

Rafteløsninger i kalde luftede tak og risiko for snøinndrev. Resultater fra vindtunnelforsøk.

Arild Gustavsen,
NTNU/SINTEF Byggforsk

Prosjektet er utført i samarbeid med

Mikkel Oustad og Vidar Hofseth
NTNU

Sivert Uvsløkk og Thomas Thiis
Norges byggforskningsinstitutt

Peter Barfoed
Tegnestuen Nuuk

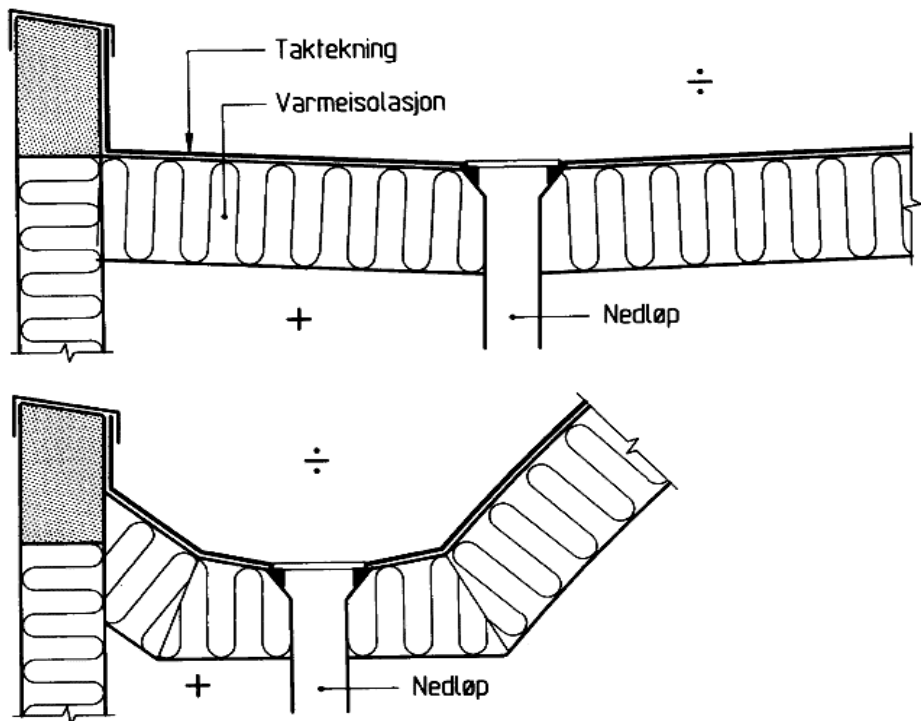
Philippe Delpech og Marc Dufresene deVirel
CSTB

Meny

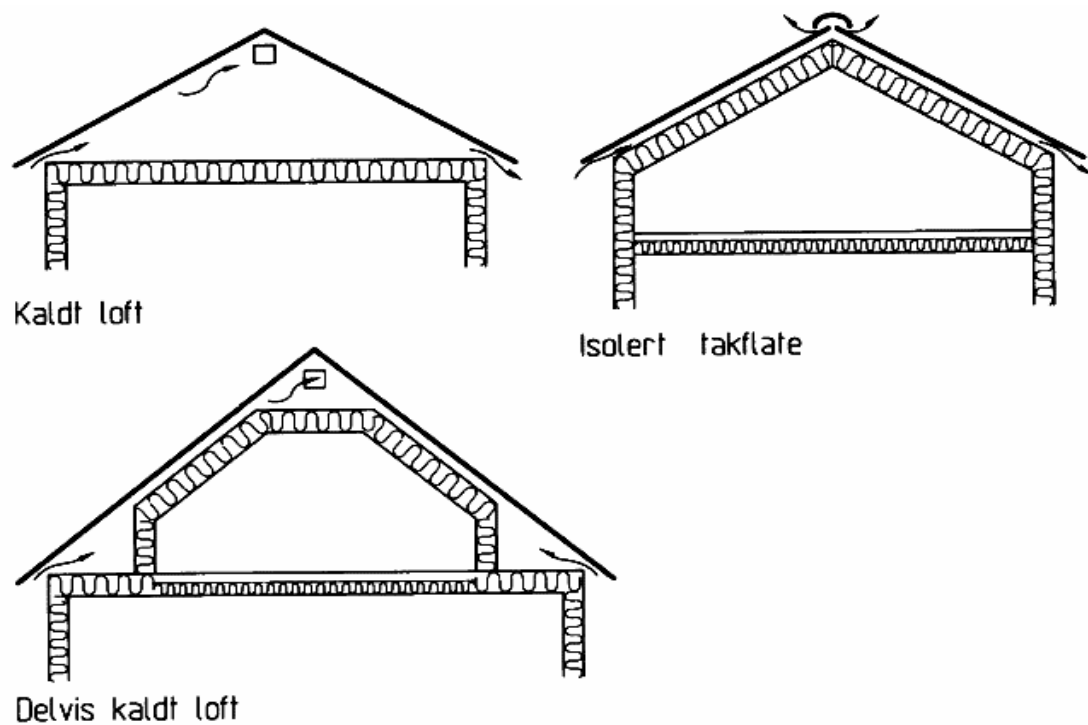
- Taktyper
- Formål med forsøket
- Vindtunnelen
- Beskrivelse av forsøkene
 - Bygning
 - Takløsning
 - Raftekasser
 - Gjennomføring av forsøkene
- Resultater
- Konklusjon



