PU EUROPE
EXCELLENCE IN INSULATION

Bæredygtighed og polyurethanisolering

Nutidens løsning på fremtidens behov

Bæredygtighed og polyurethanisolering

Nutidens løsning på fremtidens behov

Hvorfor spiller bæredygtighed en vigtig rolle?

I 1987 udkom Brundtland-rapporten[1], som indeholder den mest velkendte og almindeligt anerkendte definition af bæredygtig udvikling. Bæredygtig udvikling defineres som en løbende økonomisk og social udvikling i både udviklingslande og industrilande, som:

"... imødekommer de øjeblikkelige behov uden at gå på kompromis med de fremtidige generationers mulighed for at sikre deres behov".

PU EUROPE
EXCELLENCE IN INSULATION

1. Brundtland-kommissionen, FN's Kommission for Bæredygtig Udvikling, 1987.

Med andre ord bør vores handlinger, erhvervsliv og produktionsmetoder – alt det, der repræsenterer vores moderne levemåde – udøves på en måde, hvor der tages hensyn til, hvordan miljøet, økonomien og samfundet påvirkes, både nu og fremover.

Den bæredygtige udviklings tre "søjler" – miljø, økonomi og samfund – kaldes nogle gange for "det trefoldige resultat". Hver søjle har afgørende betydning for, at vi fortsat kan trives og endda overleve som art.

Som det er tilfældet i andre dele af den industrialiserede verden, har industrialiseringsgraden, den hurtige økonomiske vækst og det stadigt stigende forbrug i Europa medført en ressource- og miljøbelastning, som ikke er bæredygtig. I takt med at udviklingslandene gerne vil opnå tilsvarende livsstilsmuligheder og begynder at arbejde sig hen imod disse muligheder, vil denne belastning blot blive øget, hvilket fremskynder den miljøpåvirkning, som allerede finder sted på grund af udviklingen i de vestlige lande.

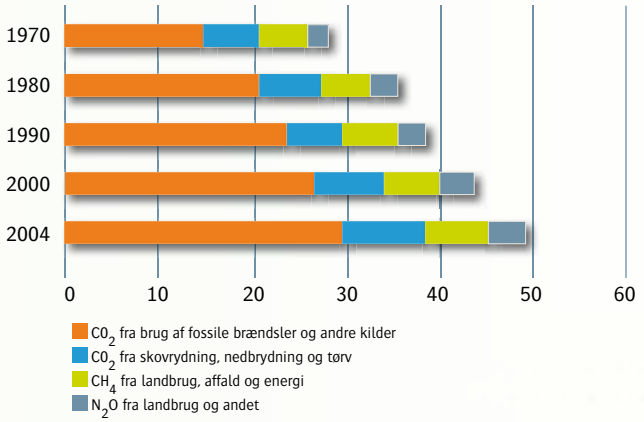
I 2007 udkom der en rapport fra IPCC-klimapanelet[2] (Intergovernmental Panel on Climate Change), som bekræftede, at klimaforandringer finder sted, og at dette i høj grad skyldes menneskelige aktiviteter. En af de mest betydningsfulde miljøpåvirkninger er den øgede udledning af drivhusgasser, herunder kuldioxid (CO_2). Der står følgende i rapporten.

I rapporten står der, at CO_2 er den vigtigste menneskeskabte drivhusgas, og at udledningen af denne gas steg med 80 % i perioden mellem 1970 og 2004. Dette har i betydelig grad medvirket til at øge den globale opvarmning og klimaforandringerne. Denne udvikling har dog ikke kun betydning for miljøet. De økonomiske omkostninger ved klimaforandringerne afspejles i øget ejendomsbeskadigelse og beskadigelse af afgrøder på grund af tørke, storme eller oversvømmelser. De samfundsmæssige omkostninger i form af mistede fællesskaber og mistet levebrød samt de menneskelige omkostninger i form af mistede liv er potentielt langt større.

"Globale udledninger af drivhusgasser som følge af menneskelige aktiviteter er vokset siden industrialiseringen med en stigning på 70 % mellem 1970 og 2004". [2]

2. Klimaforandringer 2007: Synteserapport. Sammendrag for beslutningstagere. Det Mellemstatslige Panel om Klimaforandringer, fjerde vurderingsrapport, side 3.

Globale menneskeskabte udledninger af drivhusgasser



Globale årlige udledninger af menneskeskabte drivhusgasser fra 1970 til 2004.[3]

Isolering – den enkleste og mest omkostnings-effektive løsning

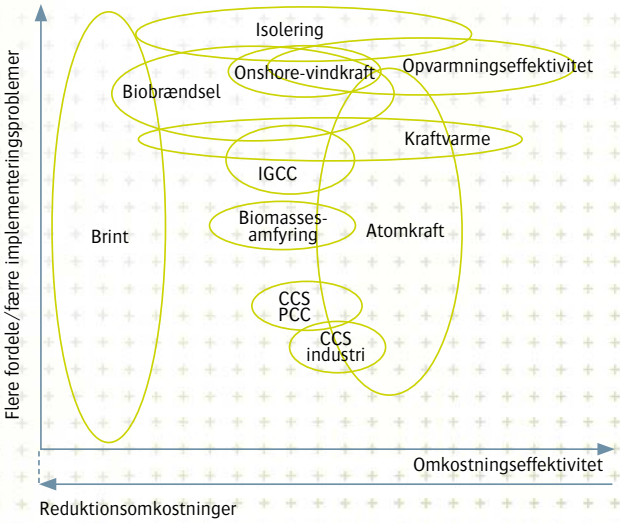
Eftersom mange af de klimaforandringer, vi oplever, skyldes udledning af drivhusgasser, især CO_2, virker det logisk først at se på, hvordan man kan reducere udledningen af disse gasser.

En af de største årsager til udledningen af CO_2 er afbrænding af fossile brændsler. Ved afbrændingen produceres der energi til opvarmning, afkøling eller drift af bygninger. For at løse CO_2-problemet er det yderst vigtigt at reducere den udledte mængde CO_2 ved at gøre vores bygninger mere energieffektive. Isolering er den enkleste og mest omkostningseffektive metode til påbegyndelse af denne proces.

