

Odense Kommune

# **Miljørigtigt byggeri - krav og anbefalinger**

Februar 2010



ODENSE KOMMUNE

**By- og Kulturforvaltningen  
Byggerådgivning  
Version 1.0 – februar 2010**



Miljørigtigt byggeri – krav og anbefalinger  
Odense Kommune 2010

Projektledelse: By- og Kulturforvaltningen  
Byggerådgivning

Konsulent: COWI A/S

Kontakt: Odense Kommune  
By- og Kulturforvaltningen  
Byggerådgivning  
Nørregade 36 – 38  
5000 Odense C  
Telefon: 66 13 13 72  
E-mail: [bkf@odense.dk](mailto:bkf@odense.dk)

”Odense Kommune vil foretage langsigtede investeringer i bæredygtigt byggeri, der både er ressource-, miljø- og energirigtigt.

Byggeri og bygninger lægger beslag på næsten halvdelen af samfundets energiforbrug – en effektiv indsats mod klimaforandringerne kræver derfor, at der sættes massivt ind over for energiforbruget i såvel nye som eksisterende bygninger. Samtidig skal der i alt byggeri tages højde for miljø og ressourcer i både anlæg, drift og bortskaffelse.”

*Odense Kommune: Miljøpolitik, september 2008*

## Indholdsfortegnelse

<b>1</b>	<b>Forord</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Introduktion</b>	<b>5</b>
2.1	Odense Kommunes succeskriterier	5
2.2	Miljøcertificering af byggeri	6
2.3	Opbygning af Miljørigtigt byggeri – krav og anbefalinger	7
<b>3</b>	<b>Miljøledelse i projekteringsfaserne</b>	<b>9</b>
3.1	Miljøkrav til projekteringsprocessen	9
3.2	Renovering	12
<b>4</b>	<b>Indeklima og sundhed</b>	<b>13</b>
4.1	Luftkvalitet og temperaturforhold	13
4.2	Lysforhold - dagslys og belysning	14
4.3	Akustik	15
4.4	Renovering	16
<b>5</b>	<b>Energi</b>	<b>17</b>
5.1	Krav til Lavenergiklasse 1	17
5.2	Begrænsning af energibehov	19
5.3	Energiforsyning	20
5.4	Renovering	21
<b>6</b>	<b>Vand</b>	<b>22</b>
6.1	Vandbesparelser	22
6.2	Genbrug af og håndtering af vand	23
<b>7</b>	<b>Materialer</b>	<b>24</b>
7.1	Certificering og dokumentation	24
7.2	Produkt- og konstruktionskrav	25
7.3	Renovering	26

<b>8</b>	<b>Byggegrund, omgivelser og transport</b>	<b>27</b>
<b>9</b>	<b>Udførelsesfase og idriftsættelse</b>	<b>29</b>
9.1	Udførelsesfase	29
9.2	Nedrivning og renovering	31
9.3	Samordnet idriftsættelse	31
<b>10</b>	<b>Drift af byggeriet</b>	<b>33</b>

## **Bilagsfortegnelse**

Bilag 1 Referencer og inspiration

Bilag 2 Miljøredegørelse, jf. MiljøForum Fyn

## 1 Forord

”Odense Kommune vil foretage langsigtede investeringer i bæredygtigt byggeri, der både er ressource-, miljø- og energirigtigt. Byggeri og bygninger lægger beslag på næsten halvdelen af samfundets energiforbrug – en effektiv indsats mod klimaforandringerne kræver derfor, at der sættes massivt ind over for energiforbruget i såvel nye som eksisterende bygninger. Samtidig skal der i alt byggeri tages højde for miljø og ressourcer i både anlæg, drift og bortskaffelse.”

*Odense Kommune: Miljøpolitik, september 2008*

Odense Kommune har udarbejdet vejledningen ”Miljørigtigt byggeri – krav og anbefalinger” med udgangspunkt i miljøpolitikken. Vejledningen konkretiserer miljøpolitik og -mål, så kommende byggeopgaver i kommunen bidrager til opfyldelse af den overordnede vision om Odense som Danmarks mest bæredygtige storby.

Vejledningen sætter fokus på en række miljøpåvirkninger, som skal håndteres i ethvert byggeprojekt – fx energi, vand, indeklima og omgivelser. Den stiller også krav til projekterings- og byggeprocessen, hvor byggeriets aktører skal sikre at målene nås i praksis.

Hvert fokusområde rummer en række krav og anbefalinger. Kravene er minimumskrav, som skal følges, mens anbefalingerne skal inspirere til at gå videre i den retning, kommunen ønsker at byggeriet skal udvikle sig.

"Miljørigtigt byggeri - krav og anbefalinger" gælder for nybyggeri og renoveringsopgaver, for ejendomme, hvor kommunen står som bygherre eller kontraktmæssig bruger samt for byggeri og byfornyelse, hvor kommunen giver støtte. Dokumentet kan indgå i købsaftaler og tinglysninger ved kommunens videresalg af jord og ejendomme.

Størsteparten af byggeriet i Odense Kommune opføres af private bygherrer. Hvis visionen om bæredygtighed skal realiseres, skal flest muligt private byggerier også være miljørigtige. Kommunen ønsker derfor også, at "Miljørigtigt byggeri - krav og anbefalinger" kan danne grundlag for vejledning til private bygherrer.

### **Indsatsen for miljørigtigt byggeri**

Indsatsen i det enkelte byggeprojekt for at opfylde Odense Kommunes miljøpolitik for byggeri kan sammenfattes til følgende hovedpunkter:

#### **Projektering**

- Rådgiver udarbejder miljøplan og definerer miljøkrav, indarbejdes i KS-materiale
- Godkendte miljøvirkemidler indarbejdes og dokumenteres i de enkelte projekteringsfaser
- Miljøredegørelse for projekteringen

#### **Udførelse**

- Miljø- og arbejdsmiljøplan af krav i udførelsesfase, indarbejdes i KS-materiale
- Godkendte virkemidler indarbejdes og dokumenteres i udførelsen

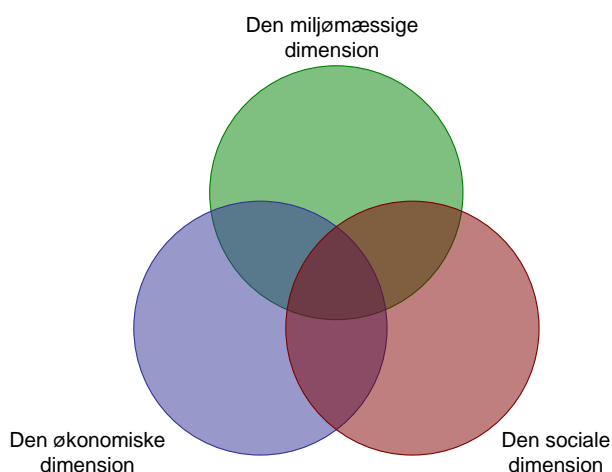
#### **Aflevering til drift**

- Miljøredegørelse færdiggøres til bygherre ved overdragelse til drift



## 2 Introduktion

Odense Kommunes miljøpolitik afspejler et grundlæggende ønske om, at byggeri skal være bæredygtigt i enhver forstand. Bæredygtighed skal forstås i den bredeste, mest rummelige forstand, funderet ligeligt på social, økonomisk og miljømæssig bæredygtighed.



### Helhedstanken for bæredygtigt byggeri

*Miljømæssig bæredygtighed* omfatter de aspekter ved byggeri i hele dets livscyklus, som forbruger energi og ressourcer, udleder affald og emissioner til jord, luft og vand samt påvirker miljø, klima og sundhed

*Social bæredygtighed* omfatter brugen af byggeriet; et godt arbejdsmiljø, tilgængelighed for alle, fleksible og inspirerende omgivelser for arbejde og fritid

*Økonomisk bæredygtighed* betyder, at byggeriet i sin levetid er i økonomisk balance

Hver dimension rummer sine egne krav til byggeriet. Bæredygtigheden bliver stærkere, jo tættere byggeriet befinder sig på fællesområdet for de tre cirkler i figuren.

"Miljørigtigt byggeri - krav og anbefalinger" fokuserer på den miljømæssige bæredygtighed med udgangspunkt i miljøpolitikken, som fremhæver både resource-, miljø-, energi- og sundhedsmæssige aspekter – med respekt for de to andre bæredygtighedsparametre, som også indgår i konkrete byggesager.

Miljømæssig bæredygtighed favner lige fra de globale, klimamæssige og ressourcemæssige aspekter over det lokale miljø til sundhedsaspekter knyttet til byggeriets indeklima og dermed også trivsel i byggeriet. Dette illustrerer de bånd, der knytter miljømæssig og social og totaløkonomisk bæredygtighed sammen.

### 2.1 Odense Kommunes succeskriterier

Baseret på kommunens miljøpolitik gælder følgende succeskriterier for bæredygtigt og miljørigtigt byggeri:

- Byudvikling og byggeri bidrager til at opfylde Odense Kommunes klimastrategi og krav til bæredygtighed. Samtidig ønskes byggerier, hvor miljøtiltag er integreret i en arkitektonisk helhed. Miljøtiltagene kan være baseret på både kendt teknologi (men gerne i nye konceptuelle sammenhænge) og på innovative, veldokumenterede teknologier.
- Odense ønsker at være en af de storbyer i Europa, som bidrager mindst til klimaforandringerne. Byggeriet bidrager hertil både ved minimering af energibehov og miljøpåvirkninger i hele byggeriets levetid og ved styrkelse af vedvarende energi.
- Målet nås gennem energidesign af byggeri, som tager udgangspunkt i passive designparametre som form, orientering, vindtilpasning, dagslysoptimering, rumhøjde og energilagring i konstruktioner. Bygningsintegrerede vedvarende energi-initiativer er totaløkonomisk begrundede.
- Byggeriet danner en sund og inspirerende ramme for brugernes dagligdag og understøtte trivsel, interaktion og samarbejde ved at have et sundt indeklima og et godt arbejdsmiljø. Der skal være fokus på såvel byggeriets kernefunktioner som driftsopgaver, herunder logistik, tilgængelighed og sikkerhed.
- De bæredygtige elementer bliver integreret på en værdiskabende og ”indlysende” for brugerne og således at brugernes adfærd og de bæredygtige tiltag gensidigt understøtter hinanden. Dette gælder i særlig grad i relation til børn og unge, som skal gennem leg og læring skal understøttes i bæredygtig adfærd.
- Byggeriets energibehov og energiforbruget til aktiviteter i byggeriet optimeres gennem et klart koncept for behovsstyring og energiledelse uden at gå på kompromis med hverken aktiviteter eller komfort.
- Målsætningerne for bæredygtighed fastholdes gennem systematisk og dokumenteret integration af bæredygtighed i projekterings- og udførelsesprocessen.
- Den arkitektoniske udformning og valget af konstruktioner, materialer og installationer understøtter bæredygtighed i drift og vedligeholdelse samt ombygning/nedrivning, såvel indvendigt som udvendigt. Dette indbefatter levetidsbetragtninger og bortskaffelse/genanvendelse.

