når der sorteres korrekt, vil farligt affald blive håndteret korrekt, hvilket både er en fordel for de personer, der skal i berøring med materialerne og f.eks. en korrekt destruktion. Muligheden for at genanvende bygningsdele foreligger også. (se også punkt 10 og 16)</p> <p>Da der ikke er driftsbesparelser forbundet ved at gennemføre kravet, er der ikke mulighed for at vurdere tilbagebetaling.</p> |
| 16 | Ved bygge- eller anlægsarbejder der omfatter nedrivning, skal alle materialer sorteres og genanvendes i videst muligt omfang. | 0 – billigere | - | <p>Der skal skelnes mellem genanvendelse i nyt projekt på matriklen eller om det blot skal sorteres, så det kan indgå i en genanvendelsesordning.</p> |

| | | | |
|--|--|--|---|
| | | | <p>Visse materialer er kostbare at rengøre til genanvendelse andre ligetil. F.eks. kan beton og tegl let nedknuses og genanvendes til bundsikringsgrus. Andre materialer, som f.eks. plast om ledninger eller kobber i ledninger kan også genanvendes, men det er mere omstændeligt og kræver forarbejdning på specielle anlæg.</p> <p>Mursten kan rengøres og genanvendes. Tømmer ligeledes. Der findes eksempler, hvor det har været billigere at genanvende mursten end at købe nye.</p> <p>Nogle vil ikke føle, at det er et "nyt" byggeri, hvis der er gamle sten eller tømmer. Det er et psykologisk spørgsmål.</p> <p>Det er vigtigt, at kravet meldes ud inden et byggeri designes, idet genanvendelse af eksisterende byggematerialer kan konflikte med arkitektoniske hensyn – svært at ændre, hvis arkitekten har fået ide til design.</p> <p>For nogle materialer vil det være billigere, for andre dyrere, at genanvende på stedet. Der vil ikke være besparelser i driften, så tilbagebetalingstid giver ingen mening. Kommunen vil dog få mindre byggeaffald, hvis kravet gennemføres.</p> <p>Kravet er ved revisionen ændret til "... i videst muligt omfang", hvilket svækker det væsentligt. Hvem skal afgøre om omfanget af genanvendelse er tilstrækkeligt? Det vil formentligt betyde, at det alene gennemføres, hvis der er en økonomisk (og ikke kun</p> |
|--|--|--|---|

| | | | | |
|-----------|--|-------|------|---|
| | | | | miljømæssig) fordel eller udgiftsneutral – derfor vurderingen. |
| 17 | En optimal håndtering og sortering af bygge- og anlægsaffald kan sikres ved, at der etableres en egentlig byggeplads-entreprise for håndtering af affald og miljøpåvirkning. | 0-5 % | Kort | <p>Øget fokus på sortering af bygge- og anlægsaffald – f.eks. ved dette krav - vil uden tvivl øge sorteringsgraden og nedbringe miljøpåvirkningerne. Ydelsen vil skulle betales, så det vurderes, at opgaver, hvor det er et krav, vil være dyrere end traditionelt.</p> <p>At affaldet er optimalt sorteret må være nemmere for modtagerstedet. Afgiften for at komme af med det sorterede affald er derfor mindre.</p> <p>Alt efter, hvad den enkelte entreprenør normalt gør, vil denne kunne spare flere eller færre penge ved øget sortering.</p> <p>Det er dog bygherren, der har udgiften til entreprisen og primært entreprenøren, der sparer pengene (da kommunen får mindre hjem på sorteret affald – kender dog ikke overskudsgraden).</p> |

8. Støj og vibration

Personer, der lever i støjbelastede områder eller påvirkes af støj en væsentlig del af dagen, kan få symptomer som forhøjet blodtryk, hovedpine, søvnforstyrrelser, problemer med at koncentrere sig, problemer med indlæring og tendens til irritabilitet. Støj er en væsentlig stressfaktor. Risikoen for hjertekarsygdomme øges med 9 % hver gang støjniveauet stiger 5dB (med udgangspunkt i 51dB). Det betyder f.eks. at trafikstøj i er skyld i 800-2200 indlæggelser og 200-500 dødsfald i Danmark årligt. (Oplysninger fra Miljøstyrelsen).

