

Plast i byggeriet

Tommy Bunch-Nielsen
Bunch Bygningsfysik ApS

Isoleringsmaterialer i plast

PIR

PUR

Phenol - skum

PE-skum

Tagfolier

PVC

TPO/FPO

PIB gummi/plast

EPDM- gummi

Plastmaterialer

PVC - polyvinylchlorid

PE - polyethylen

HDPE og LDPE

PP - polypropylen

Polyamid

Polyester

TPO baseret på PE eller PP

Polycarbonat

5 år gammel kirke

- ▶ Begyndende misfarvning
- ▶ UV-bestand
- ▶ Fiberline Elementer
- ▶ Glasfiberarmeret polyester





Efter 3 år - heftig vandindtrængning.

- ▶ Utæt tag
- ▶ Baseret på elementer limet sammen
- ▶ Temperaturbevægelser



Fugt- og skimmelskader på vægge mv.

Skillevæg med skimmel

Hvorfor ikke slå skotrende og ovenlys sammen ?

- ▶ Ovenlys limet til elementer



Inddækningshøjde 0,00 m

Forsøgt tapet

Selverkendelse - tagrende inde i taget

- ▶ Transparent isolering !!!
- ▶ Translucent tag !!



SBi - 26-03-
2023

Økonomi

- ▶ Byggebudget: 12 mil. Kr.
- ▶ Byggesum: 23 mil. Kr.
- ▶ Udbedring: 15 mil. Kr.

- ▶ Granskning 25.000 kr., hvis den var gennemført
- ▶ Granskning kræver et projekt !!

Plastplader over tagpap - temperatur ?





10 lags polycarbonat

Produktstandarder for tagdækning under CEN TC 254

Tagpap

- **DS/EN 13707**

Tagfolier

- **DS/EN 13956**

Tagfolier i plast og gummi

- ▶ PVC 1,2 - 1,6 mm
- ▶ TPO/FPO 1,2 - 3 mm
- ▶ PIB - Polyisobutylen
- ▶ EPDM (gummi)

▶ 10 år gammel PVC-folie fra Farum
Midtpunkt 2001

▶ Der er mistet 25 tons phtalater



PVC Tagfolie - se www.epd-norge.no

Product specification

Protan SE1,2 contains stabilizers which makes the product resistant to high and low temperatures, UV-resistant and flame retardant.

Materials	%
PVC	40-42
Plasticizer	31-33
Polyester textile	5 -7
Fire-, heat-and UV-stabilizers	20-23

Levetid for PVC

- ▶ Levetiden afhænger bl.a af kvaliteten af blødgørerne
- ▶ Phtalater er det hyppigste
- ▶ 30-35 % blødgørere
- ▶ Jordkontakt
- ▶ EPS-kontakt -migrering
- ▶ Tagpap-kontakt .migrering

TPO - FPO

- ▶ PVC'ens afløser
- ▶ Ingen opløsningsmidler, men brandhæmmere og UV-stabilisatorer
- ▶ 15 års erfaringer
- ▶ Kun få tage i DK - Hilton lufthavnen , et p-hus og DR-byen
- ▶ De fleste lavet om
- ▶ Stivere end PVC
- ▶ Varmluftsvejses

Lossepladsmembraner
Varmelagre

EPDM (gummi)

HDPE (plast)