## 2.2 Miljøcertificering af byggeri

Fælles forståelse og kriterier for, hvad bæredygtigt byggeri er, har længe været et ønske i byggebranchen. En måde at skabe en sådan forståelsesramme på er at opstille krav eller kriterier, som skal opfyldes for at kunne opnå en anerkendelse af et byggeris bæredygtighed. Opfyldes kravene kan der tildeles et certifikat som dokumentation, og byggeriet kan sammenlignes med andre byggerier.

Odense Kommune ønsker, at eget byggeri fremover lever op til kriterier i en internationalt anerkendt miljømærkeordning (gerne tilpasset danske forhold), fx det nordiske miljømærke Svanen, britiske BREEAM eller amerikanske LEED. Mulighederne for certificering øges i takt med at grundlaget for certificering er i orden – såvel kriterier som kendskab til ordningerne i branchen. Odense Kommune vil følge udviklingen af miljøcertificering i Danmark tæt.

Certificering vil være et bidrag til at sikre, at kommunens succeskriterier opfyldes. Der vil stadig være miljøforhold i det konkrete byggeri, som skal tilgodeses af hensyn til målsætningerne uden at det afspejles i certificeringen. Vejledningen rummer krav, som stammer fra såvel Svanemærket som LEED og BREEAM – uden altså at lede direkte til certificering i nogen af ordningerne. Den stiller også miljørigtige krav, som certificeringsordningernes kriterier ikke dækker.

Miljøpolitikken har sat som delmål for 2015 at 25 % af alt kommunalt nybyggeri som minimum lever op til Svanemærkets kriterier. Dette kan blive svært at efterleve for en række bygningskategorier så som kontorbyggerier og proces-tunge byggerier, hvor der ikke er udarbejdet kriteriesæt.

*I konkrete tilfælde så som institutionsbyggeri kan Odense Kommune kræve, at byggeriet skal leve op til kriterierne i en miljømærkeordning, f.eks. Svanen, eller direkte kræve en certificering. Kravene i "Miljørigtigt byggeri - krav og anbefalinger" er stadig gældende i disse tilfælde.*

*Alternativt kan kommunen kræve, at der udarbejdes en miljøredegørelse efter Miljøforum Fyns koncept. En godkendt miljøredegørelse udløser et diplom fra Miljøforum Fyn.*

### **2.3 Opbygning af Miljørigtigt byggeri – krav og anbefalinger**

En række fokusområder er særligt relevante for at fremme de energi-, miljø- og sundhedsmæssige aspekter af bæredygtighed i byggeriet: Indeklima og sundhed, energi, vand, materialer, byggegrund, omgivelser og transport.

Vejledningen er bygget op omkring disse fokusområder, hvor der stilles krav og anbefalinger. Som ramme for fokusområderne stilles metodekrav til projekterings- og byggeprocessen, hvor der skal arbejdes systematisk med virkemidler til opfyldelse af krav og anbefalinger.

De overordnede succeskriterier for miljørigtigt byggeri tager udgangspunkt i kommunens miljøpolitik samt klimaplan. De enkelte krav og anbefalinger er formuleret med baggrund i kommunens miljøpolitik, de nævnte certificeringsordninger for byggeri samt erfaringer fra en lang række gennemførte byggesager fra ind- og udland.

Krav skal som udgangspunkt efterleves i alt nybyggeri. Særlige forhold kan betyde, at et krav må fraviges i den konkrete byggesag. Anbefalinger skal efter-

laves, når det er muligt – fravigelser skal forelægges bygherren med begrundelse. Anbefalingerne giver et signal om, hvilken vej kommunen ønsker at byggeriet skal udvikle sig i.

Renovering af eksisterende byggeri kan ikke forventes at leve op til alle krav og anbefalinger, særligt ikke fredet eller bevaringsværdigt byggeri. Der skal derfor tages stilling til kravene i hver enkelt renoveringssag – men det understreges, at intentionerne i vejledningen skal efterleves ved renovering.

Vejledningen omfatter alt byggeri, ombygninger og renovering, hvor kommunen står som ejer eller kontraktmæssig bruger, kommunalt støttet byggeri og byfornyelse (under hensyn til rammebeløbet). Desuden ønsker kommunen at vejledningen skal danne grundlag for inspiration og information til private bygherrer og byggebranchen om miljørigtigt byggeri.

Vejledningen rummer kun i meget begrænset omfang forslag til virkemidler og løsninger. Udviklingen i miljørigtigt byggeri går heldigvis så stærkt, at virkemidler, som den ene dag betragtes som ”spydspidsteknologi” den næste dag er gængse løsninger.

Der omtales kun krav, som ligger ud over gældende lovkra, herunder gældende bygningsreglement og Arbejdstilsynets regler. Krav i lovgivning samt gældende normer og vejledninger skal sikres på den mindst miljøbelastende og energiforbrugende måde. Vejledningen vil blive revideret, hvis der sker væsentlige ændringer i gældende lovkra, fx krav til lavenergibyggeri.

### 3 Miljøledelse i projekteringsfaserne

Miljø og bæredygtighed skal indgå på lige fod med andre kvalitetskrav til det færdige byggeri. Dette kræver en systematisk inddragelse af miljøkravene fra idefase til færdig projektering. Odense Kommune har forpligtet sig til de 10 ”Aalborg Commitments”, hvilket bl.a. indebærer lokal ledelse for bæredygtighed. Dette kapitel omhandler *proceskrav* til miljøledelse i ide-, programmerings- og projekteringsfaserne af byggeriet jf. PAR og FRIs ydelsesbeskrivelser.

Miljøledelse i disse faser handler bl.a. om at identificere væsentlige miljøforhold og opstille miljømålsætninger og virkemidler til at opfylde disse samt krav og anbefalinger i denne vejledning. Proceskravene omhandler ledelsesværktøjer, organisering, kommunikation og dokumentation af miljøarbejdet.

"Miljørigtigt byggeri - krav og anbefalinger" er projekteringsgrundlag i alle projekter uanset udbudsform. I projektkonkurrencer er vejledningen bilag til konkurrenceprogrammet.

Ansvar for at kommunens krav og anbefalinger overholdes i det enkelte projekt ligger formelt hos bygherren. Initiativet og ansvaret for opfyldelse af kravene til projektet samt indarbejdelse af virkemidler til at opfylde kravene ligger hos de projekterende og udførende. Da kravene er minimumskrav, er der ikke noget til hindring for at stille skrappe krav i et konkret projekt, fx krav om lavere energiforbrug.

Når der er opnået enighed om målsætninger og krav i det enkelte projekt, skal enhver afvigelse herfra forelægges bygherren til godkendelse.

Både nybyggeri og renoveringsopgaver skal følge kravene nedenfor. Desuden er der givet en række anbefalinger til procedure for bevaringsværdige og fredede bygninger, som sætter særlige betingelser for miljøarbejdet.

#### 3.1 Miljøkrav til projekteringsprocessen

Miljøhensyn i byggeriet skal indarbejdes systematisk i hele projekteringsprocessen. Ved projektstart skal projektet kortlægges og analyseres, så konkrete målsætninger fastlægges og prioriteres inden for rammerne af denne vejledning. På baggrund af kortlægningen opstilles en bruttoliste af virkemidler til opfyldelse af målsætningerne, og gennem designfasen skal virkemidlerne vurderes og integreres i projektet, hvis de er egnede.

Det endelige valg af virkemidler baseres på miljømæssige, økonomiske og totaløkonomiske vurderinger; inden for projektets anlægsøkonomi skal vælges den løsning, som har de største miljømæssige og totaløkonomiske fordele. Ved hver faseaflevering skal ske en evaluering og eventuel tilretning af virkemiddel-listen.

Emne	Krav/Anbefaling
1 Miljøplan for projekteringen	<p><b>Krav:</b> Ved projektstart skal rådgiver udarbejde en plan for, hvordan miljøarbejdet konkret gribes an i projektet. Miljøplanen skal indgå i rådgivningsteamets kvalitetssikringsplan og skal minimum indeholde følgende punkter:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Miljøorganisation i rådgivningsteamet</li> <li>• Miljøkortlægning og liste over virkemidler</li> <li>• Miljøkommunikation internt i rådgivningsteamet og med bygherren</li> <li>• Miljødokumentation</li> </ul> <p>Punkterne er uddybet nedenfor.</p>
2 Miljøorganisation	<p><b>Krav:</b> Rådgiver skal udpege en disciplinleder for miljø/bæredygtighed på projekteringsholdet. Afhængigt af projektets størrelse og kompleksitet kan denne være den ansvarlige projekteringsleder eller en projektmedarbejder med direkte reference til projekteringslederen. Disciplinlederen fastlægger rammerne for miljøarbejdet og sikrer, at bæredygtighed fastholdes som en kvalitetsparameter på lige fod med alle andre krav til byggeriet.</p> <p>I særlige tilfælde kan der være behov for at inddrage ekstern ekspertise til at afklare eller løse særlige problemstillinger.</p>
3 Miljøkortlægning og liste over virkemidler	<p><b>Krav:</b> Disciplinlederen kortlægger projektets miljøforhold sammen med fagdisciplinerne og fastlægger og prioriterer miljømålsætninger, konkrete krav samt forslag til miljøvirkemidler. Kortlægningen gentages ved faseskifte og listen af virkemidler revideres efter behov. Virkemidlerne vurderes og vælges på baggrund af miljømæssige overvejelser (screening af materialer, energiberegninger mv.) og totaløkonomiske vurderinger, således at der opnås de bedste løsninger inden for de økonomiske rammer for projektet.</p>
4 Miljø-kommunikation	<p><b>Krav:</b> Miljøarbejdet skal integreres i projekteringen, både i det daglige arbejde og i kommunikationen mellem parterne.</p> <p>Disciplinleder sikrer, at bygherren er informeret og involveret i miljøarbejdet og at afvigelser fra miljøkrav samt denne vejledning forelægges bygherren til accept/beslutning.</p> <p>Miljøkommunikationen foregår typisk ved bygherremøderne. Dog kan visse miljøspørgsmål afklares i et mindre forum end bygherremøder, hvis det skønnes hensigtsmæssigt.</p>
5 Miljø-dokumentation	<p><b>Krav:</b> Ved aflevering af fasedokumentation skal miljøarbejdet dokumenteres ved en opfølgende miljøkortlægning og evaluering af målopfyldelse. Evalueringen skal være kortfattet og fremadrettet. Se i øvrigt beskrivelsen af miljøkortlægning.</p>