Der er stor forskel på, hvor sensible forskellige personer er overfor støj. Nogle klarer støj bedre end andre. For trafik støj er der dog generel tendens til, at flystøj opleves værre en støj fra veje, der igen opleves værre end togstøj.

Der er i høj grad økonomi i indlæggelser, så kan dette tal nedbringes, kan der spares mange penge – samfundsøkonomisk. Det, at folk får en højere livskvalitet, bliver bedre til at sove, lære og mindre irritable er derimod meget svært direkte at gøre op i penge. Tilbagebetalingstiden for nedbringelse af støjproblemerne er derfor irrelevant.

| | Krav | % Estimeret gennemsnit- lig merudgift ifht. traditionel udførelse | År Estimeret interval for gennemsnitlig tilbage- betalingstid | Bemærkninger |
|----------|--|--|--|---|
| 1 | Ved byomdannelse og inddragelse af nye arealer til bymæssig bebyggelse må der som udgangspunkt ikke fastlægges støjfølsom arealanvendelse (boliger, institutioner, skoler, hospitaler, rekreative formål mv.) i områder, der er eller kan forventes at blive belastet med et støjniveau på mere end L_{den} 58 dB fra vejtrafik og L_{den} 64 dB fra jernbanetrafik. | Dyrt | | NB. Niveauerne giver allerede øgede tilfælde af hjertekarsygdomme. Kravet betyder, at områder, der tidligere kunne anvendes, ikke nu kan ibrugtages til støjfølsom anvendelse. Hvis der ønskes en homogen arealudnyttelse vil det på længere sigt betyde, at der skal gøres noget ved trafikken. |
| 2 | Ved huludfyldning kan der dog etableres | - | | Der henvises til ovennævnte grænser – der mangler i |

| | | | | |
|---|--|-------------------------------|--|---|
| | boliger, hvor trafikstøjen er op til L_{den} 73 dB. Det kræver, at ovennævnte grænser for støj på udendørs opholdsarealer og indendørs med delvist åbne vinduer kan overholdes. | | | hvert fald for indendørs forhold. Er det dem i punkt 4? Se NB fra punkt 1. |
| 3 | For offentlig og privat administration, liberale erhverv mv. er støjgrænserne L_{den} 63 dB fra vejtrafik og L_{den} 69 dB for jernbanetrafik. | - | | Se punkt 1. |
| 4 | I områder med nybyggeri, hvor den udendørs støjbelastning vil overstige ovennævnte grænseværdier, skal det ved placering af byggeriet på grunden, afskærmning samt ved støjisolering, lejlighedsindretning m.v. sikres, at det indendørs støjniveau fra vejtrafik med åbne vinduer ($0,35 \text{ m}^2$) ikke overstiger L_{den} 46 dB i møbleret sove- og opholdsrum. De tilsvarende krav for støj fra jernbaner er L_{den} 52 dB. Alle opholds- og soverum skal have vinduer, der kan åbnes og samtidig overholde disse støjkrav. | Støjisolerende vinduer 50 | | Kravet betyder afskærmning og støjisolering. Støjafskærmning er vurderet til at koste 2-4.000 kr. pr løbende meter. Da det er en ren ekstraudgift, kan det ikke ses i %-relation til den traditionelle løsning. |
| 5 | For udendørs opholdsarealer gælder, at støjniveauet ikke må overstige L_{den} 58 dB fra vejtrafik og L_{den} 64 dB fra jernbanetrafik. For boliger med et eller flere udendørs opholdsarealer i direkte tilknytning til boligen, så som, altaner, atrium, terrasser o. lign. skal mindst et af disse overholde grænseværdien på L_{den} 58 | Afskærmning i en side 250-350 | | Kravet kan betyde, at der skal støjafskærmes. Man kan ikke forhindre folk i at anvende et område, der allerede har for høj støjbelastning Se også NB i punkt 1. |