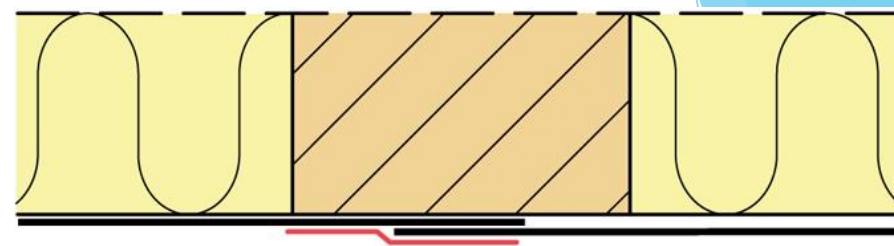
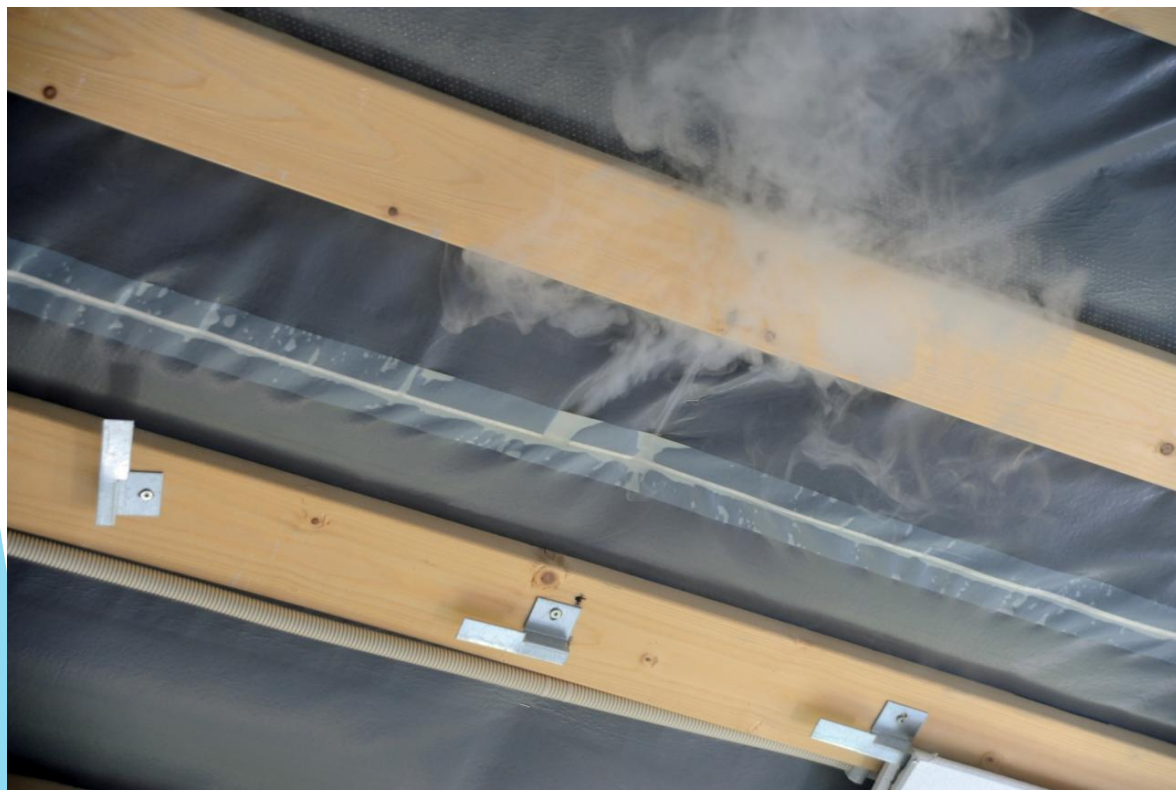
Physical properties		
	HDPE	EPDM
Density	0,94 (Will float on water)	1,15
Tensile strength at break	30,0 Mpa	10,0 Mpa
Elongation at break	700 %	400 %
Tensile strength, yield point	0,5 Mpa	no yield point
Elongation, yield point	15 %	no yield point
Thermal movements	significant	ignorable
Low temperature brittleness, ASTM D746	- 20°C	- 50°C
Carbon black content	2 - 3 %	35 - 40 %
Environmental Stress Crack Resistance, ASTM D 5397	200 (Value of time to failure under load of 30 % yield stress of membrane)	Not exposed to stress crack (Non polar material)