Varme og kalde tak



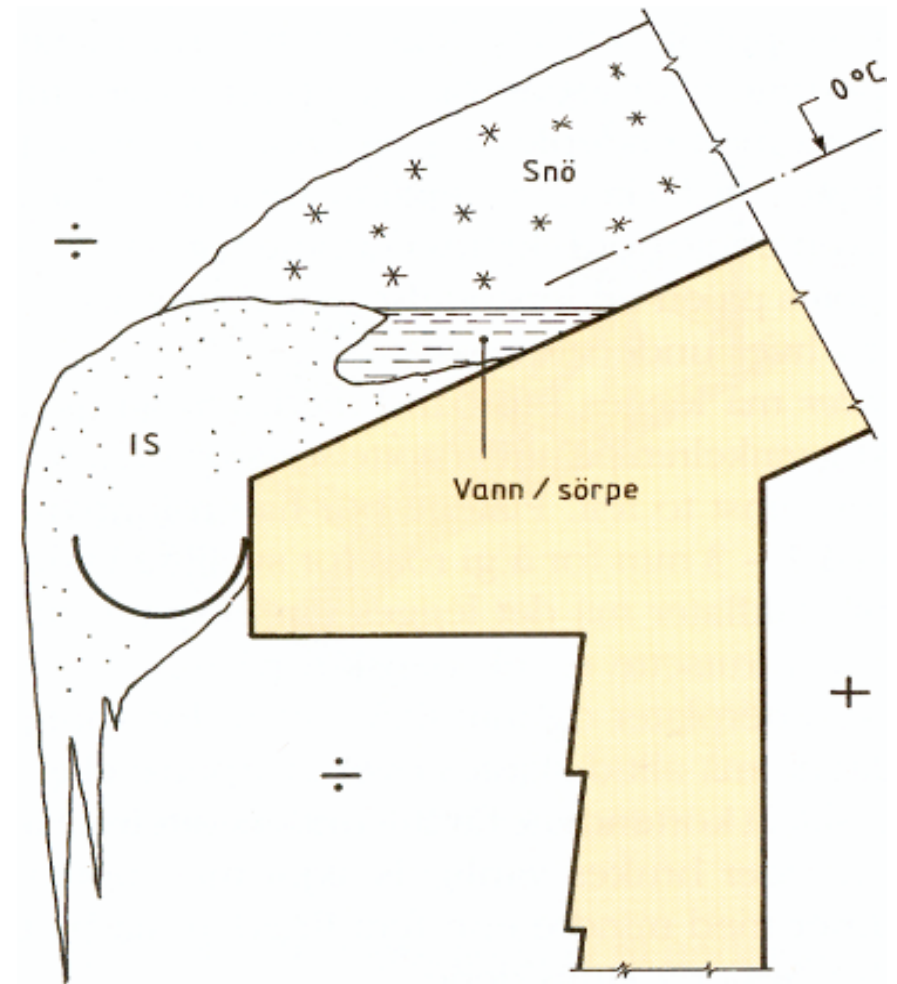
Varme tak



Kalde tak

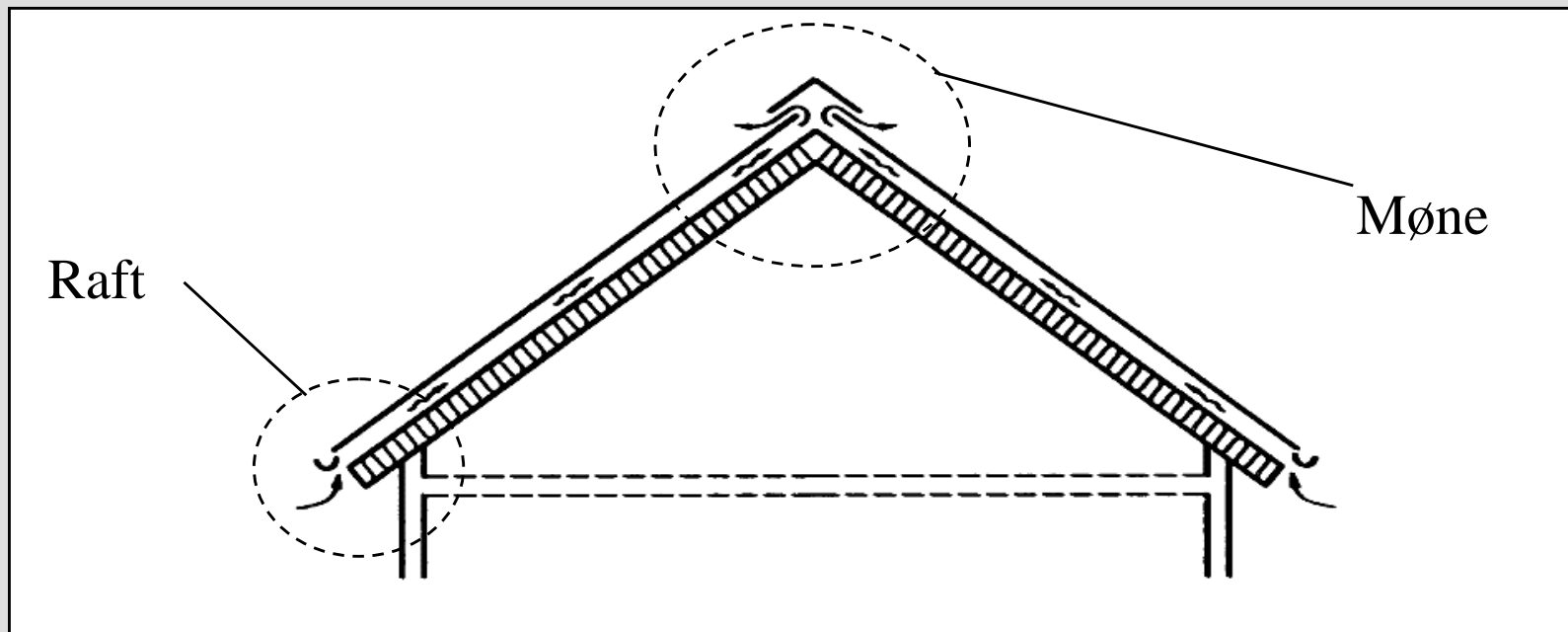
Hvorfor luftes kalde tak?

- For å hindre smelting av snø og ising på takutstikket.
- For å ventilere bort fuktighet fra takkonstruksjonen.
 - Utilstrekkelig lufting kan føre til skader og fuktproblemer (for eksempel soppvekst).
- Inndrev av snø kan imidlertid være et problem for luftede tak. Raften bør derfor utformes for å sikre tilstrekkelig lufting, men samtidig for å hindre inndrev av snø.

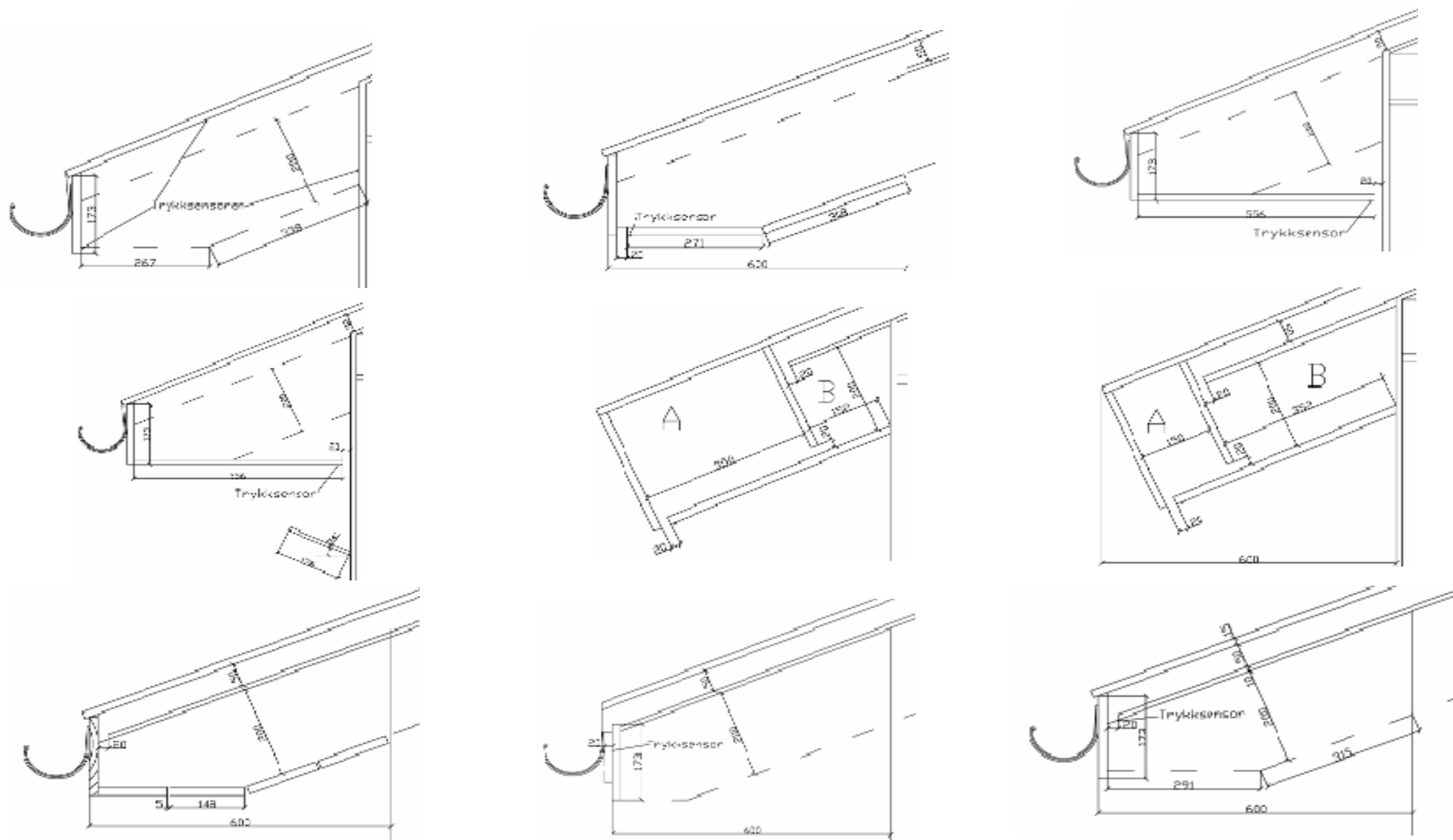


Formål med forsøkene

- Teste forskjellige raftekasseløsningers evne til å hindre inndrev av snø i i luftede skrå tak.