Emne	Krav/Anbefaling
6 Levetidsbetragtninger og totaløkonomi	<p><b>Krav:</b> Levetidsbetragtninger (nødvendig levetid af byggeriet og dets komponenter) samt totaløkonomiske vurderinger/beregninger skal indgå som en naturlig del af beslutningerne i projekteringen. Afvejningen af levetidsbetragtninger og totaløkonomi samt grænsen for tilbagebetalingstid afgøres i den konkrete situation efter indstilling fra rådgiver.</p> <p>Totaløkonomiske vurderinger og/eller levetidsbetragtninger skal anvendes ved sammenligning mellem forskellige løsninger, fx den traditionelle løsning sammenlignet med et miljøvirkemiddel. Hen gennem projekteringsfaserne skal vurderingerne detaljeres og omfatte anlægsøkonomi, levetid, udgifter til vedligehold, driftsudgifter samt evt. bortskaffelse, således at den økonomisk og miljømæssigt mest fordelagtige løsning vælges på et velbelyst grundlag.</p> <p>Der henvises til beregningsprincipperne i By- og Boligministeriets "Vejledning om udarbejdelse af totaløkonomiske beregninger i statslig byggevirksomhed".</p>
7 Miljøredegørelse for byggeri	<p><b>Krav:</b> Den løbende dokumentation for systematisk inddragelse af miljøhensyn i projekteringen skal samles i en miljøredegørelse. Miljøredegørelsen refererer til nødvendig dokumentation i projektmaterialet og opbygges således:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Miljøkortlægning og miljømål</li> <li>• Sammenfatning og evaluering af miljøplanen, herunder miljøorganisation, -kommunikation og -dokumentation i processen</li> <li>• Begrundelse for virkemidler, der er indarbejdet i projektet samt for de, der eventuelt ikke er (miljømæssige, tekniske, økonomiske og totaløkonomiske begrundelser)</li> <li>• Evaluering af hvordan projektets målsætninger og krav samt nærværende vejledning er opfyldt</li> <li>• Forventede ressourceforbrug i drift, som kan anvendes til efterfølgende benchmarking for faktiske driftsresultater</li> </ul>
8 Brugermanual og brugeruddannelse	<p><b>Krav:</b> Der skal udarbejdes simpel manual til brugere og ikke-teknisk driftspersonale, jf. "Energieffektivisering i Odense Kommunes ejendomme – del I og II", Det vurderes, om der samtidig er behov for brugeruddannelse i forbindelse med overdragelse af byggeriet til drift.</p> <p>Plan for udarbejdelse af manualer mv. skal foreligge tidligt i projektet, herunder tidsplan og ansvarsfordeling.</p>
9 Miljøredegørelse for større byggerier	<p><b>Anbefaling:</b> Bygherren kan ved indgåelse af rådgiverkontrakt beslutte, at et større byggeprojekt skal afsluttes med en miljøredegørelse efter Miljøforum Fyns paradigme, således at byggeriet kan søge om diplom. I dette tilfælde skal "Manual for miljøredegørelse" følges, jf. bilag 2.</p>

### 3.2 Renovering

Renoveringssager, herunder ombygning/istandsættelse af fredede og bevaringsværdige bygninger, skal følge samme miljøkrav som nybyggeri. Imidlertid vil man hurtigt støde på barrierer for at anvende en række virkemidler, som ikke kan forenes med hensyn til fredning eller bevaringsværdige detaljer i byggeriet.

Nedenstående anbefalinger er inspireret af eksempelprojekt ”Energirenovering i fredede bygninger”, beskrevet i rapporter, som kan hentes på [www.realea.dk](http://www.realea.dk). Fredede og bevaringsværdige byggerier rummer ofte kvaliteter, som overskygger dårlig funktionalitet, indeklimate og store ressourceforbrug. Formålet med anbefalingerne er at afdække, om miljø- og energimæssige virkemidler kan indarbejdes i projektet, sådan at byggeriet fremstår mere nutidigt i anvendelse og drift uden at gå på kompromis med æstetiske og fredningsmæssige forhold.

Emne	Krav/Anbefaling
10 Bruttoliste for virkemidler	<p><b>Anbefaling:</b> Miljøkortlægningen suppleres i dette tilfælde med en registrering af forbrug, indeklimate og detaljerede oplysninger om bygningsdetaljer.</p> <p>Efter miljøkortlægningen/prioritering af miljømål udarbejdes en bruttoliste over bredt dækkende miljøtiltag uden hensyn til fredning, bevaringsværdighed eller andre arkitektoniske forhold.</p>
11 Grovsortering af virkemidler	<p><b>Anbefaling:</b> Rådgiver og bygherre, evt. suppleret med eksperter, foretager en tværfaglig vurdering af bruttolistens virkemidler og grovsorterer virkemidlerne – mindre alternativer kan sættes i stedet. Virkemiddellisten reduceres til forslag, som skal bearbejdes videre.</p> <p>Hvis fx nye vinduer forkastes, kan der arbejdes videre med forslag om udskiftning af ruder, tætning og andre delvise forbedringer.</p>
12 Miljøvurdering og nettoliste	<p><b>Anbefaling:</b> Omfang og miljøeffekt af de enkelte virkemidler vurderes, eventuelt ved hjælp af simuleringsprogrammer. Energitiltag vurderes for deres potentiale for energireduktion men samtidig for deres effekt på indeklimate. Denne vurdering opsummeres i en nettoliste over virkemidler.</p>
13 Helhedsvurdering	<p><b>Anbefaling:</b> Nettolistens virkemidler ses i sammenhæng med de øvrige arbejder, som skal foretages i forbindelse med renoveringen. Der foretages en helhedsvurdering af, om de ønskede miljøeffekter opnås og om der er udsigt til fremtidige muligheder for at indfri disse mål med nye teknologier.</p>



## 4 Indeklima og sundhed

Målsætningen er, at byggeriets indeklima bidrager til sundhed og trivsel samt understøtter de daglige aktiviteter i og omkring bygningerne. Det stiller krav til den traditionelle palet af indeklimaparametre – termisk, visuelt og akustisk indeklima samt luftkvalitet – kombineret med æstetik, funktionalitet, fleksibilitet og brugervenlighed.

I brugssituationen kan det være svært at skelne de enkelte parametre fra hinanden, og rent fysisk hænger de også ofte sammen. Oplevelsen af dårlig luft forstærkes, hvis temperaturen samtidig er for høj, og et højt støjniveau kan virke stressende og generelt sænke irritationstærsklen.

Indeklima ligger i grænseområdet mellem miljømæssig og social bæredygtighed; det har direkte sundhedspåvirkninger, men påvirker også trivsel, velvære og sociale relationer. Det gode indeklima er mere end fraværet af et dårligt indeklima og skal bidrage til den sociale bæredygtighed.

Odense Kommunes byggeri skal projekteres ud fra en tankegang, der respekterer både de faktuelle indeklimakrav og de mere subjektive oplevelser af indeklimaet, som er resultat af både arkitektoniske, tekniske og sociale forhold.

Her stilles krav til de traditionelle indeklimaparametre luftkvalitet og temperaturforhold, dagslys og belysning, akustik samt brugerstyring.

### 4.1 Luftkvalitet og temperaturforhold

Luftkvalitet i en bygning afhænger grundlæggende af to parametre: *Forureninger*, som tilføres luften fra indvendige overflader, udeluft og brug af bygningen (afgasning og partikler), samt *fjernelse* af forureningerne ved rengøring og passende luftsifte/ventilation. Odense Kommune ønsker først og fremmest at minimere forureningerne, dernæst at fjerne dem på den mest miljøvenlige måde.

Oplevelsen af termiske forhold afhænger af både temperatur og lufthastighed. Bygningens udformning, orientering, materialevalg og solafskærmning er afgørende for, at der kan skabes behagelige forhold med et mindst muligt energiforbrug til ventilation, opvarmning og køling. De nævnte passive designparametre tillægges stor betydning for et bæredygtigt energi- og indeklimadesign.

Jo strengere krav, der stilles til energiforbrug i byggeriet og dermed også til tæthed og isolering af klimaskærmen, desto større opmærksomhed skal der væ-

re på indeklimaet. Brugen af bygningen og dens installationer er afgørende for både energiforbruget og indeklimaet og der skal tages højde for dette både i projekteringen og i brugervejledninger og drift- og vedligeholdsmateriale.

Emne	Krav/Anbefaling
14 Bygningsudformning	<b>Krav:</b> Bygningens udformning, orientering og materialevalg skal være de primære designparametre til at opnå et godt indeklima. Energiforbrugende teknologier som ventilation, varmesystemer mv. er sekundære.  Bygning og installationer skal tilpasses brugerne, så det bliver naturligt at sikre et lavt energiforbrug og et godt indeklima.
15 Lavemitterende materialer	<b>Krav:</b> Materialer i indeklimaet skal være lavemitterende, dokumenteret ved Dansk Indeklima Mærkning eller tilsvarende dokumentation. Afvigelser herfra skal forelægges bygherren. Afgasning i henhold til den indeklimarelaterede tidsværdi skal være tilendebragt inden aflevering – hvis muligt på stedet i byggefasen og ellers hos leverandøren.
16 Materialer og konstruktioner – rengøring og vedligehold	<b>Krav:</b> Materialer og konstruktioner skal være rengøringsvenlige og robuste og midler/metoder til rengøring og vedligeholdelse må ikke i sig selv give anledning til sundhedsskadelige emissioner til indeklimaet. Materialer og konstruktioner skal være rengøringsvenlige og "skidtsamlere" skal minimeres.
17 Radon	<b>Krav:</b> SBI's vejledninger om forebyggelse af radon i nybyggeri og eksisterende bygninger skal følges. Det skal i den enkelte byggesag vurderes, om der er behov for at træffe foranstaltninger for at undgå høje koncentrationer i byggeriet – og disse skal i givet fald indbygges.
18 Ventilationsprincip	<b>Krav:</b> Odense Kommune foretrækker naturlig eller hybridventilation, hvor det er muligt og i overensstemmelse med krav om lavest muligt energiforbrug (lavenergiklassekrav). Der skal generelt vælges et energioptimalt ventilationsprincip samtidig med at gældende indeklimakrav til luftkvalitet mv. skal overholdes.
19 Brugerstyring og zoneinddeling	<b>Krav:</b> Hvis byggeriet har central styring af ventilation og temperatur, skal der være mulighed for, at brugerne kan overstyre den centrale styring inden for et vist interval i deres eget område. Dette gælder både ved naturlig/hybrid ventilation og mekanisk ventilation.
20 Lufthastighed	<b>Anbefaling:</b> I indendørs, opvarmede områder, som ikke regnes som opholdsområde, skal middellufthastigheden være under 0,4 m/s. Opholdsområder og øvrige områder skal defineres i det enkelte projekt i samråd med bygherren.