Installation and splicing		
	HDPE	EPDM
Splicing - type	Fusion or extrusion	Fusion
Splicing - quality standard	Difficult operation, sensitive to external factors, weather and temperature	Uncomplicated operation sensitive only to wet weather
Membrane character	Rigid, unflexible	Flexible, conform to irregular shapes
Effective permanent elongation installed on site	3 - 8 %	50 - 75 %
Effective puncture resistance	Restricted (Crystalline material, can only absorb stress in one direction)	Excellent (Absorb substantial irregularities in substrate)
Repairability	Restricted	Fair
Effect of high temperatures (Exposed black surfaces reach 80°- 100°C under the sun in hot climates)	Severe loss of physical properties	No significant change of physical properties

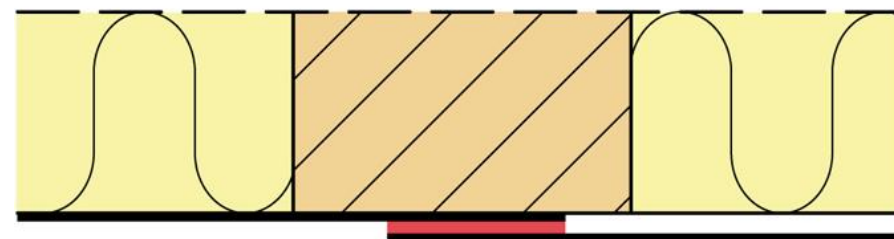
Dampspærrer

- ▶ PE-folie - typisk 0,2 mm
- ▶ Elefanthud - 0,4 mm , gasmembraner 0,8 mm
- ▶ Spørg om dokumentation for holdbarhed
- ▶ Problemer med genbrugsplast til dampspærrer
- ▶ Nyere dampspærrer af polyamid -bedre klæbning af tape og fugemasse
- ▶ Fugtadaptive dampspærrer - særlige regler og beregninger
- ▶ Alu-dampspærrer til særlige formål
- ▶ **Systemløsninger**

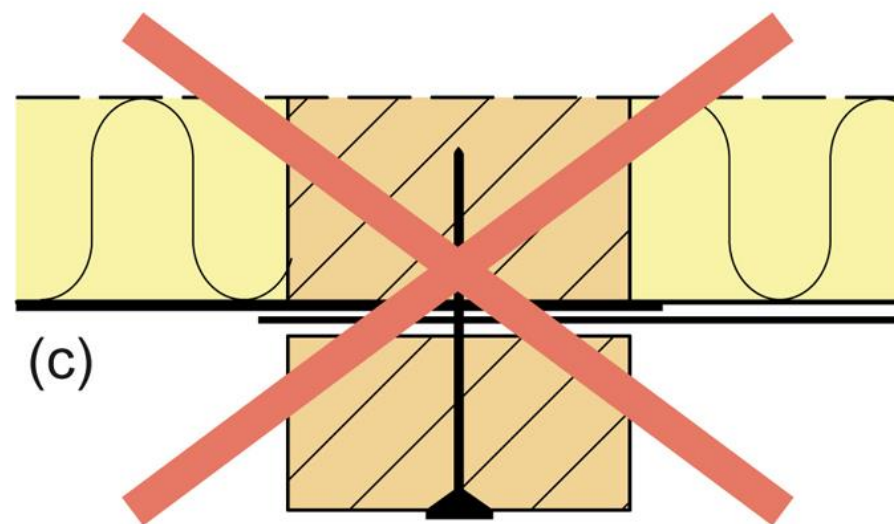
Samlingsmetoder for dampspærrer



(a)



(b)



(c)

Radon-spærrer og gasmembraner

LDPE- folier -svejsbare

Icopal R.M. B. 400 membran

Anvendelse

Icopal R.M.B 400 membran anvendes som radon- og fugtspærre.

Egenskaber

Icopal R.M. B 400 membran er en meget stærk, fleksibel og tæt radonspærre.

