

HENRIK TOMMERUP
JACOB B. LAUSTSEN

ENERGIBESPARELSER I
BYGNINGER I DEN
OFFENTLIGE SEKTOR

Rapport
BYG · DTU R-184
2008

ISSN 16012917
ISBN 9788778772596

Forord

Der er umiddelbart betydelige muligheder for rentable energibesparelser i eksisterende bygninger i den offentlige sektor, dvs. statslige, regionale og kommunale bygninger, som i det følgende blot benævnes ”offentlige bygninger”. Men der er behov for at skabe overblik over de mulige tiltag og den tilknyttede økonomi.

Derfor er der gennemført et udredningsprojekt, som har været opdelt i følgende delopgaver:

- Energibesparende tiltag
- Metoder til økonomiske vurderinger
- Økonomiske beregninger / vurderinger
- Vurdering af energibesparelspotentiale og investeringsbehov
- Realisering af energibesparelspotentiale

Denne opdeling svarer til hovedkapitlerne i rapporten.

Rapporten er afgrænset til at omhandle energibesparelser relateret til energiforbruget til bygningsdrift, dvs. energi til opvarmning, ventilation, køling, varmt brugsvand og belysning. Det er netop dette energiforbrug, der er omfattet af bygningsreglementet og lov om energimærkning af bygninger.

Rapporten er udarbejdet af DTU Byg for og i samarbejde med Rockwool A/S ved Susanne Kuehn.

Tak til professor Svend Svendsen på DTU Byg og Susanne Kuehn for god sparing til arbejdet med rapporten.

Kgs. Lyngby, Maj 2008.

Konklusion

- ▶ Rapporten viser overordnet, at der er betydelige rentable energibesparelser at hente i offentlige bygninger, og at energibesparelserne kan realiseres lønsomt ved at stille anderledes og mere vidtgående energikrav i cirkulærer, bekendtgørelser mm. På baggrund af analyserne vurderes energibesparelspotentialet at være 15,9 PJ/år (heraf el: 3,7 PJ/år) svarende til en besparelse på 74 % i forhold til energiforbruget i 2006. Investeringsbehovet for at gennemføre disse energibesparelser inden 2020 er 2,9 mia. kr./år. Besparelsen i energiudgifter er 3,8 mia. kr./år.
- ▶ Analyserne peger også på, at *der er behov for andre kriterier og metoder for vurdering af de økonomiske forhold, hvis man vil have et stort besparelspotentiale udnyttet i bygninger i den offentlige sektor.*
- ▶ Cirkulæret om energieffektivisering af statens bygninger og energimærkningsordningen er sat i verden for at realisere energibesparelser i bygningsmassen, men rapportens analyser af typiske energibesparende tiltag, viser at *de nugældende krav* i cirkulæret om gennemførelse af de energibesparelsesforslag, som er anbefalet i energimærkningsrapporten, og som har en tilbagebetalingstid på under 5 år, *kun i meget beskedent omfang vil medføre energibesparelser i statens institutioner (og kommunerne).* Analyserne viser at mange af tiltagene med en tilbagebetalingstid på over 5 år er rentable, og derfor burde gennemføres.
- ▶ Bygningsreglementet stiller krav om opgradering af klimaskærm mm i forbindelse med større renoveringer, men kun hvis et ”rentabilitetskriterium” er opfyldt - et kriterium som energimærkningsordningen anvender. Kriteriet er baseret på Energistyrelsens levetider for energibesparende tiltag, og i nogle tilfælde er de meget konservative, hvorved tiltag som reelt set vil være rentable, ikke bliver gennemført (f.eks. udvendig efterisolering). *Dette nuværende rentabilitetskrav er generelt en for stor barriere for energibesparelser, så det bør revideres eller eventuelt fjernes.*
- ▶ *Kriterium for de økonomiske forhold bør være baseret på totaløkonomi, realistiske levetider og ikke mindst en renoveringsgrad, som tager hensyn til at energibesparelser typisk indføres i forbindelse med behov for renovering, hvorfor de ikke skal blandes sammen med almindelig vedligeholdelse og renovering.*
- ▶ Byggebranchen nyopfører og renoverer i dag typisk bygninger til et energimæssigt niveau svarende til de minimumskrav, der er anført i energibestemmelserne i bygningsreglementerne. Det er kun i sjældne tilfælde, at man gør det bedre end minimumskravene, selvom det typisk er forbundet med en bedre totaløkonomi. Det er derfor oplagt at benytte bygningsreglementet som instrument til at sikre energibesparelserne. *Derfor kunne der, som udgangspunkt, stilles samme krav til bygningsdeles energistandard i forbindelse med renovering, som ved nybyggeri, når energibestemmelser forventeligt skærpes i 2010, 2015 og 2020, jævnfør energiaftale af 21. februar 2008.*
- ▶ I rapporten afsnit 7.4 findes en liste af anbefalinger på løsninger af diverse andre barrierer for energibesparelser i offentlige bygninger.