## 4.2 Lysforhold - dagslys og belysning

Et godt optisk indeklima, både dagslys, udsyn og belysning, er vigtigt for vores velbefindende og skal derfor indgå som designparameter ved at fremhæve og styrke de arkitektoniske/visuelle værdier i byggeriet og dets omgivelser. Lysets kvalitet skal tilpasses rummets funktion og de mennesker, som opholder sig i rummet.

Emne	Krav/Anbefaling
21 Dagslysudnyttelse og blænding	<b>Krav:</b> Dagslyset skal udnyttes maksimalt. Der skal tages højde for gener, som direkte sollys kan medføre ved udformning af vinduer, glasfacader og solafskærmning. Hvis solafskærmningen er automatisk, skal brugerne have mulighed for at overstyre systemet.
22 Belysning	<b>Krav:</b> Kunstbelysningen skal være bredspektret og blændfri og styret efter dagslysf forholdene med mulighed for overstyring fra brugerside. Belysningen skal medvirke til et godt optisk og tryghedsskabende indeklima tilpasset den aktuelle brug af bygningen.
23 Udsyn	<b>Anbefaling:</b> Ved arbejdspladser med særligt stillesiddende arbejde kræves maks. 7m fra arbejdspladsen til vindue med udsyn (kig til stort atrium el. lign er acceptabelt).

### 4.3 Akustik

Lydforhold er en usynlig men vigtig del af det samlede indeklima. Behagelige lydforhold er derfor helt centrale for trivsel og skal prioriteres højt i Odense Kommune med særligt fokus på fire områder:

- Rumakustik, der beskriver lydforhold i et rum eller i rum i åben forbindelse med hinanden. Efterklangstiden skal afpasses de aktiviteter, der foregår.
- Bygningsakustik, der beskriver udbredelsen af både luftbåren støj og støj mellem rum inden for samme bygning eller gennem bygningens facader. Trinlyd og luftlyd begrænses ved detailudformning af konstruktioner samt tæt opfølgning i udførelsesfasen.
- Støj fra tekniske installationer, fx ventilationsanlæg. Støjsvage og godt isolerede installationer skal forhindre unødigt baggrundsstøj fra installationer.
- Ekstern støj, både fra byggeriets egne støjkilder og fra udefra kommende kilder (trafik mv.).

Emne	Krav/Anbefaling
24 Udefrakommende støj	<b>Krav:</b> Miljøstyrelsen har opstillet vejledende støjgrænser for vejtrafikstøj ved bygningsfacade. Dog kan overskridelse af disse støjniveauer tillades ved huludfyldning i eksisterende byggeri tillades. Odense Kommunes fortolkning af bestemmelserne fremgår af Kommuneplan 2009 – 2021, afsnit 6.3 Veje.

Emne	Krav/Anbefaling
25 Beskyttelse mod støj	<p><b>Anbefaling:</b> Særligt lydfølsomme aktiviteter skal beskyttes mest muligt af bygningsudformning.</p> <p>I forbindelse med tilfredsstillende udendørs opholdsarealer vil det være naturligt at benytte bygningerne som støjskærme, således at opholdsarealer placeres bagved bygningerne i forhold til vejtrafikken.</p>

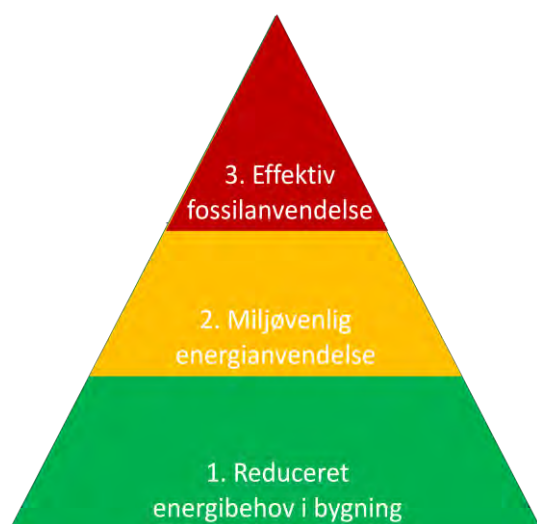
#### 4.4 Renovering

Ved renovering skal indeklimaet opgraderes, så renoverede arealer så vidt muligt lever op til nutidens indeklimakrav som beskrevet ovenfor samt i gældende normer og lovkraft.

Emne	Krav/Anbefaling
26 Opgradering af indeklima ved renovering	<p><b>Krav:</b> De enkelte bygningsdele, som renoveres, fx klimaskærmen, indvendige overflader og installationer, skal følge de ovenfor nævnte krav til indeklima. Ved vinduesudskiftning skal nye vinduer leve op til gældende energi- og indeklimakrav til nybyggeri. De endelige krav fastsættes i projektet.</p> <p>Indeklimarenovering følges ofte af energirenovering og giver ændrede krav til brugen af bygningen og installationer. Renoveringen skal derfor følges op af information og vejledning til bygningens brugere, så alle fordele af renoveringen opnås og der ikke sker skader, fx skimmelsvamp.</p>

## 5 Energi

Odense skal være en af de storbyer i Europa, der bidrager mindst til klimaforandringerne. Derfor skal CO<sub>2</sub> udledninger reduceres og det byggede miljø skal som en af de store forbrugere af energi bidrage kraftigt hertil.



### Energi-trekanten

Princippet for energioptimering baseres på tre trin:

- 1. Reduceret energibehov:* Energibehovet i byggeriet minimeres ved at bygningskroppen og de tekniske installationer designes så behovet for energi til varme, køling og ventilation minimeres. Brugeradfærd er ligeledes vigtig.
- 2. Miljøvenlig energianvendelse:* Det tilbageværende energibehov dækkes i størst muligt omfang af miljøvenlig energi, fx fjernvarme og vedvarende energikilder.
- 3. Effektiv fossilanvendelse:* Udnyttelsen af fossile brændsler gøres så effektiv som muligt til at dække energibehov, som ikke kan dækkes på andre måder.

Den overordnede strategi for Odense Kommune er først at minimere energiforbruget, dernæst at optimere energiforsyningen til byggeriet. Passive, bygningsintegrerede tiltag går før aktive tiltag. Dette skal danne et solidt grundlag for nuværende og kommende krav til reduktion af energiforbrug, jf. Odense Kommunes målsætning om CO<sub>2</sub> neutralitet på sigt.

### 5.1 Krav til Lavenergiklasse 1

Odense Kommune har fastsat krav til energiforbrug i nybyggeri, så en voksende del af nybyggeriet frem mod 2025 skal leve op til lavenergiklasse 1. Der kan med andre ord stilles varierende krav til byggesagerne. Kommunen fastsætter i det konkrete projekt, hvilket krav, der er gældende.

Lavenergiklasse 1 og 2 er betegnelser i Bygningsreglement 2008 (BR08). Lavenergiklasse 1 svarer omtrent til en halvering af energiforbruget i BR08's basale energiramme. Kommende BR forventes at stramme kravene yderligere, og kommunen kan revidere sine krav på denne baggrund. Nedenstående krav til

lavenergiklasse tager udgangspunkt i BR08. Kravene eftervises i beregningsprogrammet Be06, som er udviklet særligt til dette formål, jf. SBI-anvisning 213.

Emne	Krav/Anbefaling
27 Lavenergiklasse 1	<p><b>Krav:</b> Odense Kommune har i miljøpolitikken sat det overordnede mål for bygningers energiforbrug, at 25 % af alt kommunalt nybyggeri i 2015 (og 100 % i 2025) skal overholde kravet til lavenergiklasse 1 (LavE kl1) i BR08.</p> <p>Kommunen vil ved hvert enkelt byggeprojekt tage stilling til, hvorvidt byggeriet skal være et LavE kl1 byggeri, således at ovenstående mål opfyldes.</p>
28 Lavenergiklasse 2	<p><b>Krav:</b> Byggeri, som ikke skal overholde LavE kl1, skal som minimum overholde lavenergiklasse 2 (LavE kl2) i BR08, som forventes at blive energiramme krav i det kommende bygningsreglement.</p>

BR08 giver mulighed for at lempe kravet i den basale energiramme ved at indregne tillæg for særlige energiforbrug, som knytter sig til bygningens funktioner (store ventilationsbehov, varmebehov eller lange arbejdstider mv. regnes som tillægsgivende elementer i denne sammenhæng). Den samme mulighed findes ikke for lavenergirammerne lavenergiklasse 1 og 2.