Produktdata		Blad nr. 112	
Opbygning	To lag polyethylen.		
Overside	9 x 12 mm PET armeringsnet.		
Armering	Polyethylen.		
Underside			
Farve	Rød.		
Vægt	0,4 kg/m ²		
Montage	Udlægges løst og klæbes i overlæg.		
Tekniske data	Enhed	Værdi	Prøvningsmetode
Længde	m	25,0	EN 1848-2
Bredde	m	2,0	EN 1848-2
Tykkelse	mm	0,4	EN 1849-2
Trækstyrke, langs	N/50 mm	≥ 550	EN 12311-1
Trækstyrke, tværs		≥ 650	
Brudforlængelse, langs	%	≥ 12	EN 12311-1
Brudforlængelse, tværs		≥ 12	
Radonmodstand, Z	s/m	> 0,5 · 10 ⁸	SP metode
Diffusionsmodstand, Z	GPasm ² /kg	1000	EN 1931
Vandtæthed	2 kPa	Bestået	EN 1928

Gasmembran - 6 lag LDPE + alu

Icopal R.A.C gasmembran

Anvendelse

Icopal R.A.C. gasmembran anvendes som sikkerhedsmembran mod gas- og kemikalieforurening. Er også en effektiv radonmembran.

Produktdata		Blad nr. 111	
Gyldigt fra	01.03.2018		
Dimension			
Længde	25,0 m		
Bredde	2,0 m		
Vægt	0,8 kg/m ²		
Farve	Grå		
Opbygning	Flerlags polyethylen (LDPE) armeret med alu-folie og forstærket med et 12x12 mm PET-net.		
Montage	Udlægges løst og svejses i overlæg.		
Tekniske data	Krav	Typisk værdi	Prøvningsmetode
Trækstyrke, kN/m	-	> 11	ISO 1184-85
Methangastransmission cm ³ /h/m ² atm	-	< 0,005	
Tykkelse, mm	-	0,8 mm	

Egenskaber

Icopal R.A.C. gasmembran er en kraftig, robust og stærk membran, der har stor kemikalieresistens.

Er testet på Teknologisk Institut for methan- og opløsningsmiddeldiffusion.

Diffusionsmodstand - Z-værdi

- ▶ 0,2 mm PE-folier: $Z = 450$
- ▶ 0,4 mm radonspærre: $Z = 1000$
- ▶ Fugtadaptive dampspærrer 2- 200