Situationens vigtighed blev fremhævet af Stern-rapporten[4], som udkom i 2006. I rapporten står der, at de økonomiske omkostninger ved klimaforandringerne udgør 5-20 % af verdens BNP hvert år. I en opdatering, som blev udgivet i juni 2008, blev det til sammenligning anslået, at omkostningerne ved at reducere udledningen for at forsinke og eventuelt standse klimaforandringerne ville udgøre 2 % af BNP.

Jo længere tid det tager at bremse klimaforandringerne, des større er de potentielle omkostninger inden for alle områder, og des mere sandsynligt er det, at skaden bliver uoprettelig. Det er derfor af afgørende betydning at se på, hvilke foranstaltninger der med rimelighed kan træffes.

Klimaløsninger – En analyse af omkostningseffektivitet



"A Tackling Climate Change – Why Demand Side Measures Supply Truly Cost-effective Solutions" [CEPS-brochure om løsning af problemet med klimaforandringer. Det beskrives bl.a., hvorfor foranstaltninger på efterspørgselssiden kan medføre virkeligt omkostningseffektive løsninger], 2007.

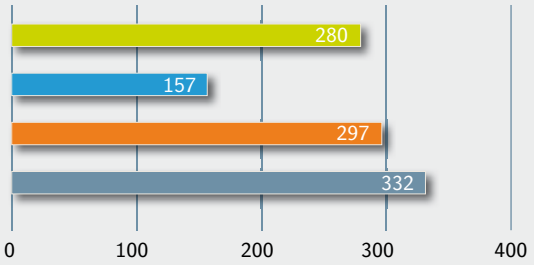
3. Idem, side 5.

4. "Stern Review on the Economics of Climate Change" [Stern-rapport om de økonomiske omkostninger ved klimaforandringer], Sir Nicholas Stern, 2006.

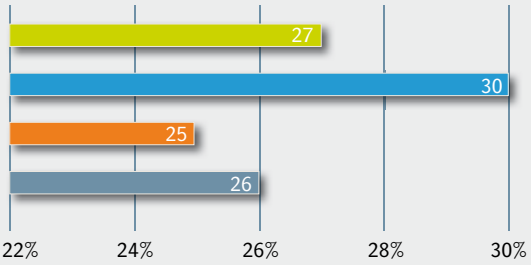
Bygninger – Europas største potentiale for energibesparelse

Byggesektoren, som omfatter boliger og erhvervsbygninger, er den største energiforbruger, idet den tegner sig for 40 % af EU's samlede energiforbrug. Sektoren er også den aktør, der tegner sig for den største andel (36 %) af EU's CO_2-udledning. Byggesektoren har et betydeligt og uudnyttet potentiale for omkostningseffektive energibesparelser. Hvis disse besparelser blev realiseret, ville det betyde, at EU i 2020 ville kunne bruge 11 % mindre endelig energi. På grund af dette er byggesektoren den sektor, som har det største potentiale for omkostningseffektiv energibesparelse.

Energiforbrug (mio. tons olieækvivalenter) 2005



Samlet energiforbrugspotentiale 2020 (%)



Husholdninger (boliger)
Erhvervsbygninger (tertiære)
Fremstillingsindustri
Transport

Omarbejdningen af direktivet om bygningers energimæssige ydeevne, som er blevet vedtaget i maj 2010, viser vejen frem for nye bygninger. Fra 2019 skal alle nye offentlige bygninger være "næsten energineutrale", og fra 2021 skal dette gælde for alle nye bygninger.

Kilde: KOM(2006)545 endelig, 2006.

PUR – isolering til opnåelse af bæredygtighed

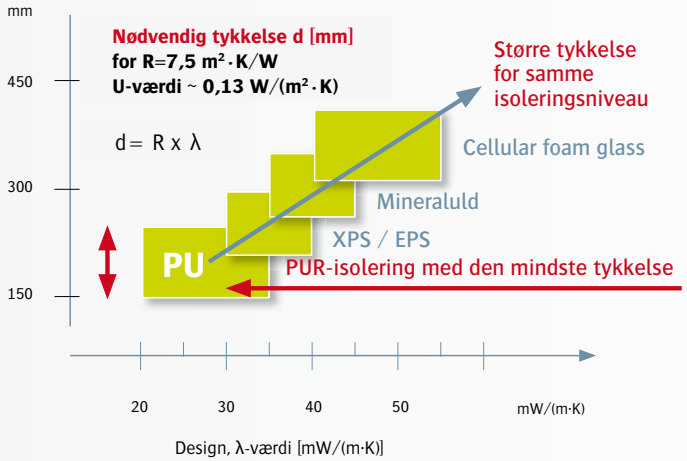
Hvis Brundtland-definitionen anvendes på byggesektoren, kan bæredygtigt byggeri beskrives som den proces, det er, at udvikle bebyggede omgivelser, så der er balance imellem økonomisk bæredygtighed og ressourcebesparelse. På den måde reduceres miljøpåvirkningen, samtidigt med at der tages højde for sociale aspekter.

Alle typer isolering kan være med til at forbedre bygningers energieffektivitet og reducere CO_2-udledningen, men i denne brochure nøjes vi med at se på PUR-isoleringsmaterialets særlige egenskaber for at finde ud af, hvordan materialet passer til bæredygtighedens tre søjler.

Hvad er PUR?

PUR-isolering omfatter en gruppe isolerings-materialer, som er baseret på PUR (polyurethan) eller PIR (polyisocyanurat). Isoleringsmaterialernes lukkede cellestruktur og høje tværbindingsdensitet medfører, at de har en god varmebestandighed, en stor trykstyrke og fremragende isoleringsegenskaber. PUR-isolering er kendetegnet ved at have en meget lav varmeledningsevne, helt ned til 0,022 W/(m·K), hvilket gør materialet til et af de mest effektive og alsidige isoleringsmaterialer på markedet i dag.

