

# Fuktcentrum

Tommy Bunch-Nielsen and  
Georg Christensen  
26. November 2020

1

## Præsentation Tommy Bunch-Nielsen

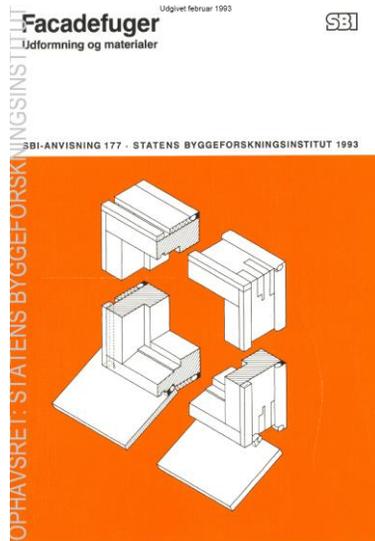
- ▶ Civilingeniør, 1974 fra DTU - Structural engineer
- ▶ Cowi from 1975 to 1984
- ▶ Isover from 1984 to 1987
- ▶ From 1987 to now - own consulting company
- ▶ Specialised in building physics from 1980
- ▶ From 2013 professor at SBI - Danish Building Research Institute
- ▶ From 1992 in charge of TOR - Danish Roofing Advisory Board



2

## Presentation Georg Christensen

- ▶ Born 1934
- ▶ Civilingeniør 1959
- ▶ 35 year at SBI - Danish Building Research Institute -
- ▶ In charge of Research at SBI from 1990
- ▶ From 1999 -2019 at Bunch Building Physics and other companies with Tommy Bunch-Nielsen



3

## Collaboration and inspiration

- ▶ Both Erik Brandt and I have worked together with Georg Christensen for more than 40 years
- ▶ He is our mentor and inspirator for serious work
- ▶ All new research must be presented and communicated effectively in publications.
- ▶ We have performed more than 150 post education courses in moisture

4



## Subjects



- ▶ Roof vents in flat roof
- ▶ External insulation of flat roofs as renovation
- ▶ Roundels for moisture measurement in wood
- ▶ MgO-boards
- ▶ EPS- concrete for floors.
- ▶ External insulation and plaster.
- ▶ Crawl spaces

5

## 1984

SBI-SÆRTRYK 311 - STATENS BYGGEFORSKNINGSINSTITUT 1984 - BYGGEINDUSTRIEN NR. 5 OG 6/7, 1984

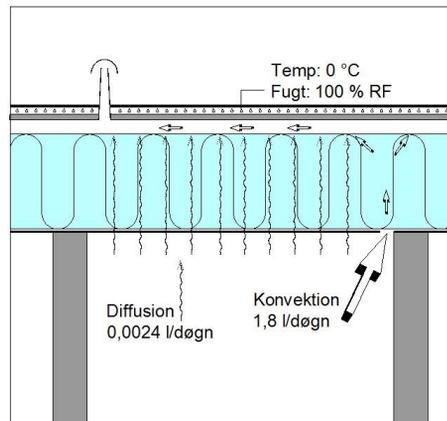
- ▶ Ventilation with roof vents

## Ventilation af flade tage

af civilingeniør Tommy Bunch-Nielsen, COWIconsult, og  
civilingeniør Georg Christensen, SBI

6

## Negative pressure on top of roof Extra driving pressure over the vapour barrier



Bunch Bygningfysik

11-12-2020

7

Roof vents gives  
extra risk of  
moisture  
problems due to  
the negative  
pressure on top of  
flat roofs



Bunch Bygningfysik

12/11/2020

8

## No roof vents under 10 degrees slope But it has taken more 30 years to convince the industry



Bunch Bygningsfysik

9

## Mesurements with roundels

- ▶ +/- 1 % moisture in wood.
- ▶ Calibrated
- ▶ Developed in 1978
- ▶ We still use them but now also  
but via the mobile and  
internet.
- ▶ Important part of our research

