

FORENKLING AV TEKNISKE SYSTEMER I BYGG – FOR BYGGHERRER

Arne Førland-Larsen

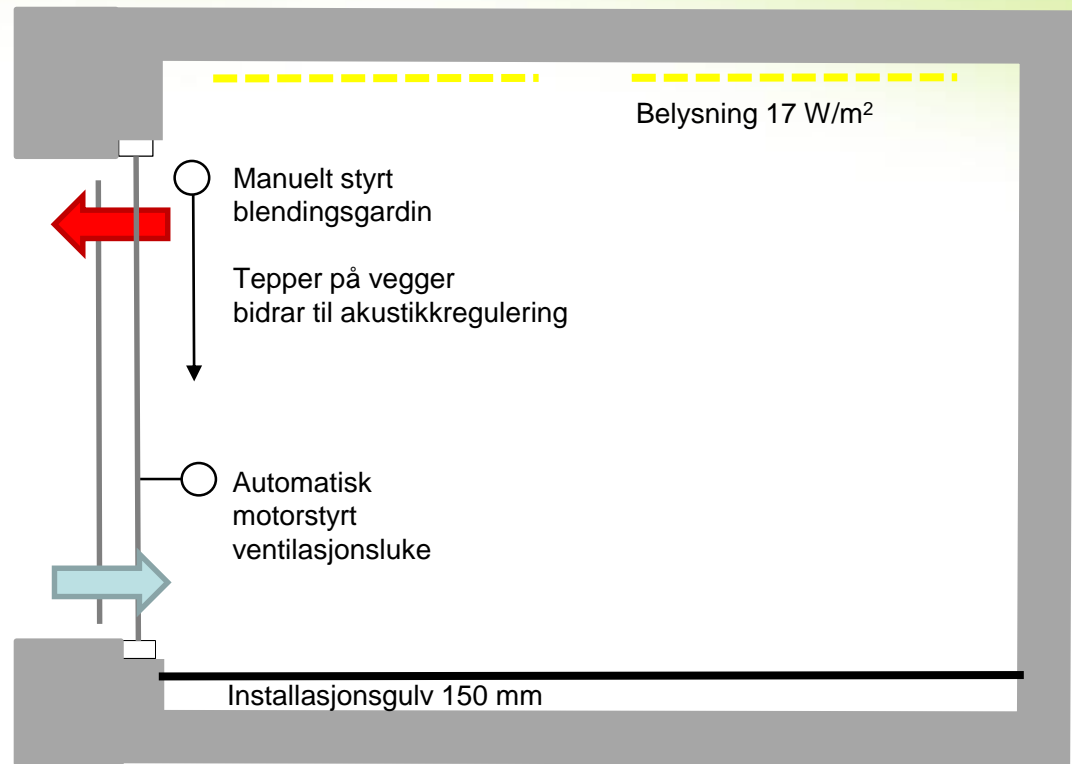
Dosent – Sivilingeniør

VVS- og energirådgiver

Grønn Byggallianse – Ingeniørhøjskolen Aarhus Universitet



Prinsipp for 2226 Lustenau



Hva er utfordringene?

Når er forenkling mulig?

Hvor mye kan forenkles?

Hvordan kan det gjøres?

Passiv design og forenkling

6. Løs funksjonskrav med enklest mulige komponenter

5. Løs funksjonskrav med enklest mulig teknisk konsept

4. Løs funksjonskrav med brukerstyringer så langt det er mulig

3. Løs belastningsvariasjoner med passiv design så langt det er mulig

2. Reduser belastninger

1. Fastlegg funksjonskrav og akseptable variasjoner

Tekniske systemer

Bygg

Hvorfor ventilere?

For å fjerne:

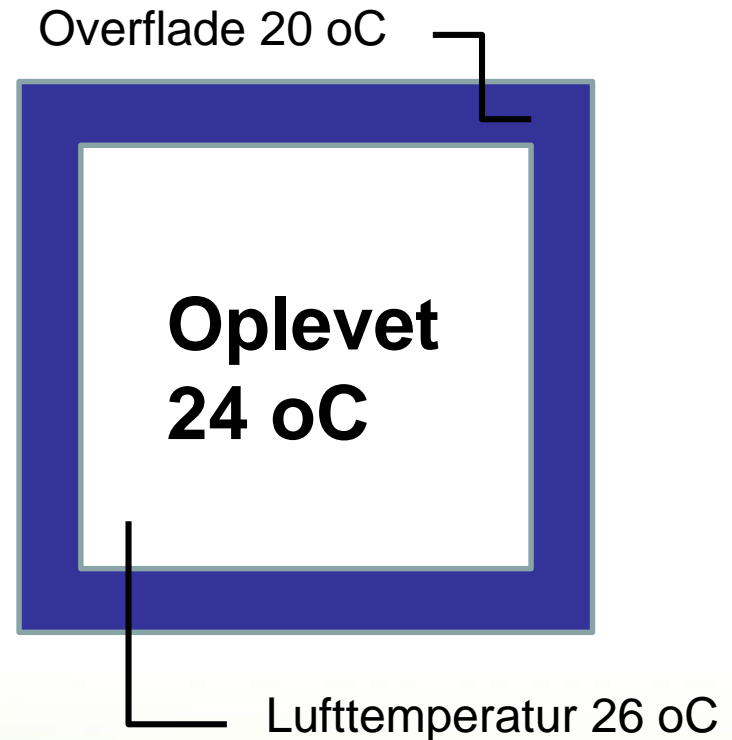
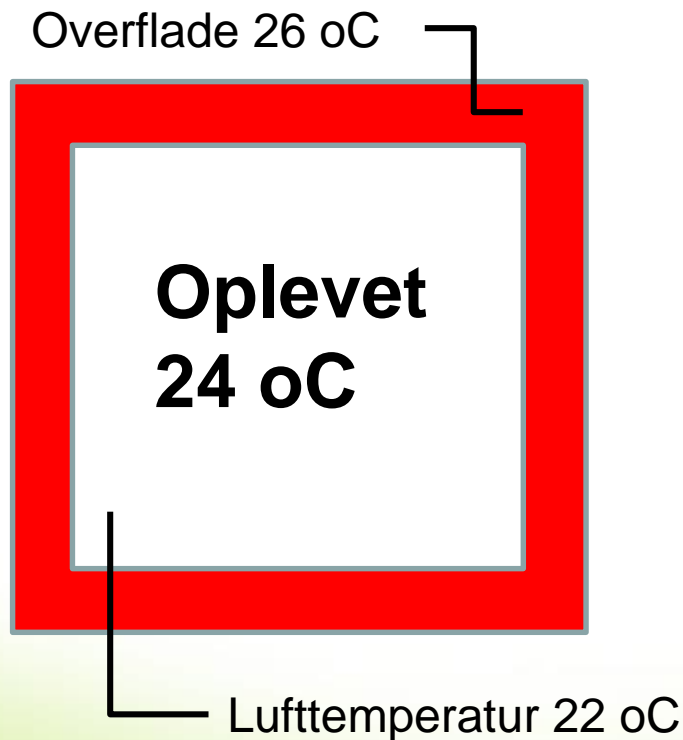
- For høy temperatur – kjøling
- Emisjoner fra materialer
- Emisjoner fra personer