Isoleringstykkelse ved samme R-værdi



Indvirkning på miljøet

Dette er sandsynligvis den søjle, som det er nemmest at måle og reagere i forhold til. Indvirkningen på miljøet har indtil for nylig også været den mest profilerede søjle i forhold til den globale opvarmning, og i stedet for at anvende ordet i dets virkelige holistiske betydning taler folk ofte om bæredygtighed i en sammenhæng, som udelukkende er miljømæssig.

Problemstillingen

I Europa udgør energiforbruget i bygninger ca. 40 % af det samlede energiforbrug, og op til 60 % af forbruget i bygninger går til opvarmning og afkøling[5]. En stor del af dette energiforbrug involverer energiproduktion ved hjælp af afbrænding af fossile brændsler, hvilket resulterer i CO_2-udledning. Den enkleste og mest omkostningseffektive måde, hvorpå vi kan reducere energibehovet og udledningen af CO_2, er ved at gøre vores bygninger mere energieffektive.

Løsningen

PUR er i dag et af de isoleringsmaterialer på markedet, som har den højeste termiske virkningsgrad. Det er kun nødvendigt at anvende en minimal materialetykkelse for at opnå maksimal energieffektivitet for en klimaskærm. PUR-materialet kan anvendes i alle slags bygninger, og det er lige så nemt at anvende i eksisterende bygninger som i nye bygninger. Materialet er også særdeles holdbart, så det vil blive ved med at have den samme høje ydeevne i bygningens levetid, hvilket muliggør fremragende energibesparelser på langt sigt.

5. "Insulation for Sustainability: A Guide" [vejledning om isolering og bæredygtighed], XCO2 Conisbee, 2002.

Myten

Bæredygtighed er et meget komplekst begreb, og derfor fortolkes og anvendes det på mange forskellige måder. Ofte hævdes begrebet fejlagtigt at være en indikator for ydeevne, selv om det kun er et enkelt aspekt, der tales om, f.eks. indhold af genanvendt eller biobaseret materiale eller indeholdt energi. Det er kun rimeligt at drage konklusioner, hvis alle tre søjler inden for bæredygtighed analyseres i løbet af produktets livscyklus i forbindelse med et bestemt anvendelsesformål. I nedenstående afsnit beskrives nogle af myterne og graden af sandhed i disse, når først man har anvendt en holistisk tilgang til begrebet bæredygtighed.

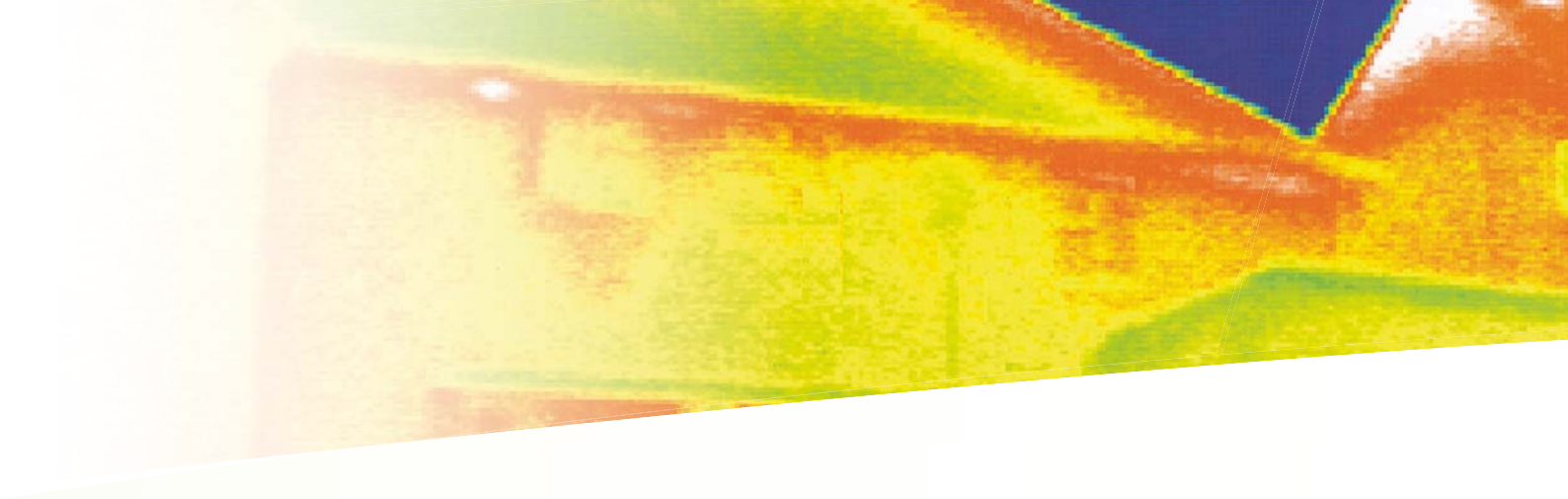
	Stenuld	PUR-isolering
Tykkelse, som er nødvendig for at opnå en U-værdi på 0,20 W/(m²·K) for et fladt tag med ståldæk (mm)	185-190	110-120 (aluminiums-belægning)
Densitet (kg/m³)	150-180	32
Masse pr. m² (kg/m²)	27,8-34,2	3,5-3,8
Indeholdt energi pr. kg (MJ/kg)*	16,8	95
Indeholdt energi pr. m² (MJ/m²)	466-575	332-361

* **Kilde: Hammond, G. og Jones, C., 2008, "Inventory of carbon and energy (ICE)" [opgørelse over kulstof og energi], version 1.6a.**

Indeholdt energi

I første omgang virker det til, at PUR-isolering omfatter et højt niveau af indeholdt energi. Det er dog sådan, at andre isoleringsmaterialer, som har et lavere niveau af indeholdt energi pr. kilo af produktet, skal have en meget større tykkelse for at opnå den samme termiske ydeevne, og nogle af materialerne har en betydeligt større densitet i forbindelse med bestemte anvendelsesformål. En sammenligning, der udelukkende er baseret på vægt i stedet for den mængde, som er påkrævet for at opnå den samme ydeevne i forbindelse med et bestemt anvendelsesformål, er derfor ikke anvendelig. Hvis en sammenligning foretages på grundlag af en ækvivalent funktionel enhed, f.eks. "1 m² af et produkt, som er påkrævet for at opnå en specificeret U-værdi i en specificeret konstruktion", kan den indeholdte energi for de andre materialer dog faktisk være større end for PUR-isolering. Dette fremgår tydeligt af tabellen overfor.

