

Kan nye bygg med moderne ventilasjon gi nye problemer?

Var det bedre før?

Kolbjørn Mohn Jenssen

Hva hører vi om passivhus?



IKKE PASSIVE: Balansert ventilasjon med varmegjennvinning som nå er standarden for passivhus er de slett ikke passive, mener arkitekt Bjørn Berge. Illustrasjonen viser passivhusene OBOS skal bygg på Mortensrud i Oslo Foto: OBOS

– Passivhus er teknologisk overmot

Det blir hevdet at passivhus både kan være helseskadelig og at de ikke reduserer utslipp. Nye forskrifter får krass kritikk.

Hva hører vi om passivhus?



Varsler om helserisiko med passivhus

Hva hører vi om passivhus?



– Passivhus fungerer

Oslo (ANB): Tor Helge Dokka, seniorforsker på SINTEF Byggforsk, tilbakeviser påstander om at passivhus er teknologisk overmot.

Hva hører vi om passivhus?



Diskusjonen mellom overlege i Arbeidstilsynet, Jan Vilhelm Bakke og seniorforsker innen Energi og miljø ved SINTEF Byggforsk, Sverre Holøs (i midten) startet lenge før det offisielle programmet startet i Oslo i kveld, og generalsekretær i Norges Astma og Allergiforbund, Geir Endregard, (t.h) kastet seg inn i debatten.

Passivhus et farlig eksperiment?

Hva hører vi om passivhus?

PASSIVHUS

Innemiljø i passivhus og andre hus – vet vi nok?

Flere internasjonale studier viser at energieffektivisering er det enkleste og billigste klimatiltaket, og det er derfor bred politisk og faglig enighet om at energieffektivisering må prioriteres.

Hva vet vi om innemiljø ?

- I hus som kan sammenlignes med passivhus?
- Hva kan vi lære fra andre bygg?
- Har vi noen dårlige erfaringer fra passivhusene?
- Hva får vi i hvert fall ikke i passivhusene?

Lambertseterblokkene

- De første husene med tilfredsstillende lekkasjetall etter TEK 2010?
- Bygd på 1950 tallet



Og på innsiden.....



Kondens på barnerommet



Ventilasjonsrater – hva sier TEK 2010?

I. Luftkvalitet

§ 13-1. Generelle krav til ventilasjon

(1) Bygning skal ha ventilasjon tilpasset rommenes forurensnings- og fuktbelastning slik at tilfredsstillende luftkvalitet sikres. Luftkvalitet i bygning skal være tilfredsstillende med hensyn til lukt og forurensning. Inneluft skal ikke inneholde forurensning i skadelige konsentrasjoner med hensyn til helsefare og irritasjon. Det skal tas hensyn til romtype, innredning, utstyr og forurensningsbelastning fra materialer, prosesser, personer og husdyr.

■ § 13.1 Tilfredsstillende luftkvalitet

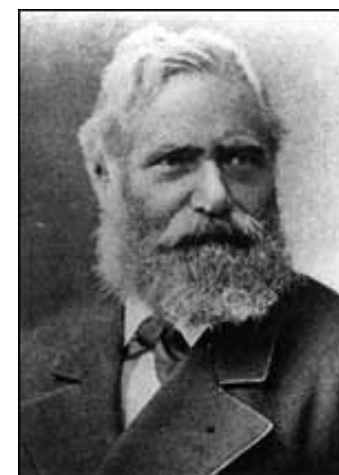
§ 13-2. Ventilasjon i boenhet

(1) I boenhet skal rom for varig opphold ha ventilasjon som sikrer frisklufttilførsel på minimum $1,2 \text{ m}^3$ pr. time pr. m^2 gulvareal når rommene eller boenheten er i bruk og minimum $0,7 \text{ m}^3$ pr. time pr. m^2 gulvareal når rommene eller boenheten ikke er i bruk.

- § 13.2 Frisklufttilførsel på $1,2 \text{ m}^3$ pr m^2 ved bruk og $0,7 \text{ m}^3$ uten personer tilstede.

Ventilasjonsrater – hva betyr dette?

- $1,2 \text{ m}^3 \text{ pr m}^2 \text{ pr time}$
 $= (1,2 \text{ m}^3 \text{ pr m}^2 \text{ pr time}) / 2,4 \text{ m} =$
Luftutvekslingsrate $0,5/\text{time}$ (ACH)
- Hvor kommer dette tallet fra?
- 1850 tallet (Pettenkofer 1847),
 CO_2 som en parameter for dårlig
inneklima. Ubehagelig lukt fra personer
Kravene var bygget på komfort og ikke
på helse.