| | | | | |
|---|---|--|--|--|
| | dB. Støjbelastede altaner medregnes ikke i beregning af friarealer. | | | |
| 6 | Institutioner, skoler m.v. skal etableres med de sekundære rum mod den trafikbelastede vej, og facaden mod denne skal udformes således, at der sikres et indendørs støjniveau med delvis åbne vinduer på højst L_{den} 46 dB. Grænsen gælder ved facader med undervisningsrum, bibliotek, sengestuer m.m. På de udendørsarealer gælder L_{den} 58 dB grænsen for skolegård, legeområder m.v. På boldbaner kan højere støjniveauer accepteres. | Støjsolerende vinduer 50 Afskærmning i en side 250-350 | | Kravet betyder afskærmning og støjsolering. |
| 7 | Det tilsvarende krav for det indendørs støjniveau i kontor- og hotelbyggeri er L_{den} 51 dB fra vejtrafik og L_{den} 57 dB fra jernbane med åbne vinduer. Ved kontorer vurderes det, om det er nødvendigt med vinduer, der kan åbnes eller om det nødvendige luftskifte kan foregå på en anden måde. | Støjsolerende vinduer 50 | | Kravet betyder støjsolering eller mekanisk ventilation (hvis det kunne være klaret med naturlig). Mekanisk ventilation koster i runde tal 1000 kr./m ² . |
| 8 | Nye trafik anlæg skal placeres, udformes og om nødvendigt afskærmes, så ovenstående retningslinjer kan overholdes ved støjfølsom bebyggelse og ved rekreative arealer. | Skiltning 5 Hastighedsdæmpende foranstaltninger 50-100 Støjdæmpende asfalt 5 | | Hastigheden og især acceleration har indflydelse på støjniveauet. Merpriserne er opgivet for forskellige tiltag. Med hastighedsdæmpende foranstaltninger menes bump, indsnævringer m.m. Grøn bølge er en mulighed for at undgå en del acceleration, hvis der er kryds. Dette vil dog gribe ind |

| | | | | |
|--|--|---|--|--|
| | | Afskærmning i begge sider 500-700 | | i hele trafikreguleringen, og giver ikke mening at se på isoleret. |
|--|--|---|--|--|

9. Indeklima

Et godt indeklima betyder et godt (eller bedre) velbefindende, og undersøgelser har vist, at et godt indeklima giver markant bedre indlæringssevne hos skolebørn, mindre sygefravær og større arbejdsproduktivitet. Et godt indeklima er ydermere med til at fastholde medarbejdere og tiltrækker nye, idet det giver en ekstra kvalitet ved arbejdet at arbejde på en arbejdsplads og i bygninger med godt indeklima.

Ved vurdering af de enkelte tiltag, bør disse fordele tages i betragtning sammen med de direkte økonomiske konsekvenser.

| | Krav | % Estimeret gennemsnit- lig merudgift ifht. traditionel udførelse | År Estimeret interval for gennemsnitlig tilbagebetaling stid | Bemærkninger |
|----------|---|--|---|--|
| 1 | <p>Der skal som en del af den miljørigtige projektering foretages en gennemgang og vurdering af følgende emner:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Orientering, disponering • Lys, dagslys, kunstig belysning, blænding • Materialevalg, afgangning, overflader, farver • Luftkvalitet, naturligt luftskifte, mekanisk ventilation • Lyd, akustik, støj • Termisk indeklima, opvarmningsform, træk, kuldebroer og kuldenedslag (ved renovering om nødvendigt dokumenteret med termofotografering) | 0-10 | Meget kort | <p>Afhængig af, hvad den enkelte rådgiver gør som standard er dette ikke en ekstraudgift.</p> <p>Fordelene ved gennemgangen er mange – udnyttelse af dagslys, undgå blænding og over opshedning, godt indeklima (luftkvalitet, termisk, akustik m.m.) – naturligvis afhængigt af, hvor stor indflydelsen vurderingen får på projekteringen.</p> <p>I betragtning af, hvor meget det koster f.eks. at lave ekstra solafskærmning eller ventilation efter et byggeri er opført, er tilbagebetalingstiden meget kort!</p> |