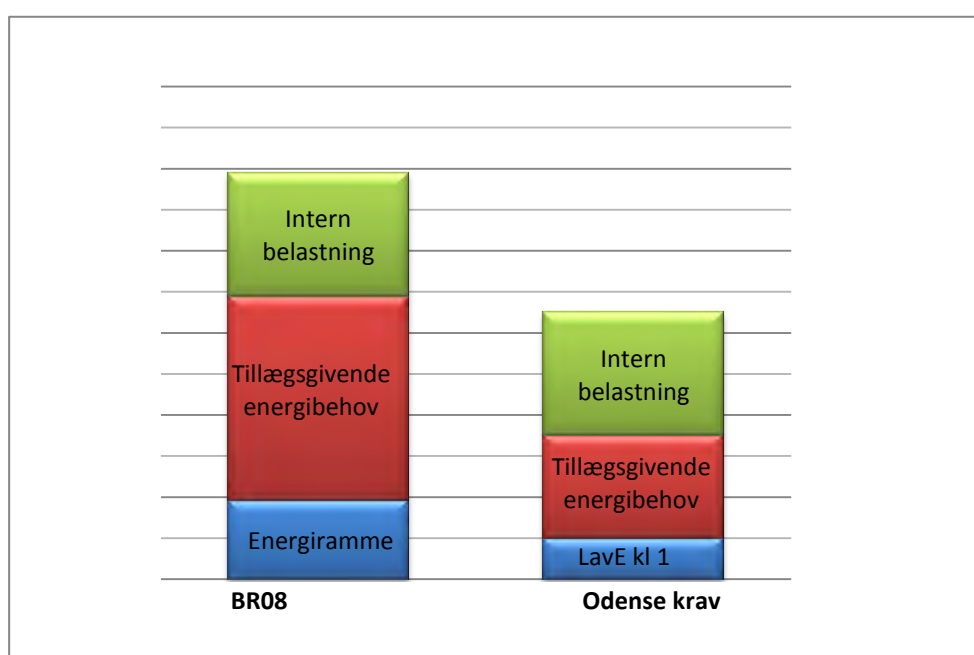
Bygninger som svømmehaller, skøjtehaller eller storkøkkener med et meget stort energiforbrug udløser derfor ikke tillæg, når byggeriet skal designes som lavenergiklasse 1. Det gør det i realiteten meget vanskeligt at overholde BR08's krav til lavenergiklasse 1 for disse energitunge bygningstyper, da bygningens samlede energiforbrug indgår i beregningerne.

Odense Kommune ønsker at fastholde intentionerne i lavenergiklasse 1 også for de energitunge bygninger ved også at kræve et reduceret energibehov til de tillægsgivende elementer. I disse tilfælde skal følgende overholdes:

Emne	Krav/Anbefaling
29 Energitungt byggeri – "LavE kl1" uden procesenergi	<p><b>Krav:</b> Hele byggeriet skal overholde lavenergiklasse 1, når de tillægsgivende elementer, jf. BR08 basale energiramme, ikke tælles med. Dvs. byggeriet uden de processtunge energiforbrug og heraf afledte energiforbrug.</p>
30 Energitungt byggeri – "LavE kl1" med procesenergi	<p><b>Krav:</b> Der skal hentes så stor en besparelse på det samlede energiforbrug som muligt, hvor de tillægsgivende elementer (fx procesventilation) tælles med. Ambitionen er en halvering af det tillægsgivende energiforbrug og dermed det samlede energiforbrug i henhold til BR08 (de røde og blå elementer i nedenstående figur). Desuden skal indregnes de ventilations- og kølebehov, som er nødvendige for at håndtere de reelle interne belastninger fra fx storkøkkener, it og andet varmeafgivende udstyr.</p>

Emne	Krav/Anbefaling
31 Procestungt byggeri – "LavE kl2"	<b>Krav:</b> Procestungt byggeri, som ikke skal overholde ovenstående krav svarende til "LavE kl1", skal i stedet overholde tilsvarende krav til "LavE kl2".
32 Genvinding af procesenergi	<b>Anbefaling:</b> Der skal ske genvinding af procesenergi, hvis det er teknisk og totaløkonomisk muligt.

Disse krav eftervises ligeledes i beregningsprogrammet Be06.



Figur 1 Energiforbrug fordelt på forbrugstyper. BR08 omfatter de røde og blå elementer, hvorimod energiforbrug til udstyr og inventar (de grønne elementer) ligger uden for beregningerne. Ved dokumentation af samlet energibesparelse skal medregnes energirammen og procesventilationen, samt ventilations- og kølebehov afledt af den interne belastning (grønne elementer, som normalt ikke er en del af byggeprogrammet og derfor ikke kan stilles krav til i denne sammenhæng). Byggeriets brugere opfordres til at minimere den interne belastning, og energileddelsesværktøjer skal så vidt muligt indarbejdes i byggeprojektet for at understøtte dette.

## 5.2 Begrænsning af energibehov

Bygningens energiforbrug hænger tæt sammen med krav til indeklima. I forbindelse med energidesign af byggeriet ønskes derfor særligt fokus på udnyttelse af dagslys, lavenergibelysning, behovsstyring og passiv energiudnyttelse, hvor det er muligt uden at gå på kompromis med indeklimakravene.

Odense Kommunes notat ”Energieffektivisering i Odense Kommunes ejendomme” beskriver mere detaljerede, tekniske krav til begrænsning af energibehov samt energiledelse.

Emne	Krav/Anbefaling
33 Energidesign	<b>Krav:</b> Lige fra placering og orientering af bygninger og rumtyper til valg af materialer og installationer skal minimalt energiforbrug indgå som en væsentlig designparameter. Der skal holdes fokus på både det energiforbrug, som er inkluderet i Be06, og det som ikke er. Alt energiforbrug skal optimeres. Energidesignet skal dokumenteres ved beregninger, herunder totaløkonomiske beregninger, og skitser i hele designprocessen.
34 Ventilationsprincip	<b>Krav:</b> Der skal generelt vælges et energioptimalt ventilationsprincip samtidig med at gældende indeklimakrav til luftkvalitet mv. skal overholdes, jf. pkt. 18.
35 Bygningens eludstyr	<b>Krav:</b> Alt eludstyr skal overholde "Elsparafondens Indkøbsvejledning 2009" eller senere opdateringer, inkl. belysningsanlæg, pumper, ventilationsanlæg og andet.  Alle faste lyskilder inde og ude skal være energiklasse A.
36 Forbrugsmåling	<b>Krav:</b> Der skal installeres separate målere for varme, varmtvand, køling, ventilatorer, belysning mm i byggeriet for at understøtte ressourcestyring i driftsfasen, fx separat måling af store forbrug eller bygningsafsnit og brugerbetaling af eget forbrug.
37 Styring af lys	<b>Krav:</b> Indendørs og udendørs lys skal styres af dagslys, bevægelsesfølere og tidsstyring på en sådan måde, at der er balance mellem energiforbrug og komfort/sikkerhed.
38 Elektronik mv.	<b>Anbefaling:</b> Byggeriets brugere skal opfordres til at indkøbe hårde hvidevarer, it, kontorudstyr og andet eludstyr efter samme retningslinjer som faste installationer, jf. kommunens indkøbspolitik.
39 Signalværdi	<b>Anbefaling:</b> Energibesparelser i byggeriet skal være synlig og arkitektonisk integreret, hvor det er naturligt og bidrager til byggeriets arkitektur
40 Elevatorer og anden eldreven intern transport	<b>Anbefaling:</b> Installation af elevatorer og lignende udstyr bør begrænses til et minimum uden at gå på kompromis med tilgængelighed og arbejdsmiljø, samtidig med at trapper skal gøres attraktive og naturlige at bruge. Udstyret bør vælges så energieffektivt som muligt.

### 5.3 Energiforsyning

Odense Kommune ønsker på sigt at blive CO<sub>2</sub>-neutral, bl.a. gennem satsning på vedvarende energi. Det er afgørende, at vedvarende energi-initiativer spiller sammen med Odenses øvrige energiforsyning.



Den centrale energiforsyning – el og varme – skal i stigende grad baseres på vedvarende energi, fx vind- og solenergi, geotermisk energi og biobrændsel. Vedvarende energi skal samtidig integreres som en del af byggeriet eller bebyggelsesplaner.

Emne	Krav/Anbefaling
41 CO <sub>2</sub> -effektive teknologier	<p><b>Krav:</b> Vedvarende energi eller andre CO<sub>2</sub>-reducerende forsyningskilder skal anvendes, hvor det gennem tekniske, miljømæssige og totaløkonomiske analyser vises, at et byggeprojekt er velegnet til det.</p> <p>Lavtemperaturanlæg, fx tilsluttet lavtemperaturfjernvarme, er en anden mulighed, som kan anvendes eller forberedes for.</p>
42 Forberedelse for vedvarende energi	<p><b>Krav:</b> Hvis overordnet planlægning – herunder Odense Kommunes Klimaplan og varmforsyningsplanen – udpeger et område til overgang til vedvarende energi, skal byggeri i området forberedes for denne forsyning.</p> <p>Hvis anlægsøkonomien ikke tillader en investering i en i øvrigt velegnet CO<sub>2</sub>-venlig energiforsyning, skal der ligeledes forberedes for denne forsyning.</p>
43 Bygningsintegreret vedvarende energi	<p><b>Anbefaling:</b> Bygningsintegreret vedvarende energi skal være synlig og arkitektonisk integreret, hvor det er naturligt og bidrager til byggeriets arkitektur</p>

## 5.4 Renovering

Ved renovering skal energiforholdene opgraderes, så renoverede arealer så vidt muligt lever op til nutidens energimæssige krav som beskrevet ovenfor samt i gældende normer og lovkrav.

Emne	Krav/Anbefaling
44 Energibesparelser	<p><b>Krav:</b> De enkelte bygningsdele, som renoveres, klimaskærm eller dele heraf og installationer, renoveres/udskiftes til den mest energirigtige løsning i samspil med arkitektur, evt. fredning mv. Det skal sikres, at renoveringen samtidig tager højde for gældende indeklimakrav til nybyggeri. De endelige krav fastsættes i projektet.</p>

## 6 Vand

Odense ønsker at værne om både grundvandet som drikkevandsressource og om overfladevand, ådalene, moser og vandløb samt fjorden. Åløbene, de tilknyttede parker og naturområder samt fjorden er karakteristisk for Odense og skal bevares og styrkes.

Set med byggeriets øjne er det derfor vigtigt at spare på grundvandsressourcen og undgå forurening af grundvand og overfladevand. Nærhed og kontakt til grønne områder og inddragelse af friarealer på byggegrunden til rekreative formål og naturoplevelser er med til at øge bevidstheden om beskyttelse af vandmiljøet.

Risikoen for kraftige regnskyl og stigende regnmængder øger behovet for lokal håndtering af regnvandet – eller udnyttelse af regnvandet, så der samtidig spares på drikkevandet. Indsatsen på vandområdet koncentrerer sig derfor om tre aspekter: Vandbesparelser, udnyttelse af regnvand frem for drikkevand samt håndtering af regnvand.

