

Få styr på klimaskærmen

Erhverv



Et værktøj til at opnå energibesparelser
i virksomheden



Energistyrelsen

Kravspecifikationer til energioptimering af klimaskærmen

Udskiftning betaler sig

Begrebet klimaskærm er en fælles betegnelse for de dele af bygningen, som f.eks. tag og ydervægge, der adskiller inde-klimaet fra påvirkning af vind og vejr. Der er derfor en række krav, som klimaskærmen bør opfylde for at virke optimalt. De vigtigste er kravene til regn- og lufttæthed og til varmeisolerings.

Der er ofte mange penge at spare ved at renovere eller udskifte elementer i klimaskærmen.

Energistyrelsen har derfor udarbejdet en liste med anbefalinger til energirigtig projektering og til kravspecifikation for klimaskærme.

Store energibesparelser

Gamle og utætte klimaskærme kan give en unødigt høj varme-regning. Derudover kan der være store omkostninger forbundet med at vedligeholde en klimaskærm af ældre dato.

Sådan anvendes kravspecifikationer

Listen med kravspecifikationer henvender sig primært til virksomhedens teknikere og driftsansvarlige, der med udgangspunkt i kravspecifikationerne kan foretage en meget nøjagtig vurdering af,

hvilke klimaskærme virksomheden med fordel kan udskifte.

Kravspecifikationerne kan f.eks. bruges ved:

- Behovsanalyse
- Planlægning og opstart af projektgruppe
- Projektering og indkøb
- Indkøring og aflevering
- Energirigtig drift

Flere nyttige råd

På www.ens.dk kan man følge med i lovgivning og andre initiativer.

Energistyrelsen har samlet nyttige råd og information til virksomheder om energieffektivisering på www.SparEnergi.dk

Man kan også finde folderen "Tjekliste for klimaskærm", der giver gode råd og vejledning til virksomheder, der kan energioptimere ved at indstille og justere deres eksisterende klimaskærme.

Hjemmesiden indeholder også kravspecifikationer for andre områder, hvor virksomheder kan spare penge ved at energieffektivisere driften. Du finder en oversigt over de øvrige kravspecifikationer nederst på denne side.

SÅDAN GJORDE ESBJERG POLITISTATION

Nye vinduer gav årlig besparelse på 300.000 kroner

Esbjerg Politistation og domhus har gennemgået en omfattende renovering, hvor tag, facader og vinduer er blevet udskiftet. Nye energirigtige vinduer giver i sig selv en årlig energibesparelse på 150.000 kWh. I alt har renoveringen betydet en årlig besparelse på 162.740 kWh. Tagrenoveringen med 250 millimeter isolering i form af mineraluld giver en besparelse på 18.800 kWh årligt.

Langt det største energitab i ældre bygninger sker gennem vinduerne. Vinduer med kun ét lag glas kan forbedres meget, enten med forsatsruder eller ved udskiftning. Begge dele tjener sig hurtigt hjem og giver desuden væsentligt bedre komfort.

Kilde: Arkitekt Leif P. Sørensen, Slots- og Ejendomsstyrelsen.



