



**TEKNISK
FORVALTNING**

Til modtagere af Miljømanualen

Vesterbro 14
Postboks 765
9100 Aalborg
Telefon 9931 3131
Telefax 9931 2064

Dato Deres journal nr. Vores journal nr. Direkte tlf.
22.06.2001

www.aalborg.dk

AR

Miljømanual Aalborg Kommune 2001

Hermed fremsendes Miljømanual Aalborg Kommune 2001. Manualen henvender sig til alle bygherrer, rådgivere og brugere, som arbejder med offentligt støttet byfornyelse eller alment boligbyggeri i Aalborg kommune. Miljømanualen erstatter ”Standardkoncept – Retningslinier for miljøstyret byfornyelse” fra 1997, som hermed samtidig udgår.

Herudover er der den væsentlige ændring, at miljømanualen fremover også skal anvendes indenfor det støttede boligbyggeri i kommunen.

Med ajourføringen af materialet har det været et mål at skabe et inspirerende idekatalog for alle byggeriets parter, men også at fastlægge nogle minimumskrav og angive nogle muligheder i forsøget på at begrænse ressourceforbruget i byggeriet. Det vil sige, at der i forbindelse med behandlingen af byfornyelsesprojekter og ved ansøgninger om støtte til opførelse af alment boligbyggeri, som en del af projektmaterialet, skal redegøres for, hvorvidt miljømanualen er fulgt og om retningslinier og krav er overholdt.

Da denne udgave af miljømanualen også er tænkt som et oplæg til diskussion og afprøvning, vil kommunen gerne have kommentarer og tilbagemeldinger om de erfaringer, der gøres i forbindelse med brugen af manualen. Kommunen er således åben for, at der kan fraviges fra miljømanualens bestemmelser, såfremt der kan findes bedre alternative løsninger.

Med venlig hilsen



Ib Rasmussen
Rådmand

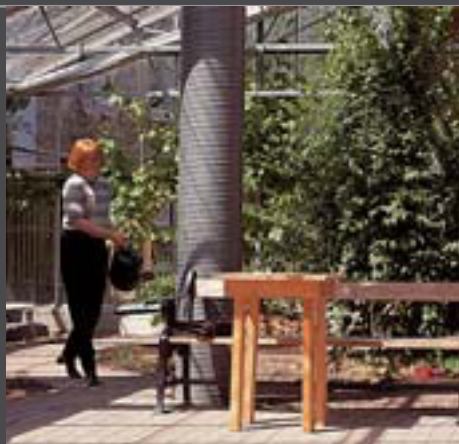


Knud Tranholm
Stadsarkitekt

miljø

MANUAL

krav og muligheder
ved byfornyelse
og støttet boligbyggeri



Aalborg kommune 2001

miljøMANUALEN

er rettet mod alle bygherrer,
rådgivere og brugere, som
arbejder med offentlig støttet
byfornyelse eller boligbyggeri
i Aalborg kommune

miljøMANUAL

Aalborg kommune
Teknisk Forvaltning
BY OG MILJØ
Vesterbro 14, Aalborg

Byfornyelse
Telefon 99 31 31 31

Støttet boligbyggeri
Telefon 99 31 31 31

Tekst
Carl Bro as ved Peter Ejsing
Grafisk tilrettelæggelse og foto
Tegnestuen Jens V. Nielsen

Tryk
Grafiske Løsninger

Oplag
500

ISBN
87-88346-70-6

© Aalborg kommune 2001

Miljømanualen er trykt af miljøcertificeret trykkeri.

Foto forside
øverst: Jens V. Nielsen
nederst: Aalborg kommune



INTRODUKTION			
baggrund	2	Ventilation	
Sund fornuft		bygningsreglementet	14
helhedsbetragtning	4	indeklima	14
miljørigtig projektering	4	luftskifte	14
arkitektur og design	4	varmegenvinding	14
totaløkonomi	4	naturlig ventilation	15
kvalitetssikring	5	Vand	
brugeradfærd	5	armaturer	17
støttet boligbyggeri	5	toiletter	17
byfornyelse	5	hvidevarer	17
		fælles vaskeri	17
		brug af regnvand	17
		forbrugsmåling	17
BYGNING			
Materialer		UDEAREALER	
materialevalg	6	Udearealer	
genanvendelse	6	disponering	19
konstruktioner	6	materialer	19
komponenter	6	beplantning	19
overflader	7	dyreliv	20
byggeplads	7	belysning	20
El og gas		udnyttelse af regnvand	20
dagslys	9	nedsivning af regnvand	20
belysning	9	Affald	
gas	9	kildesortering	22
hvidevarer	9	kompostering	22
forbrugsmåling	9	miljøstation	22
solceller	10	mobilsug	22
Varme			
lejlighedsdisponering	11	ADRESSER	
isolering	11	Information og rådgivning	24
vinduer	11	Gode eksempler i Aalborg	24
lavtemperatur fjernvarme	12		
glaspåbygninger	12		
solfanger	12		
solvægge	12		
forbrugsmåling	12		

miljø manual

I 1997 udarbejdede Aalborg Kommune et sæt retningslinier for en fremtidig miljøstyret byfornyelse. Formålet var dobbelt - dels at fastlægge nogle minimumskrav med henblik på at begrænse ressourceforbruget ved renovering af ældre byejendomme, dels at inspirere bygherrer og byggeriets øvrige parter til at prøve kræfter med nye og anderledes teknikker inden for det by-økologiske felt.

For at sikre, at de oplyste krav og muligheder til stadsighed er i overensstemmelse med udviklingen inden for området, er det kommunens hensigt, at der løbende skal ske en ajourføring af materialet. Endvidere kan nævnes, at Folketinget i februar 2000 har vedtaget en ændring af planloven med krav om, at kommunerne skal udarbejde og offentliggøre en strategi for deres bidrag til en bæredygtig udvikling i det 21. århundrede - en lokal Agenda 21.

Miljømanualen er resultatet af en sådan første ajourføring og tilpasning af de hidtil gældende retningslinier. I forhold til de tidligere retningslinier er der desuden den væsentlige ændring, at **miljømanualen** fremover også skal gælde for det støttede boligbyggeri i Aalborg Kommune. Materialet kan også benyttes ved renoverings- og moderniseringsopgaver og i forbindelse med drift og vedligehold.

Med ajourføringen af materialet har det været et mål at skabe et inspirerende idékatalog for alle byggeriets parter. Det er således vort håb, at mange vil kunne få glæde af **miljømanualen** og derigennem blive vejledt i at indtænke flere miljøhensyn i byggeriet generelt.

Denne første udgave er også tænkt som et oplæg til diskussion og afprøvning. Kommunen vil derfor gerne have kommentarer og tilbagemeldinger om de erfaringer, brugerne gør i forbindelse med afprøvning af manualen. Kommunen kan i særlige tilfælde afgøre, om miljømanualens bestemmelser kan fraviges.