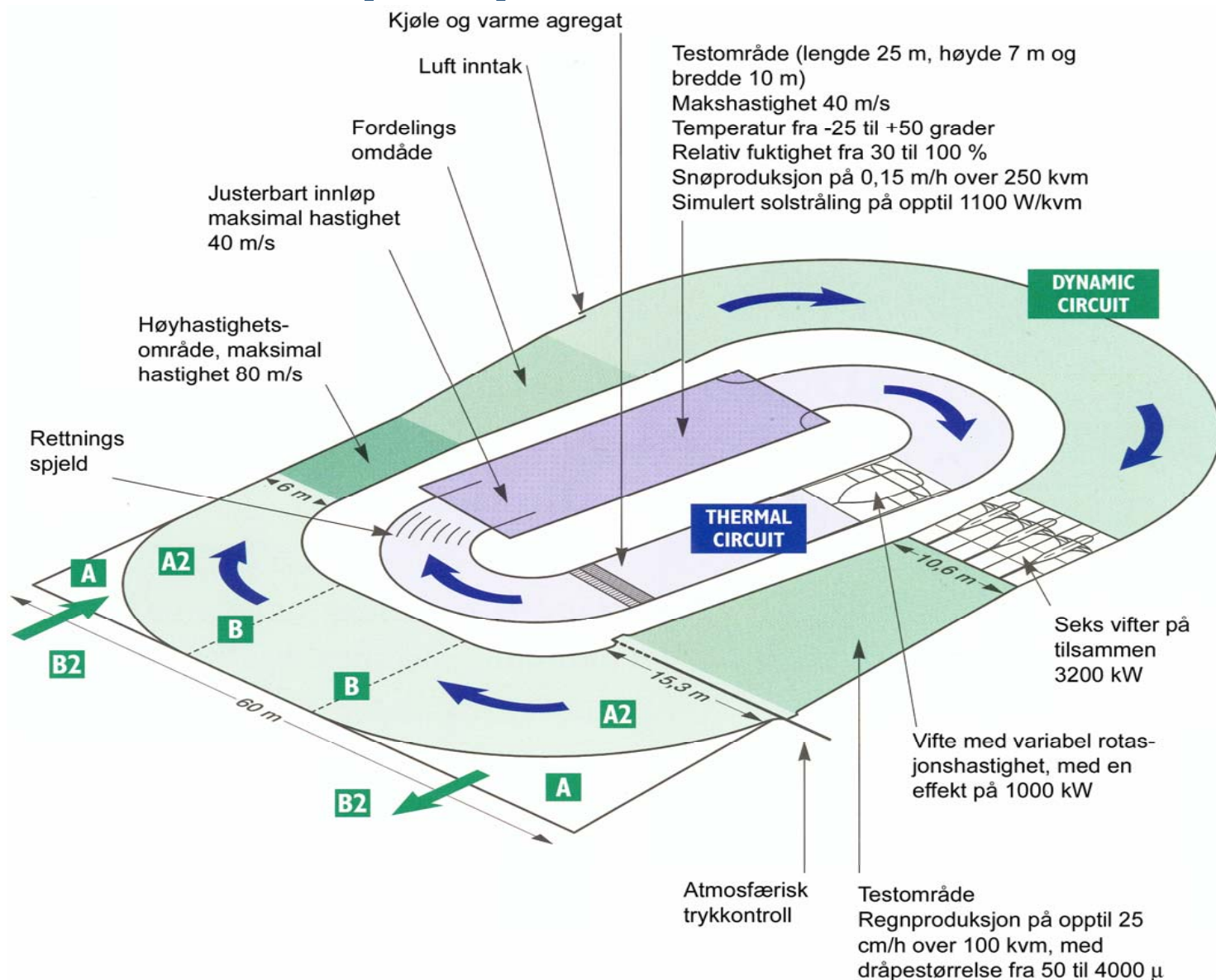
Raftekasser



Vindtunnelen (1/5)



Vindtunnelen (2/5)



Vindtunnelen (3/5)



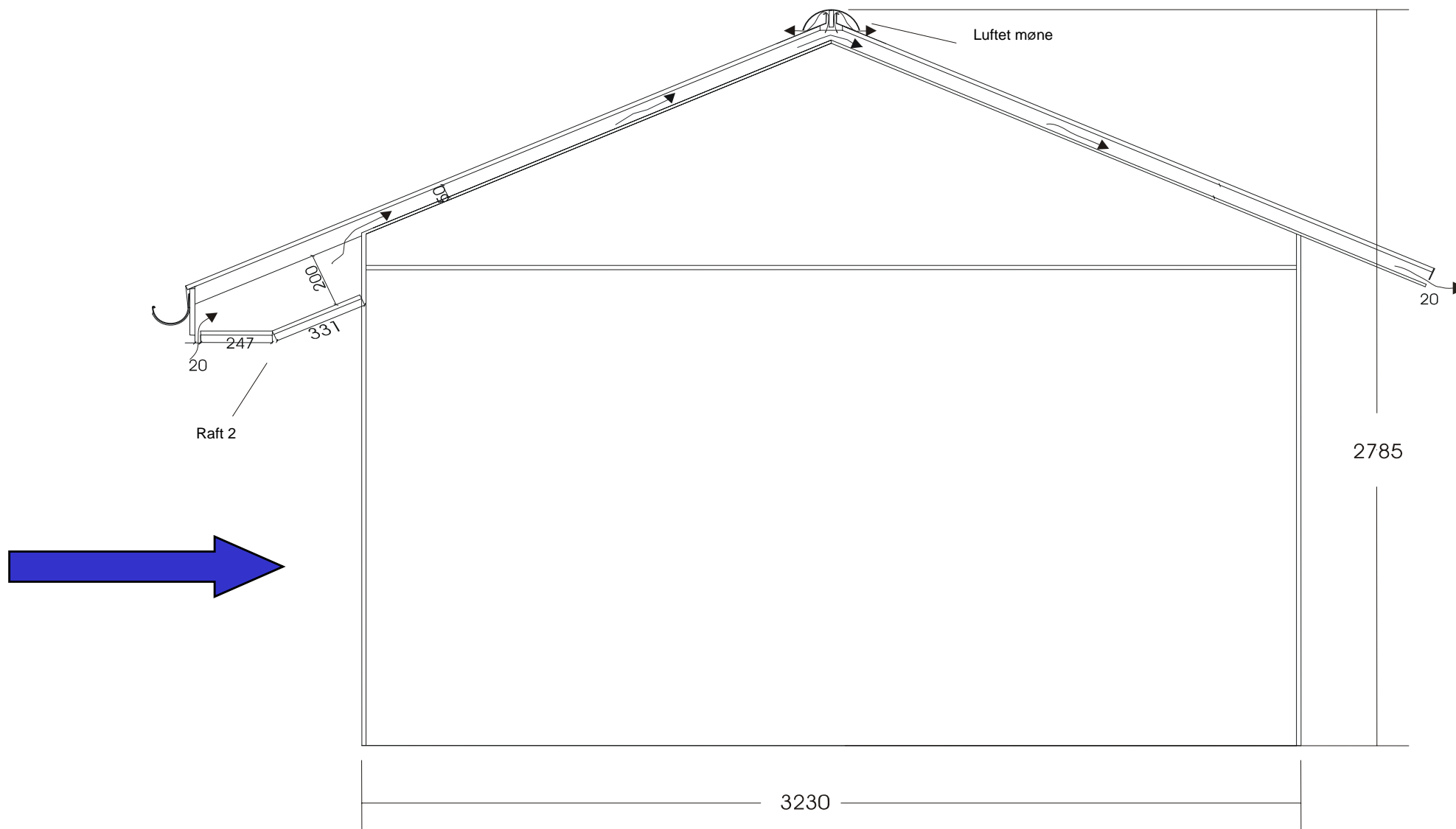
Vindtunnelen (4/5)