For å holde relativ fuktighet på fornuftig nivå, 30 – 60%

Løses i dag hovedsakelig med balansert ventilasjon, men kan også løses med naturlige eller hybride løsninger

Oplevet temperatur = operativ temperatur

~ middelværdi af overflade temperaturer og lufttemperatur



Hybrid ventilasjon prinsipp

Grunnventilasjon med balansert mekanisk ventilasjon, og tilleggsventilasjon med vinduslufting

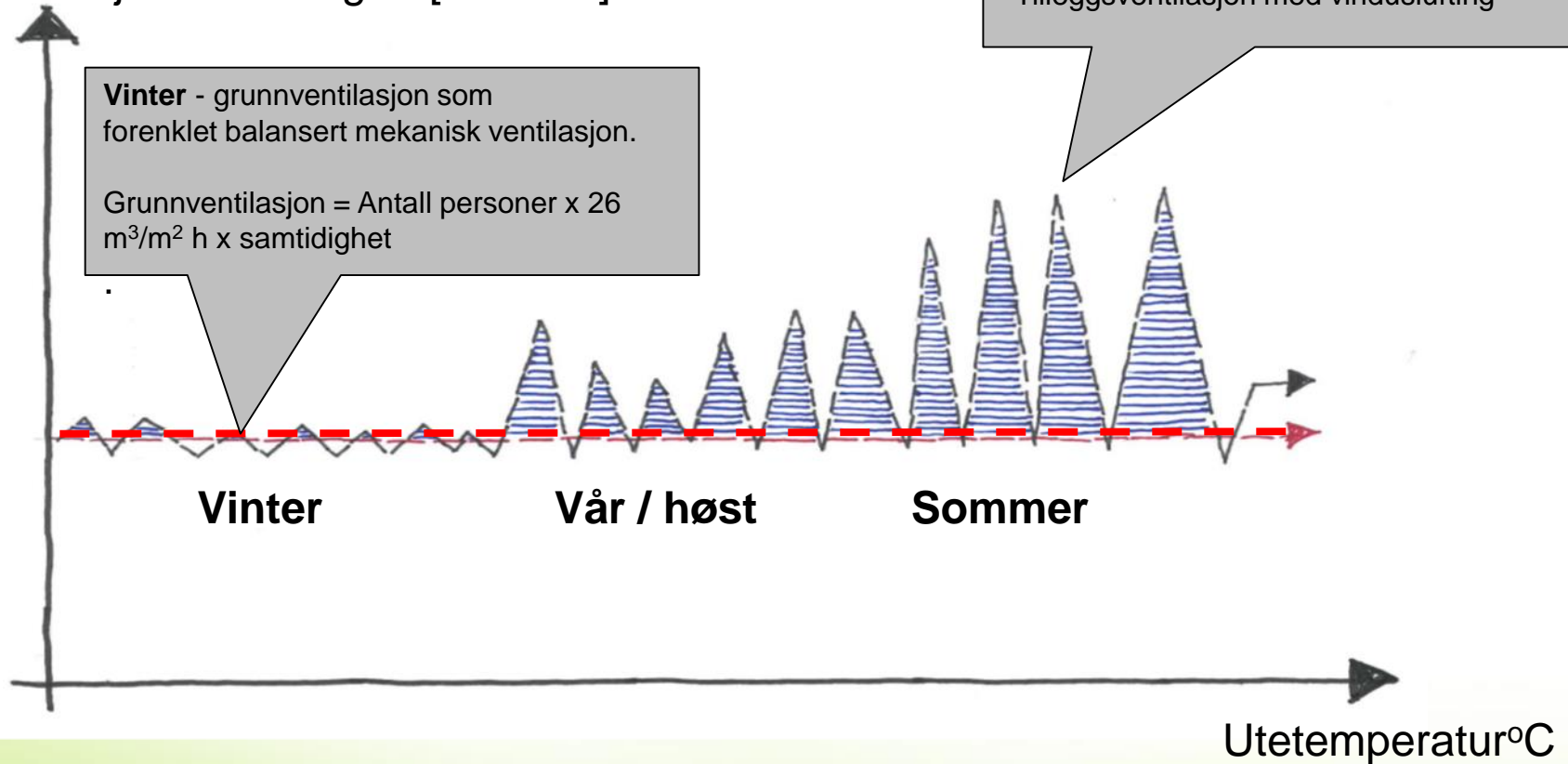
Ventilasjonsluftmengde [$\text{m}^3/\text{m}^2 \text{ h}$]

Vinter - grunnventilasjon som forenklet balansert mekanisk ventilasjon.