At indtænke miljøhensyn betyder ikke, at miljøhensyn skal have en særlig status i forhold til de mange andre hensyn, som også skal varetages i forbindelse med planlægning og gennemførelse af bygge- og anlægsopgaver. I tråd med kommuneplanens målsætning om at skabe en bedre by er det overordnede mål for et miljøvenligt byggeri, at det også skal medvirke til en kvalitetsforbedring af bymiljøet, herunder medvirke til en forbedring af den arkitektoniske kvalitet.

I **miljømanualen** har kommunen derfor lagt vægt på at illustrere miljøkravene med vellykkede eksempler på, hvordan miljøhensyn kan integreres i både ældre og i nyt byggeri og således være med til at skabe god og oplevelsesrig arkitektur, som er indpasset stedets særlige kvaliteter.

miljøMANUALEN

Teksterne om hvert emne er opdelt i:

- **Krav / retningslinie** - skal gennemføres i forbindelse med byfornyelse eller støttet boligbyggeri i Aalborg kommune
- **Mulighed** - kan gennemføres i forbindelse med byfornyelse eller støttet boligbyggeri



MILJØINDSATSEN SKAL ALTID SES SOM EN HELHED
I Louisegadeområdet i Aalborg er der gennemført en grøn byfornyelse af et helt bykvarter. Indsatsen har både omfattet ejendomsstandsættelser, nyt boligbyggeri, friarealindretning og nye offentlige byrum.

helhedsbetragtning

Bæredygtig udvikling drejer sig om at bevare et naturligt miljø, at skabe social retfærdighed, at spare på ressourcerne, at undgå forurening og at opretholde en biologisk mangfoldighed. Bæredygtig udvikling er, som det fremgår, et mangesidet begreb, som mange forsøger at beskrive og analysere. Til dette formål kan der anvendes forskellige beregnings- og prioriteringsværktøjer. Der findes miljømærkningsordninger, og der indsamles hele tiden nye miljødata for bedre at kunne beskrive årsager og sammenhænge.

Dog er det vigtigt at huske på, at det grundlæggende handler om sund fornuft. Når der skal foretages miljømæssige prioriteringer, er der ofte tale om subjektive valg mellem flere - ofte usammenlignelige - størrelser. Og man må også huske på, at når valgene skal træffes, indgår miljøet ofte kun i beslutningen på samme niveau som økonomi, arkitektur og funktion. Ud fra alle disse faktorer skal der foretages en helhedsvurdering, og der skal ske et valg, der ikke kun er begrænset til byggeprojektet, men også skal ses i en større sammenhæng.

miljørigtig projektering

I forbindelse med miljøvurderinger er "miljørigtig projektering" et af de værktøjer, der kan anvendes. Dette er en frivillig projekteringsmetode, der kan benyttes for at inddrage miljøhensyn i projekteringsarbejdet. Metoden er udviklet af Miljøstyrelsen som et redskab til at dokumentere de miljøprioriteringer, der skal foretages i alle byggeriets faser. Principielt lægges der op til metodefrihed - som ved kvalitetssikringsprocedurer - men ønsker man at benytte metoden, er den detaljeret beskrevet i "Håndbog i Miljørigtig Projektering".

arkitektur og design

Arkitektur, indretning og funktion har altid været væsentlige størrelser i forbindelse med planlægning, projektering og opførelse af byggeri. Miljørigtigt byggeri skal opfattes som en udfordring for arkitekter og designere.

Mange arkitektfirmaer har været forsigtige med at engagere sig indenfor området. Denne manglende arkitektoniske bearbejdning af miljøspørgsmål er ikke befordrende for udviklingen af nye miljøtiltag. Det er derfor nødvendigt at arkitekter, ingeniører og leverandører samarbejder om udvikling og design af nye miljørigtige løsninger i byggeriet, så bygherrer også af æstetiske grund vælger at styrke miljøprofilen.

totaløkonomi

Inden for det støttede byggeri er der i forbindelse med decentraliseringen og de ændrede styrings- og finansieringsregler, herunder bortfald af rammebeløbet, indført krav fra statens side om totaløkonomiske vurderinger som en del af grundlaget for ansøgninger om støtte til opførelse af alment boligbyggeri.

Formålet med totaløkonomiske vurderinger er at få et værktøj, så man allerede i forbindelse med byggeriets planlægning og projektering, men i øvrigt også gennem hele byggeprocessen, får mulighed for i en større sammenhæng at sammenligne anlægsudgifter og driftsudgifter. Det kan vise sig, at en større anskaffelsespris kan betyde lavere drifts- og vedligeholdelsesomkostninger og dermed på sigt kan give en billigere løsning.

Med totaløkonomiske vurderinger får man mulighed for, som et resultat af forskellige valg af materialer,

konstruktioner og installationer, at vurdere og sammenligne forskellige løsningsmuligheder. Det bliver herved muligt - ikke kun snævert anlægsøkonomisk, men også med hensyn til udgifter til drift, forsyning, vedligehold og husleje samt ikke mindst med hensyn til miljøforhold, arkitektur og funktion - at sammenligne og vurdere resultatet af de valg man foretager.

Miljømanualen er således i forbindelse med det støttede boligbyggeri et delværktøj i de totaløkonomiske vurderinger til brug for de miljømæssige overvejelser i projektet.

kvalitetssikring

Reglerne om kvalitetssikring er fastsat af By- og Boligministeriet. Kvalitetssikring bygger på, at det er bedre at forebygge skader og andre svigt i byggeriet end efterfølgende at skulle udbedre skader. Forebyggelse er billigere end udbedring, både for byggeriets parter, men også set ud fra samfundsmæssige hensyn. Reglerne forpligter bygherren ved offentligt eller støttet byggeri til at foretage en kvalitetssikring af de enkelte ydelser, både ved projektering og under udførelse. Dermed sikres, at det færdige byggeri får den tilsigtede kvalitet.

Ligesom kvalitetssikring skal dokumenteres, skal bygherren redegøre for, at **miljømanualen** har været anvendt på et konkret byggeri, og det skal af redegørelsen fremgå, hvilke miljøvurderinger, der har ligget til grund for valg af arkitektur, materialer, konstruktioner og installationer m.v., ligesom der skal redegøres for eventuelle ønsker om afvigelser fra manualens bestemmelser.

