

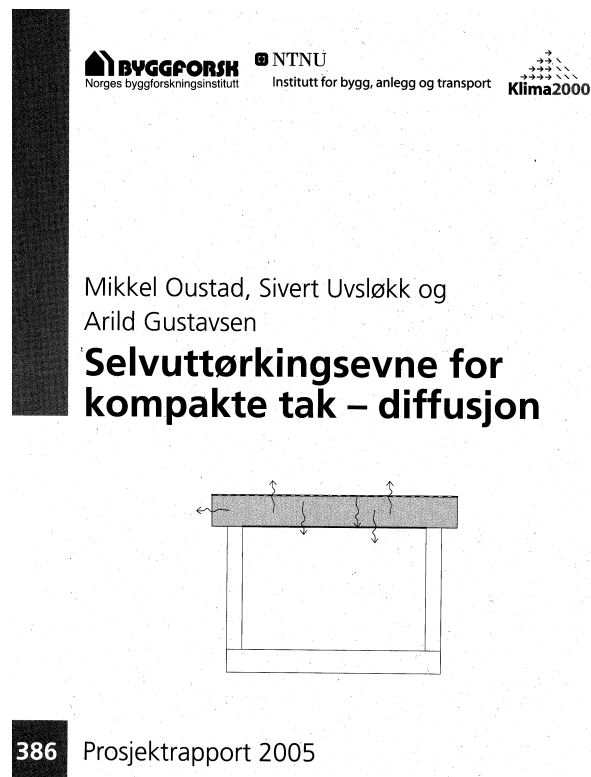
Fukt i kompakte tak, og Uttørkingsmekanismer.

TPF og TEFs fagdag
16. Mars 2006



Knut Noreng

To rapporter fra Klima 2000 og TPF



Grovkarakterisering av fuktmengder i takene

Volum % Vanninnhold	Karakteristikk	Fase	
		1	2
< 0,2 %	Lite fuktinnhold. Vanligvis helt uproblematisk	4	7
0,2 - 1,0 %	Moderat. Gir sjelden problemer, kan forårsake mugg	4	-
1,0 – 5,0 %	Høyt fuktinnhold. Kan forårsake problemer som korrosjon og mugg	1	1
> 5 %	Svært høyt fuktinnhold. Kravene i teknisk forskrift vedrørende isolasjonsevne er neppe oppfylt. Dessuten andre mulige problemer som takdrypp, mugg og korrosjon.	1	1

Tak Nr.	Fase 1		Fase 2	
	Målt RF i isolasjon på stedet*	Aktuell kondensasjons-temperatur	Målt RF i isolasjon på stedet*	Aktuell kondensasjons-temperatur
4	35 - 60 %	4,0 °C – 17,0 °C	18 - 25 %	1,0 °C – 7,0 °C
5	50 - 96 %	Kondensvann og fritt vann tilstede	23 - 96 %	Kondensvann og fritt vann tilstede
6	35 - 95 %	Kondensvann tilstede	15 - 35 %	4,0 – 23,0 °C
9	55 - 99 %	Kondensvann tilstede	14 - 92 %	Noe kondensvann tilstede
10	25 - 50 %	6,0 °C – 13,0 °C	12 - 45 %	3,0 – 13,0 °C
11	36 - 97 %	Kondensvann og fritt vann tilstede	32 - 95 %	Kondensvann og fritt vann tilstede

Uttørkingsmekanismer

Det er to dominerende uttørkingsmekanismer:

Diffusjon:

Transport av vanndamp gjennom materialer på grunn av en damptrykkforskjell

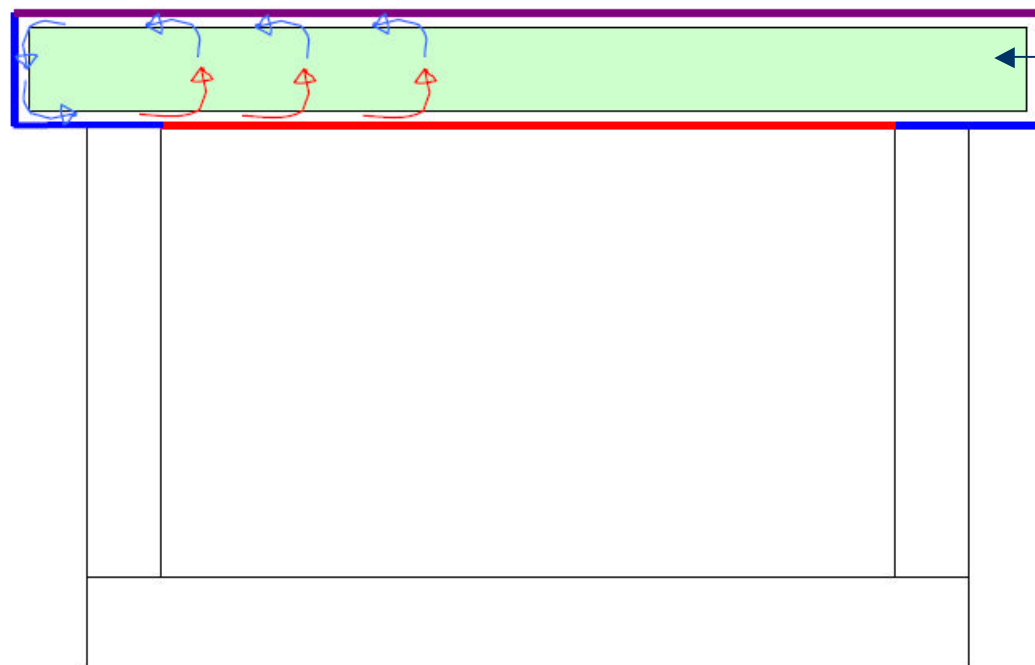
Luftstrømmer:

Inne i taket pga temperaturforskjeller

Gjennom taket pga utettheter og lufttrykkforskjeller

Mekanisme for uttørking av tak

Naturlig konveksjon (luftstrømning)

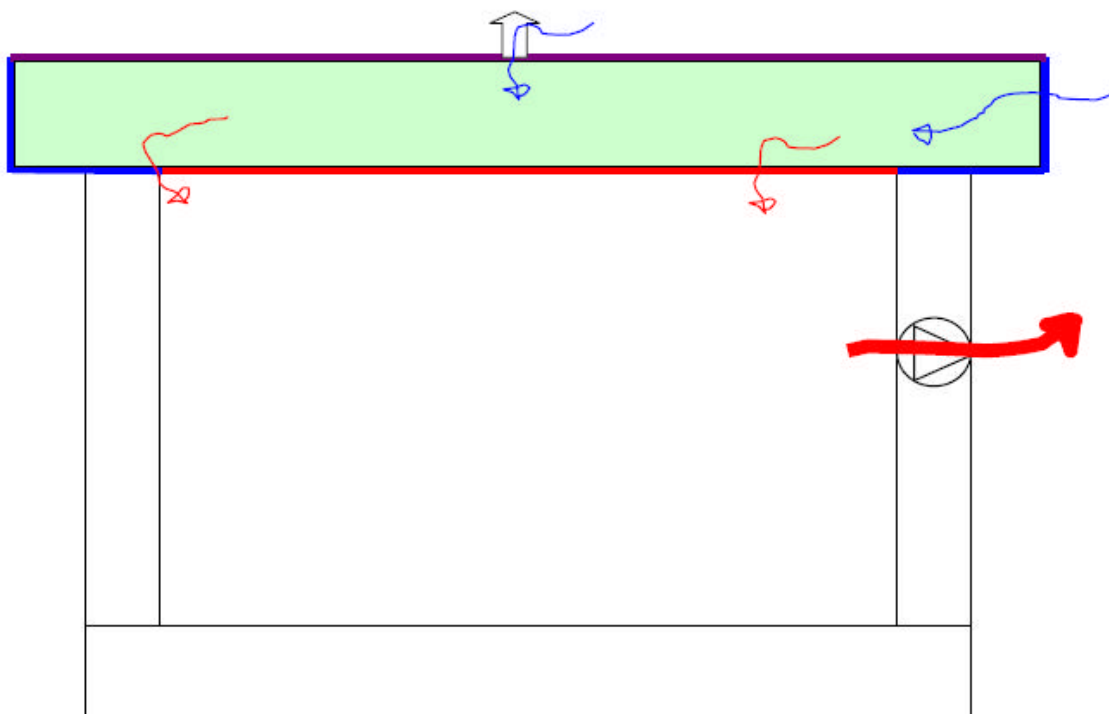


Isolasjon av EPS eller mineralull

Forskjellig inne- og utetemperatur gir luftstrømmer i taket. Varm luft stiger, kald luft synker. Luftstrømmer transporterer vanndamp.