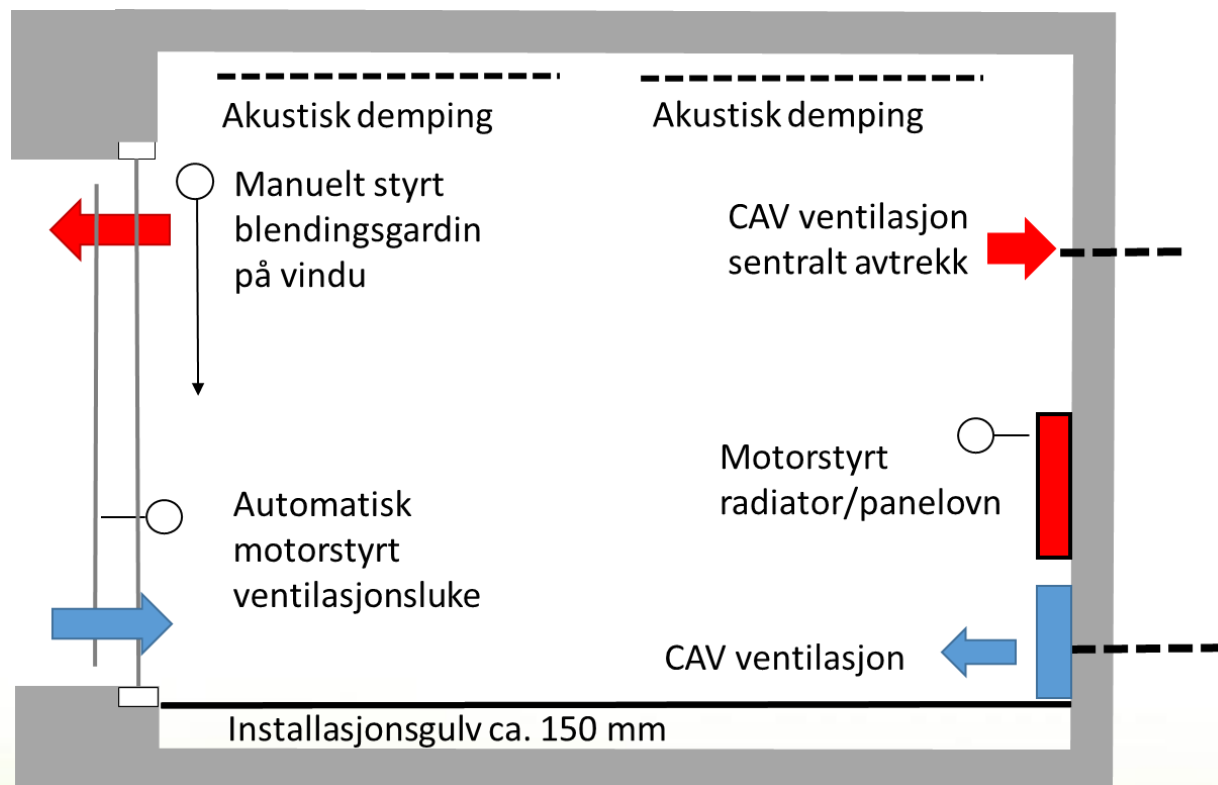
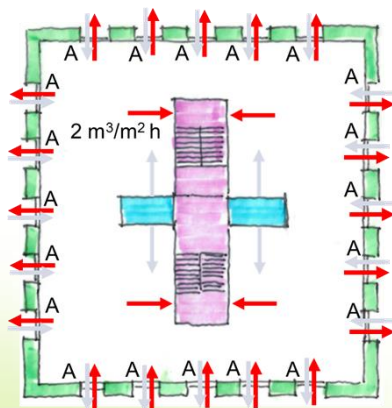
Grunnventilasjon = Antall personer x $26 \text{ m}^3/\text{m}^2 \text{ h}$ x samtidighet