brugeradfærd

Langt det største energi- og ressourceforbrug i vore bygninger er knyttet til driftsfasen. Brugeradfærd og brugerinddragelse er derfor en afgørende faktor i miljøindsatsen. Det er derfor vigtigt, at beboerne inddrages så tidligt som muligt i processen og løbende holdes orienteret om forløbet. Det er også vigtigt at orientere om resultatet af de miljømæssige overvejelser og beslutninger, der foretages, specielt hvad den enkelte beboer kan og skal gøre, for at medvirke til projektets succesfulde gennemførelse. Endelig må man huske på, at beboerne skal motiveres til at deltage og skal kunne se fordelene ved det, de foretager sig - både i en større sam-



menhæng, men også i forhold til deres egen lille husholdning. Det er særligt vigtigt at følge op på resultaterne og sikre en kontinuitet i forløbet. Nye beboere skal således orienteres om projektet og eventuelle særlige forhold omkring brugeradfærd, som måske er en forudsætning for processens videre forløb

støttet boligbyggeri

Støttet boligbyggeri skal forstås som byggearbejder, der gennemføres i henhold til lov om almene boliger m.v. Støttet boligbyggeri omfatter almene familieboliger, ungdomsboliger, ældre- og plejeboliger samt private andelsboliger. Byrådet kan give tilsagn om støtte til enten nybyggeri eller renovering, og som betingelse for tilsagnet stille diverse krav til bl.a. hvilke miljøtiltag, der skal indarbejdes i det pågældende projekt.

byfornyelse

Byfornyelse skal forstås som de bygge- og anlægsarbejder, der gennemføres i henhold til lov om byfornyelse. Det gælder både bygningsfornyelse og fornyelse af gårdrum. Igennem byøkologiprojektet har Aalborg Kommune oparbejdet en stor viden og erfaring inden for miljøorienteret byfornyelse - og dette søges nu indarbejdet i nærværende miljømanual.

materialer

materialevalg

Det generelle materialevalg er bygherrens ansvar godt hjulpet af ansvarlige rådgivere og bygningsmyndigheden. Materialevalget sker på baggrund af en grundig vurdering af relevante miljødata sammenholdt med den nødvendige arkitektoniske indsigt og de økonomiske og tekniske forudsætninger. Baggrunden for valg af materialer kan fremgå af et byggeprogram eller et miljøprogram, der udarbejdes i projektets indledende fase.

Der skal foretages miljømæssige vurderinger ved valg af materialer. Materialevalg skal ske ud fra en livscyklusvurdering - maksimal levetid og minimum drift og vedligehold. Byggematerialer, der kun kan bortskaffes til kontrolleret losseplads, fravælges. Miljømærkede materialer vælges, hvor det er muligt - eksempelvis „Svanen“ eller „EU-blomsten“.

- Miljømæssige vurderinger ved valg af materialer skal beskrives.
- Materialevalg skal ske ud fra en vurdering af maksimal levetid og minimal drift og vedligehold (livscyklusvurdering).
- Byggematerialer, der kan genanvendes, skal foretrækkes fremfor materialer, der kun kan bortskaffes til kontrolleret losseplads.
- Miljømærkede materialer vælges, hvor det er muligt og økonomisk forsvarligt.
- Konstruktiv træbeskyttelse anvendes fremfor imprægnering.
- "Selvimprægnerende" træsorter som lærk, thuja, ceder eller evt. teak bør anvendes.

genanvendelse

Genanvendelse af byggematerialer kan opdeles i minimum 3 forskellige muligheder.

Genbrug, hvor anvendelsen sker i oprindelig form til det oprindelige formål: døre, teglsten og betonelementer.

Genindvinding, hvor de oprindelige egenskaber udnyttes i ny produktion - nedknusning af tegl og beton.

Videreudnyttelse, hvor materialet anvendes til et andet formål - rød tegl som belægning på tennisbaner, nedknust beton i belægningsopbygninger,

- Ved byfornyelse skal indledningsvis ske en registrering af mulige genanvendelige materialer.
- Genanvendelige byggematerialer skal anvendes i størst mulig omfang.
- Egnede byggematerialer til genbrug kan midlertidigt samles i lokal "genbrugsbank" i privat eller kommunalt regi.
- Ved nedbrydning anvendes nedknust tegl og beton lokalt til indbygning ved nybyggeri, veje og pladser.

konstruktioner

Både ved byfornyelse og ved støttet byggeri gælder, at de primære bygningsdele skal bestå af naturlige og miljøvenlige materialer. Materialerne skal endvidere i størst muligt omfang kunne genanvendes efter endt brug. Dog gælder det ved materialevalget og i særlig grad ved byfornyelse, at det eksisterende arkitektoniske udtryk fortsat skal respekteres.

- Træ, tegl, beton, stål og tilsvarende naturlige materialer anbefales som bærende konstruktioner.
- Eksisterende konstruktioner bør genanvendes - eventuelt suppleres og forstærkes.

komponenter

Ikke kun de primære bygningsdele, men samtlige komponenter i en færdig bygningsdel skal vælges ud fra miljøhensyn. Blot et enkelt uheldigt valg kan medføre, at genanvendelse af hele bygningsdelen vanskeliggøres på grund af problemer med adskillelighed eller tilgængelighed.

- Der anvendes vinduer uden PVC.
- Der foreskrives bly- og PVC-frie elkabler.
- Tagrender og -nedløb udføres i zink eller stål.
- Polyurethanskum må ikke anvendes til montering af vinduer og døre.
- Brug af elastiske fugematerialer bør undgås.
- Diffusionsåbne materialer som mørtelfuger kan anbefales.
- Kompositmaterialer undgås. I stedet anvendes materialer med laveste forarbejdningsgrad.

- Alternative isoleringsmaterialer som papirgranulat, perlite, hør og uld bør indarbejdes.
- Udvendigt konstruktionstræ - vinduer og døre - bør være af kernetræ.

overflader

Et sundt indeklima sikres ved valg af miljørigtige overfladematerialer. Selve materialet, overfladebehandling, rengøring og vedligehold er alle vigtige og ligeværdige parametre, der skal afvejes, før det endelige materialevalg træffes.

- Kemiske påvirkninger af indeklimaet (afgasning fra lim, fuger og maling) skal undgås.
- Overfladematerialer indeklimatestede fra Dansk Indeklima Mærkning vælges om muligt. Andre dokumenterede mærkningsordninger kan ligeledes anvendes efter aftale med kommunen.
- Rengøringslette - hårde, glatte og smudsafvisende - overflader anvendes.
- Sunde typer maling - naturmaling, limfarve, linoliebaseret maling - bør anvendes.

byggeplads

Materialestyring i byggeprocessen - forstået som bygge-logistik - er en vigtig parameter til begrænsning af ressourceforbruget og bør være en naturlig del af kvalitetssikringen. Ansvaret for organiseringen og udførelsen af logistikarbejdet ligger ved den enkelte entreprenør. Dog opnås de optimale resultater ikke uden et meget tæt samarbejde med alle byggeriets parter.

- Bygge-logistik bør indarbejdes i byggeprocessen.
- Detaljeret udførelsesplan og leveringsplan skal løbende sammenholdes og ajourføres.
- Logistikkokumentation sker parallelt med den aftalte kvalitetssikringsrapportering.
- Organisationsplan for bygge-logistikken skal udarbejdes, før byggeriet opstartes.



Foto: Aalborg Kommune



Foto: Ole Akhøj

ØVERST: Elegant og ressourcebesparende betontrappe fra Aalborg, udført i højstyrkebeton.