generelt i Danmark. Men det er ikke tilstrækkeligt, at der er god idé i, at det offentlige går foran. Der er også behov for at rydde de barrierer af vejen, som i stor stil afholder staten, kommuner og regioner fra at udføre rentable energibesparelserprojekter. Til dette arbejde er der udarbejdet en liste af anbefalinger på løsninger af diverse barrierer for energibesparelser i offentlige bygninger.

Indhold

FORORD.....	2
KONKLUSION	3
RESUME.....	4
INDHOLD.....	6
1 INDLEDNING.....	8
1.1 BAGGRUND	8
1.2 FORMÅL	9
2 ENERGIBESPARENDE TILTAG I OFFENTLIGE BYGNINGER.....	10
2.1 ENERGIBESTEMMELSER I BYGNINGSREGLEMENTET	10
2.2 BYGNINGSENERGIKRAV TIL OFFENTLIG SEKTOR.....	11
2.3 YDERVÆGGE	12
2.4 TAG- OG LOFTKONSTRUKTIONER.....	14
2.5 TERRÆNDÆK, FUNDAMENTER SAMT GULVE MOD KÆLDER OG KRYBEKÆLDRE	15
2.6 KLIMASKÆRMENS LUFTTÆTHED	17
2.7 VINDUER	19
2.8 VENTILATION	24
2.9 VARMEINSTALLATIONER.....	26
2.10 SOLAFSKÆRMNING OG KØLING	29
2.11 BELYSNING	34
2.12 SOLENERGI.....	37
2.13 BYGNINGSDRIFT.....	39
3 ENERGIBESPARENDE TILTAG PÅ EN TYPISK OFFENTLIG BYGNING	41
3.1 BYGNING 118 PÅ DTU	42
3.2 SAMLET ENERGIBEHOV FØR RENOVERING	42
3.3 FORSLAG TIL ENERGIBESPARENDE TILTAG	43
3.4 ENERGIBESPARELSER OG ANLÆGSUDGIFTER.....	44
4 METODER TIL ØKONOMISKE VURDERINGER	46
4.1 PRIVATØKONOMISKE VURDERINGSMETODER	46
4.2 SAMFUNDSØKONOMISKE VURDERINGSMETODER	53
5 ØKONOMISKE BEREKNINGER	54
5.1 PRIVATØKONOMISKE BEREKNINGER.....	54
5.2 SAMFUNDSØKONOMISKE BEREKNINGER.....	58
6 VURDERING AF BESPARELSESPOTENTIALE	61
6.1 LØNSOMT ENERGIBESPARELSESPOTENTIALE	62
6.2 INVESTERINGSBEHOV	65
6.3 BESPARELSE I ENERGIUDGIFTER.....	66
7 REALISERING AF ENERGIBESPARELSESPOTENTIALE	67
7.1 BARRIERER FOR ENERGIBESPARELSER I KOMMUNERNE.....	67
7.2 ESCO'S SOM BARRIEREBRYDER I DEN OFFENTLIGE SEKTOR	68
7.3 NYESTE POLITISKE UDVIKLINGER.....	69

7.4	ANBEFALINGER PÅ LØSNINGER AF BARRIERER.	71
8	REFERENCER	73
	BILAG 1: RELATERET IGANGVÆRENDE FORSKNINGSPROJEKT	74
	BILAG 2: BESKRIVELSE AF BYGNING 118 (DTU).....	75
	BILAG 3: RESULTATER AF PRIVATØKONOMISKE BEREKNINGER	80

I Tabel 1 er opført en række illustrative energinøgletal for offentlige bygninger, som er baseret på tidligere analyser af energisparepotentialet i offentlige bygninger [3]. Heraf fremgår det tydeligt, at det er ydervægge, ventilation og belysning, hvor de største potentialer for energibesparelser findes. Ovennævnte rapport vurderer, at potentialet for varmebesparelser er 4,4 PJ ”her og nu” (ca. 30 %) og 10,4 PJ ”på sigt” (ca. 60 %) ved forceret forsknings- og udviklingsindsats frem mod 2015.