Moderne bolig – tre år gammel



Problemer med vinduer.....

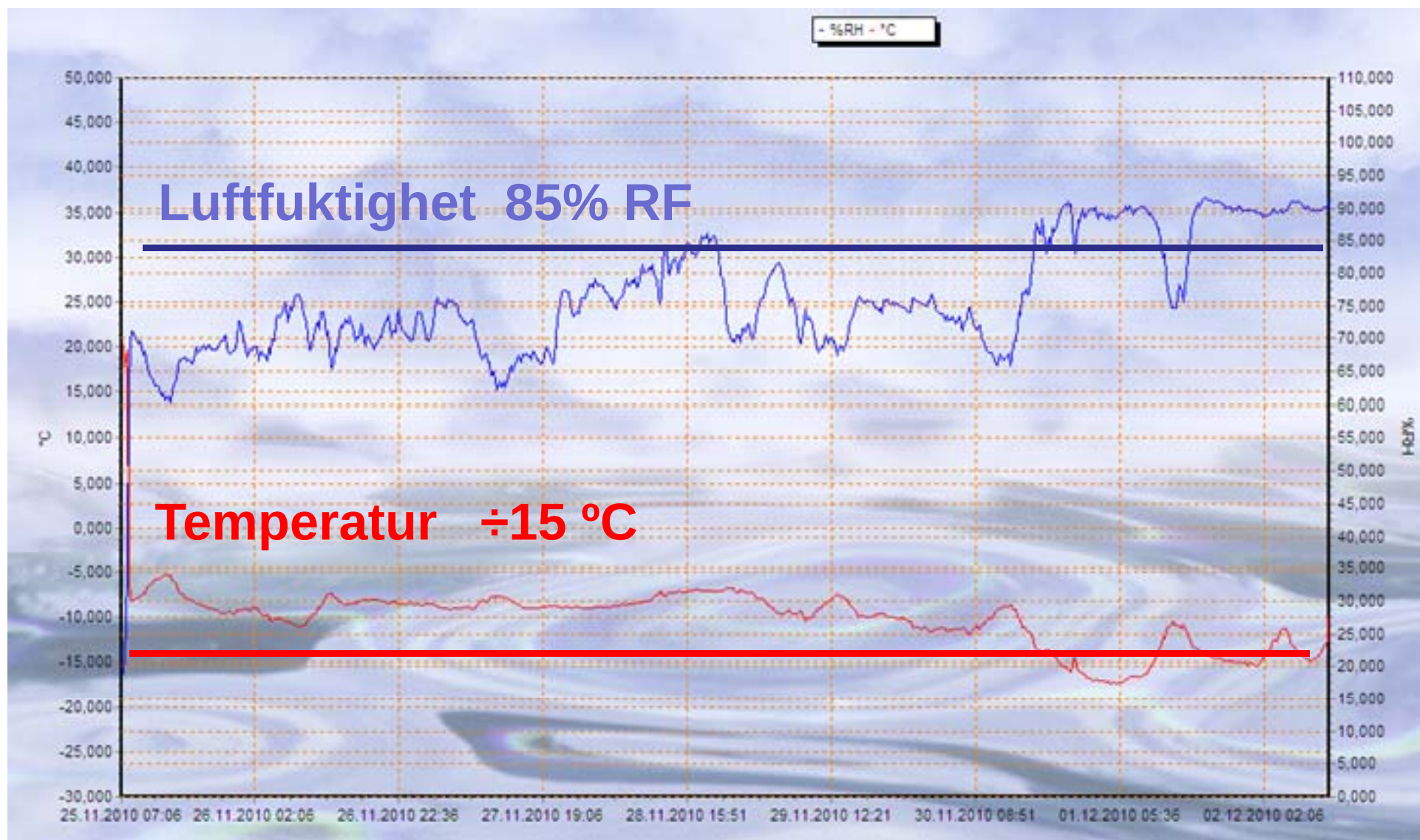


Problemer med vinduer.....