NEDERST: Trappeopgang i Abel Cathrinesgade 12 i København malet med linoliebaseret maling - med anvendelse af en særlig marmoreringseffekt.



ØVERST TIL VENSTRE: Dagligstue i ejendommen Christiansgade 40 i Aalborg. Særlige vinduer med integrerede persiener mellem glaslagene giver mulighed for at regulere solindfald og varmetab i løbet af døgnet.

NEDERST TIL VENSTRE: Nye ovenlysvinduer i Christiansgade 36 i Aalborg udnytter bygningens gode solorientering og reducerer behovet for kunstig belysning.

ØVERST TIL HØJRE: Elsparepærer.

NEDERST TIL HØJRE: Display, som løbende registrerer og viser lejlighedens energiforbrug

dagslys

For at reducere elforbruget er det vigtigt at udnytte dagslyset. Ved byfornyelse er lysforholdene sjældent optimale som udgangspunkt. Byfornyelsesprojektet må ikke forværre disse forhold. Ved nybyggeri er det den tekniske rådgivers ansvar, at dagslysorienteringen bliver bedst mulig.

- Ved nybyggeri skal opholdsrum orienteres sydøst - sydvest for optimal udnyttelse af henholdsvis lysindfald og solvarme.
- Ekstra høje vinduer kan sikre, at lyset når langt ind i rummet.
- Der bør anvendes lyse overflader på gulv, loft og vægge.
- Der kan benyttes reflektorer i vinduesåbninger til at lede dagslyset længere ind i rummet.

belysning

Elforbrug til belysning skal begrænses ved at anvende lavenergikilder. I fællesarealer som trapperum, depotter og fællesvaskerier styres lyset af bevægelsesfølere. Beboerne opfordres til at anvende lavenergikilder i egen bolig.

- Lysinstallation forberedes for tilslutning af lavenergiarmaturer og -lys-kilder.
- Belysning kan styres efter dagslysniveau.

gas

Gas er en meget miljøvenlig energiform, og i Aalborg dækkes store dele af de centrale byområder af et bygasnet.

- Hvor der sker byfornyelse/nybyggeri inden for gasnettets dækningsområde, skal gasinstallationsmuligheden udnyttes.
- I køkkenet anvendes gassen i komfur og ovn. Gassen kan endvidere anvendes ved produktion af varmt brugsvand.
- Hvor der etableres fællesvaskeri, kan vaskemaskine og tørretumbler være gasdrevet.

hvidevarer

Energibesparelser inden for hvidevarebranchen er i dag blevet en fælles konkurrenceparameter, og i den forbindelse er der indført en særlig miljømærkning, hvor alle nye „apparater“ kategoriseres efter ressourceforbrug. Forbruget er reduceret væsentligt inden for de sidste 10 år - så meget at skiftes en 12 år gammel kummefryser ud med en moderne lavenergifyser, tjenes investeringen ind i sparet elforbrug på bare 4-5 år.

- Der installeres hvidevarer med laveste energiforbrug.
- Der anvises mulighed for udendørs tørreplads til vasketøj.
- Fællesvaskeri fremfor individuelle vaskemaskiner anbefales.

forbrugsmåling

I dag siger loven, at der skal etableres individuel forbrugsmåling - både når det gælder elforbrug og gasforbrug. Den øjeblikkelige energibesparelse er ofte på 15-20%, mens den blivende besparelse måske er 5-10%. Det er vigtigt, at målerens display placeres synligt i den enkelte bolig. Målerdisplay'et kan udover at vise forbrug i afregningsenheden også vise forbrug i kroner. Dette system afprøves og færdigudvikles for tiden. Det forventes at øge den blivende besparelse, der opnås efter installation af forbrugsmålere. Også forbrug i fællesvaskeriet kan via målersystemet afregnes direkte til den enkelte forbruger.

- I hvert lejemål placeres målerdisplay visende det løbende el- og gasforbrug.
- Anlægget skal forberedes for central aflæsning.
- Målersystemet kan i dag udbygges til at indeholde eksempelvis budgettal, der kan holdes op imod det øjeblikkelige forbrug. Ved overforbrug kan gives en alarm.

el og gas

solceller

Elproduktion via solcelleanlæg har meget positive fremtidsudsigter. Prisen på el produceret via solceller er i dag ca. 3 gange dyrere end el produceret på et traditionelt kraftvarmeværk, men prisen er reduceret kraftigt de seneste år - og med den massive forskning, der foregår for tiden, vil der ske en fortsat forbedring og dermed en yderligere prisreduktion i de kommende år. I dag er de billigste - og mest hensigtsmæssige - solcelleanlæg af den type, hvor den producerede strøm leveres direkte til forsyningsnettet - ligesom ved vindmøller.

I et kraftvarmeområde som Aalborg Kommune er det særlig vigtigt at søge at reducere netop elforbruget. Om sommeren er elproduktionen den bestemmende faktor for kraftvarmeværkets drift, og resultatet er et stort varmeoverskud. Elproduktion via miljøvenlige solcelleanlæg er derfor et kærkomment tilskud, der kan reducere værketts driftstimer.

- Ved nybyggeri kan solcelleanlæg udnyttes som et arkitektonisk element for at synliggøre den miljøvenlige elproduktion.
- Solcellerne kan placeres i glastag for at reducere solindfaldet.
- Solcellerne kan integreres direkte i det faste tag eller i ydervæg.
- Ved byfornyelse kan solcellerne integreres i nye altanbrystninger.
- Elproduktionen kan udnyttes lokalt til at drive en udsugningsventilator eller en cirkulationspumpe.



ØVERST: Solcelleenergi bliver mere og mere rentabel.

I Sundevedsgade i København er der som led i en renovering etableret en helt ny gårdfacade med indbyggede solcellepaneler.

NEDERST: Et andet eksempel på indpasning af solceller i Christiansgade 40 i Aalborg.

lejlighedsdisponering

Den „gratis“ solvarme skal ledes ind i boligen - og den skal blive der. Ved nybyggeri gøres dette ved at bygge relativt tæt og ved at orientere byggeriet mod sydøst/sydvest. Opholdsrummene placeres mod solen, mens soveværelse og bierum kan orienteres mere frit. Solvarmen optages bedst i tunge vægge og gulve. Ved byfornyelse er der ikke de samme muligheder, dog skal det undgås at reducere vinduesarealet mod syd.

- Facaden kan åbnes mod sydøst/sydvest.
- Tunge materialer anbefales til akkumulering af solvarmen.

isolering

Nybyggeri isoleres selvfølgelig som minimum efter kravene til varmeisolering som nævnt i bygningsreglementet. Som udgangspunkt skal klimaskærmen også ved byfornyelse opfylde disse krav. Alternative isoleringsmaterialer er behandlet under „materialer“.