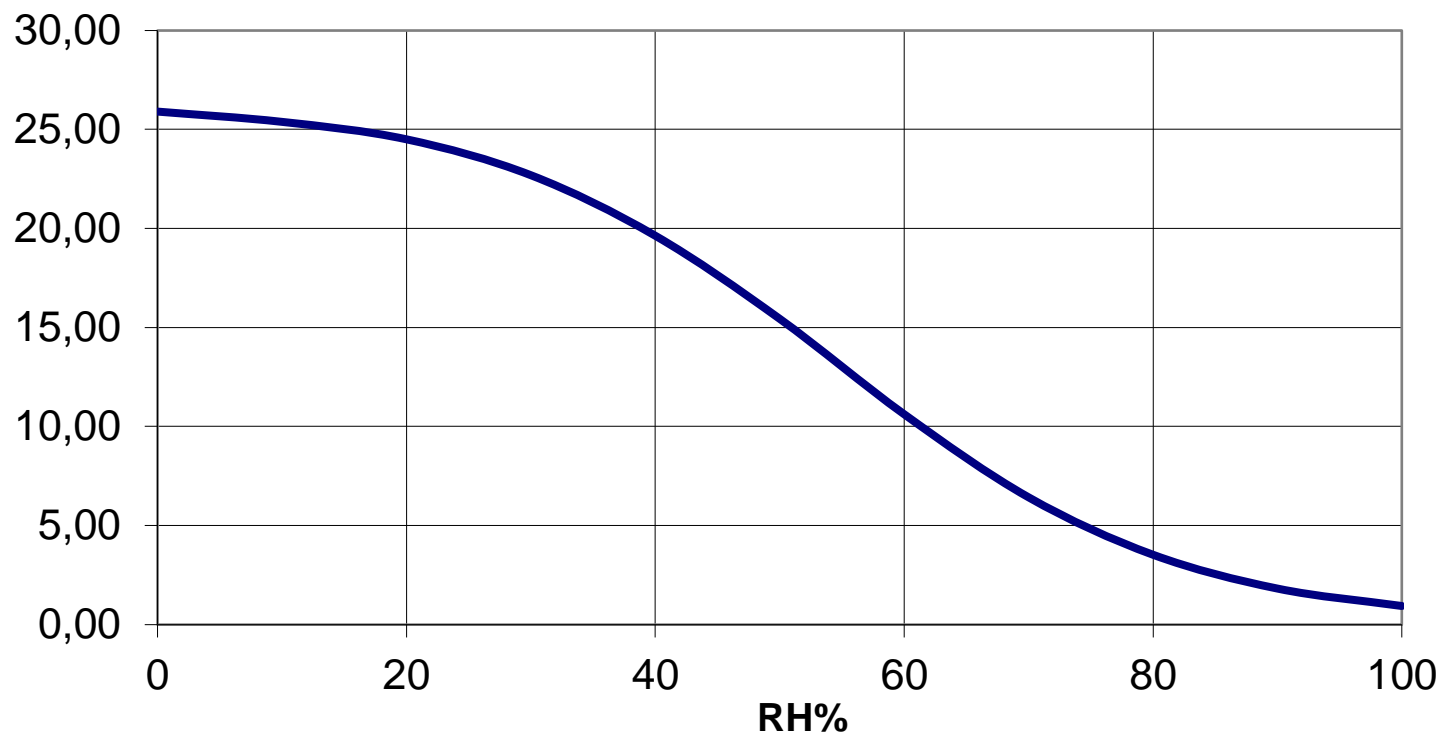
Fugtadaptive dampspærreer

- ▶ Hygrodiode er udgået
- ▶ Isover Vario Ekstra
- ▶ DAFA
- ▶ Ljungdahl
- ▶ Kliima

- ▶ Polyamid med filt på begge sider

Z-værdi

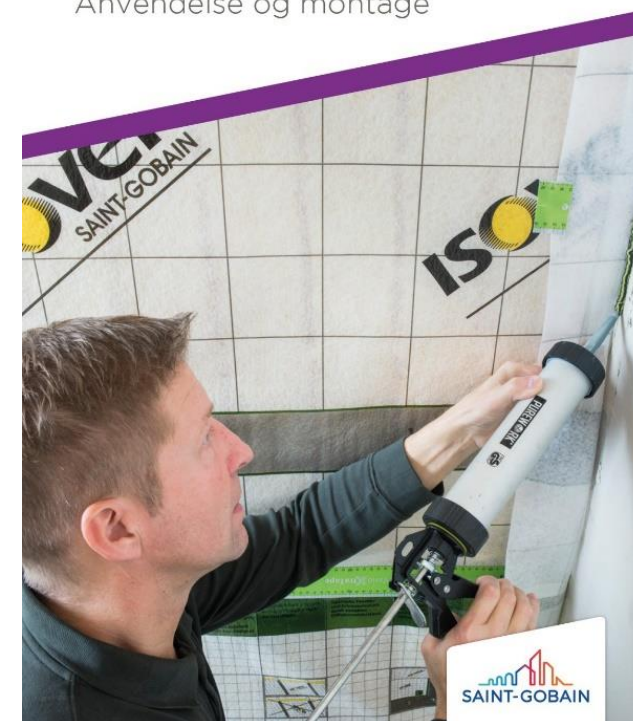
ISOVER Vario Dublex



ISOVER
SAINT-GOBAIN

ISOVER VarioXtra

Anvendelse og montage



Klimamembranen er åben og slipper evt. fugt i konstruktionen ud om sommeren, mens membranen om vinteren er lukket og forhindrer fugt fra indeluften i at trænge ind i konstruktionen.