Tabel 1. Procentvis fordeling af energiforbruget i bygninger i den offentlige sektor.

Fordeling af varmetab		Fordeling af elforbrug	
Ventilation	27	Belysning	32
Ydervægge	26	Ventilation	11
Vinduer	16	Pumpning	11
Gulv	12	Diverse	21
Varmt brugsvand	11	Motorer	6
Tag	8	Andet	19
I alt:	100	I alt:	100

Den overordnede indsats vedrørende energibesparelser er formuleret i den omtalte handlingsplan for en fornyet energispareindsats. Denne indeholder en konkret målsætning om, at der skal præsteres konkrete og dokumenterbare energibesparelser (ekskl. transport) på i gennemsnit 7,5 PJ pr. år over perioden 2006 til 2013. Af disse skønnes det at ca. 4,0 PJ/år kan opnås gennem varmebesparelser i bygninger. Offentlige bygninger vurderes umiddelbart at kunne bidrage betydeligt til denne besparelsesindsats. Det samlede årlige besparelsesmål er netop øget til 10,3 PJ med den nye energipolitiske aftale fra februar 2008. Det må forventes, at målet for varmebesparelser ligeledes hæves.

1.2 Formål

Der er behov for at afdække det reelle besparelsespotentiale i offentlige bygninger, såsom administrative bygninger og dag- og døgninstitutioner.

Hypotesen er, at samfundet kan hente betydelige rentable energibesparelser ”hos sig selv”, som kan realiseres ved at stille mere vidtgående energikrav i cirkulærer, bekendtgørelser mm., samt ved at lette finansieringen af de energibesparende tiltag.

Energibesparelser, specielt varmebesparelser, har været bortdømt i en længere periode, så målet med udredningen er, igen at få dem på dagsordenen ved at vise at de er økonomisk fornuftige.

2.5.2 Energibesparelser og anlægsudgifter

Energibesparelsen $\Delta E_{\text{dæk}}$ ved efterisolering af terrændæk kan beregnes ud fra formelen for ydervægge udvidet med en temperaturfaktor b:

$$\Delta E_{\text{dæk}} = b \cdot 90 \cdot (U_{\text{før}} - U_{\text{efter}}) \quad [\text{kWh} / \text{m}^2 \text{ pr. år}]$$

Hvor b er temperaturfaktoren, som udtrykker, at der på den udvendige side kan være en anden temperatur end udetemperaturen og vice versa. Dette er netop tilfældet for et terrændæk. Det er normalt at regne med en temperaturfaktor på 0,7 for terrændæk uden gulvvarme⁹. For dæk med gulvvarme med en fornuftig lav fremtemperatur på ca. 35°C kan der benyttes en temperaturfaktor på 1,0. Samme formel og en temperaturfaktor på 0,7, kan også anvendes for kældergulve, kælderydervægge i mere end 2 m's dybde og inde under bygninger, samt etagedæk over uopvarmede kældre og krybekældre.

Vakuumsolering isolerer i praksis ca. 5 gange bedre end traditionelle isoleringsmaterialer, svarende til at 20 mm VIP har omtrent samme isoleringsevne som f.eks. 100 mm mineraluld. Men da den typiske materialepris er 700-1100 kr/m², hvor den er ca. 100 kr/m² for 100 mm mineraluld, eller en faktor 9 større, er VIP ikke umiddelbart attraktivt, men kan i nogle tilfælde være eneste mulighed for en god indvendig efterisolering af et terrændæk kombineret med en tilstrækkelig lille byggehøjde.

Energibesparelser og anlægsudgifter for typiske tiltag er vist i Tabel 5.