- Ekstra isolering udnyttes bedst mod loft
- Efterisolering skal tilpasses og ske under iagttagelse af tidligere byggeskik, så der ikke indbygges uhensigtsmæssige konstruktive forhold i den nye detaliløsning.

vinduer

Nye typer lavenergivinduer med u-værdi på 1,0 er nu fremme på markedet. Nye lovkrav og ny produktudvikling har betydet en kraftig prisreduktion på disse vinduer med energiglas.

- Ved byfornyelse skal originale vinduer bevares, med mindre en registrering dokumenterer at det ikke er muligt. Kan forsynes med koblede rammer eller med forsatsrammer.
- Vælges nye vinduer, kræves godkendelse af kommunen.
- Af hensyn til varmetabet bør både vindueskarm og -ramme udskiftes samtidigt.



ØVERST: Boligbebyggelsen Skotteparken i Ballerup er orienteret med glaspartier og tagsolfangere mod syd.
 NEDERST: I Dannebrogsgade 18 i København er opsat en ny glasfacade, som både muliggør udnyttelse af passiv solvarme og giver mulighed for attraktive uderum.

varme

lavtemperaturfjernvarme

Ved at sænke fremløbstemperaturen på fjernvarmen reduceres varmetabet i ledningsnettet væsentligt. Egentlig lavtemperatur er endnu ikke et lovkrav, men i de enkelte ejendomme kan der i forbindelse med modernisering af varmeanlægget - eller ved nyanlæg - skabes et lokalt lavtemperatursystem. Varmeafgivelsen fra de enkelte radiatorer reduceres, når fremløbstemperaturen sænkes. Dette behøver ikke giver problemer med eksisterende radiatorer, når der samtidig sker en efterisolering af klimaskærmen.

- Radiatorer skal forsynes med termostatventiler.
- Nye varmeanlæg skal dimensioneres til lavtemperaturfjernvarme.
- Lokalt lavtemperatursystem kan udføres ved montering af blandearrangement ved den enkelte ejendoms fjernvarmestik.

glastilbygninger

Med de nye lavenergiglastyper kan lyset og solen igen vende tilbage til vores boliger. I nybyggeri har arkitekten næsten frit spil, mens mulighederne ved byfornyelse er at etablere franske altaner og uopvarmede glastilbygninger. Af hensyn til varmekonsumet er det vigtigt med en brugermanual for disse glastilbygninger eller udestuer. Når temperaturen i udestuen er højere end i boligen, åbnes døren til udestuen - og omvendt !

- Ved ønske om etablering af udestuer skal planforholdene undersøges, ligesom kommunen skal kontaktes.
- Udestuen bør monteres med energiglas af hensyn til varmetabet.
- Nye udestuer skal ikke forringe lysindfaldet i boligen.

solfangere

I områder, der forsynes med el og varme fra kraftvarmeværker - som i Aalborg - kan anvendelse af solfangere ikke anbefales. I sommerperioden, hvor solfangere har deres største ydelse, er der på grund af elproduktion et stort varmeoverskud på kraftvarmeværkerne. I stedet for solfangere, der producerer varme, anbefales solceller, der producerer el.

solvægge

Solvægge kan anvendes til at forvarme erstatningsluften. I al sin enkelthed består en solvæg af en glasplade (eller andet transparent materiale), der er monteret 2-3 cm foran ydervæggen. I murfeltet bag glaspladen sortmales væggen. Via spalter foroven og forneden ledes luften gennem denne „solfanger“, og gennem rist i væggen ledes den forvarmede luft til boligen. Luften drives af det undertryk, der dannes af det mekaniske udsugningsanlæg/den naturlige ventilation.

Solvægge kan integreres i et brystningsparti under hvert vindue. Glaspladen kan erstattes af et solcellepanel.

- Anvendelse af solvægge skal ske ud fra en kritisk analyse af facadeudtrykket, da solvægge er et meget synligt element.
- For at modvirke komfortgener i forbindelse med overophedning skal solvæggelementerne kunne ventileres foroven og forneden.
- Solvægge kan placeres som brystningselementer i nye glasåbninger.
- Solvægge kan anvendes både til at forvarme erstatningsluften fra udsugningen og til at opvarme en brystningsmur, der herefter kan afgive den akkumulerede varme til boligen.

forbrugsmåling

Også varmekonsumet skal i dag måles individuelt enten via måler tilsluttet stikindføring/ hovedrør eller via de nye elektroniske „fordampningsmålere“, der gennem radiosignal overfører værdierne til en central modtager.

- Der etableres energimåling i hver bolig.
- Aflæsning kan ske via centralt placeret display.



ENERGI, BOKVALITET OG GOD ARKITEKTUR

Der ses efterhånden mange gode løsninger på tilføjelse af glastilbygninger til ældre byejerdomme.

ØVERST TIL VENSTRE: En glastilbygning i Brandstrupgade 14 i Aalborg.

NEDERST TIL VENSTRE: En glastilbygning til Lollandsvej 31 på Frederiksberg.

FOROVEN: Præfabrikeret glastilbygning udført som modulløsning i ejendommen Brohusgade 12 i København.

ventilation

nye krav i bygningsreglementet

Det gældende bygningsreglement BR 95 har skærpet kravene til luftskifte i etageboliger. Tidligere var det nok, at udsugningsanlægget kørte i „brugstiden“ - eksempelvis morgen og aften. Nu kræves, at udsugningen kører over hele døgnet. Når det gælder små lejligheder, medfører dette et konstant luftskifte på 2-3 gange i timen, et stort unødvendigt energiforbrug samt en ekstra stor varmeregning. Endelig kan der opstå problemer med både støj og træk fra udsugningen. For at imødegå disse ting kan det blive aktuelt at søge dispensation for den konstante udsugning hos bygningsmyndighederne, når det gælder 1- og 2-værelses lejligheder.

indeklima

Et optimalt eller bare acceptabelt indeklima skabes kun, hvis luftkvaliteten er i orden. Både i nyt byggeri og i forbindelse med byfornyelse afhænger luftkvaliteten af flere parametre - materialers afgasning, solindfald/temperatur, rumvolumen og rumfugt.

Skadelig afgasning fra materialer kan undgås ved at vælge miljøvenlige materialer. Solindfald kan begrænses ved afskærmning. Rumvolumen kan - i nybyggeri - øges ved ekstra lofthøjde. Fugt derimod vil altid opstå i en bolig i „drift“ - fra køkken og badeværelse og fra personer og grønne planter. Til bortskaffelse af fugten kræves ventilation.

- Ventilationsbehovet nedsættes ved valg af sunde materialer til indvendige overflader.
- Overophedning undgås ved valg af solafskærmende vinduesglas mod sydøst-sydvest.
- Ekstra lofthøjde opprioriteres.

luftskifte

Til at bortskaffe fugten og til at sikre nødvendig tilførsel af frisk luft er et ventilationsanlæg med både indblæsning og udsugning komfortmæssigt optimalt, men er for tiden ikke økonomisk realistisk i støttet byggeri. Derfor vælges ofte en løsning, hvor et centralt udsugningsanlæg klarer luftskiftet i den enkelte bolig. I praksis udføres det ved at suge den forskriftsmæssige luftmængde fra køkken og badeværelse. En tilsvarende luftmængde skal ind igen. For at undgå træk og unødigt varmeforbrug skal denne erstatningsluft styres.