Endvidere er et isoleringsprodukts indeholdte energi stort set irrelevant, når den sammenholdes med den mængde energi, som spares i løbet af isoleringsproduktets brugslevetid. Indeholdt energi er således ikke særligt velegnet som indikator for miljømæssig bæredygtighed, og begrebet bør ikke anvendes uden at tage højde for andre faktorer. I løbet af PUR-isoleringens brugslevetid spares der mere end 100 gange så meget energi, som der anvendes til at fremstille materialet.



Fordelene

De virkelige miljømæssige fordele ved PUR-isolering er nogle gange skjulte, og man kan kun rigtigt forstå dem, hvis man ser på PUR-produktet på en holistisk måde og i sammenhæng med dets egenskaber og effektivitet i løbet af dets brugslevetid.

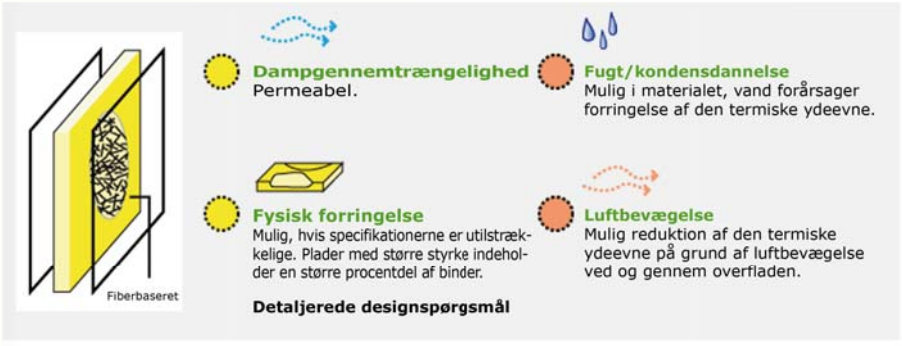
Energibesparelse

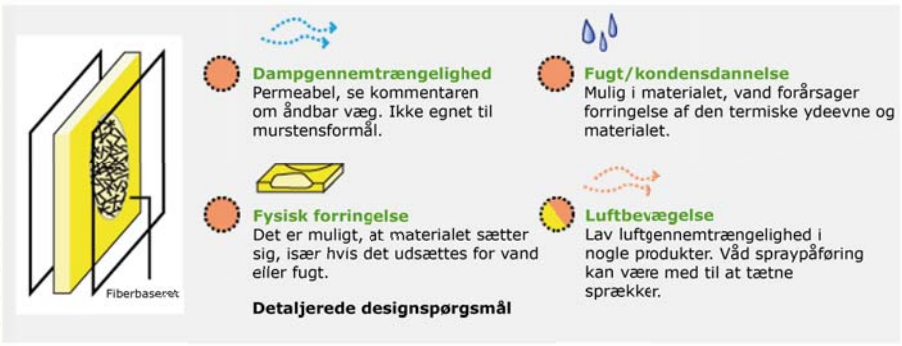
PUR-isoleringsmaterialet er først og fremmest betydeligt mere energibesparende end næsten alle andre isoleringsmaterialer på markedet i dag, hvis man anvender den samme tykkelse af de forskellige isoleringsmaterialer.

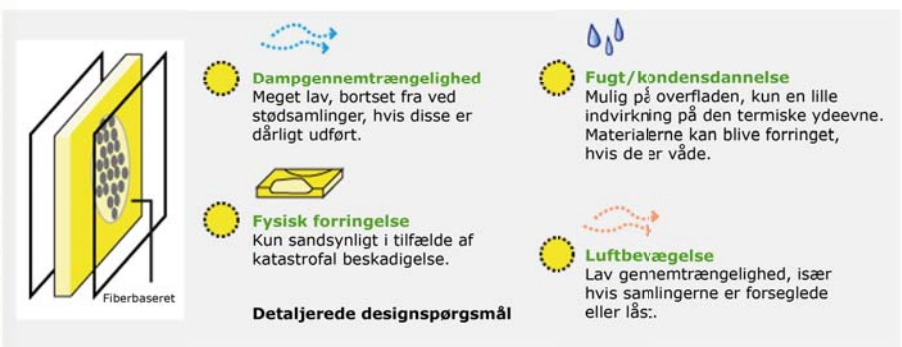
Som det fremgår senere i denne brochure, kan energibesparelsen og således også den økonomiske besparelse være betydelig.

Holdbarhed

PUR-isolering er fugtbestandig, påvirkes ikke af luftlækage og er vanskelig at sammenpresse. Fugt, luftlækage og sammenpresning kan forårsage alvorlig forringelse af den termiske ydeevne for forskellige andre isoleringsmaterialer, som ofte anvendes, f.eks. visse fiberbaserede isoleringsprodukter.







Insulation for Sustainability: A Guide" [vejledning om isolering og bæredygtighed], XCO2 Conisbee, side 71.