| | | | | |
|---|--|------|-------|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Konstruktioner, tæthed, radon | | | |
| 2 | Materialer og overflader skal vælges, så rengøring kan foregå med rengøringsmidler og -metoder, der ikke belaster indeklimaet – f.eks. må de ikke påvirke luftkvaliteten i negativ retning. | 0 | Ingen | Der menes, at rengøringsmidlerne ikke må påvirke indeklimaet. Materialer, der er lette at rengøre er ikke dyrere. |
| 3 | Fast inventar og overflader må ikke belaste indeklimaet i forhold til afgangning. | 0-20 | - | Kan ikke umiddelbart tilbagebetales, da fordelene – bedre indeklima – ikke kan kapitaliseres. |
| 4 | Er byggeriets indeklimaforhold prioriteret, udvælges de relevante indeklimaparametre, som der opstilles krav for. Ved kravstillelsen kan evt. tages udgangspunkt i forslaget fra Dansk Standard til klassificering af indeklimaets kvaliteter, hvor der er opsat en række klasseværdier. | - | - | Kravene stilles i samarbejde med bygherren. Ønskes et meget styret indeklima vil det have tilsvarende konsekvenser for økonomien. De økonomiske konsekvenser er altså afhængige af, hvor ambitiøse kravene er. Vælges klasse C er der ingen merudgift, da de ifølge standarden svarer til bygningsreglementet. |
| 5 | Ved indkøb af nyt inventar og apparater (TV, IT-udstyr, kopimaskiner o.lign.) skal der være fokus på påvirkning af indeklimaet. | - | - | Kravet er for bredt til at kunne vurdere økonomien under et. Det koster ikke noget at have fokus på indeklima – men det kan evt. betyde, at valget vil falde på produkter, der er lidt dyrere. Kan ikke umiddelbart tilbagebetales, da fordelene – bedre indeklima – ikke kan kapitaliseres. Hvis man tager kopimaskiner som eksempler – er der forskel på emissioner og varmeafgivelse for forskellige teknologier (blæk eller laser). Laser afgiver f.eks. varme, ozon og evt. formaldehyd (fra opvarmning af papiret). Der er krav til emissionen af ozon. Nogle maskiner ligger lige under kravet mens |

| | | | | |
|---|---|--------------------|---|---|
| | | | | <p>andre ligger langt under. Emissionerne er ydermere afhængige af forbruget. Begge teknologier producerer dog støv – alene på grund af håndtering af papir. Det er dog snarere driftsudgifterne end anskaffelsesprisen, der – i hvert fald for professionelt brug – er afgørende.</p> <p>Forhandlere oplyser, at der er sammenhæng mellem pris og kvalitet, men at det i førets omgang er printkvaliteten og ikke emissionen, der er kvalitets-toneangivende. Der er altså ingen direkte sammenhæng mellem påvirkninger af indeklimaet og prisen – for kopimaskiner.</p> |
| 6 | Der skal anvendes indeklimatemærkede materialer og rengøringsmidler, eller produkter, der opfylder samme krav. | 0-10 | - | Kan ikke umiddelbart tilbagebetales, da fordelene – bedre indeklima – ikke kan kapitaliseres. |
| 7 | Kuldioxidindholdet anvendes som indikator for bioeffuenter (luftforurening fra mennesker). Luftens indhold af kuldioxid (CO ₂) skal ligge lavere end 700 ppm. | 50 % (kontorer) | | <p>Alt efter hvordan bygningen bruges og personbelastningen, vil dette kræve mekanisk ventilation. Naturlig ventilation vil f.eks. ikke kunne opfylde kravet til 700 ppm i skoler.</p> <p>For at holde 700 ppm, skal der ventileres 19 l/person/sekund. Normalt vil der i kontorer ventileres 12 l/person/sekund – kravet betyder altså ca. 50 % øgning. Det betyder et 50 % større anlæg og 50 % mere på drift.</p> <p>Forventes alligevel mekanisk ventilation er merudgiften til det skærpede krav mindre end hvis der ikke er ventilationsanlæg.</p> |

