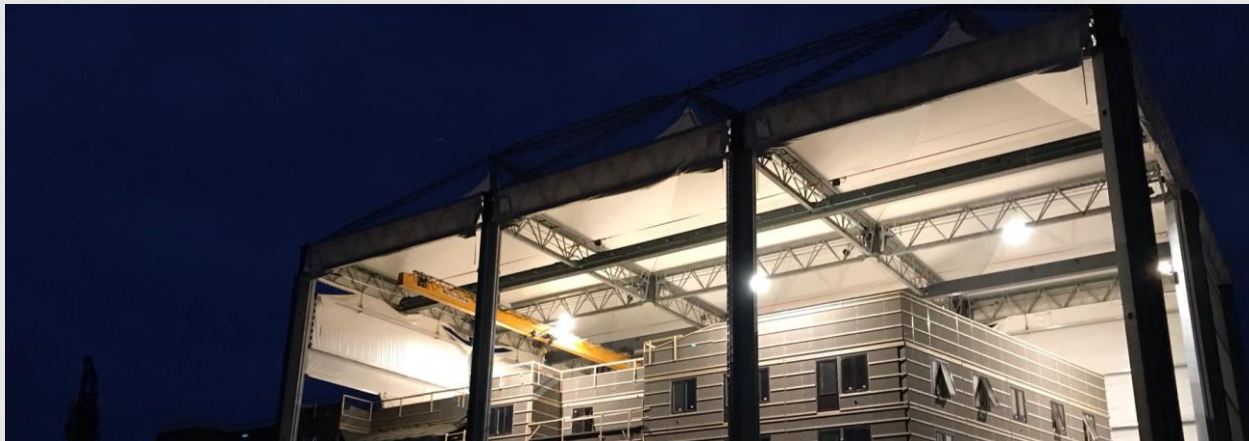


UDTØRRING I BYGGERIET VED ANVENDELSE AF SITECOVER



Det skal sikres, at der ikke indbygges fugt i bygningen under opførelsen

Alt byggeri omfattet af BR18 skal jævnfør §165 sikres mod: "at der ikke indbygges fugt i bygningen under opførelsen"

§ 165

Ved udførelse af byggearbejder skal der træffes de foranstaltninger, som af hensyn til klimatiske forhold, såsom sne, regn og kulde, er nødvendige for at beskytte fugtfølsomme materialer, og så det sikres, at der ikke indbygges fugt i bygningen under opførelsen.



I vejledningen til §165 er oplistet en række krav til hvordan §165 overholdes.

Opførelse under totaloverdækning nævnes som første eksempel på at opfylde kravene. En hensigtsmæssig kvalitetssikringsprocedure nævnes efterfølgende.

Vejledningen indeholder 4 konkrete forslag til hvordan kravene i §165 opfyldes:

- At der i planlægnings- og projekteringsfasen fokuseres på at undgå materialer og byggetekniske løsninger, der er unødigt fugtfølsomme.
- At der i bygherrens udbuds- og tidsplan eksplicit skal afsættes tid til den nødvendige udtørring af byggematerialer og -konstruktioner.
- At bygherren, hvis muligt inden udbuddet, foretager en cost-benefit analyse af totalinddækning af byggeriet under opførelsen og foreskriver totalinddækning, hvor det er økonomisk fordelagtigt, eller hvor der i udbudsmaterialet er foreskrevet særligt fugtfølsomme materialer eller byggetekniske løsninger.
- At bygherren ved udbud i fagentrepriser for- anstalter fælles faciliteter til opbevaring af fugtfølsomme materialer.

Links til dokumentation

[BR18's vejledningen til §165](#)

Bemærk at BR18 vejledningen stiller kravet direkte mod bygherren.

Yderligere anvisninger findes i SBI anvisning 224 om "Fugt i Bygninger".

Ved anvendelse af SiteCover kan BR18, §165 anses for at være overholdt

Anvendes SiteCover kan projektets projekteringstidsplan reduceres med den tid, der anvendes på at opfylde bygningsreglementets krav om beskyttede materialer og byggetekniske løsninger, der er fugtfølsomme.

Ved anvendelse af SiteCover kan projektets udbuds- og hovedtidsplan ligeledes reduceres, da der ikke skal afsættes tid til den nødvendige udtørring af byggematerialer og -konstruktioner, som der ellers stilles krav om.”