Tabel 5. Energibesparelser og anlægsudgifter ved efterisolering af typiske terræn-, kælder- og etagedæk

Konstruktion	$t_{\text{før}}$ [mm]	$U_{\text{før}}$ [W/m ² K]	$t_{\text{efterisol.}}$ [mm]	U_{efter} [W/m ² K]	$\Delta E_{\text{dæk}}$ [kWh/m ² /år]	$I_{\text{dæk}}$ [kr./m ²]
Terrændæk, strøgulv	Uisol./let isol.	0,45/0,30	175/125	0,15	19/9	205/146
Terrændæk med VIP	Uisol./let isol.	0,45/0,30	30	0,15/0,13	19/11	900
Etagedæk	Uisoleret	1,50	250	0,15	85	377
Krybekælderdek	Uisoleret	1,50	100	0,30	76	171

⁹ Jf. SBI-anvisning 213: "Bygningers energibehov – Beregningsvejledning", SBI 2007

Tabel 9. Priser på udskiftning af en større mængde ruder og vinduer.

Vinduestiltag	Anlægsudgifter kr./m ²
2-lags energirude	1611
Et-fags trævindue med energirude 1188x1188 mm	2622
Et-fags plastvindue med energirude, 1188x1188 mm	2175
Et-fags vindue af træ/aluminium med energirude, 1088x1188 mm	2623
Et-fags vindue af glasfiberarmeret polyester med 2-lags energirude ¹⁰ , 1088x1188 mm	3482
Dannebrogsvindue, træ med energiruder, 1188x1588 mm	3350
Forsatsvindue, træ med energiglas. 468x1318 mm, 2 stk	2383
Forsatsrude, energiglas, 450x1400 mm, 2 stk	1390
Renovering/istandsættelse af dannebrogstrævindue + forsatsenergiglas (heraf 6500,- til istandsættelse ¹¹)	5830

¹⁰ Tilsvarende vindue med 3-lags energirude skønnes at koste 500 kr/m² ekstra.

¹¹ Fra artikel: Hvad koster et vindue? – Totaløkonomisk valg af vinduer. Thomas Kampmann, Center for Bygningsbevaring

2.9.2 Energibesparelser og anlægsudgifter

Varmerør kan typisk henføres til isoleringsklasse 2, hvilket kræver almindelige såkaldte rørsåle (0,043 W/mK) med 30 mm isolering for rør med f.eks. en udvendig diameter på 34 mm (1 tommer rør) og rørsåle med 60 mm isolering for rør med f.eks. en diameter på 60 mm (2 tommer rør). Der tages udgangspunkt i, at eksisterende rør er uisolerede stålrør, og at den gennemsnitlige temperaturforskel mellem vandet i rørene og omgivelserne er 35 °C, samt at 30 % af varmetabet nyttiggøres, svarende til en uisoleret kælder med isoleret etagedæk.

Energibesparelser og anlægsudgifter for teknisk isolering af varmeinstallationer fremgår af Tabel 12.

Tabel 12. Energibesparelse og anlægsudgifter ved tiltag vedrørende varmeinstallationer.

Tiltag	ΔE_{tiltag} [kWh/m/år]	I_{tiltag} [kr./m]
30 mm efterisolering af 1'' varmerør	92	86
60 mm efterisolering af 2'' varmerør	164	169
	ΔE_{tiltag} [kWh/m ² /år]	I_{tiltag} [kr./m ²]
100 mm isolering af varmtvandsbeholder	506	872

Energibesparelser og anlægsudgifter for udskiftning af gamle cirkulationspumper til nye frekvensstyrede a-pumper fremgår af Tabel 13.

Tabel 13. Energibesparelser og anlægspriser for cirkulationspumper til centralvarme inkl. el-installationer.

	Effekt [W]	Energiforbrug [kWh]	ΔE_{tiltag} [kWh/stk/år]	I_{tiltag} [kr./stk]
Ældre pumpe, uden regulering	150	469		
Ny pumpe, uden regulering	75	234	235	4000
Ny pumpe, frekvensstyret	75	117	352	4200

Tabel 17. Eksempler på energibehov til opvarmning og køling, E, ved anvendelse af forskellige solafskærmninger.