- Erstatningsluften ledes ind under loft via særlig ventil, der modvirker træk.
- Alternativt kan erstatningsluften ledes ind bag radiatoren gennem særlig radiatorventil.
- Erstatningsluften forvarmes i solvæg eller i udestue, før den ledes ind i boligen.

varmegenvinding

Et mekanisk ventilationsanlæg skal forsynes med varmegenvinding. Ved et udsugningsanlæg findes ingen lovkrav om genvinding. Det er dog muligt at udføre varmegenvinding på et centralt udsugningsanlæg. Dette kan ske ved at montere en varmepumpe luft-til-vand. Varmeenergien i udsugningsluften kan - via akkumuleringskøle - anvendes til at forvarme det varme brugsvand. På grund af de relativt store anlægsudgifter og det relativt store elforbrug i driftsfasen er det ikke en hverken økonomisk eller miljømæssig optimal løsning.

- Erstatningsluft tages ind fra sydøst/sydvest og helst via solvæg eller udestue.
- Varmegenvinding på udsugningsanlæg kan udføres, hvis det passer i et samlet miljømæssigt koncept.



naturlig ventilation

Princippet for naturlig ventilation er genopdaget. Mange af vore gamle slotte er ventileret efter dette princip, og de fleste af vore karrébebyggelser fra dette århundrede har naturligt aftræk fra køkken og bad. Systemet skal dog tillempe vore tiders byggeri, da husene i dag er meget tætte.

Via central „skorsten“ skabes undertryk i boligen, der udlignes ved at lede erstatningsluft ind gennem åbninger i ydervæggen. Den optimale løsning med naturlig ventilation kan opnås ved nybyggeri, hvor arkitekturen og konstruktionen kan skræddersys til funktionen. Fordelen ved naturlig ventilation er, at udsugningsanlægget kan spares, og driftsudgifterne kan reduceres. Ligeledes undgås pladsforbrugende kanalsystemer til fordeling af luften.

- Erstatningsluft forvarmes i solvægge eller udestuer.
- Skorstensvirkningen understøttes ved ventilator i top.
- Skorstenen kan udvides til at indeholde „svalskab“ for hver lejlighed - et lavteknologisk køleskab, der svaler udelukkende af det naturlige aftræk.



LUFTSKIFTE ER EN FORUDSÆTNING FOR GODT INDEKLIMA

ØVERST: Bolig i Christiansgade 40 i Aalborg indrettet med åben plan, som giver mulighed for at trække frisk opvarmet luft fra solvæggen i sydfacaden til den køligere nordfacade.

NEDERST: Den enkleste form for luftsikke - det åbne vindue.



AVANCERET VANDBESPARELSE

I Louisegade 12 i Aalborg er der gennemført en række forsøg, hvor helt nye teknologier til vandbesparelse er blevet afprøvet. Erfaringerne er blandede, og fortsat udvikling er nødvendig inden det fungerer i praksis.

ØVERST TIL VENSTRE: Afprøvning af såkaldte separationstoiletter, som adskiller 'stort' og 'småt' og derved reducerer vandforbruget. Vandskyl er sket med gråt spildevand fra håndvask.

ØVERST TIL HØJRE: Rensning af gråt spildevand fra bruseplads i rodzoneanlæg og osmoseanlæg i badeværelset. Anlægget er nedtaget efter en forsøgsperiode.

GENANVENDELSE AF REGNVAND

I huludfyldningsbyggeriet Louisegade 11-15 i Aalborg opsamles regnvand, som genanvendes i ejendommens fællesvaskeri.

Den generelle interesse for vandbesparelser gennem de seneste 10 år - dels gennem oplysning og dels gennem grønne afgifter - har bevirket, at vandforbruget pr. person er reduceret fra ca. 180 liter/døgn til ca. 160 liter/døgn. Dog er der stadig store besparelsemuligheder, både når det gælder nybyggeri og når det gælder byfornyelse.

Her tænkes specielt på fortsat påvirkning af brugervaner og på anvendelse af „sekundavand“ i husholdningen. Netop når det drejer sig om „sekundavand“, som kan defineres som vand, der ikke har drikkevandskvalitet, nævner Miljøstyrelsens nye vejledning, at kun regnvand - og ikke gråtvand - kan anvendes inden for boligen. Dette skyldes de problemer, der har været ved mange af de første gråtvandsanlæg - lugtgener, bakterier og generelle funktionelle problemer.

armaturer

- Armaturer skal være med vandbegrænsere og perlator. Ved håndvask monteres et-grebs blandingsbatterier.
- Ved bruserarrangement monteres vandbesparende termostatisk blandingsbatteri - og til bruserhoved anbefales typen med vandbesparende „jetstråle“.
- I køkken, hvor man ofte skal have enten helt koldt eller helt varmt vand, anbefales 2-grebs blandingsbatteri.

toiletter

- Hvor der installeres nye toiletter, skal anvendes en 2-skyls type med maksimum skyl på 3,5 liter.

hvidevarer

Vaskemaskiner og opvaskemaskiner af anerkendte fabrikater er i dag vandbesparende som standard, da miljøhensyn er blevet en konkurrenceparameter for hvidevarebranchen. Vaskerimaskiner til fællesvaskerier kan endda automatisk vælge mellem regnvand og almindeligt brugsvand til de forskellige programfaser. Endvidere bør der anvendes vaskemaskiner med mulighed for recirkulation af skyllevand.

fælles vaskeri

- Centrale fællesvaskerier anbefales, da det her er muligt at styre - og begrænse - forbruget af el, vand og sæbe.

brug af regnvand

Både i nybyggeri og i byfornyelse findes flere gode eksempler på udnyttelse af regnvand. Regnvand kan anvendes til toiletskyl, tøjvask, havevanding og bilvask. Regnvand, der udnyttes således, kategoriseres efterfølgende som sanitært spildevand, hvoraf der skal betales vandafledningsbidrag.

Når regnvand skal anvendes til toiletskyl og tøjvask, anbefales centrale anlæg af hensyn til funktion og økonomi. Miljøstyrelsens nye vejledning angiver med grundige anvisninger de tekniske forhold, der skal overholdes ved udnyttelse af regnvand. Herudover anbefales afslutningsvis at montere et UV-filter, så eventuelle restbakterier neutraliseres.

Anvendelse af regnvand i toiletterne kan i dag anbefales - hvis Miljøstyrelsens vejledning følges. Når det gælder anvendelsen til tøjvask, er der udover vandbesparelsen den fordel, at der kan anvendes de mere miljørigtige fosfatfrie vaskemidler. Fosfaten tilsættes bl.a. for at neutralisere det relativt høje kalkindhold i almindeligt brugsvand. Det fosfatfrie vaskemiddel skal være miljømærket.