4.8 Litteraturscreening af estimater for energiforbrug til udtørring af bygninger i Danmark

I dette afsnit er en række estimater for energiforbrug til udtørring af bygninger på danske byggepladser samlet. Tallene stammer fra beregninger gennemført af Teknologisk Institut, beregninger fra tidligere projekter og fra litteraturen.

Nedenfor er alle estimaterne opsummeret i en tabel, hvor kilderne også er angivet.

Opsummering af estimater

Tabellen nedenfor opsummerer de efterfølgende estimater og kilddata.

Kilde/metode	Nøgletal [kWh pr. m ²]
Teoretisk minimumforbrug til udtørring ¹	5
Tal fra Skadeservice Danmark	20-40
Tal fra Entreprenør i 1980 ²	60-90
Elsparefonden	0-500
Tal fra projekt om selvudtørrende beton ³	52-91
Tal fra Microz.se	100-150
4 byggeprojekter fra 2000 ⁴	41-71

Tabel 4.8.1

Links til dokumentation

[Energistyrelsens rapport](#)

Ved at bygge i tørvejr elimineres energiforbruget til udtørring

Det er vanskeligt at finde data på faktiske omkostninger til udtørring i byggebranchen. Kun få entreprenører kan udlede disse omkostninger fra deres byggebudget. Desuden kan omkostningerne bæres af flere forskellige af projektets parter. Bygherren vil i nogle tilfælde betale energiforbruget under opførelsen og dermed også energiforbruget til udtørring, særligt hvis udtørringen kan udføres med el.

I Energistyrelsens Rapport "Energisparepotentialet i byggeprocessen" er energiforbruget på 69 byggeprojekter undersøgt, og giver således en god beskrivelse af den eksisterende viden på området. Jævnfør rapportens litteraturscreening kan det gennemsnitlige energiforbrug til udtørring af bygninger på danske byggepladser estimeres til 80 kWh/m².



Oliefyrede varmekanoner er ofte løsningen

Oftentimes, it will be necessary to use a large amount of energy over a relatively short period of time, which means that the construction site's electricity supply cannot provide the necessary energy, and the drying must be carried out with diesel-fired heaters.



Direkte omkostninger til udtørring

If the drying is carried out with diesel-fired heaters, approximately 8-13 liters of diesel fuel (depending on the efficiency of the plant) are used to achieve an energy input of 80 kWh/m². The cost, including employment etc., amounts to approximately 90 Danish kroner per square meter and will account for approximately 0.5% of the total cost.

Direkte 'omkostninger' til udtørring, målt i CO₂

CO₂ accounting for drying in the construction process shows a very different picture.

The Energy Ministry's literature screening found an average energy consumption of 80 kWh/m² for drying.

If the drying is carried out with diesel-fired heaters, at least 8 liters of diesel fuel (with 100% efficiency) are used to achieve 80 kWh/m².

8 liter diesel pr m² udleder 21,6 kg CO₂ pr m²

In comparison, the average climate load from building materials during construction is 300 kg CO₂ per m².

By building in dry conditions, and thus eliminating CO₂ emissions from drying, the building's CO₂ footprint during construction is reduced by 21,6 kg CO₂ per m², which in comparison is equivalent to 7% of the climate load from all materials included in the building's construction.

Fakta vedrørende afbrænding af diesel

Heating oil has a CO₂ emission factor expressed per energy content of 74 kg CO₂ per GJ. If this is combined with a calorific value of 42,7 GJ per ton and a density of 0,84 ton/m³, a CO₂ emission factor of approximately 2,7 ton CO₂ per 1000 liters of heating oil, equivalent to 3,2 kg CO₂ per kg of heating oil.