Vindue med solafskærmning	$g_{\max}$	$g_{\min}$	Energibehov kWh/m ²
2-lags termorude uden belægninger	0,76	0,76	359
2-lags lavenergirude med blød belægning på inderste glas	0,63	0,63	337
2-lags solafskærmende rude (Suncool HP™)	0,44	0,44	318
2-lags solafskærmende rude (Cool lite™)	0,29	0,29	314
Indvendigt gardin+ 2-lags lavenergirude	0,69	0,52	307
Indvendig reflekterende film + 2-lags termorude	0,63	0,41	291
Integreret persienne i 2-lags solafskærmende rude	0,29	0,11	291
Integreret persienne i 2-lags lavenergirude	0,61	0,20	261
Udvendig persienne + solafskærmende 2-lags rude	0,35	0,05	276
Udvendig persienne + 2-lags lavenergirude	0,63	0,05	241

I Tabel 18 er vist eksempler på anlægsudgifter for forskellige solafskærmningssystemer.

Tabel 18. Priser på solafskærmningssystemer.

Solafskærmningssystem	Anlægsudgift Kr./ m ²
Solafskærmende ruder	2100
Aluminiumslameller, vandret, fast	1320
Udvendigt rullegardin, automatisk motorstyret	4271
Udvendig persienne, automatisk motorstyret	6021
Markise, automatisk motorstyret	6146

køling (herunder solafskærmning) mv., og hvornår og hvordan sådanne problemer skal og kan indrapporteres til driftspersonalet.

Uddannelsen skal være kontinuerlig og have et omfang, så der opbygges en energisparebevidsthed hos både driftspersonalet og bygningens brugere. Emner, der skal fokus på, er forbrug, styring og regulering vedrørende især kunstig belysning, solafskærmning, ventilation og udluftning, køling, apparatur, varmt brugsvand, rumopvarmning, og varmecentral/kedelrum.

Drifts-, vedligeholdelses og renoveringsplaner

Indebærer, at der arbejdes langsigtet med planlægning af drift, vedligehold og energirenovering af bygningen med henblik på at opnå og/eller fastholde et lavt niveau for energiforbruget. Disse planer bør kobles op på dels hele bygningen, klimaskærm, installationer og energiforsyning.

Planlægning af renovering handler om at implementere energitiltag, når der alligevel skal renoveres og at gøre det på en gennemgribende og helhedsorienteret måde, hvorved energirenoveringen kan udføres med en optimal totaløkonomi. Det er enten meget dyrt eller umuligt at ændre en ikke optimal bygningsdel på et senere tidspunkt.

Planlægning af drift og vedligeholdelse drejer sig blandt andet om med hvilket interval filtre bør skiftes, samt hvor ofte sensorer og styringselektronik skal efterses og serviceres. Indgåelse af udvidede servicekontrakter med specialistfirmaer på f.eks. ventilationsområdet er et tiltag, der kan sikre, at der foretages gennemmåling og rensning af kanaler med passende mellemrum. Kan suppleres med jævnlige test af luftkvaliteten i bygningen mv. for at påvise eventuelle behov for justering.

Med de givne forudsætninger, ses det, at udvendig efterisolering til et niveau svarende til bygningsreglementets krav til større renoveringer er rentabelt, idet energispareprisen er mindre end energiprisen.

2) Analyse af rentabiliteten i at isolere bedre end BR krav ($U = 0,20$), svarende til en U -værdi på 0,10.

Parameter	Værdi	Bemærkninger
$\kappa = n_a / n_t$	-	0 % - tiltag gennemføres alene for energibesparelsen
N	30	
n_t	40	Jf. Bygningsreglementets - efterisolering af beskyttende bygningsdele
I_{tiltag}	200	Merpris – overvejende i form af isoleringsmateriale
$\Delta E_{\text{årlig}}$	9	$= (0,20 - 0,10) \text{ W/m}^2\text{K} \cdot 90 \text{ kWh/år}$
$\Delta E_{\text{drift, el, årlig}}$	0	
R	2,5	
E	1,5	Realprisstigningen for energi antages at være 1,5 % pr. år.
f_{nvb}	25,8	

$$ESP = \frac{(1-0) \cdot 200 \cdot \left[1 - \frac{40-30}{40} \cdot (1+0,025)^{-30} \right] + 0}{25,8 \cdot 9 - 0} = 0,41 \text{ kr} / \text{kWh}$$

Det ses, at energispareprisen også for dette mere vidtgående tiltag er mindre end energiprisen. Eksemplet viser altså, at det umiddelbart er økonomisk fornuftigt at isolere bedre end til bygningsreglementet krav.