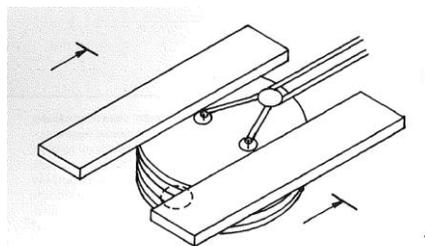
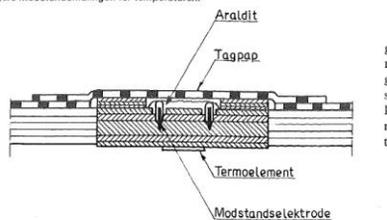
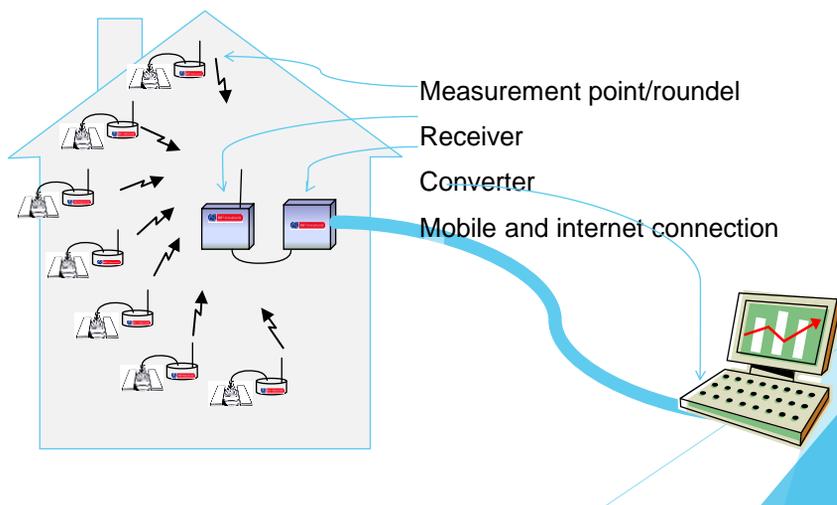


Fig. 2: SBI-lugtmålerondel. Øverst i isometri og nederst i snit som rondellen indbygges i taget. Elektroderne, der er isoleret undtagen i spidsen, måler den elektriske modstand i det midterste lag krydsfiner. Termoelementet anvendes til at korrigere modstandsmålingen for temperaturen.

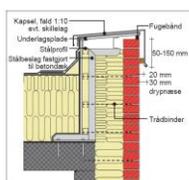


10

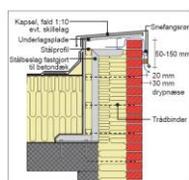
## Wireless measurement of moisture. Mobile net and internet



11



Figur 4. Metode 1, ekspanderende fugebånd. Den bærende stålkonstruktion fastholdes til betonræk. Fuge udført som modificeret to-trinstående med ekspanderende fugebånd.



Figur 5. Metode 2, snefangere. Den bærende stålkonstruktion fastholdes til betonræk. Fuge udført som to-trinstående med snefangere.

### Afdækning af formure – ved tilslutning til flade tage uden udhæng

**BYG-ERFA**  
ERFARINGSBLAD (27) 161216  
FORUM  
BYGGERI  
FLADE TAGE  
LØSNINGER  
SLAGBØR  
KRETTATTER  
(27) 80 9530



I de senere år er der konstateret adskillige tilfælde af vandindtrængen ved skalmurens afslutning til tagkonstruktioner med lav hældning. Vandindtrængen finder sted, når der ikke er udhæng til at beskytte tagkanten, og vand løber på bagsiden af skalmuren og er trængt ind over døre og vinduer uden eller med en mangelfuld overliggende fugtspærre. Den arkitektonisk „stamme“ kantløsning – især med en meget lille zink alund-dækning er populær, men er også en sårbar og fugttechnisk risikøst løsning, som frarådes. I dette erfaringsblad omtales, hvorfor løsningen er sårbar, og hvilke forhold som må iagttages, hvis risiko for vandindtrængen skal minimeres.