Sommer

- Tilleggsventilasjon med vinduslufting



Hybrid ventilasjon



Mesterfjellet skole – 59 kWh/m² år

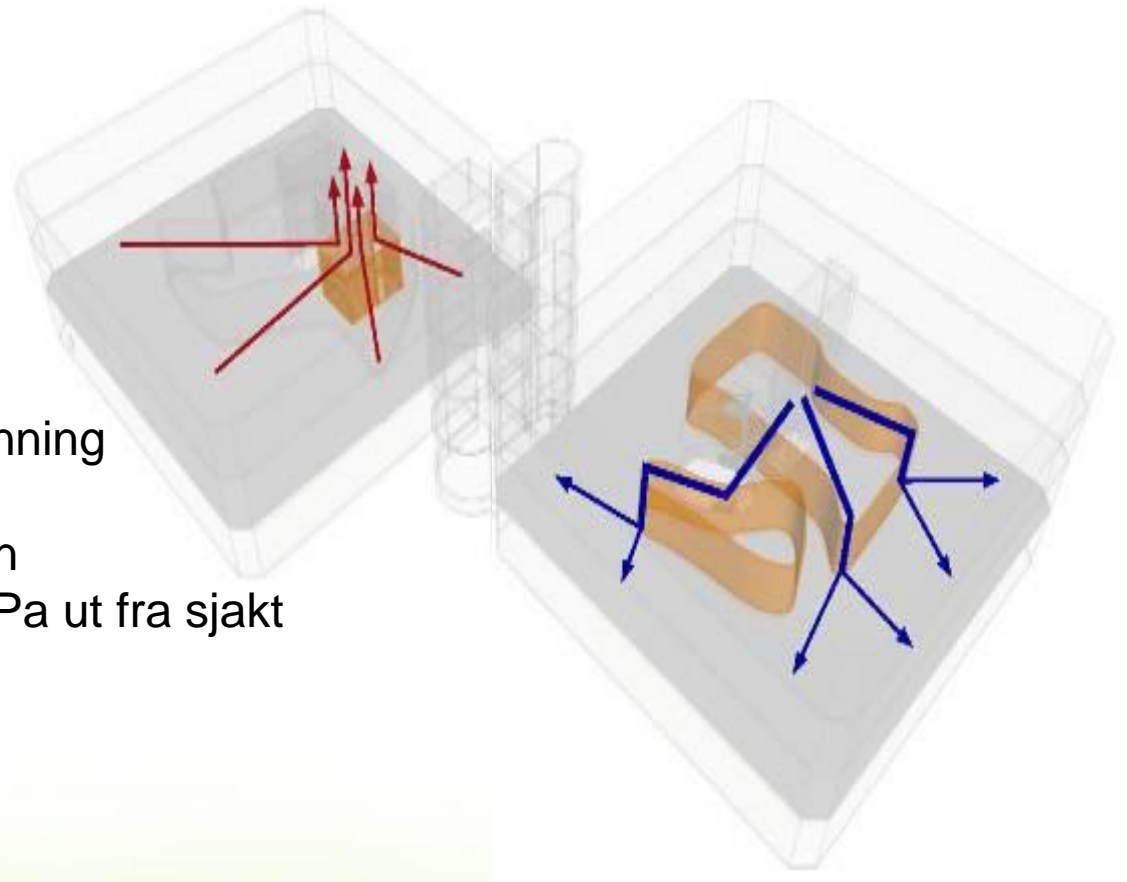


Mestefjellet skole			
Energibruk fra 1 mai 2014 til 17 april 2015			
			Simien (levert)
Areal	5557 m ²	kWh/m ²	kWh/m ²
Fjernvarme fra pellets			
	Gulvvarme		10
	Raditorer		8
	Samlet oppvarming		<u>18</u>
	Ventilasjonsvarme		4
	Varmt vann		7
	Samlet oppvarming		<u>28</u>
	Snøsmelteanlegg		9
Elbruk			
	3a Vifter		11,5
	3b Pumper	8	0,1
	4 Belysning		22,1
	5 Teknisk utstyr	23	13,3
	Samlet el		<u>31</u>
	Samlet eks snøsmelting		<u>59</u>
	Samlet inklusiv snøsmelting		<u>68</u>

Forenklet strategi - Power house

Kjennetegn:

- Høyeffektiv varmegjenvinning
- Fortregningsventilasjon
- Bruk av bygningskroppen
- Svært lavt trykkfall – 20 Pa ut fra sjakt
- Behovsstyring
- Vinduer kan åpnes



Forenklet strategi - Romsdal VGS

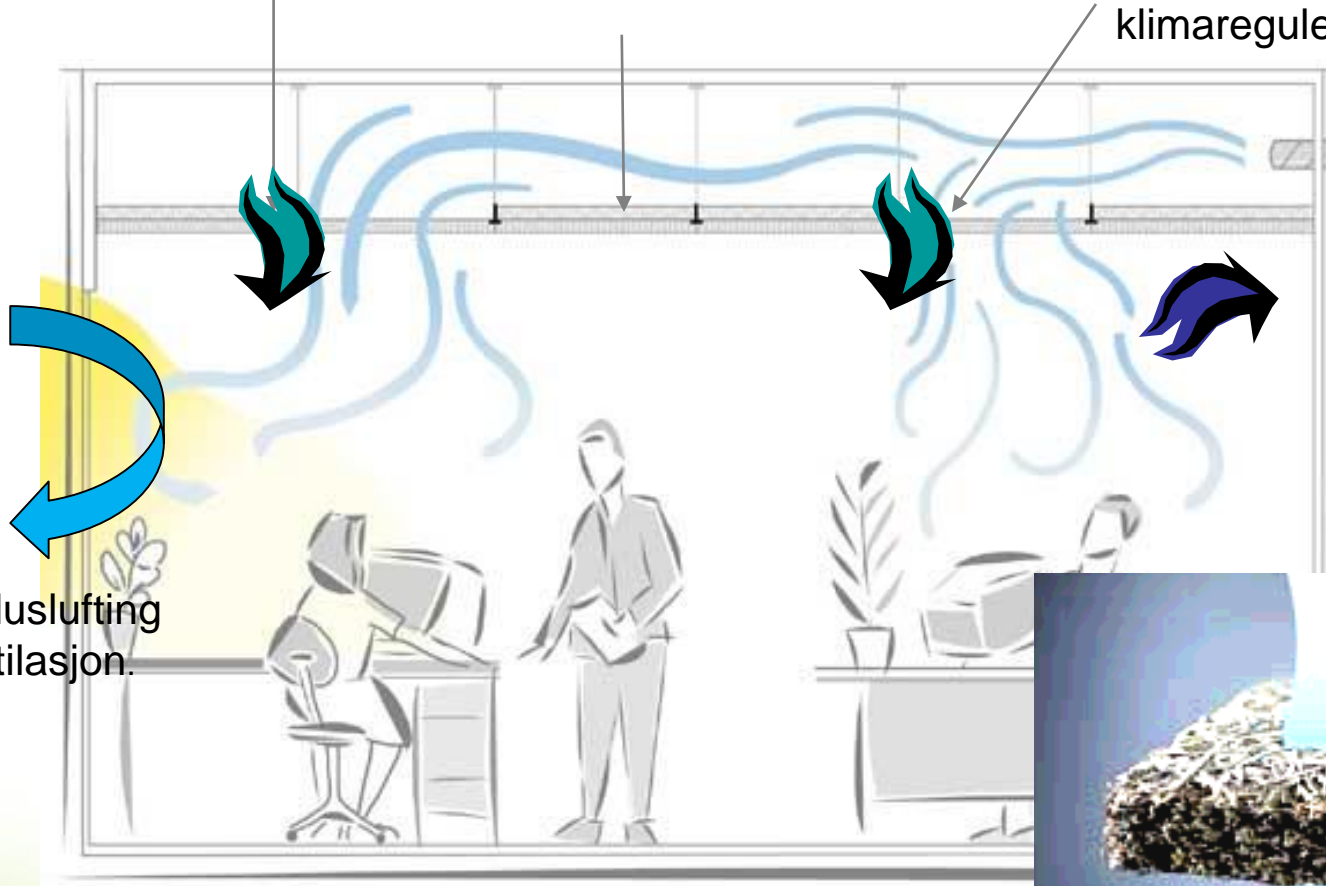
Lavimpuls indblæsning
fra himling via "aktiv"
plader