Tilpasning til klimaforandringer

Spørgsmålet om fugtbestandighed er især vigtigt ved overvejelse af, hvordan man kan forbedre bygningers modstandsdygtighed over for oversvømmelser, hvilket er et stigende problem i mange dele af Europa. Der forskes i øjeblikket inden for dette område, og hensigten er at måle effektiviteten af forskellige konstruktionstyper. Det står dog allerede klart, at PUR-isolering har potentiale til at reducere omfanget af dyre udskiftninger. Den britiske regering har udgivet en vejledning, der indeholder en specifik anbefaling om at bruge stift plastmateriale med lukkede celler som isoleringsmateriale: "Ekstern isolering er bedre end hulrumsisolering, eftersom førstnævnte er nem at udskifte, hvis det er nødvendigt. Hulrumsisolering skal fortrinsvist omfatte stive materialer med lukkede celler, da disse materialer har en god holdbarhed og en høj fugtbestandighed. Andre almindelige materialetyper, f.eks. mineralfiber-batts, anbefales generelt ikke, da disse kan være våde i adskillige måneder, efter at de er blevet udsat for vand fra oversvømmelser. Dette forsinker væggenes tørringsproces. Indblæst isolering kan sætte sig på grund af stor fugtoptagelse, og nogle typer kan holde på store mængder fugt i lang tid (under naturlige tørringsbetingelser)".[6]

6. "Improving the Flood Performance of New Buildings: Flood Resilient Construction" [vejledning om forbedring af nye bygningers modstandsdygtighed over for oversvømmelser], side 76, Department for Communities and Local Government [britisk ministerium for kommunal- og lokalforvaltninger], maj 2007.

Eftersom PUR-materialet er stift, sætter det sig ikke med tiden. Dette mindsker risikoen for, at der opstår kuldepletter og kuldebroer, og samtidigt gør materialet det muligt at opnå en høj grad af lufttæthed. Den materialeforringelse, som skyldes tidens gang, er også minimal, og korrekt monteret PUR-isolering kan forventes at have den specificerede ydeevne i løbet af bygningens levetid. Dette betyder, at isoleringen er med til at spare energi fra det tidspunkt, hvor den monteres, og mange årtier frem.

Reduktion af indvirkningen på miljøet

Eftersom PUR-isolering har en meget lille varmeledningsevne, er det kun nødvendigt at anvende en minimal tykkelse for at opnå den ønskede termiske virkningsgrad. PUR-tykkelsen er betydeligt mindre end den tykkelse, som de fleste konkurrerende produkter skal have for at opnå den samme termiske virkningsgrad.

Den begrænsede tykkelse har en positiv effekt på pladsudnyttelsen og de strukturelle krav til bygninger: Murstenshulrum behøver ikke at være så dybe, og befæstelser til træskeletkonstruktioner samt spær behøver ikke at være så lange. Alle disse ting påvirker omkostningerne og har i sig selv en miljømæssig effekt. PUR-materialet gør det også muligt at udnytte byggeområder og/eller boligarealer på optimal vis.

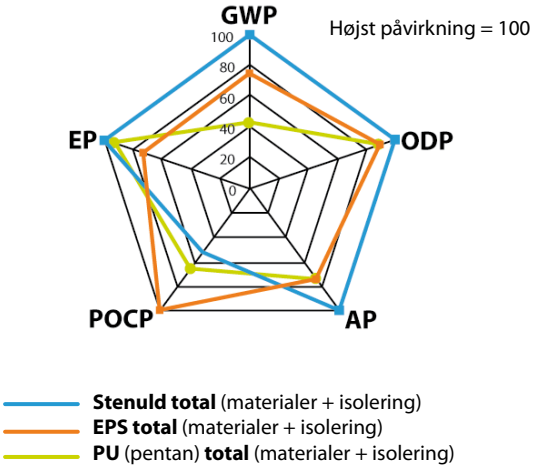
Nyere forskning[7] har vist, at disse følgevirkninger har en betydelig indvirkning på isoleringsmaterialernes samlede miljømæssige ydeevne, især i bygninger med meget lavt energiforbrug. Som følge heraf og afhængigt af det specifikke anvendelsesformål har PUR-isolering en tilsvarende eller lidt mindre samlet indvirkning på miljøet i sammenligning med andre ofte anvendte materialer. I forbindelse med lavenergianvendelsesformål, hvor andre isoleringsmaterialer har en lidt bedre miljømæssig ydeevne, ligger forskellene inden for de acceptable statistiske fejlmargener.

Eftersom PUR-isoleringsmaterialet er et relativt kompakt og tyndt letvægtsmateriale, kræver det færre leverancer til byggestedet, hvilket reducerer transportens følgevirkninger. Erfaringen viser, at antallet af leverancer kan reduceres med op til 30 %, når der anvendes PUR-isolering.

CASE STUDY: NYT VARMT FLADT TAG[8] (U-VÆRDI = 0,15 W/(m²·K))

De miljømæssige indikatorer, som anvendes i det følgende eksempel, er taget fra CEN prEN 15643-2:2010 (chapter 6.2.2). For specifikationen af det flade tag, se reference 7, side 70.

Flade tage: Ydeevnen afhænger af den maksimale værdi i hver påvirkningskategori (mindst påvirkning i diagrammets centrum).



GWP: Global Warming potential (drivhuspotentiale)
ODP: Ozone Depletion potential (ozonnedbrydningspotentiale)
AP: Acidification of Air and Water potential (forsuringspotentiale)
POCP: Photochemical Ozone Creation potential (fotokemisk ozondannelsespotentiale)
EP: Euthrophication potential (eutrofieringspotentiale)

7. "Life Cycle Environmental and Economic Analysis of Polyurethane Insulation in Low Energy Buildings" [livscyklusanalyse af de miljømæssige og økonomiske aspekter ved PUR-isolering i lavenergibygninger], BRE Global (UK), 2010. Rapporten kan ses på http://www.pu-europe.eu/site/fileadmin/Reports_public/LCA_LCC_PU_Europe.pdf.
8. Idem.

Indvirkning på miljøet – Det kan konkluderes, at PUR-isolering har følgende fordele:

- **Fremragende termisk virkningsgrad.** Dette medfører optimal energibesparelse og reduceret CO_2-udledning.
- **Relativt lille miljøpåvirkning på byggeniveau.** Ved brug af produktet spares der mere end 100 gange så meget energi, som der bruges til fremstilling af produktet.
- **Holdbarhed.** Dette medfører en langvarig ydeevne og et mindre behov for udskiftning, hvilket med tiden er ressource- og energibesparende.
- **Minimal tykkelse.** Dette minimerer bygningers fodaftryk og arealanvendelse.
- **Mindskede følgevirkninger for den samlede konstruktion** – befæstelseslængde, spærlængde, strukturel belastning osv.
- **Transport** Et lettere og tyndere isoleringsmateriale kræver færre leverancer.