Mekanisme for uttørking av tak

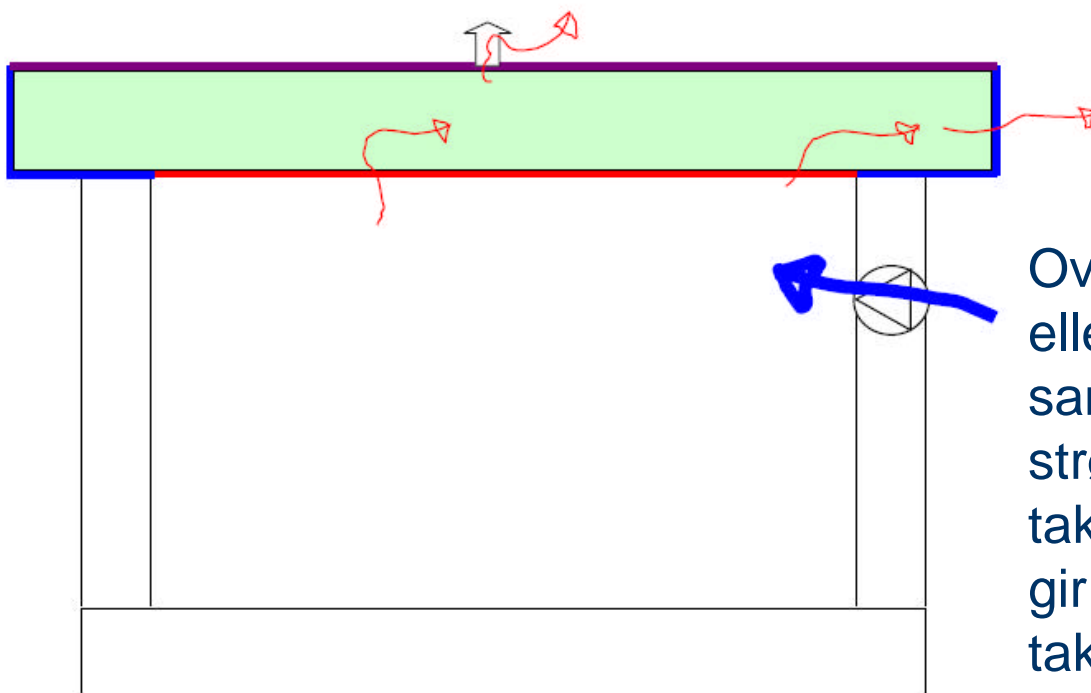
Konveksjon - Gjennomstrømning, ute - inne



Avtrekkssystemer eller utvendig vindtrykk samt utettheter gir luftstrømmer inn gjennom taket. Luftstrømmer transporterer fukt.