Akustisk dæmpning/afskærmning
for luft med passiv-pladen

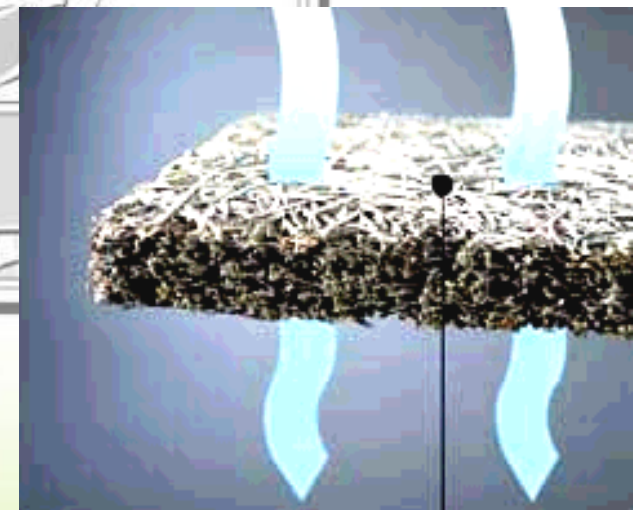
Nedhængt himling an-
vendes til luftfordeling /
klimaregulering

Frisklutindtag

Udsugning ved
himling



Manuelt vinduslufting
for suppl. ventilasjon.



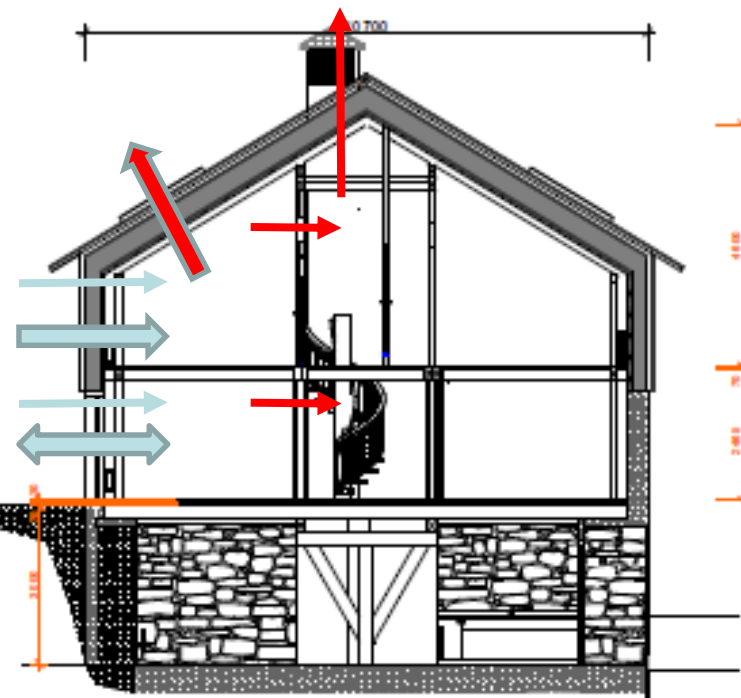
GLASSLÅVEN på Hadeland



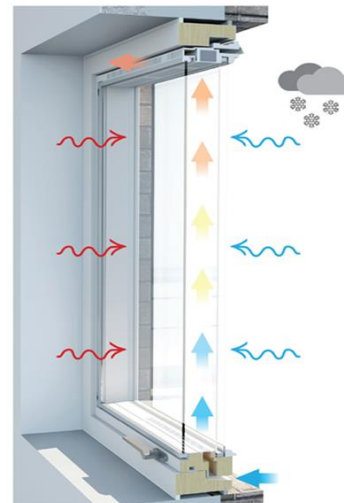
ARKITEKT FREDERICA MILLER - GAIA-OSLO



Glasslåven - prinsipp ventilasjon

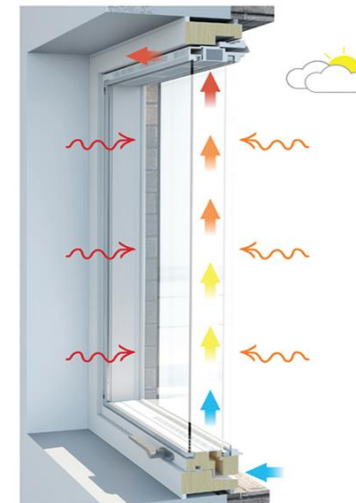


Minimal situation



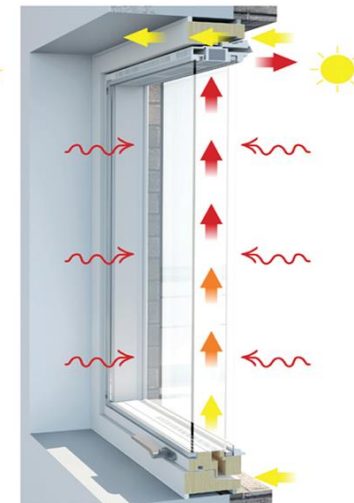
I minimal position leverer vinduet en svak, men konstant forvarmet luftstrøm.