Alle disse aspekter er med til at karakterisere et produkt, som har adskillige vedvarende miljømæssige fordele i forhold til relativt små miljømæssige initialomkostninger.

Indvirkning på økonomien

Den økonomiske indvirkning kan vurderes på to forskellige niveauer: direkte besparelser for investorer, bygherrer og lejere samt makroøkonomiske fordele. Lad os begynde med at se på de direkte besparelser.

Problemstillingen

Det er ikke muligt at foretage yderligere isolering af en eksisterende bygning med henblik på at opfylde ambitiøse krav om ydeevne uden at foretage en betydelig investering. I tilfælde af nybyggeri er den ekstra udgift ved at forsyne klimaskærmen med god isolering betydeligt lavere, men selv i denne situation er det sjældent, at isoleringen er tilstrækkelig.

Løsningen

I sammenligning med andre løsninger, som har til formål at øge en bygnings energieffektivitet eller generere vedvarende energi, er isoleringsinvestering i mange tilfælde den type investering, som hurtigst tjenes ind igen. Med andre ord vil investeringen være tjent ind igen efter blot nogle få år på grund af de reducerede energiudgifter. PUR-isolering udgør den bedste investering i forbindelse med mange anvendelsesformål.

Ekstra omkostninger i forbindelse med bygninger med meget lavt energiforbrug

Det er ikke muligt at forudsige de ekstra omkostninger præcist, men de afhænger i alle tilfælde af de specifikke betingelser. Erfaringen har vist, at en investering på op til 10 %'s ekstra initialomkostninger kan være nødvendig, men tendensen er klart faldende.

I Tyskland, Østrig eller Sverige er det nu faktisk muligt at bygge Passivhaus-bygninger til en pris, som kun er 4-6 % højere end prisen for standardløsningen. I forbindelse med Swiss Minergie® P-passivhuse anslås det, at de ekstra omkostninger udgør ca. 4-5 %, dog højst 10 %. Ifølge AHQE-sammenslutningen i Frankrig vil den ekstra omkostning blot udgøre 5 %, hvis der tages højde for parametrene for høj miljømæssig kvalitet på et tilstrækkeligt tidligt tidspunkt. Det tidsrum, der går, inden energibesparelserne neutraliserer den ekstra omkostning, kan anslås til at være ti år for Passivhaus-bygninger.[9]

9. Europa-Kommissionen, DG TREN, "Low Energy Buildings in Europe: Current State of Play, Definitions and Best Practice" [dokument om status, definitioner og bedste praksis i forbindelse med lavenergibygninger i Europa], september 2009.

CASE STUDY: Årlige besparelser og forrentning af investeret kapital ved brug af PUR-isolering[10]

Et skråtag i Tyskland blev renoveret og isoleret med 140 mm's PUR-isoleringsmateriale.

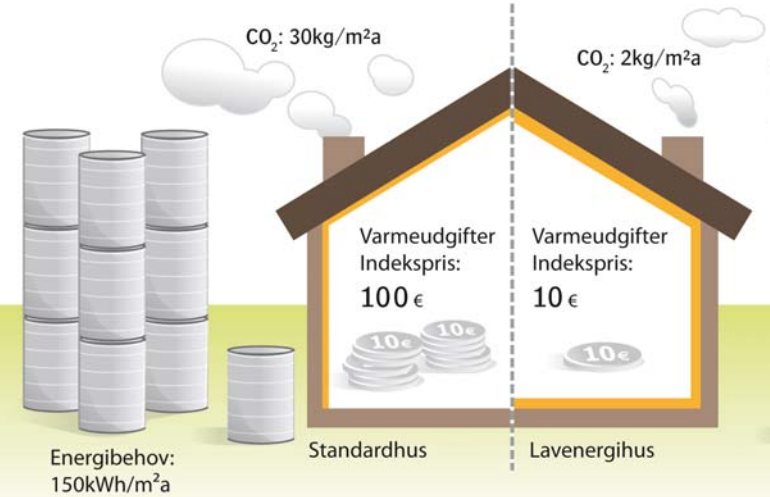
Varmetab gennem taget inden renovering:	17.250 kWh/a
Varmetab gennem taget efter renovering:	1.970 kWh/a
Opvarmning, oliepriser 2009 (herunder hjælpeenergi):	0,063 €/kWh
Årlig besparelse på olie til opvarmning:	1.520 l/a
Omkostningsbesparelse for energi:	962 €/a

Eftersom taget alligevel skulle have været renoveret, blev den ekstra udgift til isolering begrænset til € 7.100. Dette medfører følgende forrentning af den investerede kapital for forskellige forventede olieprisændringer:

Stigning i oliepris pr. år	0 %	4 %	8 %
Investering 2010	-7.100 €	-7.100 €	-7.100 €
Forrentning af investeret kapital pr. år.	10,31 %	14,17 %	18,02 %

Fordelene

I sammenligning med andre almindelige isoleringsmaterialer har PUR den mindste livscyklusomkostning, når det anvendes til forskellige vigtige isoleringsformål i lavenergibygninger. Dette skyldes det reducerede materialeforbrug. Det er f.eks. ikke nødvendigt at anvende ekstra spær, hvis der er tale om en PUR-løsning til skråtage. Hvis man vælger en løsning med indvendig beklædning, kan PUR-isoleringen ganske enkelt klæbes til væggen, mens det er nødvendigt at anvende mekaniske befæstelser mellem lægterne, hvis der anvendes andre materialer. I forbindelse med flade tage skyldes de større omkostninger ved brug af andre løsninger end PUR hovedsageligt, at det er nødvendigt at anvende større tykkelser.