### 6.1 Vandbesparelser

Vandbesparelser opnås ad to veje: Ved brug af vandbesparende installationer samt ved adfærd. Understøttelse af god forbrugeradfærd skal understøttes teknisk. Odense Kommunes notat ”Energieffektivisering i Odense Kommunes ejendomme” beskriver mere detaljerede, tekniske krav til begrænsning af vandforbrug samt ressourcestyring

Emne	Krav/Anbefaling
45 Vandbesparende installationer	<b>Krav:</b> Der skal anvendes vandbesparende installationer, herunder toiletter, urinaler, blandingsbatterier, brusere samt vaske- og opvaskemaskiner, dog undtaget i køkken og rengøringsrum. Vandbesparelser kan opnås både ved begrænsning af gennemstrømning samt tidsstyring, sensorer og lignende.
46 Forbrugsmåling	<b>Krav:</b> Alle bygninger skal forsynes med vandmålere og et passende antal fordelingsmålere for at understøtte ressourcestyring i driftsfasen, fx separat måling af store forbrug eller bygningsafsnit og brugerbetaling af eget forbrug.
47 Lækagedetektering	<b>Anbefaling:</b> Lækagedetektering anbefales – igen med passende zoneinddeling. Antal detekteringer skal stå mål med risiko for vandspild, da detekteringer indebærer et vist energiforbrug.

## 6.2 Genbrug af og håndtering af vand

Odense Kommune ønsker, at regnvand fremover skal betragtes som en positiv ressource i byen – først og fremmest ved en mere æstetisk og rekreativ anvendelse af regnvandet. Da kommunen samtidig prioriterer rent, urensset grundvand som drikkevandsressource højt, er det logisk at gå skridtet videre og anvende regnvandet frem for drikkevand, hvor det er teknisk og sundhedsmæssigt muligt. Derved spares der på en begrænset ressource samtidig med at stigende problemer med håndtering af regnvand afhjælpes.

Emne	Krav/Anbefaling
48 Genbrug af regnvand	<p><b>Anbefaling:</b> Hvor det er teknisk muligt og totaløkonomisk fornuftigt, skal regnvand opsamles og genbruges til fx toiletskyl, plantevanding, bilvask og andre sekundære formål.</p>
49 Forsinkelse af afstrømning samt lokal håndtering af regnvand	<p><b>Anbefaling:</b> Uforurenset regnvand fra tagflader og befæstede arealer nedsives lokalt eller afledes til et vandområde. Det skal sikres, at nedsivning ikke truer grundvandet i området. Forurenset regnvand, f.eks. fra trafikbelastede arealer, skal renses før nedsivning eller udledning til følsomme vandområder, vandløb og lignende. Desuden skal nedsivning gennem forurenset jord undgås.</p> <p>Grønne tage forsinker afstrømning og øger afdampning fra tagflader og anbefales derfor, hvor det er en teknisk og arkitektonisk mulighed. Grønne facader kan også tænkes sammen med lokal håndtering af regnvand.</p> <p>Forsinkelsesbassiner i terræn kan ligeledes anvendes.</p> <p>Regnvandet anbefales at inddrages i rekreative formål. Afhængig af formålet kan forudgående rensning af regnvandet være relevant.</p>

## 7 Materialer

Et vigtigt element i at bygge miljørigtigt er at vælge materialer, som belaster miljøet mindst muligt i hele deres livscyklus. Ved livscyklus forstås hele forløbet fra udvinding af råvarer over forarbejdning og fremstilling af byggevarer, opførelse af byggeriet, drift og vedligeholdelse samt nedrivning og bortskaffelse eller genbrug.

Der findes ikke en enkel, generelt anerkendt metode til at vurdere materialers miljøbelastning i hvert enkelt tilfælde, men en række materialer er certificeret eller dokumenteret for forskellige miljøegenskaber. Det kan fx være oprindelse, fremstilling eller brugsegenskaber. Men et samlet overblik over et materiale og hvordan det påvirker miljøet i den konkrete sammenhæng er man som bygherre og rådgiver ofte overladt til selv at "screene" sig frem til, typisk ved at prioritere enkelte påvirkninger, som er mest relevante i situationen.

Byggevarens iboende miljømæssige egenskaber er selvfølgelig vigtige - hvordan de er produceret og fremskaffet, af hvilke råvarer og hvor langt de er transporteret. Men lige så væsentlig er den måde, produktet anvendes på - hvordan det indbygges sammen med andre produkter, dets vedligeholdelse og mulighed for genanvendelse efter brug. Det stilles der krav til i kapitlerne om miljøledelse i projekteringsfaserne samt opførelses- og driftsfase.

### 7.1 Certificering og dokumentation

Byggevarernes miljøegenskaber skal dokumenteres via en anerkendt certificering eller anden dokumentation, hvor det er muligt. Certificerede produkter er dog ikke pr. automatik de mest miljøvenlige.

Emne	Krav/Anbefaling
50 Miljø- og energimærkede byggevarer	<b>Krav:</b> Der skal anvendes miljø- og energimærkede byggevarer efter anerkendt mærkningsordning, hvor det er muligt. Fx det nordiske Svanemærke og EU's Blomsten, jf. Miljømærkesekretariatets hjemmeside eller via Elsparfondens indkøbsvejledning.
51 Træbaserede produkter	<b>Krav:</b> Træ og træbaserede produkter skal være dokumenteret for dyrkning og sporbarhed, fx gennem en FSC- eller PEFC-certificering.

Emne	Krav/Anbefaling
52 Materialer i indeklimaet	<b>Krav:</b> Materialer i indeklimaet skal være indeklimatemærkede eller tilsvarende dokumenterede. Hvor det ikke er muligt at anvende produkter som både er miljømærkede og indeklimatemærkede, skal indeklimatemærket prioriteres højest. Det skal desuden dokumenteres, at afgangningen jf. indeklimatidsværdien skal være fuldbragt inden aflevering – enten hos leverandør eller på brugsstedet.
53 Miljøvaredeklarationer	<b>Anbefaling:</b> Hvor det ikke kan skaffes certificerede byggevarer, skal der søges anden dokumentation for deres miljøbelastning, fx miljøvaredeklarationer eller producentoplysninger.

## 7.2 Produkt- og konstruktionskrav

Når der ikke kan vælges mærkede miljømærkede byggevarer, må der søges så troværdig information som muligt ad andre veje. Her er det vigtigt at prioritere de miljøegenskaber, som i miljøprojekteringen udpeges som de vigtigste for den pågældende konstruktion eller byggevare. Nedenstående krav kan derfor prioriteres i det enkelte byggeprojekt.

Emne	Krav/Anbefaling
54 Robust design	<b>Krav:</b> Bygningsdele skal beskyttes og gives et robust design, som er tilpasset deres placering og anvendelse. Materialevalg skal understøtte dette, så reparation og udskiftning begrænses.  Konstruktioner i det fri, særligt træbaserede konstruktioner, skal beskyttes konstruktivt mod vejrlig.
55 Materiale-substitution	<b>Krav:</b> Ved valg mellem flere forskellige konstruktions- og materialetyper, skal det mest miljøvenlige / mindst farlige alternativ vælges. Da valg af en konstruktions-type ofte medfører et bestemt materialevalg, skal overvejelserne starte allerede ved de overordnede konstruktionsvalg.  Miljøvaredeklarationer, produktcertificeringer og anden tilgængelig produktinformation skal forelægges bygherren ved væsentlige valg mellem alternativer. Er dette ikke muligt, skal der foreligge en livscyklusscreening af alternativerne som del af beslutningsgrundlaget. Materialevalg skal fremgå af miljøredegørelsen.
56 Genanvendelighed	<b>Krav:</b> Genanvendelsesmuligheder skal tilgodeses ved at undgå konstruktionsmåder, samlinger, materialer og kompositprodukter, der hindrer genanvendelse. Fugemasser og lignende skal dermed undgås, hvor det er muligt.  Genanvendelige produkter skal foretrækkes frem for produkter, som forventes at skulle bortskaffes ved deponi.

Emne	Krav/Anbefaling
57 Kemiske byggeprodukter og kemiske emner i byggeprodukter	<p><b>Krav:</b> Der skal foreligge sikkerhedsdatablad for alle kemiske produkter, som indgår i byggeriet. Bruges de på byggepladsen, skal de opbevares tilgængeligt på pladsen (se også kapitel 11 Udførelse).</p> <p>Der må ikke benyttes produkter og materialer, som indeholder stoffer på Miljøstyrelsens "Listen over uønskede stoffer, Orientering fra Miljøstyrelsen nr. 8, 2004" samt opdatering af listen på Miljøstyrelsens hjemmeside.</p> <p>www.kemiguident.dk kan anvendes som hjælpeværktøj i vurdering af kemiske byggeprodukter.</p>
58 Specifikke produktkrav	<p><b>Krav:</b> Miljøvenlig beton, herunder anvendelse af energi- og ressourcebesparende bestanddele, skal anvendes, hvor det er teknisk muligt.</p> <p>Der må ikke anvendes byggeprodukter med PVC i byggeriet.</p> <p>Trykimprægneret træ må kun anvendes i særlige tilfælde. I øvrigt henvises til liste over kemiske stoffer.</p>
59 Transport af byggevarer	<p><b>Anbefaling:</b> Den samlede transportafstand fra råvareudvinding til byggeplads bør være kortest muligt. Dette gælder især store mængder/volumener og tunge byggevarer.</p>
60 Arbejdsmiljøvenlige materialer og konstruktioner	<p><b>Anbefaling:</b> Byggematerialer og konstruktioner samt arbejdsmetoder skal vælges, så de tilgodeser bygningsarbejdernes sikkerhed og arbejdsmiljø. Spild af byggematerialer skal minimeres.</p>
61 Rengøring og vedligehold	<p><b>Anbefaling:</b> Materialer og konstruktioner skal være rengøringsvenlige og robuste, og midler til rengøring og vedligehold omfattes af samme krav som selve materialerne.</p>

### 7.3 Renovering

Materialekravene til nybyggeri er som udgangspunkt også gældende for renovering og byfornyelse. Dog skal eksisterende byggeskik, fredningskrav mv. respekteres.

Emne	Krav/Anbefaling
62 Materialekrav til renovering	<p><b>Krav:</b> De enkelte bygningsdele, som renoveres, klimaskærm eller dele heraf og installationer, renoveres/udskiftes til den mest miljøenergiritige løsning i samspil med arkitektur, evt. fredning mv. Livscyklusscreeninger og totaløkonomiske betragtninger skal indgå i vurderingen. Det skal sikres, at renoveringen samtidig tager højde for gældende indeklimakrav. De endelige krav fastsættes i projektet.</p>
63 Genbrug af bygningsdele og materialer	<p><b>Anbefaling:</b> Af såvel miljømæssige som æstetiske årsager skal genbrugsmaterialer, herunder genbrug af hele bygningsdele og –komponenter foretrækkes frem for nye. Dette gælder ikke mindst for synlige bygningsdele.</p>

## 8 Byggegrund, omgivelser og transport

Odense Kommune ønsker at bevare og udbygge parker og naturområder, beskytte grundvand og overfladevand og øge den biologiske mangfoldighed og frilufts- og naturoplevelser i kommunen.