Vindtunnelen (5/5)



Takløsning – Isolasjon i takflatene



Modellen i vindtunnelen



Modellen – Lo side



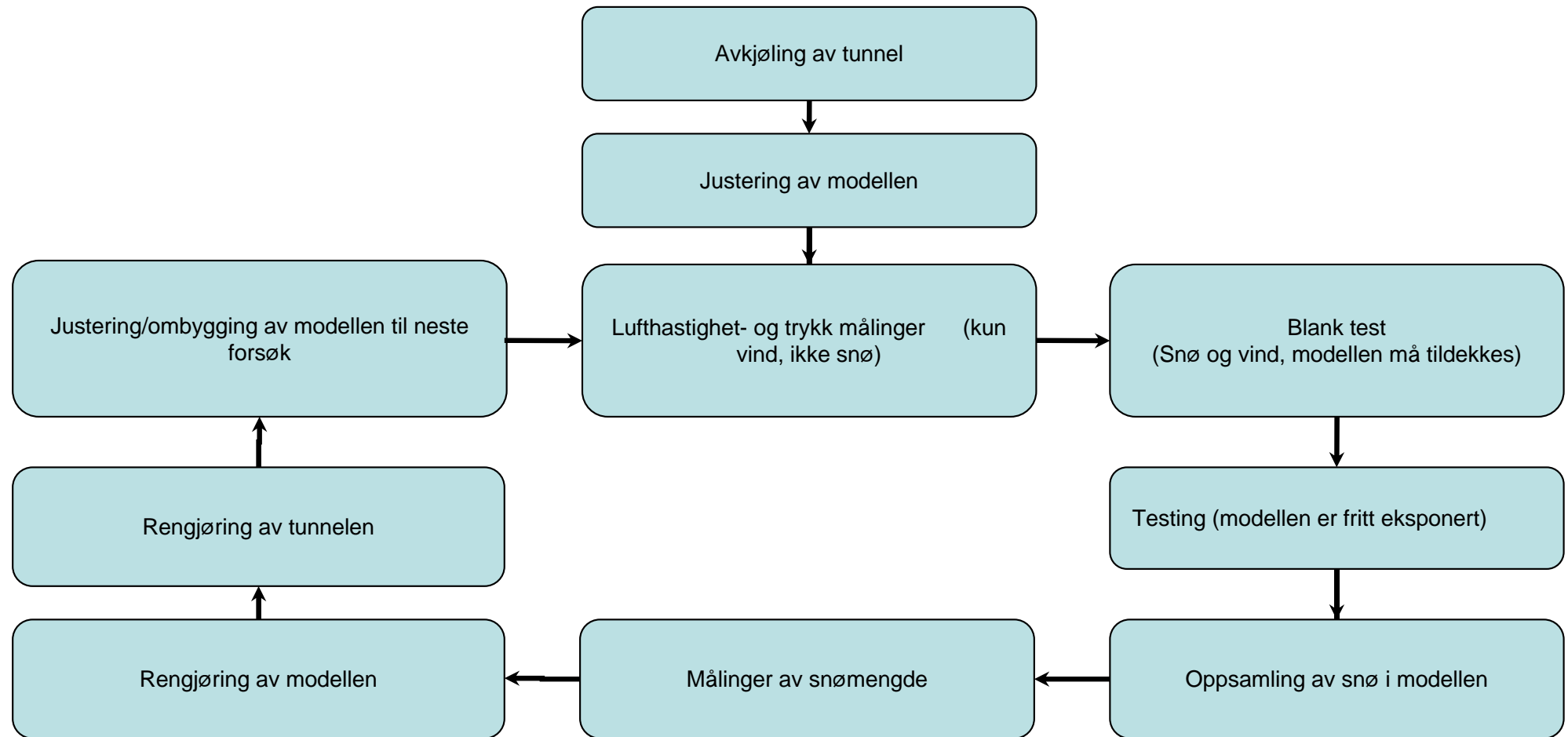
Modellen – Le side



Modellen – Gjennomsliktig ”tekking” på deler av taket



Forsøkene



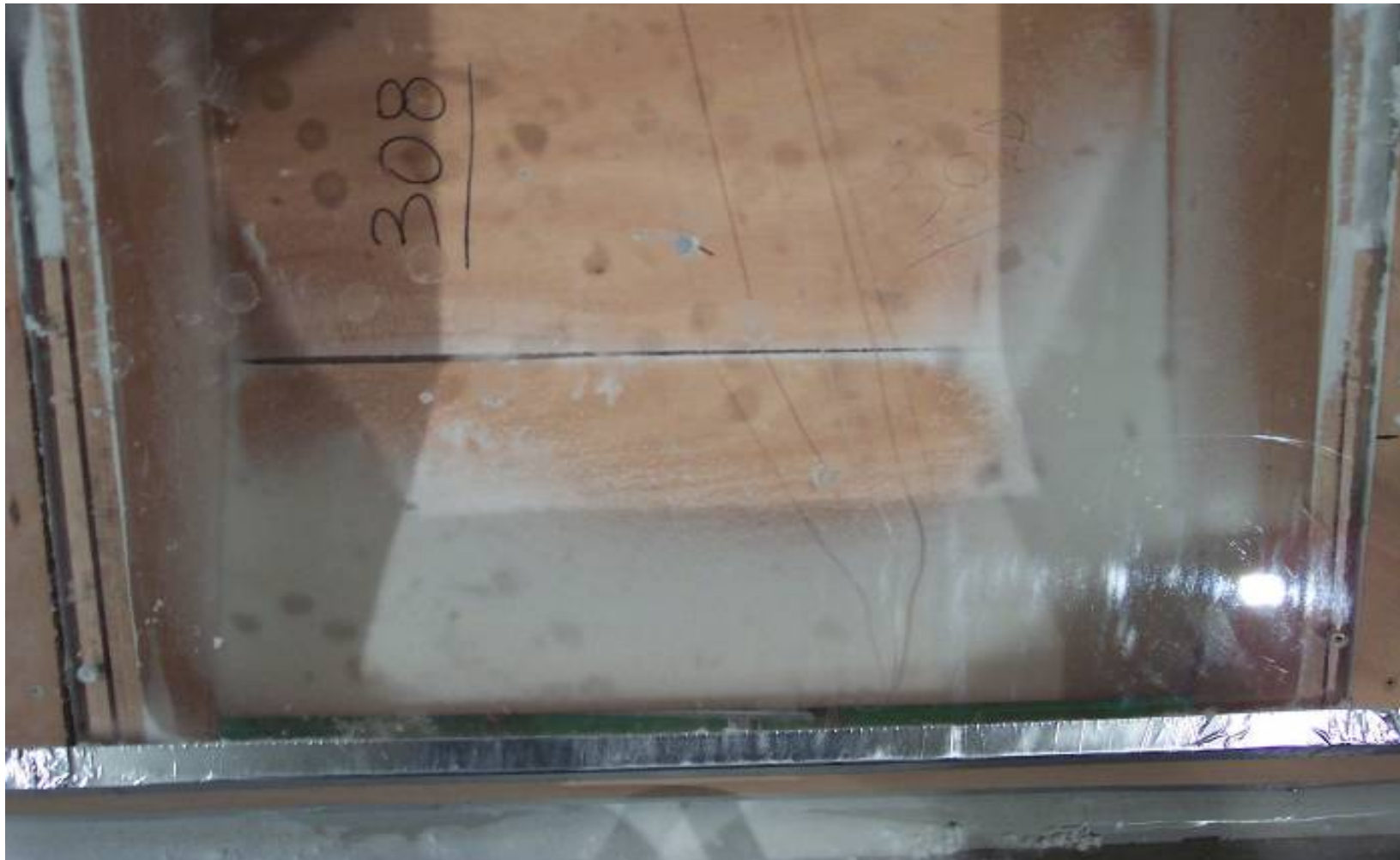
Blank test (*video*)