Normal situation



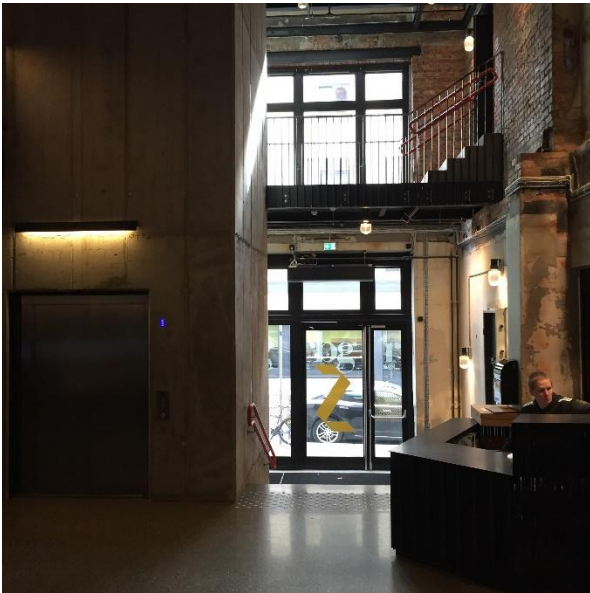
I normal position leverer vinduet optimal forvarmet friskluftforsyning til bygningen.

Selvkølende situation

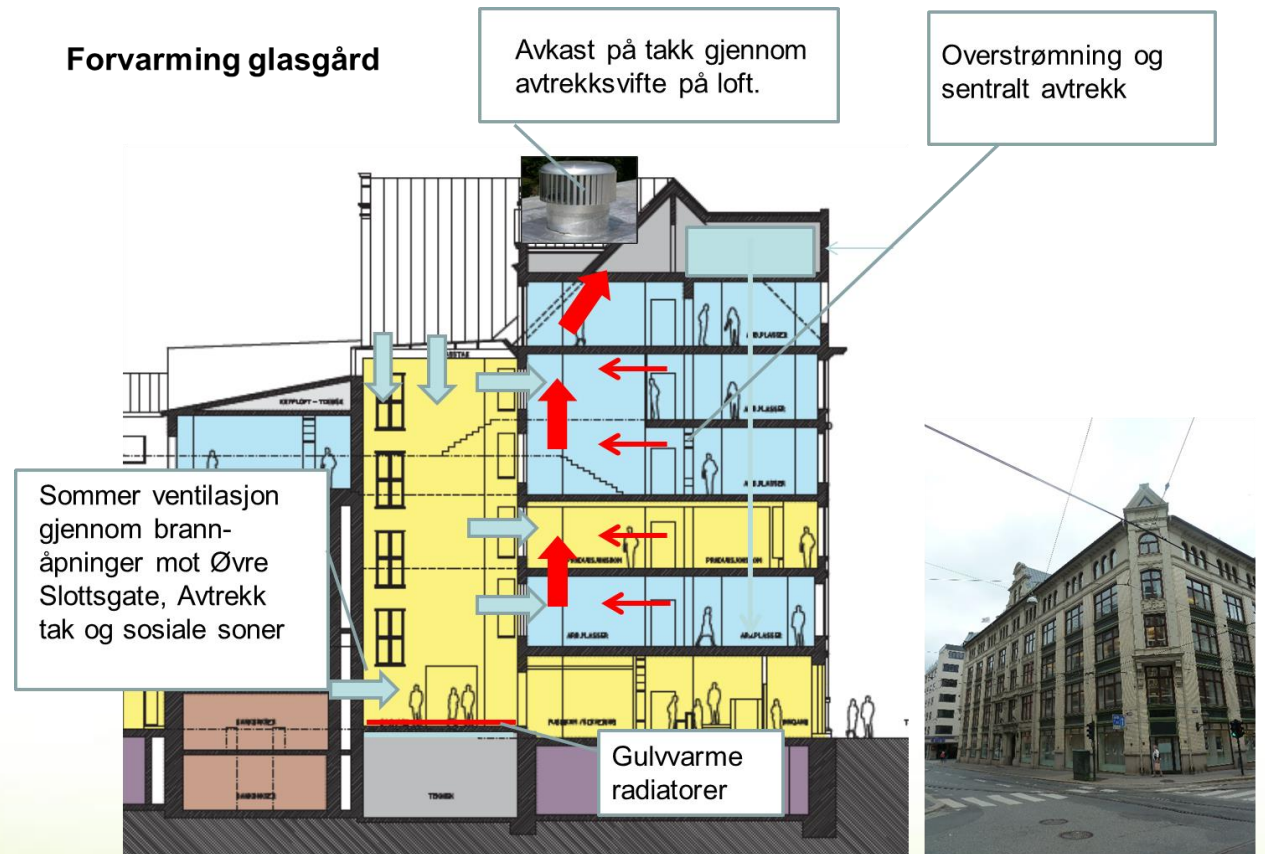


I selvkølende position leverer vinduet frisk udeluft, direkte udefra og luftstrømmen kører ruderne.