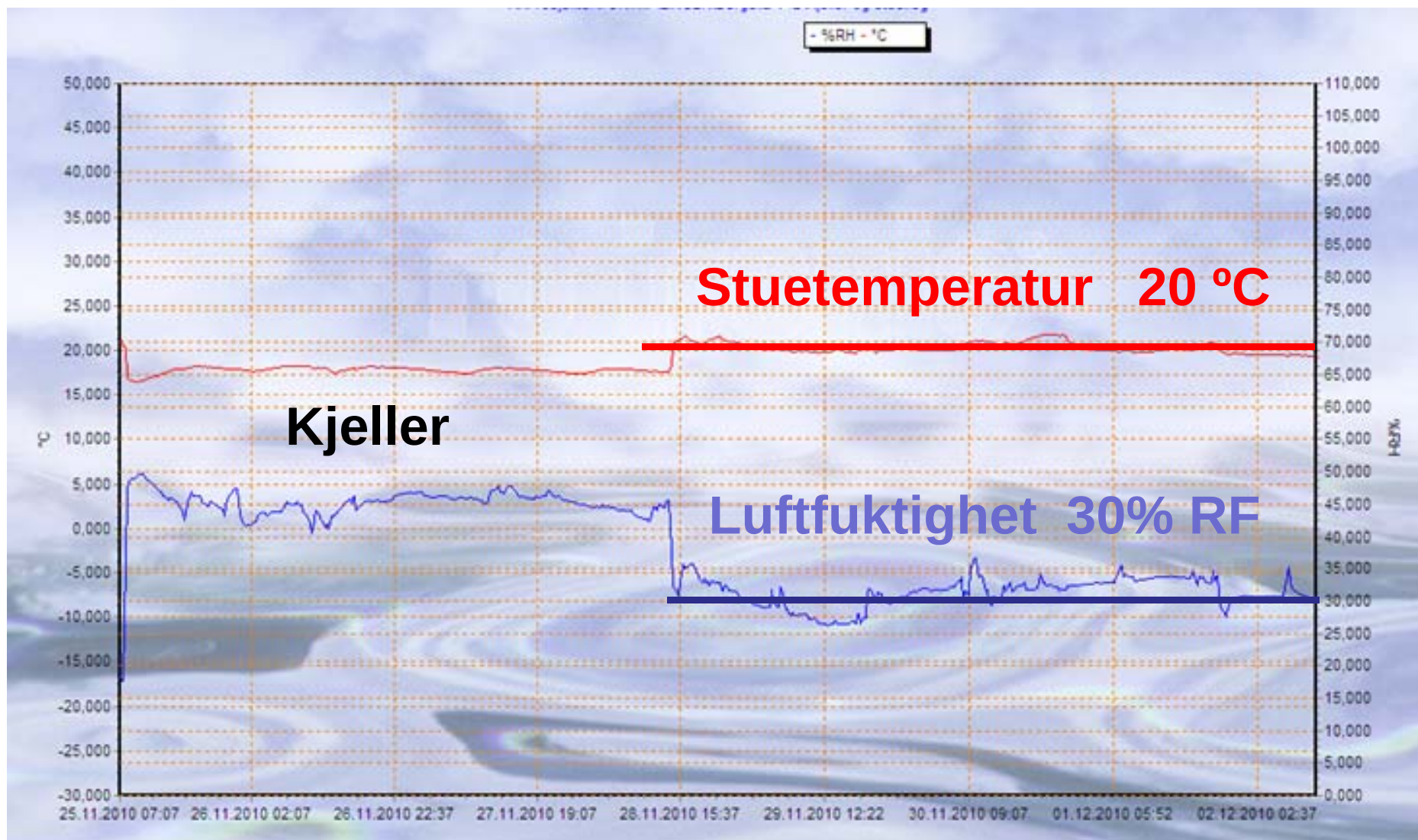
- Kondenserer i streng kulde
- En leilighet står tom – kondenserer
- En leilighet er bebodd av en person, ikke blomster, ikke matlaging, tøyvask på bad
- Vannbåren varme i alle gulv
- Passiv ventilasjon – må ikke ha støy er brukerkravet



Uteforholdene i en vinteruke



Forhold inne i en vinteruke



Fukttilskudd fra hvor? Ventilasjon?

- Utelufta inneholder 1,2 g vann/m³
- Inne er det 5,2 g vann/m³
- Tilskudd fra hvor?
- Det er 45 m³ lettklinker (gulv, vegger og tak – pussede flater) som skal avgi ca 450 liter vann på en vintermåned eller to.....
- Fuktbuffrende materiale er bra? - men hva med ventilasjonen? – kombinert med vinduer som ikke er superisolerende.....

Litt fuktighet damper av – OK? , men hva med byggkjemien?