Snø i luftespalte



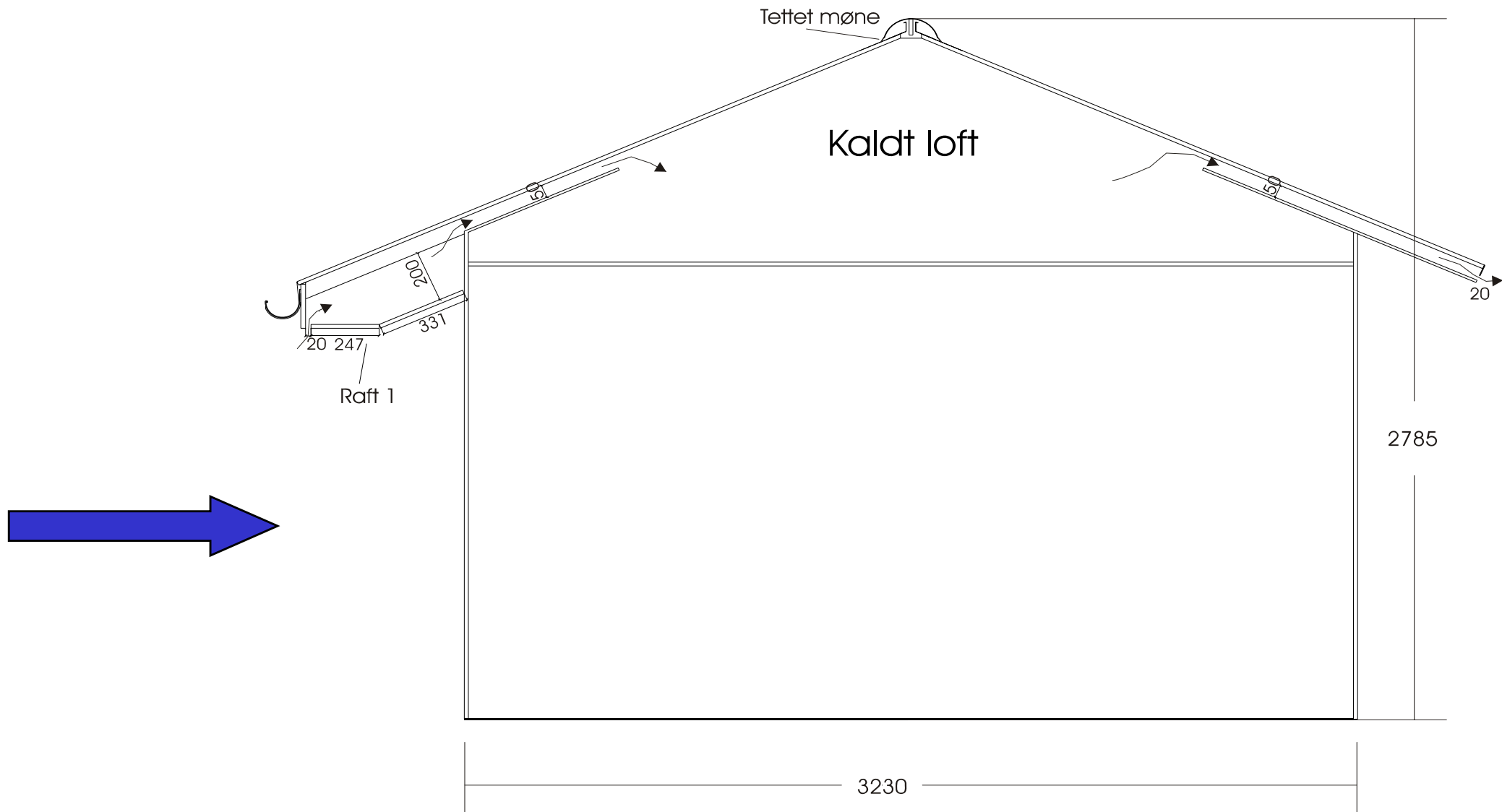
Snø i raftekasse



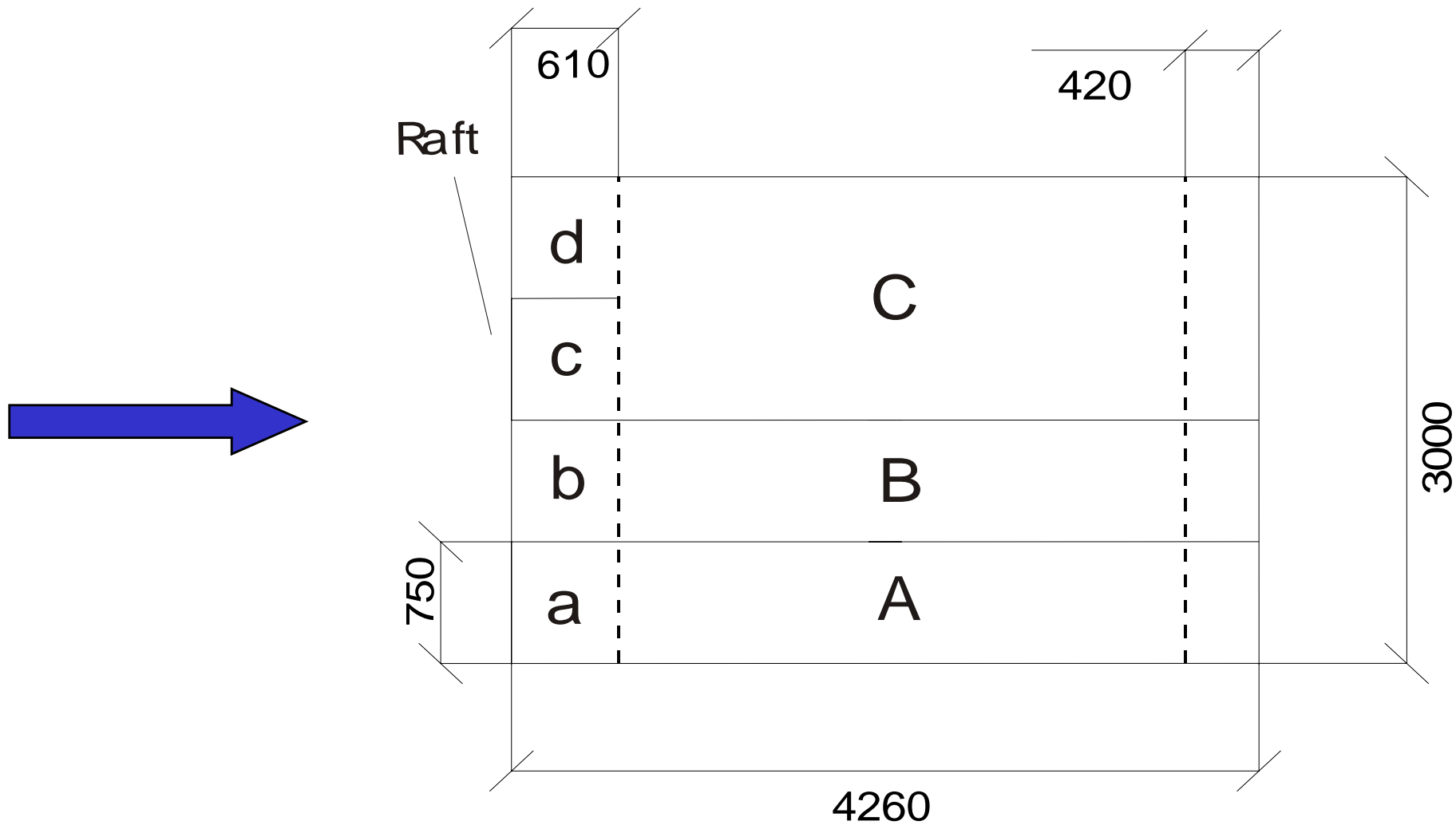
Lang og god middag



Takløsning 2 – Kaldt loft



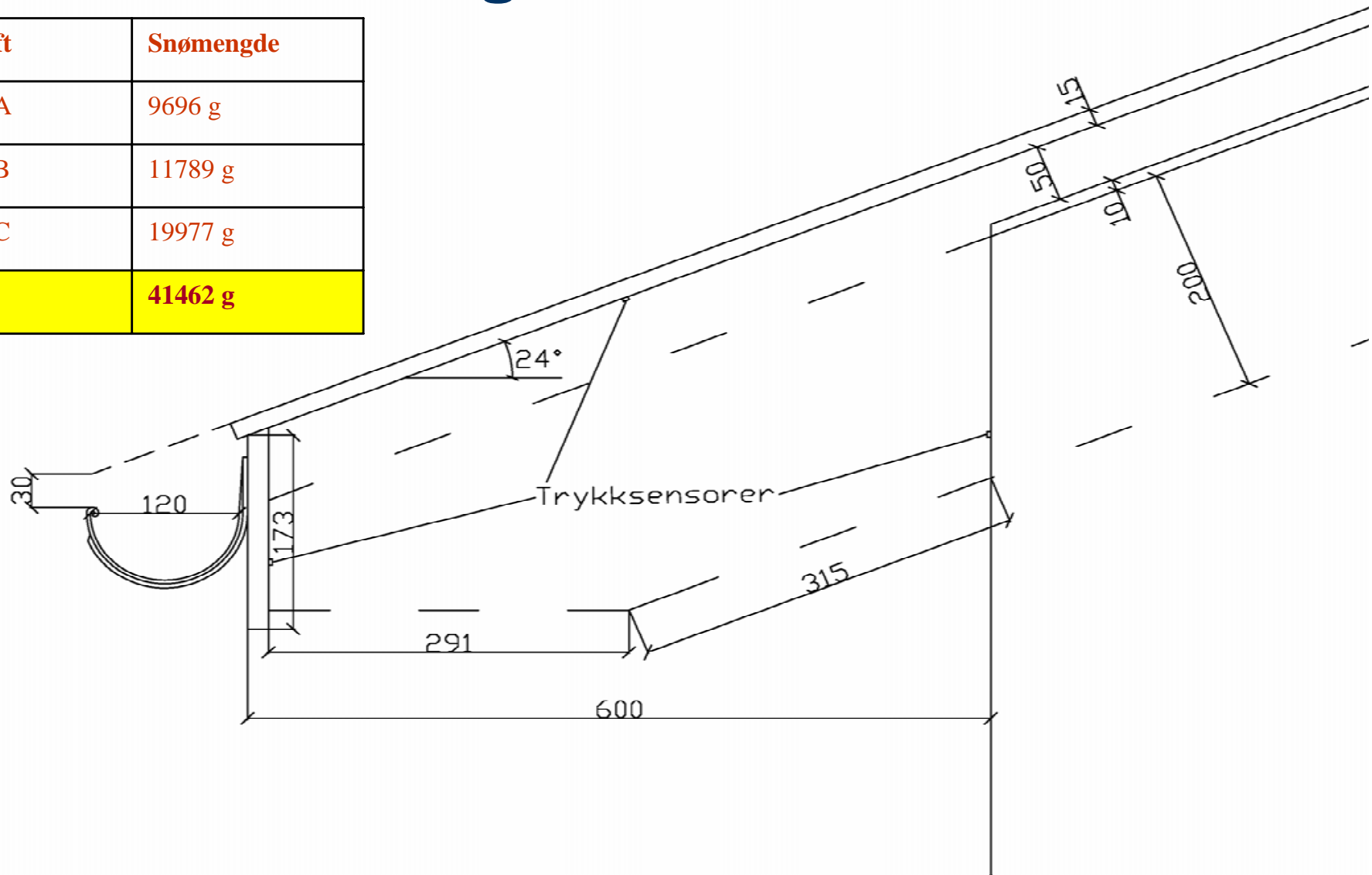