Forvarming glassgård – Sentralen Oslo



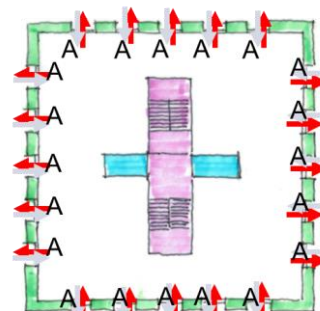
Forvarming glassgård



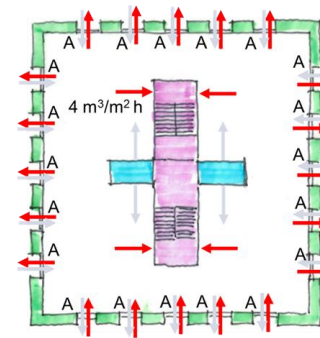
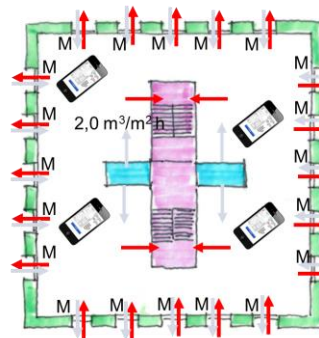
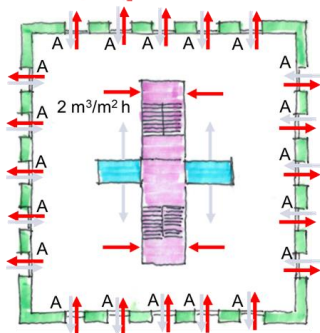
Naturlig lufting fra glassgård, til rom i kjernen av bygget i kombinasjon med behovsstyret avtrekks ventilasjon. Avtrekk via trapperom.

Ulike grader av forenkling – eksempler

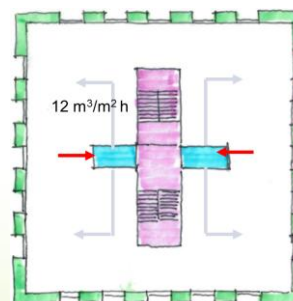
Naturlig ventilasjon
alternativ 1



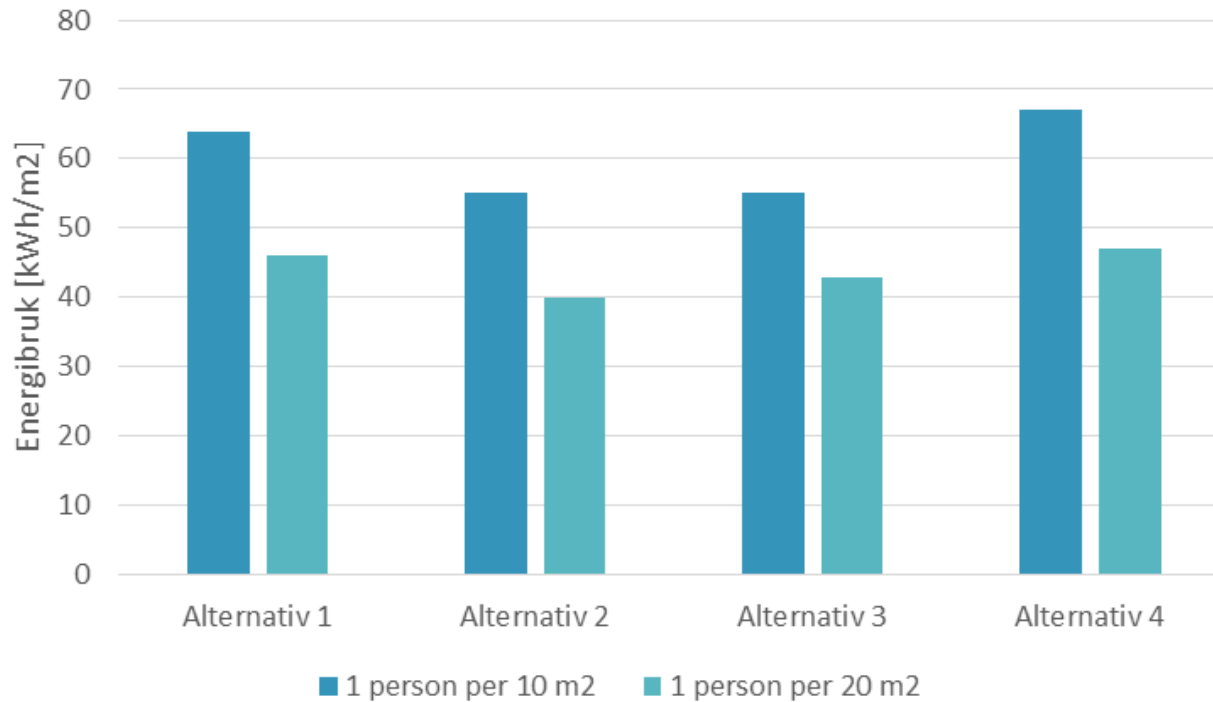
Hybrid ventilasjon
alternativ 2, 2a og 3