RH%	26	41	49	56	62	72	80	90
Z-værdi GPa s m ² /kg	126	126	67	26	30	6	2	2

ISOVER Vario Xtra's diffusionsmodstand er afhængig af omgivelsernes relative luftfugtighed.

ISOVER Vario Xtra er forstærket med en vlies, der gør produktet robust under montagen.

DAFA HiFoil dampspærre

DAFA HiFoil er en intelligent fugtadaptiv dampspærre, der tilpasser sig fugtforholdene.





VARA PLUS

VARA PLUS

Armeret fugtadaptiv dampspærre med meget høj vinter diffusionsmodstand Z-værdi 170. Yder gode muligheder for sommerudtørring af konstruktionen med en diffusionsmodstand på helt ned til Z-værdi 2.

Armeringen gør dampspærren ekstrem stærk og der kan derfor arbejdes uden fastmodhold ved montage på tværs af konstruktionen.

Ljungdahl x Kliima

VARA PLUS

Fugtadaptivt dampspærre

- ✓ Stærkt armeret dampspærre ideel til isolering udefra.
- ✓ Opsætning muligt uden fast modhold.
- ✓ Kan anvendes til ventilerede og uventilerede konstruktioner.
- ✓ Godkendt til Svanemærket byggeri, CE-mærkning EN13984.