I langt de fleste tilfælde vil der også på en byggegrund være arealer, som kan beplantes og bidrage til de grønne arealer. Derfor er den overordnede politik for ”Danmarks grønneste storby” også grundlag for det enkelte byggeprojekt: Hvordan kan de bebyggede områder bidrage til målsætningerne om styrkelse af biologisk mangfoldighed, rent vand og rekreative værdier for byens borgere?

Bæredygtig trafik er en forudsætning for et grønnere miljø – støj- og luftforureningen fra trafik skal minimeres samtidig med at mobilitet er vigtig for at kommunens borgere kan få adgang til parker og natur. Kommunen satser i høj grad på cykeltransport. For at cyklen bliver attraktiv, skal bl.a. parkeringsfaciliteterne være i orden.

Den overordnede planlægning af byudvikling, trafik og kommunens grønne arealer ligger uden for emnekredsen i "Miljørigtigt byggeri - krav og anbefalinger". Men sammenhæng mellem matriklen og omgivelserne er en forudsætning for, at opnå sammenhæng og en grønnere helhed i kommunen samt understøtte miljøvenlige og sunde transportformer.

Emne	Krav/Anbefaling
64 Terrænregulering og befæstning	<p><b>Krav:</b> Nyt byggeri skal indpasses på stedet.</p> <p>På byggegrunden må der ikke unødigt reguleres terræn i en afstand af 4 meter fra skel. Befæstede og bebyggede arealer må max. reguleres 10 %. Ubefæstede og ubebyggede arealer må ikke reguleres. Støjvolde og landskabelig regulering i forbindelse med fx legepladser kan begrunde terrænregulering.</p> <p>Befæstede arealer skal minimeres, dog så krav til tilgængelighed og arbejdsmiljø tilgodeses.</p>
65 Beplantning	<p><b>Krav:</b> I ny bevoksning på fællesarealer skal indgå planter, der er hjemmehørende i Danmark. Planterne skal generelt være robuste og trives under de givne forudsætninger. Biodiversiteten skal øges, så friarealerne fremstår artsrige og danner basis for udvikling af dyre- og planteliv.</p>

Emne	Krav/Anbefaling
66 Hensyn i byggeperioden	<b>Krav:</b> Byggepladsen skal planlægges med størst muligt hensyn til eksisterende, bevaringsværdig beplantning og beskyttelse af fremtidige beplantede områder mod traktose og påvirkning fra miljøbelastende stoffer.
67 Biologisk værdi	<b>Anbefaling:</b> Grunde og områder på grunde med lav biologisk værdi (fx tidligere bebyggede arealer eller arealer med forurening, som oprenses) foretrækkes frem for områder med høj biologisk værdi. Hvis sidstnævnte benyttes, skal der tages størst muligt hensyn til beskyttelse og genskabelse af stedets økologi.  Hvis det er muligt, bør den biologiske værdi forøges med beplantning, håndtering af overfladevand, forbindelse til andre grønne arealer og lignende.
68 Fortætning	<b>Anbefaling:</b> Sammenhængende, tætte byområder foretrækkes frem for indvinding af nye arealer til bebyggelse.
69 Begrønning og afkøling af bymiljø	<b>Anbefaling:</b> Grønne arealer i byområder skal fastholdes og udbygges, herunder ved beplantning af tage og facader. Dette medvirker til en bedre CO <sub>2</sub> -balance, til forsinkelse og fordampning af regnvand og dermed til at holde temperaturen i byområdet nede.
70 Cyklistforhold	<b>Anbefaling:</b> Der skal sikres gode faciliteter for cyklister, herunder cykelparkering så tæt ved indgange som muligt, gode forbindelser til sikre cykelveje samt omklædnings- og badefaciliteter i byggeriet.
71 Bæredygtig biltrafik	<b>Anbefaling:</b> Ved anlæggelse af P-pladser skal der indrettes plads til ladestationer for elbiler – eller forberedes herfor.



## 9 Udførelsesfase og idriftsættelse

Odense Kommune har forpligtet sig til de 10 ”Aalborg Commitments”, hvilket bl.a. indebærer lokal ledelse for bæredygtighed. Dette kapitel omhandler *processkrav* til opførelse og idriftsættelse af byggeriet.

Målet er, at opførelsen af byggeriet medfører færrest mulige gener i byggeperioden og efterlader byggepladsen og omgivelserne uden negative påvirkninger. Samtidig skal det gennem hele byggeprocessen sikres, at alle projektets miljøkrav fortsat efterleves, som de er indarbejdet i hovedprojektet.

I forlængelse af byggeperioden skal byggeriet idriftsættes inden overdragelse til bygherre/brugere. Odense Kommune ønsker det bedst tænkelige grundlag for at projektet lever op til de mål og intentioner, som er fastlagt fra projektets start. Derfor stilles der krav til samlet og systematisk idriftsættelse.

### 9.1 Udførelsesfase

Miljøhensyn skal indarbejdes systematisk i hele byggeprocessen. Ved opstart af byggepladsen skal ske en kortlægning for at fastlægge målsætninger for miljøhensyn samt sikkerhed – med udgangspunkt i projektet, dets placering, grunden og omgivelserne. På baggrund af kortlægningen udarbejdes en miljøplan og sikkerhedsplan til opfyldelse af målsætningerne.

Emne	Krav/Anbefaling
72 Miljøledelse på byggepladsen	<p><b>Krav:</b> Konkrete miljøkrav og virkemidler udmøntes i en miljøplan, som forelægges bygherren til godkendelse. Miljøplanen skal indgå i entreprenørens Kvalitetssikringsplan.</p> <p>Afhængigt af projektets størrelse og kompleksitet skal der udpeges en miljøansvarlig, som sikrer overholdelse af miljøplanen og miljøkravene. Den miljøansvarlige har samtidig ansvar for at bygherren er informeret og involveret i miljøarbejdet og at afvigelser fra miljøkrav samt denne vejledning forelægges bygherren til accept/beslutning.</p>

Emne	Krav/Anbefaling
73 Energiledelse	<p><b>Krav:</b> Energiledelse skal have særligt fokus. Fokus på at reducere energiforbruget starter allerede i projekteringsfasen og planlægningen af byggepladsen med følgende fokusområder:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Opvarmning af den nye bygning i byggeperioden</li> <li>• Udtørring af byggefugt</li> <li>• Opvarmning af mandskabsskure</li> <li>• Procesel og belysning</li> </ul> <p>I øvrigt henvises til Elsparefondens vejledning "Gør byggepladsen energirigtig".</p>
74 Sikkerhedsledelse på byggepladsen	<p><b>Krav:</b> Konkrete sikkerhedskrav og virkemidler udmøntes i en sikkerhedsplan, som forelægges bygherren til godkendelse. Sikkerhedsplanen skal indgå i entreprenørens Kvalitetssikringsplan.</p> <p>Opfølgning skal ske systematisk, fx ved at følge Branchevejledning om Byggeriets Sikkerhedsmålinger (BS) fra Branchearbejds miljørådet for Bygge &amp; Anlæg</p>
75 Affaldshåndtering på byggeplads	<p><b>Krav:</b> Der skal udarbejdes en affaldsplan, der beskriver indretning af sorteringsareal, gode adgangsforhold samt rutiner, som sikrer opfyldelse af kommunens krav til affaldshåndtering på byggepladsen.</p> <p>Der skal være særligt fokus på genanvendelige byggematerialer.</p>
76 Kontrol af indeklima under opførelse	<p><b>Krav:</b> Der skal opstilles rutiner til kontrol af indeklimarelevante forhold i byggeperioden, herunder forsvarlig oplagring af byggematerialer (beskyttelse mod fugt og snavs), fugtkontrol efter indbygning og løbende rengøring af byggepladsen og færdige konstruktioner.</p>
77 Håndtering af byggematerialer	<p><b>Krav:</b> Spild skal minimeres, bl.a. ved øget kvalitetskontrol, genanvendelse samt planlægning af indkøb</p>
78 Dokumentation og miljøredegørelse	<p><b>Krav:</b> Miljø- og arbejdsmiljøarbejdet dokumenteres primært via byggemøder samt referater herfra. Entreprenøren skal endvidere bidrage til den endelige miljøredegørelse, som rådgiver udarbejder.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Miljøkortlægning og miljømål for byggepladsen og udførelsesfasen</li> <li>• Sammenfatning og evaluering af miljø- og arbejdsmiljøplan, herunder organisation, kommunikation og dokumentation i processen</li> <li>• Virkemidler, der er indarbejdet i projektet samt begrundelse for de, der eventuelt ikke er indarbejdet</li> </ul>
79 Miljøredegørelse for større byggerier	<p><b>Krav:</b> Bygherren kan ved indgåelse af kontrakt beslutte, at et større byggeprojekt skal afsluttes med en miljøredegørelse efter Miljøforum Fyns paradigme, således at byggeriet kan søge om diplom. I dette tilfælde skal "Manual for miljøredegørelse" følges.</p>

Emne	Krav/Anbefaling
80 Incitamentsordninger	<b>Anbefaling:</b> Der kan indbygges krav i entreprisekontrakter og fx bonusordninger, som motiverer til ekstra opmærksomhed på de stillede krav til miljø og sikkerhed, fx at byggepladsen holdes ryddelig, at affaldshåndtering sker korrekt i de opstillede containere, en ekstra indsats for sikkerhed og forebyggelse og en god arbejdspladskultur.

## 9.2 Nedrivning og renovering

Ved nedrivning af eksisterende byggeri – enten total eller ved renovering – opstår en anden type bygningsaffald. I mange tilfælde repræsenterer dette byggeaffald værdi, hvis nedrivningen foretages selektivt med henblik på genbrug.

Emne	Krav/Anbefaling
81 Selektiv nedrivning	<b>Krav:</b> Der skal foretages selektiv nedrivning og sortering af byggeaffald, således at bygningsdele og materialer bevarer størst mulig værdi.
82 Anvendelse af nedrivningsmaterialer	<b>Anbefaling:</b> Bygningsdele og materialer fra nedrivning skal så vidt muligt genbruges på byggepladsen eller udbydes til genbrug.

## 9.3 Samordnet idriftsættelse

Succeskriteriet for en byggeproces er i sidste ende, at byggeriet er klar til ibrugtagning ved overdragelsen til byg- og driftsherren og de kommende brugere af bygningen. Tilsvarende kan frugterne af miljøindsatsen kun høstes, hvis byggeriet som helhed fungerer som det er programmeret.