Tjek følgende	Overholder klimaskærmen alle krav på listen?
Krav til indeklima	Hold fokus på indeklimaet: • Lever bygningen op til de stillede krav efter renoveringen? • Bliver fugtforholdene tilstrækkeligt gode? • Bliver de termiske forhold acceptable? • Bliver de lysmæssige forhold acceptable? • Bliver luftkvaliteten acceptabel? • Bliver de akustiske forhold acceptable? Som udgangspunkt skal indeklimaet overholde BR18, DS 474 og arbejdsmiljøloven, og det anbefales, at indeklimaet overholder indeklimaklasse B ifølge DS/CEN/CR 1752. Indeklimaklasse B anbefales for opholdsrum med faste, stillesiddende arbejdspladser. Ved større renoveringer og renovering af rum, som skal anvendes til faste arbejdspladser, anbefales det, at det fremtidige indeklima vurderes og dokumenteres, f.eks. ved en BSim-beregning. Det er en god idé at registrere indeklimaforhold før og efter en renovering.
Energikrav	Tjek, om klimaskærmen forbedres: • Sørg for, at renoveringen som minimum overholder BR18. I bygningsreglementet stilles der minimumskrav til energiforhold alt afhængig af renoveringsomfanget (om det er en tilbygning, vedligeholdelse, ændret brug eller andet) • Stil skærpede energikrav, hvis det er muligt. Dermed fremtidssikres byggeriet til dels mod eventuelle stigende energipriser I BR18 er der nogle minimumskrav til varmetab (U-værdi) for konstruktioner. Disse er opført i de efterfølgende punkter.
Krav til garanti	Tjek, om der gives garantiperiode for byggekomponenter og udførelse. Undersøg, om garantien kan udvides i forhold til standardperioder (f.eks. i forhold til standardgarantiperioden, jf. AB 92). Sørg for at overholde leverandørens vedligeholdelsesforpligtigelser i form af løbende service på komponenterne, så garantien opretholdes.
Kravspecifikation til enkelte bygningskomponenter	
Generelt	I forhold til efterisolering vil mængden/størrelsen af efterisolering afhænge af de aktuelle forhold (pladsforhold, rentabilitet, eksisterende forhold m.m.). Nedenstående isoleringstykkelser er vejledende og skal ses som udtryk for anbefalede størrelser. Tjek, om U-værdien for den nye konstruktion er beregnet, og om beregningen tager højde for kuldebroer. Mange konstruktioner har inhomogene lag (hvor der f.eks. er træ eller beton imellem isoleringslaget), og dermed vil isoleringstykkelsen nogle steder reduceres. Tjek, om der er en fyldestgørende U-værdi-beregning for den enkelte konstruktionsdel.
Tag og loft	
	• Der anbefales en U-værdi på under $0,1 \text{ W/m}^2\text{K}$ (svarende til ca. 350 - 400 mm ubrudt isoleringslag) • BR18-minimumskrav ved renovering/udskiftning U-værdi på $0,12 \text{ W/m}^2\text{K}$ (svarer til ca. 300 mm ubrudt isolering) Tjek, om isolering på loft er i flere forskudte lag. Såfremt der lægges kileskåret hård isolering oven på et eksisterende tag, så skal U-værdien på det tyndeste sted overholde et af ovenstående krav.
Ydervægge	
	• Der anbefales en U-værdi på $0,12 \text{ W/m}^2\text{K}$ (svarende til ca. 300 mm) • BR18-minimumskrav ved renovering/udskiftning: U-værdi på $0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$ (svarer til ca. 250 mm isolering klasse 37) Undersøg, om det er muligt at foretage udvendig efterisolering. Udvendig efterisolering bør foretrækkes rent fugt-teknisk, men denne isolering kan ændre bygningens arkitektoniske udtryk. Tjek, om der er foretaget en fugt-teknisk vurdering, før du udfører indvendig efterisolering.
Vinduer, ovenlys, døre og porte	
Vinduer og glasdøre	Tjek, om vinduer og glasdøre har en høj E_{ref}-værdi: • BR18-minimumskrav er ved nybyggeri og udskiftning af vinduer en E_{ref}-værdi på mindst $0 \text{ kWh/m}^2/\text{år}$ (energiklasse A), der betyder at vinduet lukker lige så meget varme ind i bygningen, som der forsvinder ud set over 1 år. • E_{ref}-værdien er en årlig energibalance for vinduet, som medtager energitilskuddet fra solen samt varmetabet igennem vinduet • Bemærk, at det er hele vinduet, der skal have en E_{ref}-værdi på $> 0 \text{ kWh/m}^2/\text{år}$, og ikke bare ruden, der skal være en lavenergirude • Hvis der er kølebehov i bygningen, bør det overvejes at vælge vinduer med solafskærmende glas, fordi de lader mindre varme komme ind.