- Hvorfor blir spebarn svarte i nesa i nye hus?
- Hvorfor blir korken på majonestuba svart?
- Hvorfor blir det så skittent i det nye huset?
- Kommer dette innenfra eller utenfra?
- Hvordan er ventilasjonen?









- Gammelt hus uten ventiler
- Nytt kjøkken!
- Infiltrasjon (og strømregning)
- Ingen tegn til heksesot
- Stearinlys hver dag
- Hvordan er reell ventilasjon?

Hvorfor ikke måle reell ventilasjonsrate som standard prosedyre?

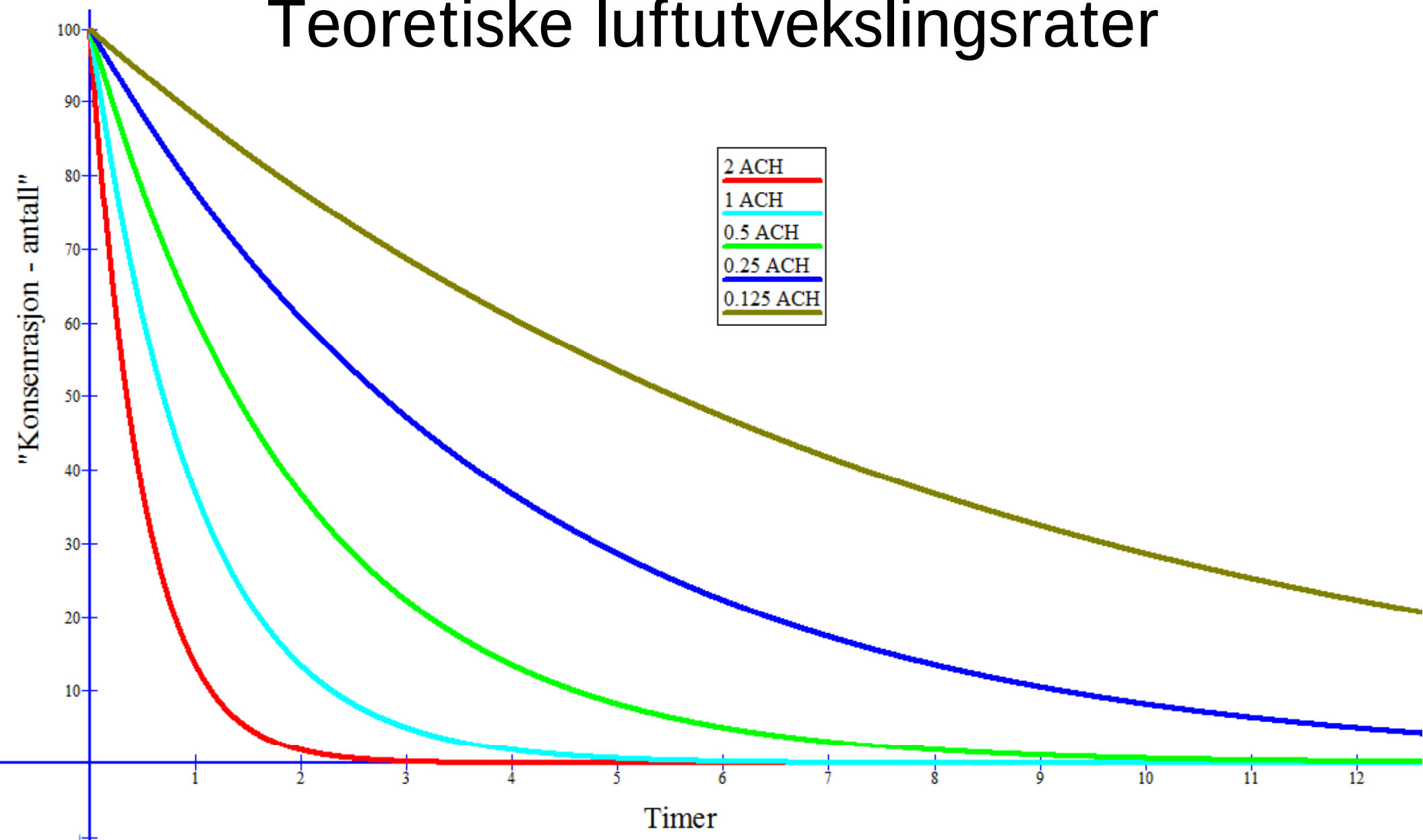
- Infiltrasjon beregnes ikke (unødvendig i nye hus)
- Nye hus skal ha lave lekkasjetall
- Ventilasjonen skal måles som m^3 friskluft/areal/tid
- Nei – mål reell ventilasjonsrate!
- Husk at tetthetsmåling med trykktesting IKKE HAR NOEN SAMMENHENG MED VENTILASJONSRATE