Det er ikke nok, at hver enkelt installation fungerer, som den skal; installationerne skal også fungere sammen som foreskrevet og fungere på brugernes præmisser. Jo større og mere komplekst byggeriet er, desto vigtigere er det, at idriftsættelsen er planlagt og gennemføres systematisk og rettidigt.

Systematisk og samordnet idriftsættelse sikrer, at de tekniske anlæg fungerer korrekt, kvalitetssikrer drift- og vedligeholdsmaterialet og sikrer, at driftspersonalet og evt. brugere har fået den fornødne information og oplæring i drift af bygningen. Erfaringerne viser, at der er store driftsbesparelser at hente ved samordnet idriftsættelse, ikke mindst ved at flytte en del af indkøringsperioden til før byggeriet tages i brug. Samtidig giver det brugere et langt bedre første indtryk af byggeriet.

Forskellen på den traditionelle afleveringsforretning og samordnet idriftsættelse er ”den rettidige omhu” kombineret med den tværfaglige kontrol af at byggeriets enkeltkomponenter både fungerer i sig selv (som i den traditionelle afleve-

ring) og fungerer sammen. Samordnet idriftsættelse bygger oven på kravene til den traditionelle indregulering og aflevering.

Emne	Krav/Anbefaling
83 Plan for samordnet idriftsættelse	<p><b>Krav:</b> Rådgiver skal udarbejde en samlet plan for idriftsættelse af byggeriet, som omfatter successive tests og samtests af bygningsdele og installationer, efterhånden som de er klar til det. Planen skal også sikre, at dokumentation og vejledninger modtages successivt fra entreprenører og leverandører i det format og omfang, bygherren har bestemt.</p> <p>Rådgiver skal sikre, at planen overholdes af entreprenører og leverandører og at den løbende revideres i forhold til ændringer i projektet.</p> <p>Planen skal afspejle byggeriets størrelse og kompleksitet. Ved store og komplekse, installationstunge byggerier kan det være en fordel at sætte øget fokus på det løbende tilsyn med gennemførelse af den samordnede idriftsætning i byggeperioden.</p>
84 Ansvarsfordeling	<p><b>Krav:</b> Rådgiver er ansvarlig for den samordnede idriftsættelse. Samlet idriftsættelse skal være en del af rådgiveraftalen og entreprisegrundlaget.</p> <p>Bygherren skal udpege en eller flere ansvarlige personer for modtagelse og kontrol af drift- og vedligeholdelsesmateriale samt dokumentation for gennemførte tests. Bygherren skal ligeledes udpege de personer, der skal modtage information og instruktion i hvordan den efterfølgende drift skal foregå.</p>
85 Brugerinddragelse	<p><b>Anbefaling:</b> Brugere bør inddrages i den samordnede idriftsættelse i det omfang, at brugerne selv skal anvende især tekniske anlæg, såsom individuel varmeregulering, solafskærmningspaneler og lignende samt indrapportering af forbrugsdata. Dette skal sikre, at brugerne dels har den fornødne indsigt, når de flytter ind i bygningen, dels at de tager et medejerskab i optimeringen af brugen og driften af bygningen.</p>

## 10 Drift af byggeriet

Odense Kommunes tilslutning til Aalborg Commitments betyder, at kommunens bygninger skal drives miljøvenligt og at dette skal dokumenteres og synliggøres. De miljøhensyn og ressourcebesparelser, som er indbygget i byggeriet i projekteringen, skal realiseres – hvilket kræver, at brug og drift af byggeriet lever op til intentionerne i program og projektmateriale.

Rådgivers rolle i den sammenhæng er at skabe et byggeri, som er logisk og let at bruge og let at dokumentere brugen af.

Emne	Krav/Anbefaling
86 Miljøledelse af bygningsdrift	<p><b>Krav:</b> I selve byggeriets indretning og i drift- og vedligeholdsmateriale skal lægges vægt på enkle og forståelige redskaber til at opfylde de miljømål, som er fastsat i projektet – samtidig med at brugernes øvrige krav og forventninger til byggeriet opfyldes.</p> <p>Byggeriets miljømål skal være specificeret i en drifts- og vedligeholdsmålmålt manual målrettet brugerne og driftspersonalet i det konkrete byggeri. Manualen skal samtidig indeholde konkrete retningslinjer for miljøledelse af driften, så målene opfyldes.</p>
87 Forbrugsmåling	<p><b>Krav:</b> Rådgiver skal sikre, at forbrugsmålerne lever op til kravene i "Energieffektivisering i Odense Kommunes ejendomme".</p>
88 Affaldssortering	<p>De til enhver tid gældende krav til affaldssortering skal kunne opfyldes, herunder mulighed for sortering i de krævede affaldsfraktioner. Der skal afsættes plads til affaldssortering på relevante steder så tæt som muligt på, hvor affaldet produceres og videre håndtering skal ske arbejdsmiljømæssigt og sundhedsmæssigt forsvarligt.</p> <p>Kravene vil fremgå af Odense Kommunes affaldsplan.</p>

## Bilag 1 Referencer og inspiration

Nedenstående oversigt over referencer og inspiration viser vej til de web-sider, hvor der kan hentes relevant information, når man skal følge vejledningens krav og anbefalinger. De forskellige web-sider giver generelt adgang til nyttig viden i arbejdet med miljørigtigt byggeri. Der henvises ikke til gældende lovgrundlag.

- 1 Miljøpolitik, Odense Kommune, 2008  
<http://www.odense.dk/Topmenu/ByMiljø/Miljø.aspx>
- 2 Klimaplan 2010 – 2012, Odense Kommune, 2010  
<http://www.odense.dk/Topmenu/ByMiljø/Miljø/Klima.aspx>
- 3 Miljøforum Fyn: Miljøredegørelse  
<http://mf-fyn.dk>
- 4 Vejledning om udarbejdelse af totaløkonomiske beregninger i statslig byggevirksomhed, By- og Boligministeriet 2001  
[http://www.ebst.dk/file/1205/totaloekonomiske\\_beregninger](http://www.ebst.dk/file/1205/totaloekonomiske_beregninger)
- 5 Energirenovering i fredede bygninger, Midtvejsrapport marts 2009 + bilagsrapporter, Realea 2009  
<http://www.realea.dk/Udgivelser.aspx>
- 6 Energieffektivisering i Odense Kommunes Ejendomme, del I og II (2006 samt opdaterede versioner)  
<http://www.odense.dk/home/Topmenu/ByMiljø/Miljø/Energi.aspx>
- 7 Statens Byggeforskningsinstitut – vejledninger om indeklimate, radon, energirammeberegninger mv.  
<http://www.sbi.dk/>
- 8 Kommuneplan 2009 – 2021, Odense Kommune (vejstøj)  
<http://www.odense.dk/web3/kommuneplan/hovedstruktur/trafik/veje.aspx>
- 9 Elsparefonden: Indkøbsvejledning  
<http://www.elsparefonden.dk/offentlig-og-erhverv/vaerktoejer-og-beregnere/vejledninger/indkoepsvejledning>
- 10 Miljømærkning Danmark: Kriterier og oversigt over miljømærkede produkter efter Svanen og Blomstens kriterier.  
<http://www.ecolabel.dk/>
- 11 Træ er Miljø: Oplysninger om miljøcertificering af træ og træprodukter.  
<http://www.trae.dk>
- 12 Miljøministeriet: Tropisk træ – miljøvejledning, 2003.  
<http://mim.schultzboghandel.dk/>

- 13 Miljøstyrelsen: Listen over uønskede stoffer, orientering fra Miljøstyrelsen nr. 8, 2004 – samt opdateringer.  
<http://www.mst.dk>
- 14 Elsparefonden: Gør Byggepladsen energirigtig.  
<http://www.elsparefonden.dk/publikationer/brochurer/goer-byggepladsen-energirigtig>
- 15 Branchearbejdsmiljørådet Bygge & Anlæg: Byggeriets sikkerhedsmålinger, 2007.  
[www.bar-ba.dk](http://www.bar-ba.dk)

## Bilag 2 Miljøreddegørelse, jf. MiljøForum Fyn

Bygherren kan ved indgåelse af rådgiverkontrakt beslutte, at et større byggeprojekt skal afsluttes med en miljøreddegørelse efter Miljøforum Fyns paradigme, således at byggeriet kan søge om diplom. I dette tilfælde skal "Manual for miljøreddegørelse" følges og miljøreddegørelsen følge nedenstående disposition.

### Disposition af miljøreddegørelse, jf. MiljøForum Fyn

- Bygherrens miljømål for projektet
- Projektets overordnede miljøkortlægning herunder overvejelser om
  - lokalisering
  - energiforsyning og opvarmning
  - materialevalg
  - arbejdsmiljø under opførelsen
  - indeklima
  - affaldsminimering under opførelse og drift
- En miljøprojektplan for hver af faserne
  - Byggeprogram
  - Forslag
  - Myndighedsbehandling
  - Projektering
  - Udførelse
  - Bygningsdrift og vedligehold
  - Eventuel nedrivning
- Plan- og byggemyndighedens vurdering af om der er forhold i projektet som er i strid med gældende lovgivning
- De involveredes miljøpolitik
- Miljøorganisationen
- Miljøplan, der viser resultaterne efter de enkelte faser
- Beskrivelse af de virkemidler, der er indarbejdet i forslaget og de der eventuelt er udeladt og årsagerne hertil
- Beskrivelse af tiltag for minimering af de kemiske stoffer, der er opført på Miljøstyrelsens lister over "Uønskede stoffer" i
  - hjælpemidler under opførelsen
  - i bygningsmassen
  - i driftsfasen
- Optimeringsmetoder for materiale anvendelse og tiltag for minimering af affaldsmængderne
- Beskrivelse af hvordan bygningen og dens omgivelser kan drives, vedligeholdes og renoveres, samt nedrives med størst mulig hensyn til miljøet

### Om MiljøForum Fyn – Byggeri

Offentlige og private bygherrer, rådgivende arkitekt- og ingeniørfirmaer, entreprenører og byggematerialeleverandører har siden 2001 samarbejdet om at inddrage miljøhensyn i nybygnings- og renoveringsopgaver. Der er siden 2004 udarbejdet miljøreddegørelser for konkrete byggesager og medlemsvirksomhederne har modtaget miljødiplomer for indsatsen.

Se yderligere [www.mf-fyn.dk](http://www.mf-fyn.dk). Kontakt gerne sekretariatet for yderligere oplysninger.