## Byg-erfa - blade Building Experience Letters

12

# Renovation of cold roofs with external insulation - developed from 1977 -1985

## Efterisolering af flade tage

**BYG-ERFA**

ERFARINGSBLAD (27) 131228

EFTERISOLERING  
FLADE TAGE  
FORUNDERSØGELSER  
VARME TAGE  
KOLDE TAGE



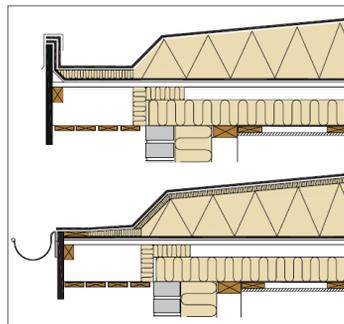
Efterisolering af flade tage kan blandt andet være foranlediget af ønsker om at spare energi og/eller at forbedre en nedslidt eller utæt tagdækning. Inden iværksættelse af arbejdet undersøges fugtforholdene i det eksisterende tag.

Fremgangsmåden ved forundersøgelsen og den efterfølgende vurdering af fugtforholdene afhænger af, om det er et koldt (ventileret) eller et varmt (uventileret) tag. I dette erfaringsblad beskrives nødvendige forundersøgelser i de to tilfælde og efterfølgende konklusioner. På indledningsbilledet ses en efterisolering under udførelse.

13

Fugtbelastnings-klasse (fugttilskud)	Isolans over membran i forhold til eksisterende isolans	Principtegning
1: Lav + 2 g/m <sup>3</sup>	1:1,5	
2: Middel + 4 g/m <sup>3</sup>	1,5:1	
3: Høj + 6 g/m <sup>3</sup>	3:1	

Figur 3. Forholdet mellem ny og eksisterende



## External insulation of flat roofs

14

## MgO-boards International presentation

### MAGNESIUM-OXIDE BOARDS CAUSE MOISTURE DAMAGE INSIDE FACADES IN NEW DANISH BUILDINGS

Kurt Kielsgaard Hansen <sup>(1)</sup>, Tommy Bunch-Nielsen <sup>(2)</sup>, Bent Grellk <sup>(1)</sup>, Carsten Rode <sup>(1)</sup>