Tjek følgende	Overholder klimaskærmen alle krav på listen?
Ovenlys	Tjek, om ovenlys er med en god E_{ref} -værdi: BR18-minimumskrav: $E_{ref} \geq 10 \text{ kWh/m}^2/\text{år}$
Døre	Tjek, om døre har en lav U-værdi: BR18-minimumskrav ved udskiftning: U-værdi på $0,80 \text{ W/m}^2\text{K}$ for døre uden glas (Branddøre dog $1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$) og $1 \text{ W/m}^2\text{K}$ for døre med glas (alternativ E_{ref} på mindst $0 \text{ kWh/m}^2/\text{år}$)
Porte	Tjek, om porte er med lav U-værdi: - Der anbefales en U-værdi på $1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$ - BR18-minimumskrav ved renovering/udskiftning: U-værdi på $1,80 \text{ W/m}^2\text{K}$ Undersøg, om den nye port kan lukke helt tæt til. Ved læsseramper og sluser sikres tætheden bedst ved oppustelige tætningsystemer. Ved temperaturforskelle og meget kørsel bør der anvendes gardiner eller hurtiglukkende systemer.
Automatik	Døre og porte bør være forsynet med egnet automatik, som sørger for, at de lukker af sig selv.
	Automatikken bør kunne justeres hensigtsmæssigt, så døren/porten kun åbner, når der er behov for det, og ikke er åben længere tid end nødvendigt.
Solafskærmning	Tjek, om solafskærmningen er tilstrækkelig: - Automatisk og passiv solafskærmning er en del af klimaskærmen på lige fod med ydervæg og/eller vindue. - Solafskærmningen er en vigtig komponent til at sikre et lavt energiforbrug og et optimalt indeklima - Tjek, om solafskærmning kan tåle en vindbelastning på 14 m/s eller mere, så den fungerer, når det blæser. Husk, at der kan være langt større vindhastigheder ved facader, end der i øvrigt er udendørs
Gulve, fundamenter og kældere	
Gulve mod terræn, kældergulve mod jord, etageadskillelser mod det fri eller mod ventileret krybekælder	- Der anbefales en U-værdi på $0,10 \text{ W/m}^2\text{K}$ (ca. minimum 300 mm) ved udskiftning af gulv og terrændæk - BR18-minimumskrav: U-værdi på $0,10 \text{ W/m}^2\text{K}$ (ca. minimum 300 mm) ved udskiftning af gulv og terrændæk
Tæthed	
Målere	Undersøg, om bygningen bliver fugtmæssigt og luftmæssigt tæt. En dampspærre er med til at sikre, at bygningen fugtmæssigt er i orden. Derudover skal man sørge for, at samlinger/komponenter m.m. er udført lufttætte, så udeluft ikke infiltrerer klimaskærmen. Energitalet ved en utæt klimaskærm er betragteligt. Tætheden af en bygning kan eventuelt kontrolleres ved en "blowerdoor"-tæthedsprøvning. Tjek, om der udføres en trykprøvning. Den kan med fordel udføres, før bygningen gøres helt færdig, mens det stadig er muligt at rette op på eventuelle utætheder. Der bør dog også foretages tæthedsprøvning af den færdige bygning. Hvis bygningen har mekanisk ventilation, kan bygningens klimaskærm gøres helt tæt. Hvis der ikke er mekanisk ventilation, skal der være ventilations-åbninger i facade eller tag. En bygning i lavenergiklasse må maksimalt have en infiltration på $0,7 \text{ l/s pr. m}^2$ opvarmet etageareal ved en trykforskel på 50 Pa. Sørg for, at indeklimaet stadig er acceptabelt, hvis klimaskærmen tættes.
Kravspecifikation til udførelse	
	Tjek, om håndværker/entreprenør har referencer fra lignende udført arbejde.
	Tjek, om udførelsen sker på en fugtmæssigt forsvarlig måde. Få eventuelt lavet en fugtvurdering/fugtberegning af en specialist for at sikre, at fugtforholdene ikke skader konstruktionen eller indeklimaet.
Kravspecifikation til aflevering	
	Udførelsen af bygningsdelens varmeisolering og kuldebroer undersøges (evt. ved brug af termofotografering).
	Sørg for, at termografibilleder kun fortolkes af specialister.
Links til materialer og hjemmesider	
	www.bygningsreglementet.dk (gældende version) www.SparEnergi.dk www.ens.dk