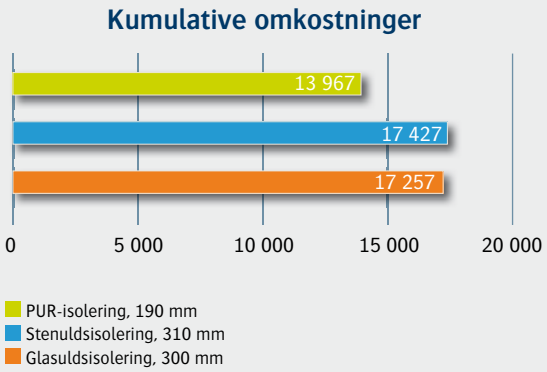
Anbefalede U-værdier for lavenergihuse

U-værdi, klimaskærm		U-værdi, vinduer og døre	
- Lande med moderat klima:	0,1 - 0,15	- Lande med moderat klima:	0,8
- Varme lande:	0,15 - 0,45	- Varme lande:	1,1
- Kolde lande:	0,04 - 0,07	- Kolde lande:	0,6

CASE STUDY

Isolering af nyt skråtag (diskontosats på 3,5 %, tempereret oceanisk klima, U-værdi: 0,13 W/(m²·K), kumulativ omkostning i løbet af en livscyklus på 50 år).[11]

For detaljerede specifikationer for skråtaget, se reference 7, side 68.



På vej mod et samlet billede

I fremtidige undersøgelser af livscyklusomkostninger vil det være nødvendigt at anvende en tilgang, der er holistisk i ordets sande betydning, og det vil bl.a. være nødvendigt at se på alle de omkostningsfølger, som de forskellige materialer har. Eksempelvis medfører den øgede vægtykkelse, som er påkrævet ved brug af mindre effektive isoleringsmaterialer, ekstra omkostninger på grund af bygningens større fodaftryk. På en stor byggegrund kan dette have indvirkning på, hvor tæt eller hvor mange ejendomme der kan bygges på grunden. I værste fald kan en forøgelse af tagarealet på 8 ekstra m² for hver ejendom eksempelvis betyde, at man kun kan bygge ni ejendomme på et område, som ellers muligvis kunne rumme ti, hvis de ydre vægge var tyndere, og hvis tagene ikke fyldte så meget. Desuden skal der tages højde for den mulige værdi af det byggeareal, som ikke kan udnyttes. Selv om priserne varierer meget, koster en byggegrund med anlægstilladelse i et byområde realistisk set € 250/m². Hvis dette ses i forhold til eksemplet ovenfor med et areal på 8 ekstra m², ville dette svare til en yderligere investering på € 2.000 uden tilsvarende forrentning af investeringen. [12]

Lad os nu se på økonomien i et bredere perspektiv.

Problemstillingen

EU er afhængig af energiimport til dækning af mere end 50 % af sit nuværende forbrug. På grundlag af de nuværende tendenser skønnes det, at importafhængigheden i 2030 vil nå 90 % for olie og 80 % for gas[13]. Den importerede energi kommer ofte fra politisk ustabile regioner.

Løsningen

Bestræbelsen på at opnå en bæredygtig udvikling ved hjælp af isolering har nogle virkelige økonomiske fordele i form af øget energiforsyningssikkerhed, jobskabelse og opretholdelse af virksomhedsdrift. Europæisk og national lovgivning har gjort energieffektivt bygningsdesign til et krav, og med direktivet om bygningers energimæssige ydeevne, som introducerer vurdering af ydeevne i løbet af en bygnings levetid, er PUR-isolering særdeles godt rustet til at opfylde disse krav. PUR-isolering er især velegnet til renoveringsprojekter: Den kan anvendes på forskellige måder, materialets størrelse og vægt betyder, at isoleringen har en minimal indvirkning på de eksisterende strukturer, og PUR-materialets effektivitet sikrer, at den oprindelige investering på hurtig og enkel vis tjenes ind igen på grund af øjeblikkelige potentielle energibesparelser og dermed mindre energiudgifter.

10. Institut für Vorsorge und Finanzplanung GmbH, Energieeinsparung – der renditestarke Baustein für die finanzielle Zukunftssicherung (2010).
11. Se reference 7, side 47, 57 og 60.
12. Idem, side 53.
13. Kommissionens "Grønbog om energieffektivitet – eller hvordan vi kan få mere ud af mindre" (KOM(2005) 265 endelig), 2005.

CASE STUDY: Renovering af erhvervsbyggeri i Det Forenede Kongerige

Renovering udgør en stor mulighed for at reducere CO_2-udledningen og opnå bestemte mål med henblik på at løse problemet med global opvarmning. Forbedring af den eksisterende bygningsmasse er et vigtigt element inden for miljøbeskyttelse. En sådan forbedring giver også mulighed for at skabe et stort antal job. Der er blevet udført nyere forskning[14] vedrørende problemerne med energieffektivitet i forbindelse med renovering af erhvervsbygninger. I undersøgelsen konkluderes det, at renovering af alle eksisterende erhvervsbygninger i Det Forenede Kongerige alene inden 2022 kan medføre følgende, hvis bygningerne har opnået en energiattest (C-niveau):

- CO_2-besparelser – Årlig besparelse på 4,74 M tons CO_2-ækvivalenter i 2022, hvilket svarer til 2 % af den reduktion, som er nødvendig for at nå CCC's 2022-mål for kulstofudledning fra ikke-konkurrenceudsatte sektorer.
- Afhængigt af arbejdsplanlægningen kan der skabes eller bevares 50.000-75.000 langtidsjob i byggesektoren.
- Energiomkostningsbesparelser på £ 5,65 mia. pr. år i 2022, hvor investeringen typisk er tjent ind på mindre end 5 år (samlet energiomkostningsbesparelse på mere end £ 40 mia. mellem 2010 og 2022).
- Energiforsyningssikkerhed – primærenergibesparelser på 24.000 GWh pr. år, hvilket svarer til 1,25 % af de samlede britiske primærenergikrav i 2022.

14."The UK's approach to the thermal refurbishment of non-domestic buildings: A missed opportunity for bigger carbon emission reductions?" [Det Forenede Kongeriges tilgang til termisk renovering i erhvervsbygninger: En forspildt chance for en større reduktion af kulstofudledningen?], Caleb Management Services, februar 2009.