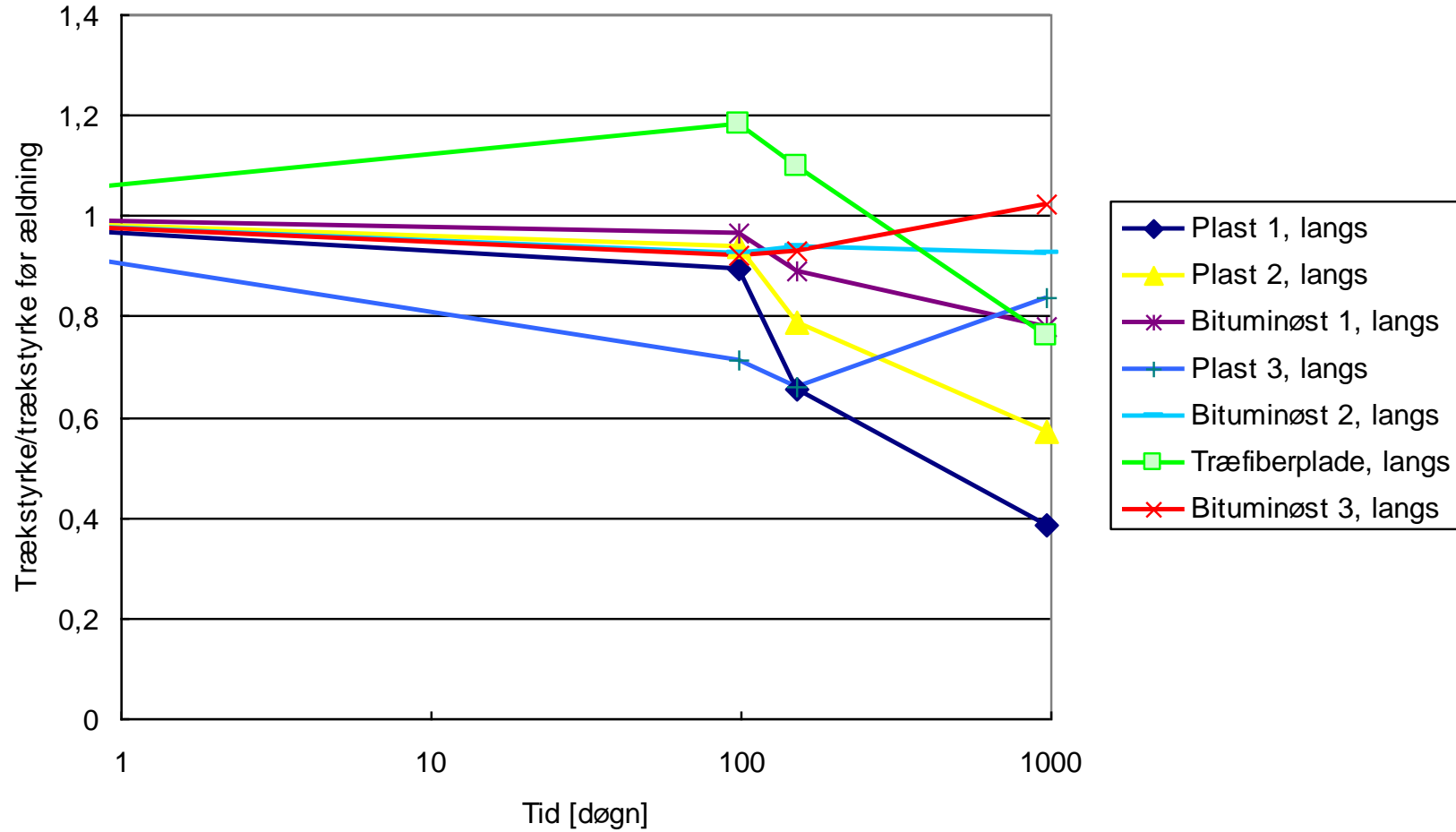
Undertage

- ▶ Armerede PE-folier - diffusionstætte
- ▶ Laminerede produkter med PP-filt på begge sider og polyamidfolie i midten - diffusionsåbne -mikroperforerede eller monolitiske
- ▶ Rene fiberbaserede produkter - tætheden baseret på overfladespænding

Udendørs langtidsforsøg



Relativ trækstyrke



Ældningsbestandighed

- ▶ UV-lys (5 % UV-lys gennem økonomitegl)
- ▶ Varme
- ▶ Kombinationer af UV, Varme og fugt
- ▶ Diffusionsåbne undertages levetid er måske kun 30 år
- ▶ Ældningsprøvning fra produktstandard er revideret men ikke implementeret
- ▶ Mikroperforeret eller monolitisk

Fugtskader, afgasning og manglende styrke: Ny letvægtsbeton volder problemer



Niels Bohr Institutet i København er blandt de byggerier, der har haft problemer med EPS-beton. Her måtte man skovle flere tusinde kvadratmeter EPS-beton af, fordi betonen blev fyldt med vand undervejs i byggeriet. (Illustration: Bjørn Godske)

EPS-beton kan beskadige gulve, tage og vægge samt føre til skimmelsvamp og frigivelse af pentangas i bygningen. Alligevel er materialet udbredt, og der er ingen officielle anvisninger eller retningslinjer på området.

Job fra JOBFINDER

ANDRE JOB

-  Erfaren og klimabevidst Projektleder og ...
-  Afdelingsleder
-  Energiplanlægger til energiforsyning
-  Planner to the Danish Signalling Programme
-  Hydrodynamic Design and Research Engineer
-  Bæredygtighedsrådgiver

Mest læste

Mest debatteret



Corona: Derfor kan foråret (måske) redde os fra storsmitte i Danmark

26-03-2023

EPS med cementbinder - Thermotec



<https://smartgulv.dk/thermotec/>

EPS-beton - knust EPS eller EPS-kugler og cement pasta + kemi



Skumfolier til trinlyddæmpning og friholdelse fra vægge under EPS-beton



Flydende påførte membraner



Flydende påførte plastmembraner

- ▶ Epoxy
- ▶ Acryl: polymethyl methacrylate resin (PMMA).
- ▶ PUR

Kompositmaterialer

- ▶ Mulighed for genbrug af plastmaterialer
- ▶ Mange gode egenskaber men også nogle dårlige
- ▶ Mangler produktstandard
- ▶ Miljøprofil er dårlig

Terrassebrædder med krympning