Oppdeling av raft og kaldt loft



Resultater

Raftekasseløsning 1

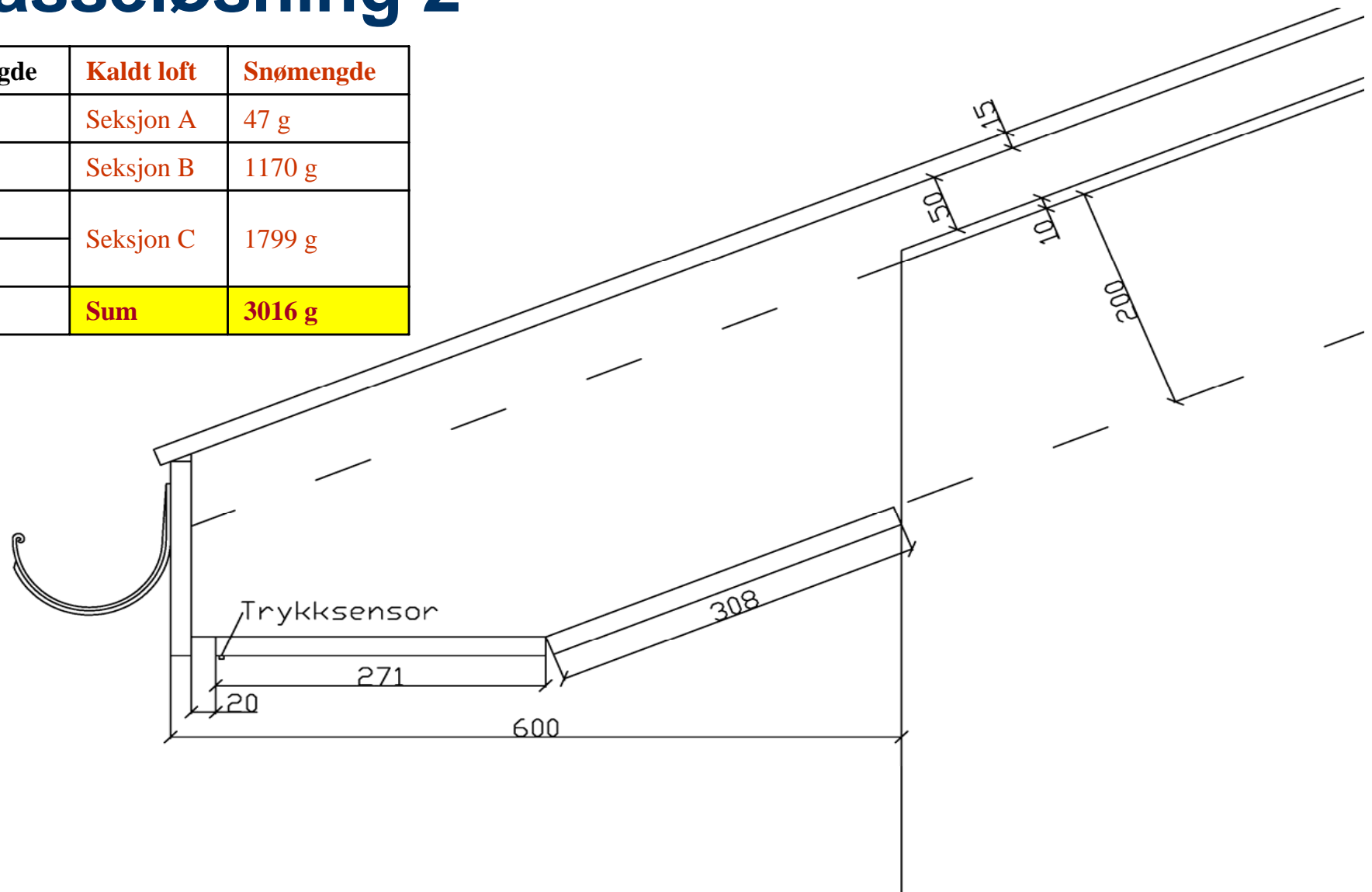
Kaldt loft	Snømengde
Seksjon A	9696 g
Seksjon B	11789 g
Seksjon C	19977 g
Sum	41462 g