Fordelene

Som industri har PUR-isoleringsproduktionen potentiale til at skabe flere job i Europa. I bestræbelserne på at bremse den globale opvarmning vil efterspørgslen på effektiv isolering i nye bygninger blot stige, og efterspørgslen på renovering vil sandsynligvis også stige kraftigt. Producenterne vil være nødt til at kunne producere og distribuere større produktmængder, og bygningsarbejderne vil kunne drage fordel af PUR-isoleringens vigtigste egenskaber for at hæve standarden, overholde arbejdsplaner og finde nye afsætningsmuligheder for deres faglige kunnen.

Som helhed omfatter PUR-industrien naturligvis meget mere end blot isolering, og det skønnes, at den omfatter mere end 23.560 virksomheder, mere end 817.610 medarbejdere, og at den genererer en markedsværdi på mere end € 125 mia. Hvis de associerede aktiviteter medregnes, er der tale om yderligere 71.000 virksomheder og 2.040.000 medarbejdere, hvilket udgør et massivt samfundsøkonomisk bidrag.

Indvirkning på økonomien – Det kan konkluderes, at PUR-isolering har følgende fordele:

- **Mindste livscyklusomkostninger** i forbindelse med mange anvendelsesformål inden for nybyggeri og renovering.
- **Højere forrentning af investeret kapital** end ved de fleste almindelige investeringer i finansielle produkter.
- **Øget energieffektivitet i bygninger,** hvilket fører til øjeblikkelige besparelser for slutbrugeren og en øget disponibel indkomst.
- **Øget indkomst fra leje og salg** som følge af en lille isoleringstykkelse.
- **Betydeligt antal job** – ikke blot direkte, men også i associerede industrier.
- **Vækstpotentiale** som følge af, at behovet for isolering i nybyggeri øges, og renoveringsmarkedet vokser.

Alle disse aspekter karakteriserer et produkt, som kan have mange økonomiske fordele, lige fra i forbindelse med fremstilling og til brug i hele levetiden.

Indvirkning på samfundet

Selv om den sidste af de tre søjler unægteligt er den sværeste at kvantificere, er der alligevel klare samfundsmæssige fordele ved brug af PUR-isolering.

Problemstillingen

Konsekvenserne af den globale opvarmning er potentielt ødelæggende og påvirker millioner af mennesker hvert år. Energiforsyningssikkerheden er blevet genstand for stigende bekymring, eftersom afhængigheden af importeret energi kan blive truet af politiske dagsordener. Energiudgifterne stiger, og de fossile brændselsressourcer svinder ind. Energifattigdom med alle de forbundne sundheds- og velfærdsmæssige risici medfører, at de mest sårbare mennesker i samfundet bliver udsatte.

Løsningen

Isolering kan ikke løse hele verdens problemer, men som vi allerede har set, kan vi gøre vores bygninger mere energieffektive og dermed være med til at reducere CO_2-udledningen betydeligt, bekæmpe den globale opvarmning, reducere vores energiudgifter og gøre vores bolig- og arbejdsmiljøer mere komfortable. Isolering er også med til at løse problemet med energifattigdom, forbedre sundheden og skabe et stort antal job.

Reduktion af vores samlede energibehov er et stort skridt i retning af øget energiforsyningssikkerhed, idet lokal mikro- eller makroproduktion af energi så bliver en mere gennemførlig forsyningskilde til opfyldelse af nødvendige behov. Dette øger igen potentialet for jobskabelse.

Fordelene

Produktion, distribution og montering af PUR-isolering kan være med til at skabe arbejdspladser, holde fællesskaber sammen og opretholde levestandarder.

Hvis der bygges holdbare og energieffektive boliger til overkommelige priser, er det med til at reducere energifattigdommen og beskytte de mest sårbare mennesker i samfundet.

Jobskabelse og reduktion af energifattigdom mindsker også belastningen af sundhedssystemet og retshåndhævelsen og giver økonomien en saltvandsindsprøjtning ved at frigøre disponible indkomster.

Energieffektive bygninger giver øget komfort i vores bolig- og arbejdsmiljøer.

Indvirkning på samfundet – Det kan konkluderes, at PUR-isolering har følgende fordele:

- **Medvirken til bekæmpelse af den globale opvarmnings konsekvenser.**
- **Energiforsyningssikkerhed**, som mindsker afhængigheden af importeret energi ved hjælp af et reduceret energibehov.
- **Beskæftigelse** nye lokale job i hele forsyningskæden.
- **Reduktion af energifattigdom** – på grund af lavere energiudgifter.
- **Sundere og mere komfortable bygninger.**

Alle disse aspekter karakteriserer et produkt, som kan have mange samfundsmæssige fordele, lige fra i forbindelse med fremstilling og til brug i hele levetiden.

Konklusion :
PUR – det foretrukne isoleringsmateriale til opnåelse af bæredygtighed

Det er ikke let at balancere de tre søjler. Visse aspekter vil uundgåeligt blive vægtet højere end andre, især når mange af de virkelige fordele ikke har ret meget at gøre med selve produktionen, men hvis du ønsker at arbejde dig hen imod bæredygtigt byggeri, er PUR-isolering et meget godt sted at begynde.

Polyurethanisolering: Nutidens løsning på fremtidens behov

Klik ind på **www.excellence-in-insulation.eu**, hvis du ønsker yderligere oplysninger om fordelene ved polyurethanisolering.

PU EUROPE
EXCELLENCE IN INSULATION

Kolofon

Ansvarshavende redaktør
PU Europe

Address
Avenue E. Van Nieuwenhuyse 6
B-1160 Bruxelles

Layout
De Visu Digital Document Design

© 2010, PU Europe.
Trykt på FSC-papir

> Klik ind på **www.excellence-in-insulation.eu**, hvis du ønsker yderligere oplysninger om fordelene ved polyurethanisolering.

Av. E. Van Nieuwenhuyse 6
B - 1160 Bruxelles - Belgium

Phone: + 32 - 2 - 676 72 71
Fax: + 32 - 2 - 676 74 79

secretariat@pu-europe.eu
www.pu-europe.eu

PU EUROPE
EXCELLENCE IN INSULATION