| | | | | |
|---|--|---|---|--|
| | | | | <p>Det vurderes, at mekanisk ventilation normalt koster 1.000 kr./m².</p> <p>Balanceret mekanisk ventilation med varmegenvinding kan i vinterhalvåret spare varme.</p> <p>Mange eksisterende skoler mangler eller har utilstrækkelig ventilation. Kun nyere skoler har tilstrækkelig ventilation. På øvrige skoler skal der etableres ventilationsanlæg for at opfylde kravet. Der kan derfor ikke opstilles en estimeret merudgift for skoler.</p> <p>Da funktionen af bygningen er afgørende for ventilationsbehovet for at overholde kravet, er det ikke muligt generelt at give en forventet merudgift. Kontorer er brugt som et eksempel.</p> <p>Koncentrationen i udeluft er på ca. 350 ppm, i byområder dog 400-450 ppm. Kvaliteten af udeluften har indflydelse på ventilationsbehovet.</p> <p>Tiltagene kan ikke umiddelbart tilbagebetales, da fordelene – bedre indeklima – ikke kan kapitaliseres. Desuden kræver ventilationen driftsomkostninger.</p> |
| 8 | Luftskifte i rum, ventilation af konstruktioner og opbygning af vådrumskonstruktioner udføres efter anvisninger fra SBI. | 0 | - | Gøres normalt |
| 9 | Akustik skal optimeres gennem regulering af efterklangstiden. | 0 | - | Efterklangstiden reguleres med overflader – typisk lofter. Akustikplader. |

| | | | | |
|-----------|--|----------------|---|--|
| 10 | Der skal sikres dagslys til arbejds- og opholdspladser og passende luminansforhold i lokalerne, dokumenteret ved beregning af dagslysfaktor større end 2,0 DF. | 0- lidt dyrere | - | <p>Kravet er et normkrav (DS 700) og er derfor normal praksis. Det ekstra er, at der forlanges dokumentation af beregningen. Alt efter hvordan rådgiverne tidligere har administreret normkravet, foreligger dokumentationen (beregningen). Hvis ikke vil det være en ekstraudgift.</p> <p>Det vil også kræve lidt administration fra kommunen at gå ind i den dokumentation, der forlanges.</p> <p>Da fordelene – bedre lysforhold – ikke direkte kan kapitaliseres, er det ikke muligt at angive en tilbagebetalingstid.</p> |
| 11 | Beregning af temperaturforhold skal vise, at temperaturen ligger på $X^{\circ}\text{C} + / - Y/Z^{\circ}\text{C}$. (Indeklimahåndbogen foreslår $22^{\circ}\text{C} + / - 1^{\circ}\text{C}$ for boliger og kontorer. Se også DS474). | - | - | <p>Dette er ikke et nyt krav.</p> <p>Der gennemføres BSIM-beregninger. Jo skrappe kravet er (f.eks. krav om at temperaturen skal holdes indenfor et snævert interval), jo dyrere er det at overholde det. Det dyre er derfor ikke at gennemføre beregningen, men at overholde kravet.</p> |
| 12 | Ved nybyggeri må eventuel jord- og grundvandsforurening ikke give anledning til indeklimaproblemer. | - | - | - |