Anvendelsen af regnvand til havevanding og bilvask er behandlet under **udearealer**.

forbrugsmåling

Individuel forbrugsmåling i hver bolig er i dag et lovkrav, når det gælder varmt brugsvand. Der findes både anvendelige og relativt prisbillige målersystemer udviklet specielt til boligbyggeri. Montering af målere giver en øjeblikkelig stor vandbesparelse, mens den blivende besparelse måske er 5-10%.

- Der skal etableres måling af både koldt og varmt brugsvand i hver bolig.
- Aflæsning kan ske via centralt placeret display.
- Systemet kan udvides til at vise forbruget ikke blot i mængder, men også i kroner.



FRODIGHED OG DESIGN

Tre fælles friarealer i kvarteret ved
Louisegade i Aalborg.

ØVERST TIL VENSTRE: Karreen mellem
Louisegade og Rantzausgade.

ØVERST TIL HØJRE: Karreen mellem
Louise Plads og Boulevarden.

NEDERST: Karreen mellem
Prinsensgade og Christiansgade.

disponering

Allerede ved planlægning af udearealerne skal der tænkkes miljørigtigt. Det gælder både ved nybyggeri og ved gårdsanering i forbindelse med byfornyelse. Udgangspunktet, terrænet og beplantningen, skal i videst omfang respekteres.

Skal udearealerne tiltrække alle - unge og ældre - mennesker og dyr - skal deres forskellige interesser tilgodeses. En fast belægning og en lun siddekrog til den ældre dame og et tilgroet vildnis til ungerne huleleg.

- Ved nybyggeri skal udearealerne disponeres i forhold til sol og vind.
- Ved byfornyelse kan det grønne fremmes ved at nedrive skure og garager i gården.
- Disponeringen skal tilgodese kemikaliefri pleje af veje, pladser og grønne områder.
- Udearealerne skal indrettes, så drift og vedligehold kan varetages af beboerne på baggrund af drifts- og vedligeholdelsesplaner.

materialer

Ud over de „grønne“ materialer - planterne - anvendes andre materialer i udearealerne. Valg af disse materialer skal ske under hensyntagen til holdbarhed, levetid samt drift og vedligehold. Materialerne skal vælges miljøvenlige, som træ og sten, og så de indgår som en smuk og naturlig del af det grønne.

- Belagte arealer skal begrænses. Dog skal krav og ønsker om tilgængelighed tilgodeses.
- Belægninger vælges, så vandet kan trænge igennem - grus, græsarmring, pigsten - eller ledes til siden.
- Møbler og trapper udføres i træ, beton, stål eller sten.
- Hvor der skal ske en opdeling, vælges ”grønne” hegn eller stensætninger.
- Depoter og skure kan ”begrønnes” på tag og vægge.
- Komposteringspladsen indrammes, så komposteringen er nemmere at styre og samtidig er pæn at se på.

beplantning

Udearealernes beplantning omfatter såvel floraen i de grønne områder som begrønning af facader og tage. At udearealerne skal drives efter „naturlig pleje” kræver, at plantevalg og indretning disponeres herefter. Ved plantevalg opprioriteres hjemmehørende arter på grund af deres bedre trivsel. Naturlige bundplanter kan suppleres med bunddække af flis. Jorden dækkes dels for at undgå udvaskning af kvælstofindholdet og dels for at reducere plejebehovet

Begrønning af facader og tage betyder, at den „biologiske balance” kan opretholdes. Dvs. at de „grønne” arealer, der er mistet til bebyggede arealer, kan vindes igen ved begrønning.

På facader kan vælges espalierplanter - løvfældende eller stedsegrønne. Fordelen ved løvfældende er deres skyggevirkning om sommeren, så varmeakkumulering i bygningen kan reduceres. Selve espalieret bør af hensyn til planterne være af træ, og de mest aggressive plantetyper bør undgås. På tage kan anvendes det traditionelle græstørvtag, eller der kan forsøges med forskellige mostyper.

- Arealer udlagt til byggeplads minimeres.
- Byggepladsarealer skal efterbehandles i form af grubning og fræsning.
- Eksisterende bevaringsværdig træbeplantning skal respekteres, og evt. beskyttes ved indhegning.
- Udearealers drift og vedligehold skal ske uden brug af kemikalier. Der anvendes udelukkende organiske gødningstyper.
- Skandinaviske arter opprioriteres - gerne frugttræer og bærbuske.
- Jorden holdes dækket af bunddækkeplanter eller barkflis.
- Særlig afdeling for kompostering indrettes i skyggefuldt hjørne.
- Egnede facader begrønnes - både ved nybyggeri og byfornyelse.
- Altaner kan beplantes med hængende planter.
- Ved udskiftning af tage eller ved nye tage bør overvejes belægning med græs eller de mere tørketålende mostyper.
- Der bør afsættes arealer til nyttehaver og væksthuse.

udearealer

dyreliv

Udearealerne disponeres, så betingelserne for dyreliv stimuleres. Arealer med et lavt plejeniveau, et tæt buskads, en stensætning er alle vigtige levesteder for de dyr, vi ønsker i vore grønne områder. Her kan de få fred, og her kan de formere sig. En grøn facade er ligeledes et sted, hvor det kan syde af liv fra fugle og insekter. Også blomstrende buske og en blomstereng er vigtige ingredienser i „dyrehaven“ - også for vore sanser.

- Dyrelivet sikres adgang til drikkevand i haven.
- Fuglekasser udføres som beboerprojekt.
- Der kan søges om tilladelse til dyrehold.

belysning

Udendørs belysning - såvel som indendørs - skal begrænses, både hvad angår antal armaturer og den tid, de er tændt, af hensyn til energiforbruget. Udelyset anvendes primært for at muliggøre en sikker færdsel frem til boligen. Sekundært anvendes lys som tyveri- og vandalsikring. Endelig er det en nærliggende mulighed at kombinere ovenstående med en kunstnerisk og skulpturel virkning. Brændetiden for udendørs belysning justeres efter tid og lysmængde

- Lysarmaturer forsynes med lavenergilyskilder.
- Lys ved indgangsdør styres fra bolig.
- Hvor mørke kan accepteres i perioder skal lyset aktiveres via bevægelsesfølere.
- Lys kan i begrænset omfang inddrages i udsmykning af vandkunst og lignende.

udnyttelse af regnvand

Både i Danmark og i vores nærmeste nabolande er der høstet gode erfaringer med udnyttelse af regnvand. Regnvandet opsamles kun fra tagflader, da øvrige arealer indebærer forureningsrisici. Opsamling skal ske i jordtank, da der her kan holdes en hensigtsmæssig temperatur, og samtidig undgås lyspåvirkning. Herfra pumpes regnvandet via et filtersystem til diverse tapsteder.