Erfaringstal fra gennemført projekt bekræfter en besparelse på ca 10% af CO₂ udledningen i byggefasen

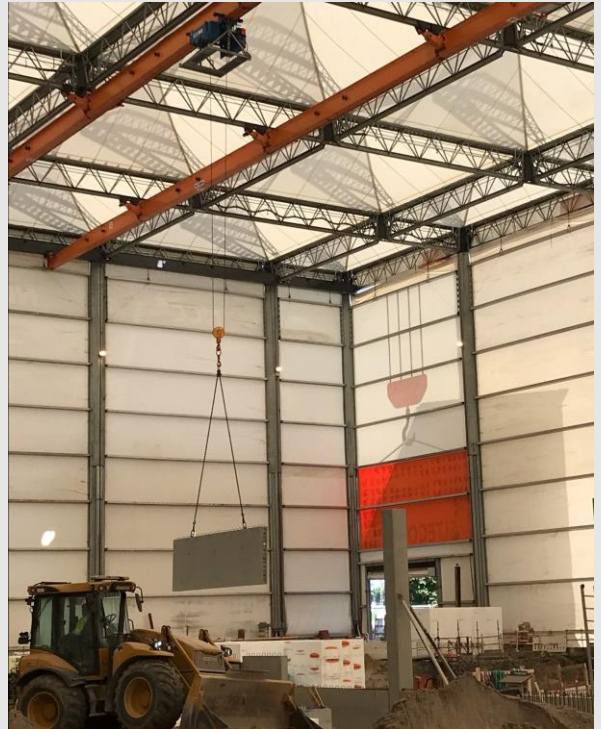
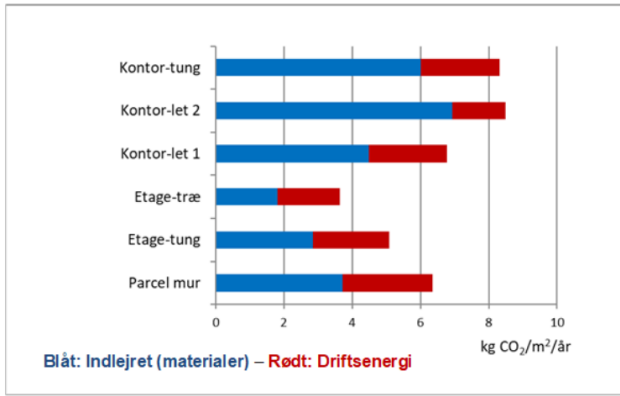
Växjö Municipality and station building is being carried out under SiteCover in partnership and with public access to the project's climate and construction budget. Via the link below, you can read more about the climate calculations for the project.

Links til dokumentation

[Klima- og økonomisk prognose for Växjö Kommune- og stationsbygning](#)

Udklip af Harpa Birgisdóttirs artikel vedrørende indlejret CO₂

SBI har i en [rapport fra 2017](#) lavet beregninger på en række bygninger over hele bygningens livscyklus, med det som formål at undersøge hvor stor andel hhv. driftsenergien og materialernes bidrag (dvs. det indlejrede) udgør for hele bygningens livscyklus. I denne rapport blev der beregnet LCA for 6 bygningsscases. Figuren nedenfor viser klimabelastningen per kvadratmeter bygning per år fordelt på hhv. indlejret (blåt) og driftsenergi (rødt). Figuren viser at klimapåvirkninger der kan relateres til materialerne (dvs. indlejret) udgør 50-83 % mens driftens klimabelastning udgør 17-50 %.



10 mm nedbør = 40 tons vand der IKKE ender på byggepladsen

Ved anvendelse af SiteCover overdækkes ikke kun bygningen, men hele byggepladsen. Med den rigtige planlægning kan alle materialer leveres og opbevares under overdækningen uden at være eksponeret for fugt på noget tidspunkt i byggeprocessen.

En typisk SiteCover konfiguration overdækker 4.000 m². Ved en normal regnhændelse med 10 mm nedbør opsamles i alt 40 m³ vand på taget, som ledes til afvandingssystemet.

Beregning af procentdel

Gennemsnitlig klimabelastning fra udtørring på en dansk byggeplads: **21,6 kgCO₂/m²**

Gennemsnitlig klimabelastning fra materialer til selve byggeriet: **300 kgCO₂/m²**

Når der bygges under SiteCover, så udtørring elimineres, nedbringes klimabelastningen med **21,6 kgCO₂/m²** ifht gennemsnittet, hvilket til sammenligning svarer til $21,6/300=7,2\%$ af klimabelastningen fra samtlige materialer anvendt til byggeriet.

Links til dokumentation

[Artikel af professor Harpa Birgisdóttir om bygningers indlejrede klimapåvirkninger](#)

Klimabelastningen ved bygningers opførelse varierer fra -50 kg CO₂/m² til over 400 kg CO₂/m²