Resultater

Raftekasseløsning 2

Raft	Snømengde	Kaldt loft	Snømengde
Raft a	77 g	Seksjon A	47 g
Raft b	289 g	Seksjon B	1170 g
Raft c	371 g	Seksjon C	1799 g
Raft d	76 g		
Sum	813 g	Sum	3016 g



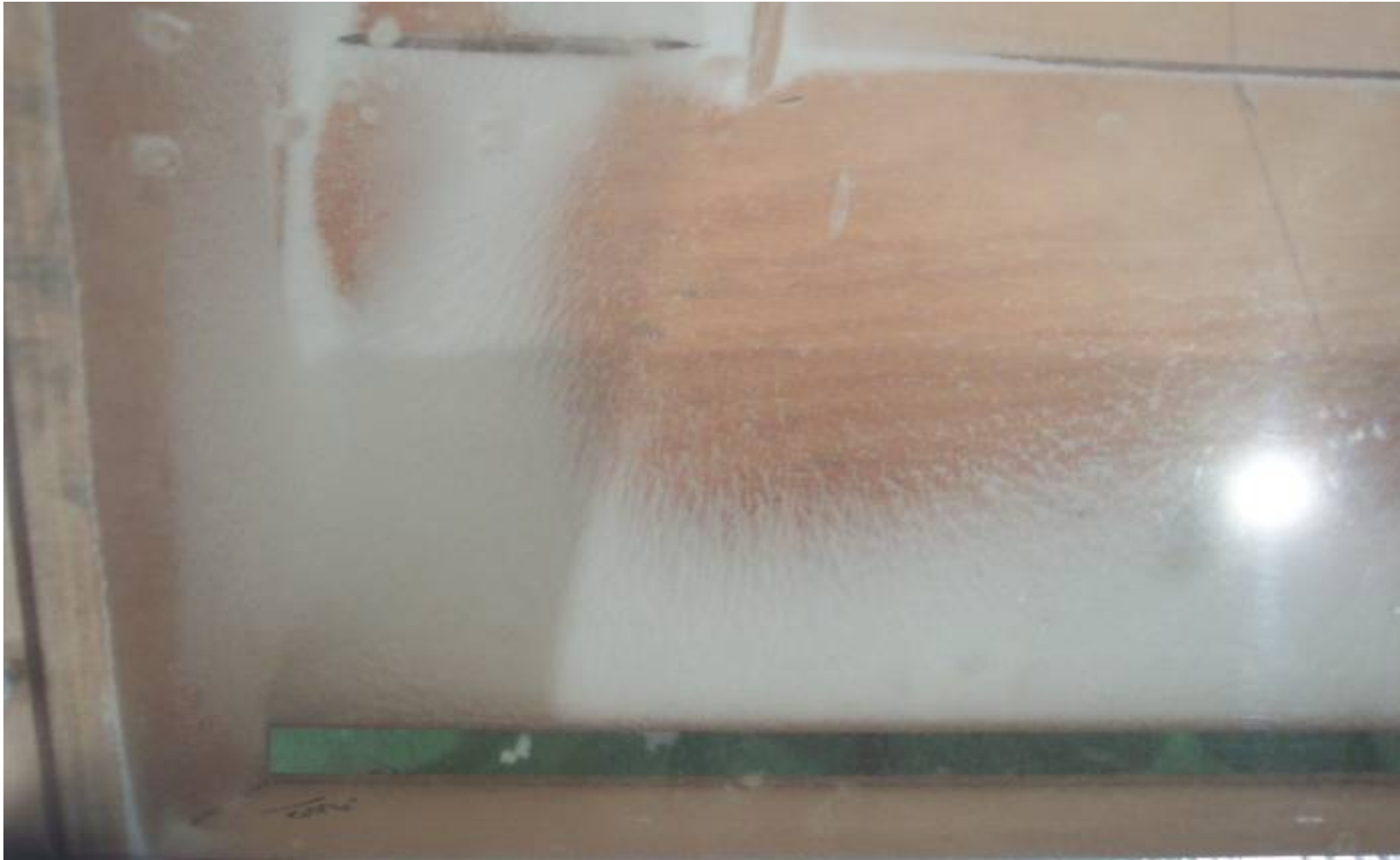
Resultater

Snø i loftsrom



Resultater

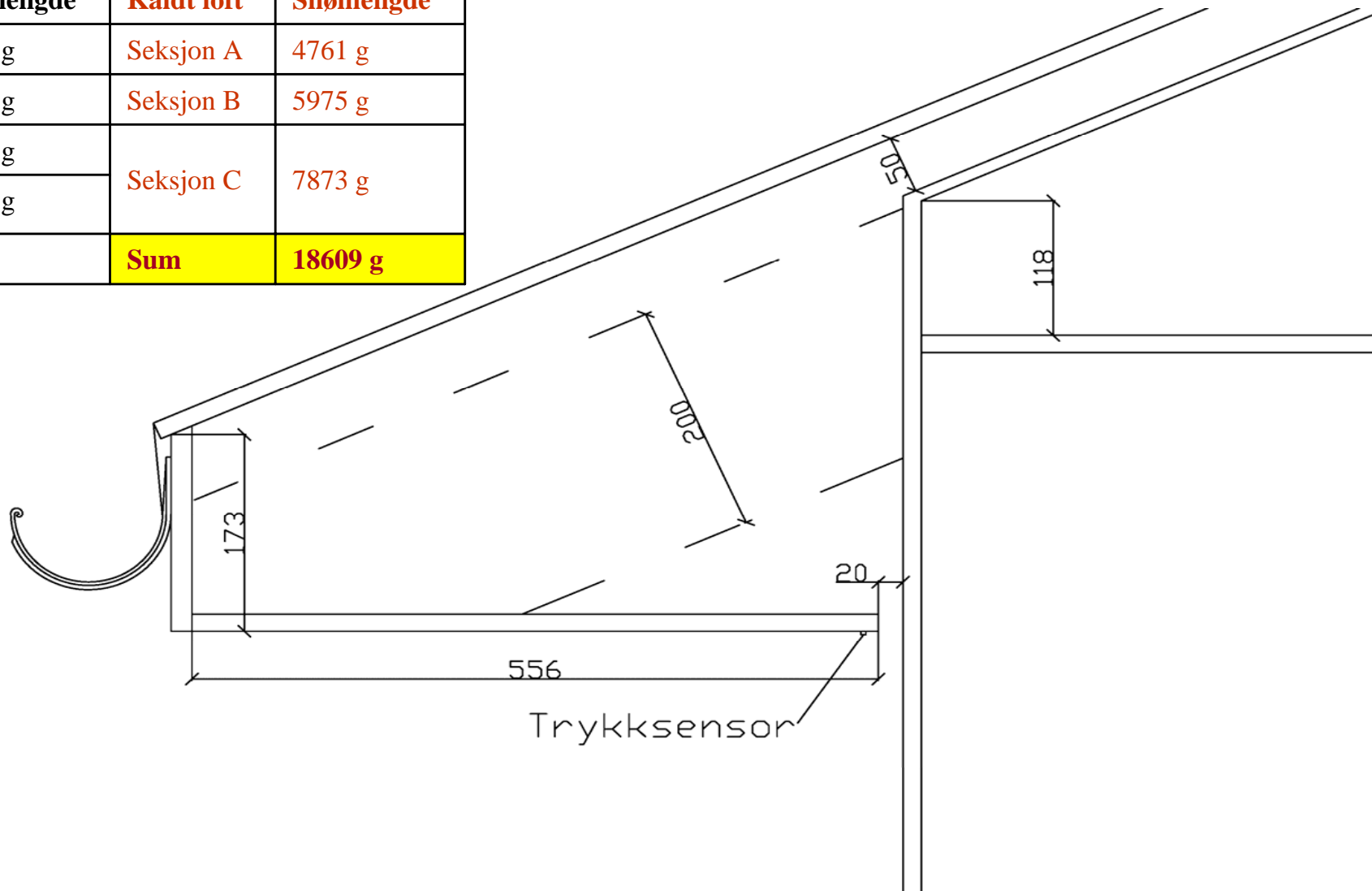
Snø i raftekasse



Resultater

Raftekasseløsning 3a

Raft	Snømengde	Kaldt loft	Snømengde
Raft a	1491 g	Seksjon A	4761 g
Raft b	1686 g	Seksjon B	5975 g
Raft c	1679 g	Seksjon C	7873 g
Raft d	1370 g		
Sum	6226	Sum	18609 g



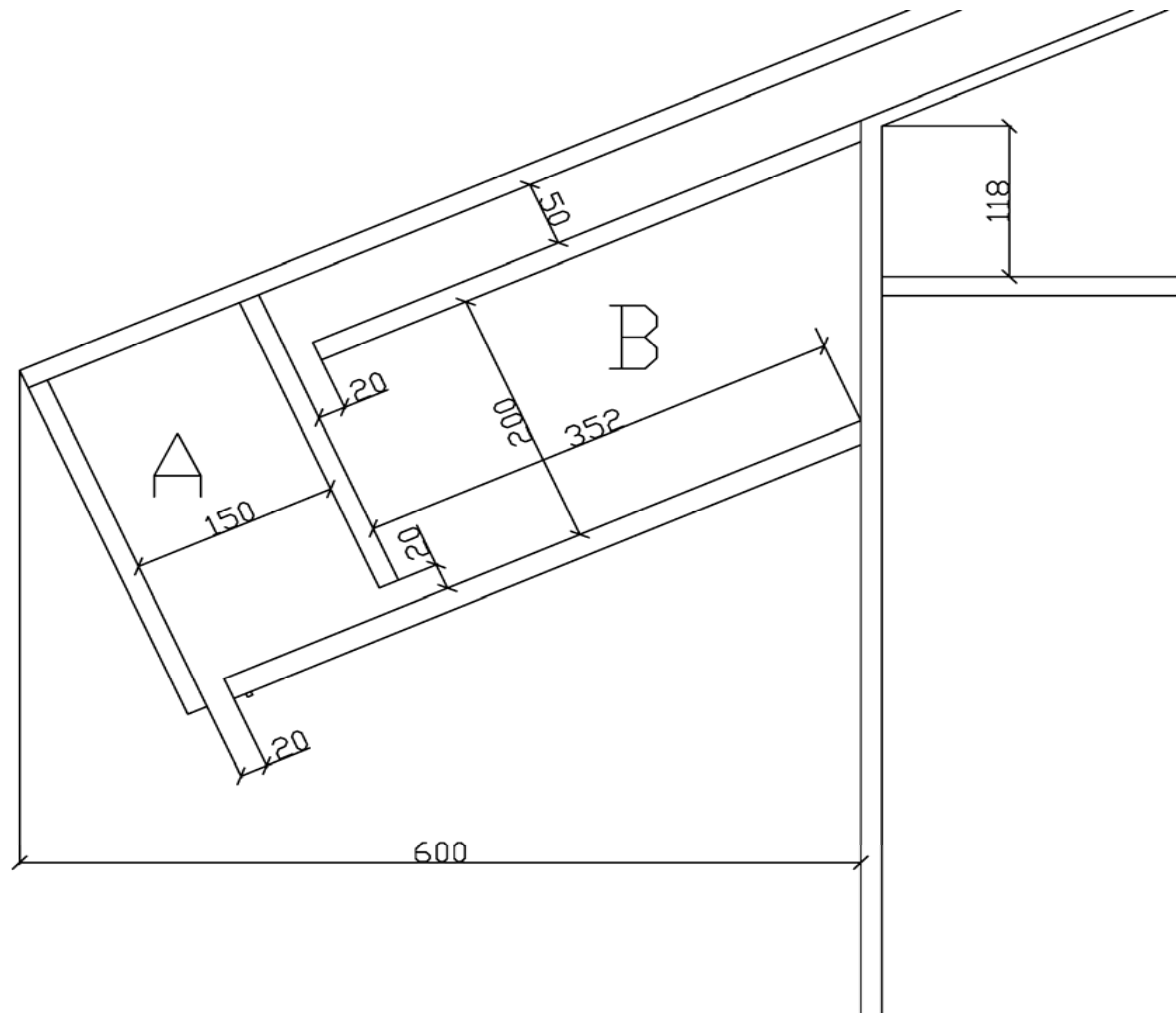
Resultater

Raftekasseløsning 3b

Raft	Snømengde	Kaldt loft	Snømengde
Raft a	1106 g	Seksjon A	3483 g
Raft b	1387 g	Seksjon B	4949 g
Raft c	1258 g	Seksjon C	7632 g
Raft d	1155 g		
Sum	4906 g	Sum	16064 g

Resultater

Raftekasseløsning 4, TENU1



Resultater

Raftekasseløsning 4, TENU1

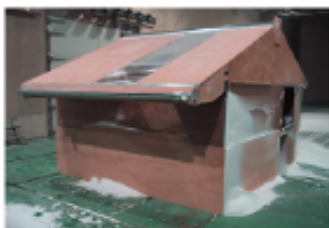
Raft		Snømengde		Kaldt loft	Snømengde
Raft a	Del A	305 g	581 g	Seksjon A	0 g
	Del B	276 g			
Raft b	Del A	87 g	287 g	Seksjon B	38 g