| | | | | |
|----|---|---------------------------|------------|---|
| 13 | Potentielle indeklimaproblemer fra forurenede undergrund accepteres generelt ikke afhjulpet gennem byggetekniske foranstaltninger (membraner, ventilerede drænrør eller hævnings på søjler). Forureningen skal fjernes. | Meget dyrere | Meget lang | <p>Især for eksisterende byggeri er det væsentligt dyrere at fjerne forureningen (og bygningen) frem for tekniske løsninger til sikring af indeklimaet. Afhængig af forureningen skal det afvejes, om det er værd at fjerne forureningen, hvis den ikke truer grundvandet, og indeklimaet kan sikres ad teknisk vej.</p> <p>En flytning af større jordmængder har også en miljømæssig konsekvens. Der skal bruges energi til transport, der er emissioner og støv, gener for omkringboende i forbindelse med gravearbejdet og endelig er forureningen ikke væk, bare flyttet. (Oprensning på stedet kunne også være en mulighed)</p> <p>Kommentar: Kravet er lidt i modstrid med kravet under affald, hvor lettere forurenede jord og slagge ønskes genanvendt (punkt 10 og 12 under affald).</p> |
| 14 | Der skal vælges malingstyper og anden overfladebehandling under hensyn til mindst mulig afdampning i forbrugsfasen. | 0 | - | Ud over at oplysningerne kan være svære at fremskaffe, fordi ikke alle leverandører kan dokumentere det, har kravet ikke direkte betydning for økonomien. |
| 15 | Overfladebehandlingen skal være diffusionsåben og mal-kodningen må højst være 00-1. Det kan dog af hensyn til holdbarheden være nødvendigt med en lidt højere mal-kode. | 0-15% (diffusionsåben) | - | <p>Diffusionsåben overflade giver fordele for indeklimaet i forhold til fugtregulering. Kravet til mal-kode sikrer arbejdsmiljøet (ikke indeklimaet). Umiddelbart er diffusionsåben maling ikke dyrere, men den vurderes muligvis at dække dårligere, så der kan være tale om mere arbejde med malearbejdet.</p> <p>Ved revisionen er den sidste sætning tilføjet. Dette svækker kravet væsentligt i forhold til arbejdsmiljøet. I forhold til indeklimaet, er det ikke umiddelbart muligt at vurdere, om det får konsekvenser – det</p> |

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | | | | <p>kræver en analyse af de enkelte stoffer. Det er her alene tallet før bindestregen, der er relevant (fortæller om afgasningen). Visse stoffer afgasser hurtigt og vil ikke give problemer for indeklimaet når bygningen tages i brug, mens andre afgasser over længere tid og kan have indvirkning på indeklimaet. Der er ingen sammenhæng mellem mal-kode og pris – derfor ingen økonomisk vurdering.</p> |
|--|--|--|--|--|

10. Byggepladsen

| | Krav | % Estimeret gennemsnit- lig merudgift ifht. traditionel udførelse | År Estimeret interval for gennemsnitlig tilbagebetaling stid | Bemærkninger |
|---|--|---|---|---|
| | Planlægning af byggearbejder | | | |
| 1 | Bygherren skal i samarbejde med rådgiver og entreprenøren gennem planlægning og valg af arbejdsmetoder, maskiner og indretning af byggepladsen sikre, at omgivelserne generes mindst muligt af støj, vibrationer, luftforurening, støv og lugt fra byggepladsen. | 0-lidt | - | Alt efter hvordan de pågældende rådgivere eller entreprenører normalt planlægger, vil der være en lille merudgift. Da mindre støj, vibrationer, luftforurening, støv og lugt ikke giver direkte besparelser, giver tilbagebetalingsvurderingen ikke mening. |
| 2 | Entreprenøren skal opfordres til at minimere transporten til og fra byggepladsen | 0 | - | Opfordringer koster ingen penge! Mindre transport giver mindre forurening og mindre gene for omkringboende (støv, støj m.m.). Normalt optimeres kørsel af økonomiske hensyn – der her er sammenfaldende med de miljømæssige. Da fordelene – mindre forurening, mindre gene – ikke umiddelbart kan kapitaliseres, giver tilbagebetalingstid ingen mening. |
| 3 | Omkringliggende boliger, institutioner m.m. skal af bygherren skriftligt orienteres om byggeriets formål, karakter og tidshorisont. Ved større og længerevarende byggerier | 0-lidt | - | Informationen kan kræve ekstra arbejde alt efter hvilket niveau, kommunen normalt informerer på. Tilfredse borgere, der føler sig godt informeret, kan ikke gøres op i penge. Tilbagebetalingsvurdering |