Mekanisme for uttørking av tak

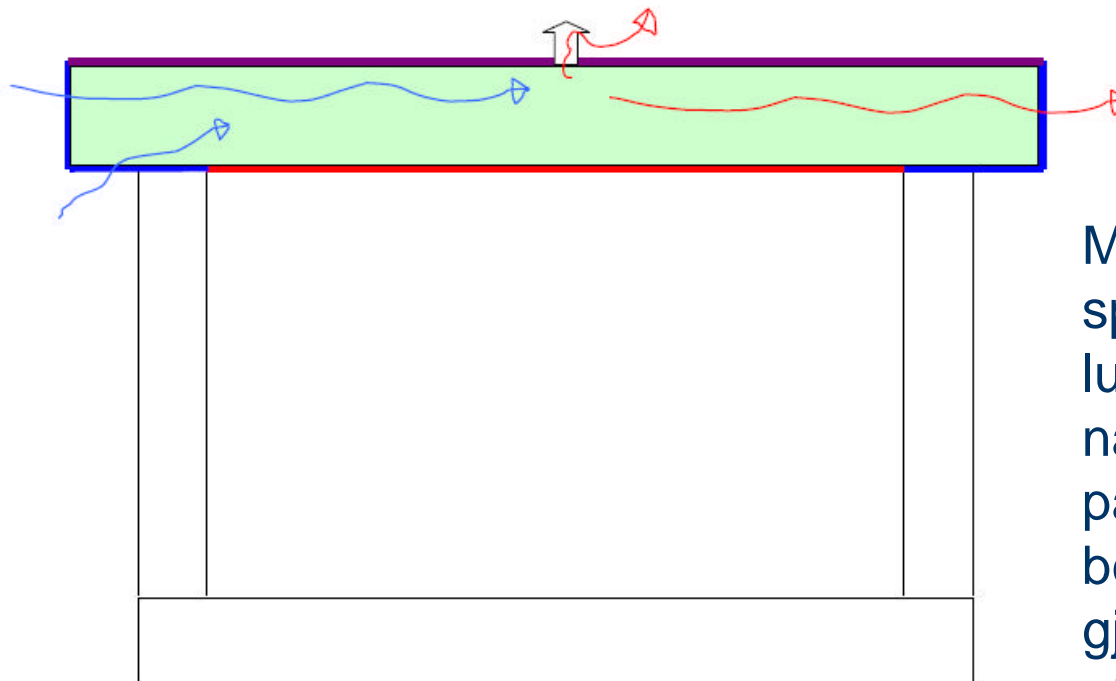
Konveksjon - Gjennomstrømning, inne - ute



Overtrykk inne under taket eller sug fra vind utvendig, samt utettheter gir luftstrømmer ut gjennom taket. Slike luftstrømmer gir normalt oppfukning av taket, men kan noen ganger bidra til uttørking.

Mekanisme for uttørking av tak

Konveksjon - Gjennomstrømning, ute - ute



Med en helt tett dampsperre og så vidt litt luftåpne materialer eller naturlige utettheter på parapetene, kan en begrenset luftstrøm gjennom taket bidra til uttørking.

Tak 4, 5 og 6

Tre tak som alle tørket bra ut

Tak 6

Svært mye fukt etter byggeperioden



Tak 5

Svært mye fukt etter byggeperioden



Tak 4

Mye fukt etter byggeperioden

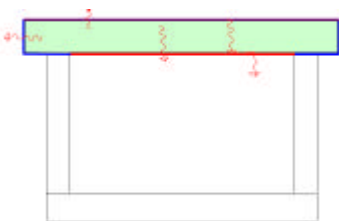
Tak 6: Stort tak med parapeter og luftelyrer



Hvor mye fukt kan tørke ut gjennom taktekningen. (østlandsklima)

Vanndampgjennomgang:	Taktekning	
	PVC takfolie	Asfalt takbelegg
Typisk dampmotstand	$S_d = 15 \text{ m}$	$S_d = 100 \text{ m}$
Typisk uttørkningspotensiale: - sommer - vinter - pr. år	ca. $20 \text{ g/m}^2 \cdot \text{mnd}$ ca. $5 \text{ g/m}^2 \cdot \text{mnd}$ ca. $120 \text{ g/m}^2 \cdot \text{år}$	ca. $5 \text{ g/m}^2 \cdot \text{mnd}$ ca. $0 \text{ g/m}^2 \cdot \text{mnd}$ ca. $20 \text{ g/m}^2 \cdot \text{år}$

Hvor mye fukt kan tørke ut gjennom taket ved diffusjon alene?



Vi har foretatt beregninger av selvuttørkingen ved diffusjon gjennom alle takflatene, ikke bare ut gjennom taktekningen. Materialene i taket er vist i tabellen under og resultatene i diagrammet på neste side.

	Taktekning	Isolasjon	Sidekant	Dampsperre
Tak 1a	Asfalt takbelegg	Mineralull	Asfalt takbelegg	PE-folie
Tak 1b	Asfalt takbelegg	Mineralull	Vindsperre	PE-folie
Tak 2a	PVC (1,5 mm)	Mineralull	PVC	PE-folie
Tak 2b	PVC (1,5 mm)	Mineralull	Vindsperre	PE-folie)

Selvuttørking av tak Ved diffusjon gjennom alle flater.

Tak 1: Mineralull, asfalt takbelegg

Tak 2: Mineralull, PVC takfolie