4.1.8 Eksempel: Energisparepris for mekanisk ventilation med varmegenvinding

Energispareprisen beregnes for at etablere mekanisk ventilation med varmegenvinding i en typisk administrationsbygning, der hidtil har været naturligt ventileret via utætheder i klimaskærmen og ved åbning af vinduer og døre. Tiltaget forudsættes etableret i forbindelse med en større renovering, hvor man ønsker at benytte chancen til at forbedre indeklimaet, som hidtil har været dårligt og præget af vekslende luftskifte og trækgener.

Parameter	Værdi	Bemærkninger
$\kappa = n_a / n_t$	-	50 %
N	30	
n_t	20/40	Aggregat/kanalsystem. Andel af investering: 20/80 %
I_{tiltag}	200	Pr. m ² etageareal.
$VO_{\text{årlig}}$	3	Pr. m ² etageareal. Årligt serviceeftersyn og rensning hvert 5 år
$\Delta E_{\text{årlig}}$	27	Pr. m ² etageareal. 80 % varmegenvinding.
$\Delta E_{\text{drift, el, årlig}}$	4	Pr. m ² etageareal. SEL = 1,5 KJ/m ³
R	2,5	
E	1,5	Realprisstigningen for energi antages at være 1,5 % pr. år.
$f_{nv}(n)$	0,523	
$f_{nv}(n_t)$	0,390	
f_{nvv}	20,9	
$f_{nvb} = f_{nvd}$	25,8	

$$ESP = \frac{(1 - 0,5) \cdot 200 \cdot \left[\frac{20,9}{15,6} \cdot 0,2 + \left(1 - \frac{40 - 30}{40}\right) \cdot 1,025^{-30} \cdot 0,8 \right] + 20,9 \cdot 3}{25,8 \cdot (27 - 2,5 \cdot 4)} = 0,29 \text{ kr} / \text{kWh}$$

Mekanisk ventilation med varmegenvinding er umiddelbart et rentabelt tiltag, hvis det realiseres i forbindelse med en større nødvendig renovering, idet energispareprisen er mindre end energiprisen. I tillæg til en god energiøkonomi, opnås der en betydelig forbedring af indeklimaet i form af et kontrolleret luftskifte uden trækgener.

5.1.2 Resultater

I Tabel 28 er vist de overordnede resultater af de privatøkonomiske beregninger. Se bilag 2 for detaljer. Tabellen indeholder en oversigt over de forskellige energibesparende tiltag og hvilke tiltag, der er rentable i henhold til ”Cirkulære om energieffektivisering af statens institutioner”, samt hvilke af de tiltag, der ikke opfylder cirkulærets krav, som er totaløkonomisk rentable ud fra en nuværdi betragtning over 30 år. Samtidigt er der vist de rentable tiltag, når der tages hensyn til bygningens fysiske tilstand.

Det er kun få tiltag, der rentable, når hele udgiften relateres til energitiltaget, mens der ikke overraskende er betydeligt flere rentable tiltag, når der regnes med renoveringsgrad på 75 %. Det er bemærkelsesværdigt, at tiltag som udvendig efterisolering af ydervægge og vinduer, som har stor samlet effekt på energiforbruget i eksisterende bygninger, ikke er samfundsøkonomisk attraktive.

Beregningerne er baseret på Energistyrelsens vejledning i samfundsøkonomiske analyser, og problemet er, at de generelt er egnet til prioritering af kortsigtede energibesparelser, men er mindre velegnet til f.eks. isoleringsmæssige tiltag med lange levetider, der formentlig vil være i brug i en fremtidig energisituation uden fossile brændsler. Desuden tager metoden ikke hensyn til det reelle renteniveau for investeringer i bygningsrelaterede tiltag. Der anvendes som standard en real kalkulationsrente på 6 % pr. år, men man åbner dog også mulighed for at man kan gennemføre følsomhedsberegninger med alternative kalkulationsrenter.

Der er ikke foretaget sådanne analyser, da det vurderes at være for omfattende i forhold til rapportens formål. En lavere rente vil naturligvis vise, at flere tiltag er rentable. Det afgørende er imidlertid det overordnede budskab, nemlig at energibesparelser i bygningsmassen, herunder bygninger i den offentlige sektor, er økonomisk fornuftigt, udgør en fremtidssikring af bygningsmassen, og ikke mindst tilfører værdi i form af øget komfort og kvalitet for ansatte og brugere.