| | | | | |
|---|--|---|---|--|
| | skal der laves en egentlig informationsstrategi som sikrer, at der tages hånd om både en forebyggende og løbende indsats rettet mod berørte naboer i selve bygge- eller anlægsfasen. | | | giver derfor ikke mening. |
| 4 | Alle støjende eller støvende bygge- og anlægsarbejder skal anmeldes til Center for Miljø (CMI) senest 14 dage før arbejdet påbegyndes, se www.miljoe.kk.dk | 0 | - | Tilbagebetalingsvurdering giver ikke mening. |
| 5 | Støjende bygge- og anlægsarbejder må kun udføres i tidsrummet hverdage 07.00 - 18.00. CMI kan i særlige tilfælde dispensere for ovennævnte tidsrum, når bygge- og anlægsarbejder pga. sikkerhed, trafikale forhold eller byggetekniske forhold ikke kan udføres indenfor tidsrummet 07.00 - 18.00. | 0 | - | Tilbagebetalingsvurdering giver ikke mening. |
| | Sikring mod forurening | | | |
| 6 | Dieselmotorer på over 3,5 tons skal være forsynet med godkendt partikelfilter. Arbejdsmaskiner med en effekt på over 75kW skal forsynes med tilsvarende effektive filtre, undtaget er dog køretøjer med motorer godkendt efter euro 4 eller euro 5 standard. | 0 | - | Fordelen – mindre forurening – har kun indirekte konsekvenser. F.eks. vil det på sigt betyde færre syge og dødsfald, men kan f.eks. ikke relateres til det enkelte køretøj. Problematikken er samfundsrelateret. |
| 7 | Håndtering af jord og grundvand ved bygge- og anlægsarbejder skal udføres i henhold til gældende vejledninger, anvisninger og tilladelser fra CMI. | - | - | Er krav, ikke ændret ifht. hidtidig praksis – derfor ingen ekstraudgift eller tilbagebetaling. |

| | Sikring af beplantning | | | |
|-----------|--|------------------|---|--|
| 8 | Byggepladshegn skal etableres i en afstand fra stammen svarende til træets kroneomfang, når træet står i et muldbed. | Ekstraomkostning | - | <p>Kroneomfang kaldes under Byrum for ”drypzone” – måske skulle der avendes samme ord. – Punktet skal måske samordnes med dem om samme emne under Byrum?</p> <p>Tilbagebetalingstiden er afhængig af, om det redder træet og af træets værdi. Leje af byggepladshegn vurderes at ligge på 25-40 kr./m. Indkøb 200-250 kr./m..</p> |
| 9 | Arealer, der senere skal udlægges til grønne områder, skal beskyttes bl.a. ved udpegning af bygge-, arbejds- og beskyttelseszone, så den naturlige permeabilitet og opbygning af muldjord bevares. | 0- lidt | - | <p>Kan give problemer at overholde, hvis der er pladsmangel. Skurby, materialer og kørselsveje er jo nødvendige. Men pladsbehovet kan naturligvis optimeres – f.eks. ved at stable byggematerialer og ved sen (rettidig) levering.</p> <p>Det er ikke nødvendigvis en ekstraudgift. Besparelsen er afhængig af, hvor skadet arealet er, og hvad der vælges at gøre som opretning (hvis der gøres noget). Ofte gøres ikke noget.</p> <p>Det er svært at opgøre, hvad et område, der ikke har gode vækstforhold, betyder økonomisk. Men det er til gene for brugerne, der ellers skulle have glæde af området.</p> |
| 10 | Vækstforholdene skal sikres ved vanding i byggeperioden. | Lidt fordyrende | - | <p>Der skal ikke erstattes planter, der er gået ud – dog er det normalt ikke mangel på vand – men nærmere beskadigelser af træernes rodnet, der er problemet, og ikke vandmangel – med mindre de bliver overdækkede i byggeperioden.</p> |