(1) Technical University of Denmark, Lyngby, Denmark

(2) Bunch Building Physics ApS, Vedbæk, Denmark

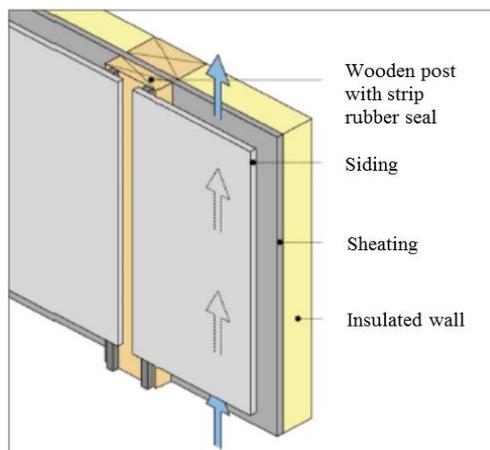
DTU

2016-08-22

15

15

## Ventilated facades with wind barrier of MgO boards



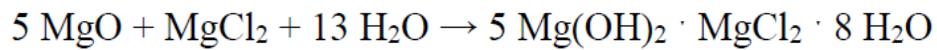
DTU

2016-08-22

16

16

## Chemical composition of MgO cement Sorell cement



Exces of chloride causes absorption of moisture from the air

DTU

2016-08-22

17

17

## Crying on the inside and on the outside of the MgO board



DTU

2016-08-22

18

18

## Salt water absorbed in the concrete foundation



DTU

2016-08-22

19

19

## Corrosion of galvanised steel behind MgO-boards



20

## Chloride-based or sulfate based boards Crying boards and non-crying board



21

## MgO-boards Research from november 2014 and communication in march to may 2015

Fugtsugende vindspærreplader

**BYG-ERFA**

ADVARSELBILAG (21) 150505

VINDSPÆRRE  
BYGGERPLADER  
FACTORSUGNING  
SÆLTKLADER  
KORROSION



Byggeplader med magnesiumoxid – ofte betegnet „MgO-plader“ – har formodentlig siden 2010 vundet indpas som vindtæt afdekning på et stort antal m<sup>2</sup> i dansk byggeri. Pladerne har i en række tilfælde vist sig at blive så kraftigt optugtede af udeluft, at der på pladernes overflade udskilles frit saltholdigt vand. Efterfølgende kan vandet drøbe af bag facadebeklædning eller optugte vinduer og bagvedliggende konstruktioner samt medføre korrosion af søm, skruer, beslag. Da skadebetingelserne ikke er kendt i detaljer indebærer anvendelse af „MgO-plader“ betydelig risiko. Derfor anbefales, at disse plader ikke anvendes før problemerne er klarlagt. Billedet viser sokkel og afstandslister bag facadebeklædning, som er optugtet af udsivende vand fra „MgO-plader“ i konstruktionen.

22

# Refurbishing Roof System and Roof Terraces on a Major Residential Building Complex

NRCA, Washington

2011-09-08

Tommy Bunch-Nielsen , Danish Roofing Advisory Board

Erik Brandt, Danish Building Research Institute

23



## Terraced houses Renovation of green roofs and terraces

Danish Roofing Advisory Board

12/11/2020

24

24

# Crawl Spaces in Arctic Climates

Tommy Bunch-Nielsen

Bunch Building Physics

11/12/2020

25

## Typical example of crawl space in apartment building in Nuuk



11/12/2020

26

## Organic materials must be avoided



27

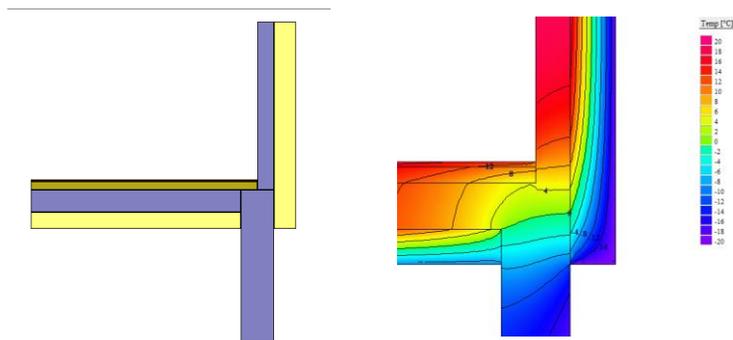
## Insufficient insulation



No insulation

28

## Calculation of cold bridge



11/12/2020

29

- ▶ Crawl spaces in Greenland
- ▶ Severe mould problems

### Krybekældre i Grønland

– fundering, dræning, isolering, fugt og ventilation

### BYG-ERFA

ERFARINGSBLAD (19) 160623  
 BETONFUNDAMENTER  
 GRØNLAND  
 KRYBEKÆLDRE  
 SKIMMELVÆKST  
 YDERVÆGGE  
 DRØBTATTER  
 (19) 130607



I Grønland er krybekældre på grund af terrænforholdene en meget anvendt funderingsmetode, men der konstateres ofte skimmelvækst – i såvel selve krybekælderen som inde i bygningen på den nederste del af ydervæggens inderside. Her forekommer skimmelvæksten normalt, hvor et krybekælderfundament af beton fortsætter ubrudt op i en betonbagvæg. Anvendelse af andre funderingsmetoder, fx terrændæk, er på grund af risiko for oversvømmelser ved løbrud sjældent hensigtsmæssige alternativer. I erfaringsbladet omtales de særlige forhold, som skal tilgodeses ved konstruktion af krybekældre under grønlandske forhold. På billedet ses en grønlandsk by med bygninger placeret på skrånende terræn.

30

## Use of Organic insulation in residential buildings

### Alternative isoleringsmaterialer – granuleret papir, hørfibre og vulkansk aske



#### BYG-ERFA

Erfaringsblad 05 09 29  
Isoleringsmaterialer  
Papirisolering  
Hørisolering  
Perlite  
Indeklima  
SfB (29)

I de senere år har der været øget interesse for anvendelse af såkaldte alternative isoleringsmaterialer – navnlig i form af papir- og hørisolering. Der er siden 1997 gennemført en lang række undersøgelser af materialernes egenskaber og anvendelse – både under laboratorieforhold og i praksis. Endvidere er der i betydeligt omfang opnået erfaringer fra et større antal konkrete bygninger. Dette erfaringsblad omtaler de mest anvendte alternative isoleringsmaterialer – herunder under hvilke omstændigheder det er muligt at udelade en dampspærre. Billedet viser en åben tagkonstruktion med tagpap på krydsfiner, som er isoleret med indblæst papirgranulat. Konstruktionen er udført uden ventilation og dampbremse, og der er efterfølgende konstateret høje fugtindhold i tagkrydsfineren.