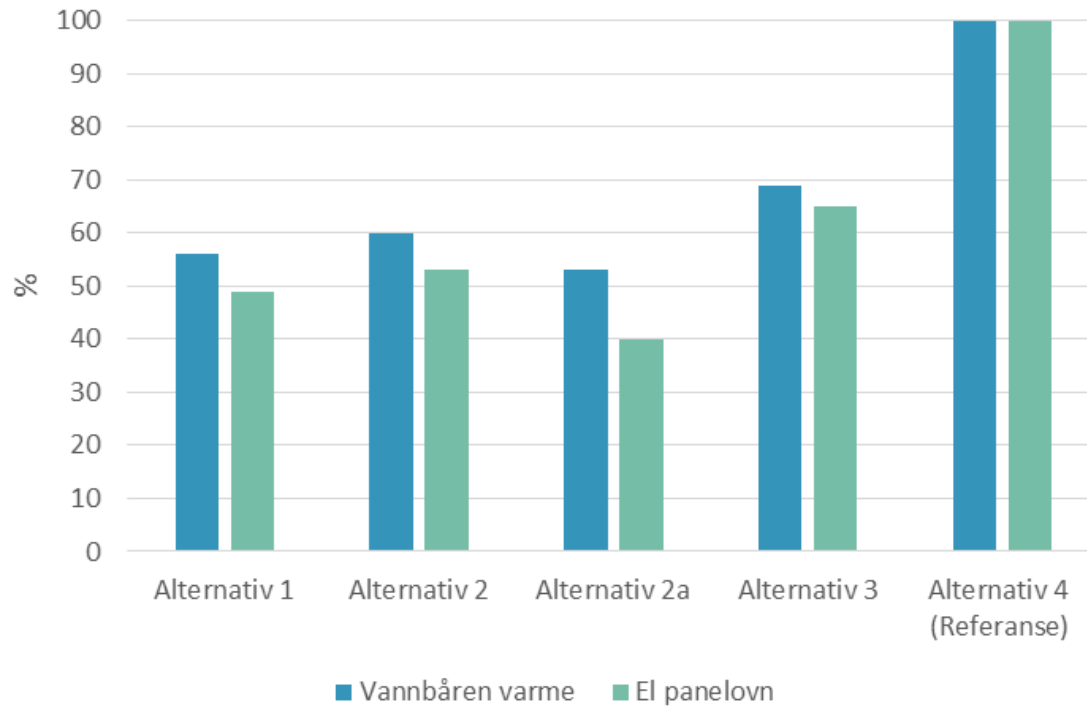
Balansert mekanisk VAV ventilasjon
alternativ 4 (referanse)



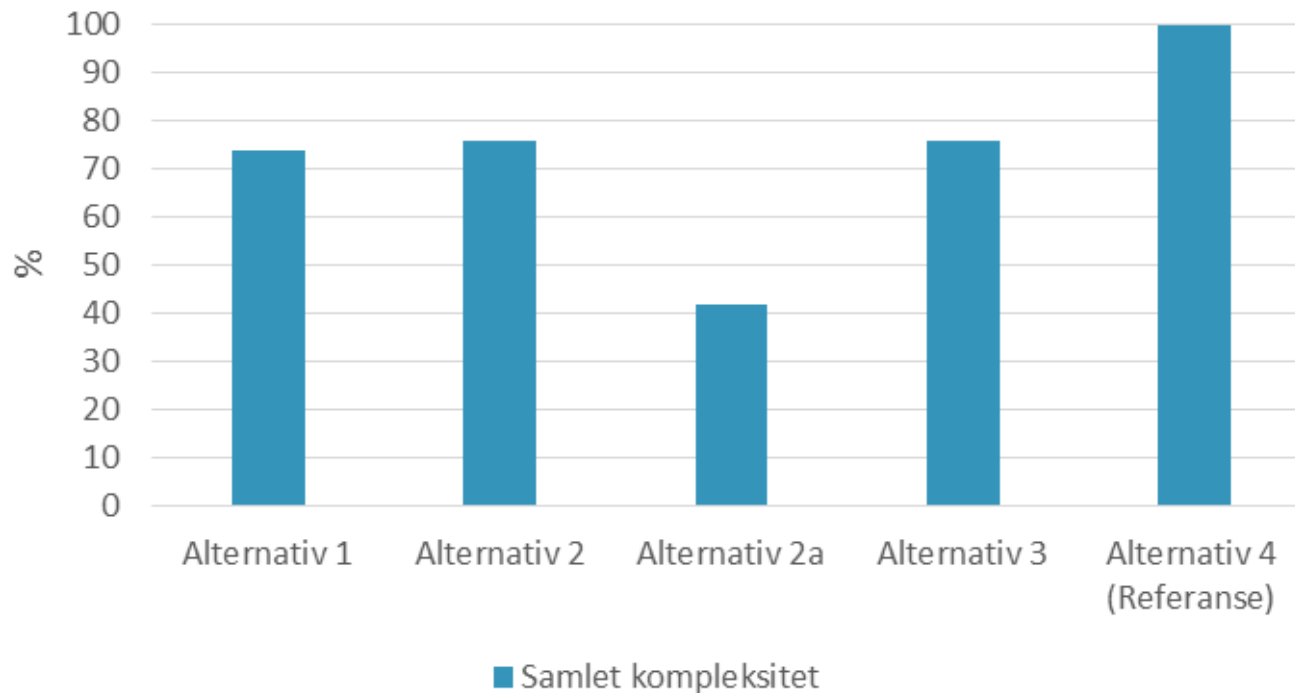
Beregnet reelt energibruk



Årskostnad



Kompleksitet



Forenkling av tekniske systemer



Tipshefte fra Grønn Byggallianse

Avanserte versus enkle tekniske systemer

Fordeler og ulemper



Veileder fra Grønn Byggallianse

Oppsummering

- Passiv klimatisering kan være et godt virkemiddel til å nå laver klimagassutslipp
- Godt inneklima og lavt energibruk er mulig med forenkling
- Forskriftskrav er ikke til hinder for hybrid ventilasjon som kombinerer balansert mekanisk ventilasjon med naturlig ventilasjon
- Forskriftskrav til natteventilasjon er barriere for naturlig ventilasjon
- Dagens kravspesifikasjoner kan være til hinder for forenkling
- Grad av forenkling må tilpasses det enkelte prosjekt
- Prosessen er viktig

TAKK FOR OPPMERKSOMHETEN