- Regnvandet kan anvendes i boligen til toiletskyl og tøjvask. Se endvidere under **vand**.
- Regnvandet kan anvendes til havevanding og i væksthuse. Tapsteder, der kan frostsikres, placeres hensigtsmæssigt i havearealerne.
- Regnvandet kan eventuelt anvendes til bilvask.
- Ressourcen regnvand kan synliggøres via åbne vandrender, der forløber gennem bebyggelsen/gårданlægget. Vandrenderne kan samles i et centralt spejlbassin.

nedsivning af regnvand

I stedet for at bortlede regnvandet i dyre ledningssystemer kan vælges at nedsive lokalt. Denne løsning er mest aktuell for nye bebyggelser, hvor hovedledninger ikke allerede er etableret. For at nedsivningen kan ske, er det nødvendigt at undersøge dels, om jorden er forurenede og dels, om den er egnet til nedsivning. Ligeledes skal funderingsforholdene og den lokale grundvandstand checkes grundigt.

- Nedsivning sker delvist i åbne vandrender og i spejlbassin eller dam.
- Nedsivning sker i faskineanlæg. Fra dammens overløb ledes regnvandet til jorddækkede stenrender - faskiner - hvorfra nedsivningen sker.



REGNVAND KAN BRUGES IGEN

I Valdemarsgade i Slagelse er der indrettet et væksthus, hvor beboerne i en karre kan dyrke grøntsager og blomster. Vandingen sker til dels med regnvand, som pumpes op fra et lille opsamlingsbassin af solcelledrevne pumper.

affald

kildesortering

Usorteret affald indebærer et stort ressourcespild. For at fremme genbruget og begrænse affaldsmængden skal den første kildesortering ske allerede i boligen. Papir/pap, flasker/glas, problemaffald, grønt køkkenaffald og „restaffald“ giver et håndterligt antal fraktioner.

- Under køkkenvask indrettes plads til 2 affalds-spande - grønt køkkenaffald til kompostering og „restaffald“, der tømmes til traditionel dagrenovation.
- Øvrige fraktioner kan samles midlertidigt i skab, før det bringes til miljøstationen.
- Afhentning af de enkelte fraktioner kan ske via kommunal renovation eller via private vognmænd.

kompostering

Fælles komposteringsanlæg er en miljørigtig måde at begrænse husholdningsaffaldet på. Og samtidig dannes kompostjord, der anvendes som gødende jordforbedring i udearealerne.

- Grønt køkkenaffald samles i kompostanlægget.
- Anvendelse af køkkenaffald kræver en stor sorteringsdisciplin.
- Også haveaffaldet samles til kompost. Det groveste deles en smule.

miljøstation

Alle former for affald fra boligen bæres ud - ligesom det i sin tid blev båret ind. Affaldsskakte fremmer ikke sorteringsdisciplinen. På et centralt sted placeres „miljøstationen“, som blot er en plads til containere og til den sidste sortering. Da lastbiler skal kunne komme frem til miljøstationen ved afhentning af containere, er det nødvendigt at give miljøstationen en central og derfor meget synlig placering. Derfor skal miljøstationen gives en arkitektonisk bearbejdning, så det bliver et sted, man får lyst til at komme - og et sted som udsender et synligt miljøsignal.

- Miljøstationen kan forsynes med tag og vægge - og både tag og vægge kan begrønnes.
- Miljøstationen opbygges af vedligeholdelsesvenlige materialer.
- Miljøstationen kan placeres pr. 25 lejligheder. I hver station monteres aftap for opsamlet regnvand.

mobilsug

Siden Arbejdstilsynet skærpede reglerne for adgang til og afhentning af dagrenovation, har en del ældre karrébebyggelser fået store og praktiske problemer. Hvor de fysiske rammer ikke giver mulighed for opbygning af ramper fra affaldskælderen eller ikke giver plads til en miljøstation, kan affaldssug være en - dyr - løsning. Centrale skralsugningsanlæg kender vi også fra 1970'erne, men de nye anlæg er mere driftsikre. Affaldet suges til en opsamlingsstank, hvorfra „mobilsuget“ klarer tømningen.



ØVERSTIL VENSTRE:
Mobilsuganlæg i Lille Colbjørn-
sensgade karreen i København.
NEDERSTIL VENSTRE:
Miljøstation indrettet i fælles
gårdanlæg i Valdemarsgade
karreen i Aalborg.

nyttige adresser

aalborg kommune

By og Miljø

Byfornyelse, Bodil V. Henningsen
Støttet Boligbyggeri, Anders Ravnemose
Vesterbro 14, Postboks 765, 9100 Aalborg
Telefon 99 31 31 31
e-mail by.miljoe@aalborg.dk

Park & natur

Friarealer, Henning Skriver
Vesterbro 18, Postboks 765, 9100 Aalborg
Telefon 99 31 31 31
e-mail park.natur@aalborg.dk

Teknik og anlæg

Vesterbro 18, Postboks 765, 9100 Aalborg
Telefon 99 31 31 31
e-mail teknik.anlaeg.natur@aalborg.dk

Energicentret

Vesterbro 65, 9000 Aalborg
Telefon 99 31 45 65

Forsyningsvirksomhederne

Rendsburggade 6, Postboks 463, 9100 Aalborg
Telefon 99 31 31 31
e-mail aalborg-kommune@aalborg.dk

information og rådgivning i øvrigt

Dansk Center for Byøkologi

Jægergårdsgade 97
Postboks 5095, 8100 Århus C
Telefon 89 40 58 80
e-mail dcue@dcue.dk
www.dcue.dk

By og Byg

Dr. Neergaards vej 15
Postboks 119, 2970 Hørsholm
Telefon 45 86 55 33
e-mail info@by-og-byg.dk

Grøn Information

Nørregade 36, 2. sal
1165 København K
Telefon 33 13 66 88
e-mail greeninfo@greeninfo.dk

Forbrugerstyrelsen

Amagerfælledvej 56
2300 København S
Telefon 32 66 90 00
e-mail fs@fs.dk

gode eksempler i Aalborg

- 1 Brandstruggade 14
Renovering - solvarme, glasudestuer, solvæg
- 2 Louisegade 12
Renovering - forsøg med vandbesparelse
- 3 Christiansgade 36
Renovering - glasudestuer
- 4 Christiansgade 40
Renovering - forsøg med energibesparelse
- 5 Comfort House, Østre Kanalgade 2-6
Højsolering, glasfacader, dagslysoptimering
- 6 Karre 8
Fælles friareal med 'færdighække'
- 7 Valdemarsgadekarreen
Fælles friareal med udnyttelse af regnvand
- 8 Nellikestræde karreen
Fælles friareal med naturmaterialer
- 9 Lindholm Brygge, Sundby-Hvorup
Boligselskab - forsøgsprojekt
- 10 Aalborg Tekniske Gymnasium, Øster Uttrup Vej 1
Miljøvenlige materialer, atriumgård
- 11 Aalborg Internationale Kollegium, Brandevej 10
Paasiv solvarme (glasoverdækket gade), solfanger