31

## EPS concrete Mixture of EPS granules, cement and chemicals



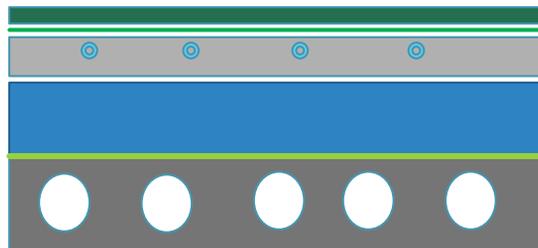
Blunch Bygningsfysik



11-12-2020

32

## Floor built up



Wooden flooring  
 Membrane  
 Plaster with floor heating  
 EPS beton, ca. 10 cm  
 Foam  
 Concrete deck

Bunch Bygningfysik

11-12-2020

## Foam as sound protection below EPS concrete



Bunch Bygningfysik

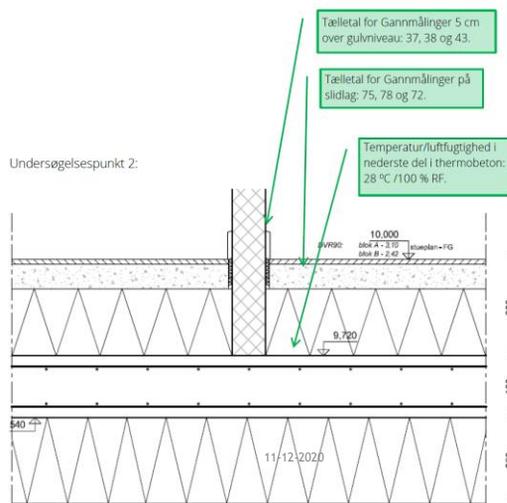
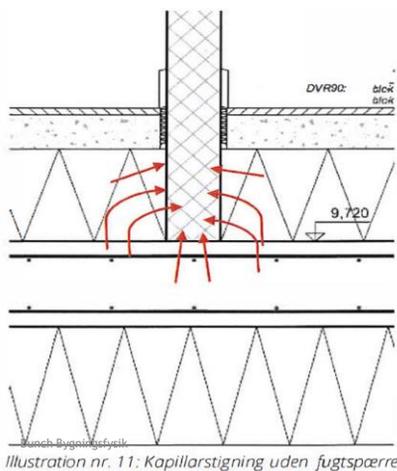
11-12-2020

## Moisture problems

- ▶ Mould growth under the membrane just below the wooden floor
- ▶ Floor experts require 90 % RH
- ▶ Mould consultants require 75 % RH
- ▶ Organic dust between plaster and membrane
- ▶ Main problem is insufficient drying before installing membrane and flooring

35

## Aerated concrete in contact with EPS Concrete



36

## Skader på gulve med EPS-tilslag (EPS-beton)

ERFARINGSBLAD  
(43) 19 10 31

EMNEORD  
Beton | Gulve

I takt med øget brug af gulvkonstruktioner med EPS-tilslag/EPS-kugler i daglig tale "EPS-beton" ses der markante sætningsskader, buler og revner i konstruktionen. Skaderne opstår bl.a. pga. for lidt tilsat cement/bindemiddel, for højt fugtindhold, for korte blandetider, og fordi tykkelsen på afretningslaget ikke er rigtig. Erfaringsbladet giver indsigt i skadestyperne og forhold, der skal tages i betragtning for at undgå skader på den samlede gulvkonstruktion.

I Nedbrudt gulv med løst EPS-tilslag (EPS-kugler).



## Main Goal



All research must be communicated and presented in an easy understandable way to be used in practice



If not you have wasted your time