	Del B	200 g			
Raft c	Del A	230 g	569 g	Seksjon C	59 g
	Del B	339 g			
Raft d	Del A	74 g	150 g		
	Del B	76 g			
Sum	Del A	696 g	1587 g	Sum	97 g
	Del B	891 g			

Konklusjon

- Faren for snøinndrev og utfelling av snø inne i taket er sterkt avhengig av den geometriske utformingen av rafteløsningen og resten av takets ”gjennomstrømningskanal”.
- Det er liten fare for inndrev av snø i tak med jevntykk luftekanal i takplanet, uten tverrsnittsendringer (isolasjon i takflatene).
- Det kan være stor fare for snøinndrev i tak som er utformet som kaldt loft.
- Av de undersøkte raftekasseløsningene var raft 4 og 5 mest effektive med hensyn til å felle ut snø. Det var som forventet og viser at en ekstra skjerm i form av et bord inne i raftekassen gjør det vanskeligere for snøen å komme videre.

A. Gustavsen, S. Uvsløkk, M. Oustad, V. Hofseth,
T. Thiis, P. Barfoed, P. Delpech og M. Dufresene de
Virel

Snøinndrev i kalde luftede tak – vindtunnelforsøk



382 Prosjektrapport 2005

Vin-tunnelen



Takk for oppmerksomheten!