Ventilasjonsrate måling

- Det er gjort mange større undersøkelser med sporgass (Norge, Sverige)
- Rutinekontroller etter ASTM E741
- $\bar{A} = [\ln C(t_2) - \ln C(t_1)] / (t_2 - t_1)$
- Mange «kostbare» og vanskelige sporgasser
- Bruk av CO₂ som sporgass er svært effektivt!
- Meget gode resultater – men krever at du ikke er hjemme....

Teoretiske luftutvekslingsrater

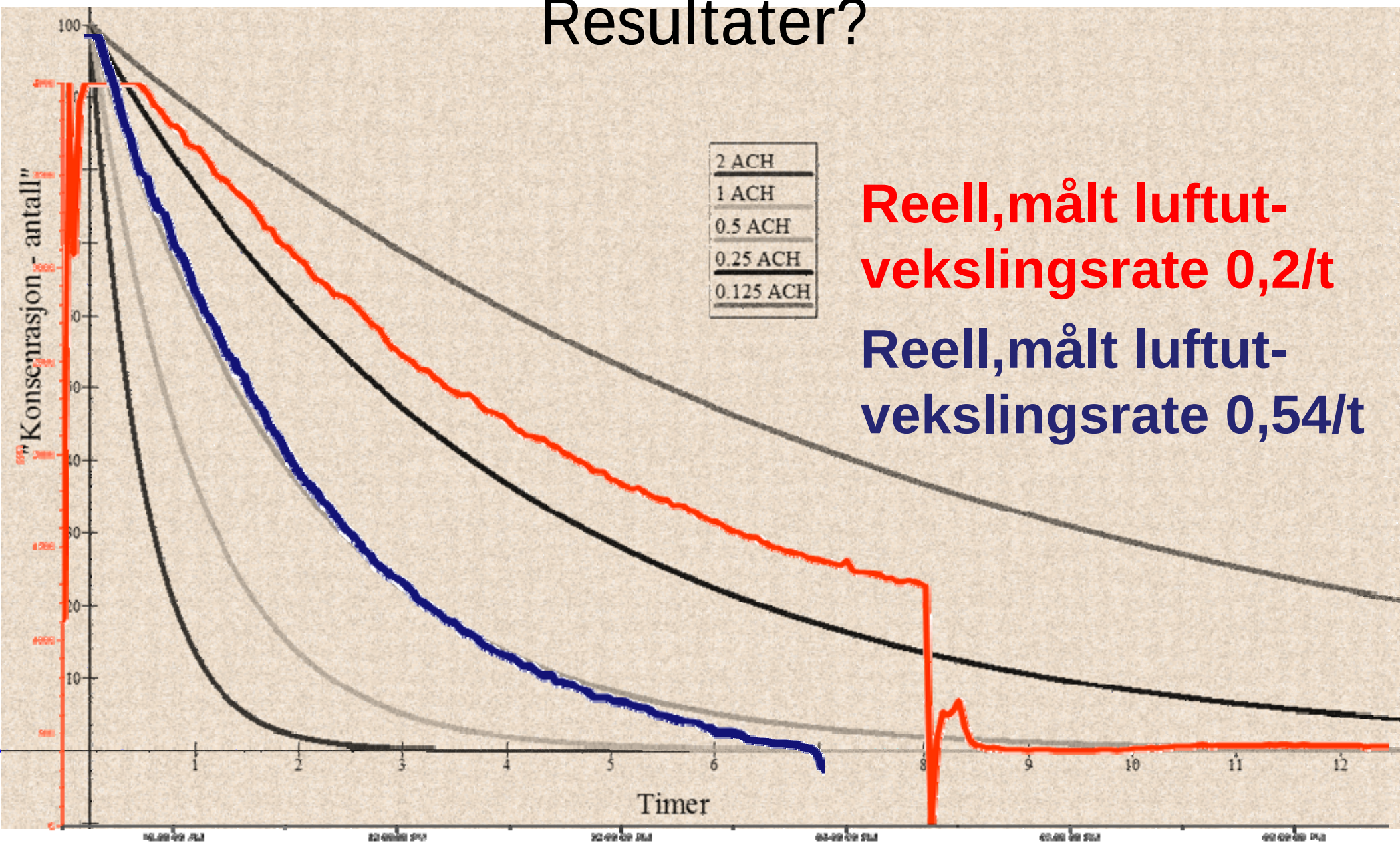


Praktisk bruk:

- Homogen fordeling i hele boenheten
- Loggere plassert i alle aktuelle rom/høyder



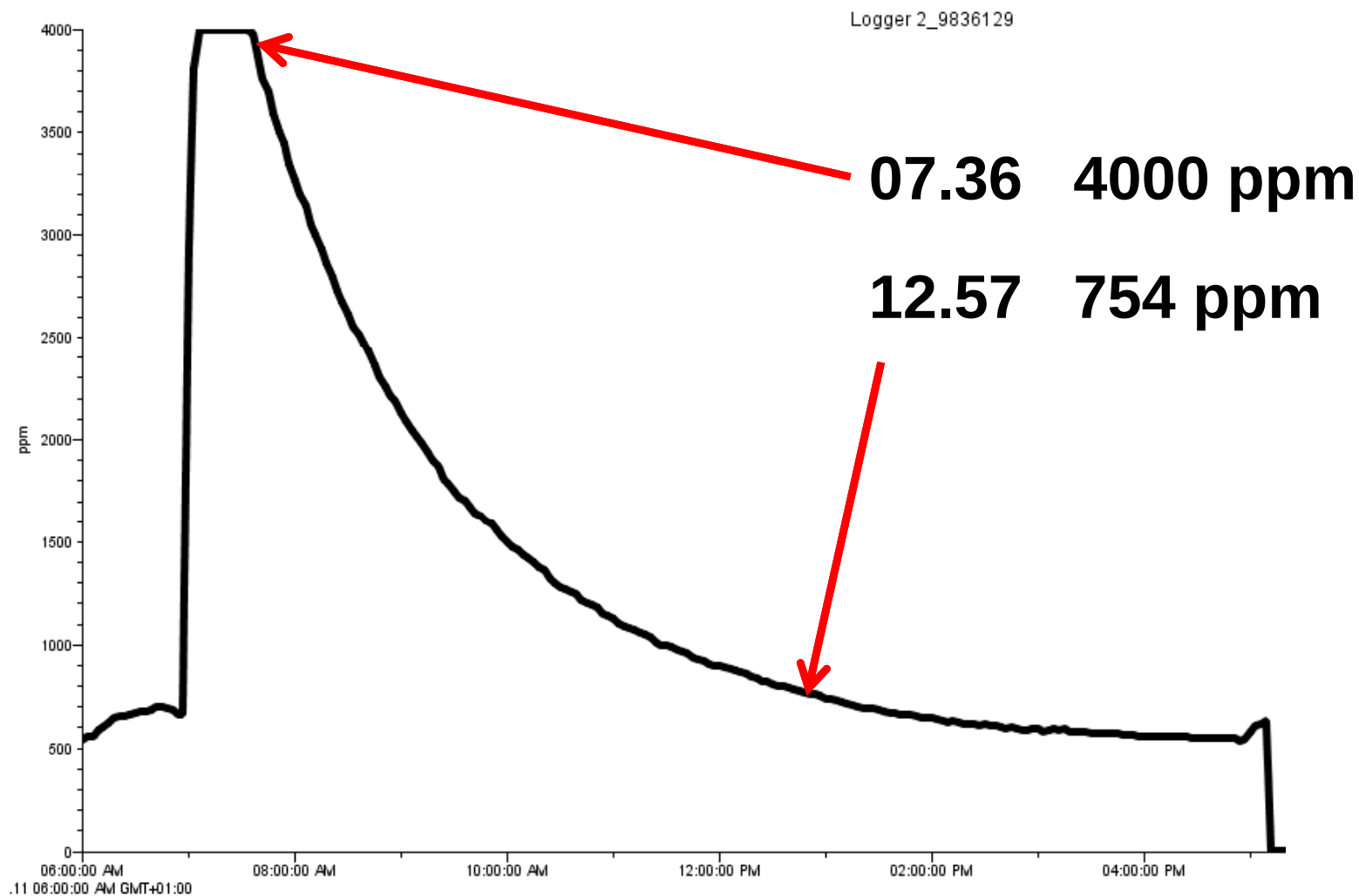
Resultater?



**Reell, målt luftut-
vekslingsrate 0,2/t**

**Reell, målt luftut-
vekslingsrate 0,54/t**

Avlesning av ventilasjonsrate

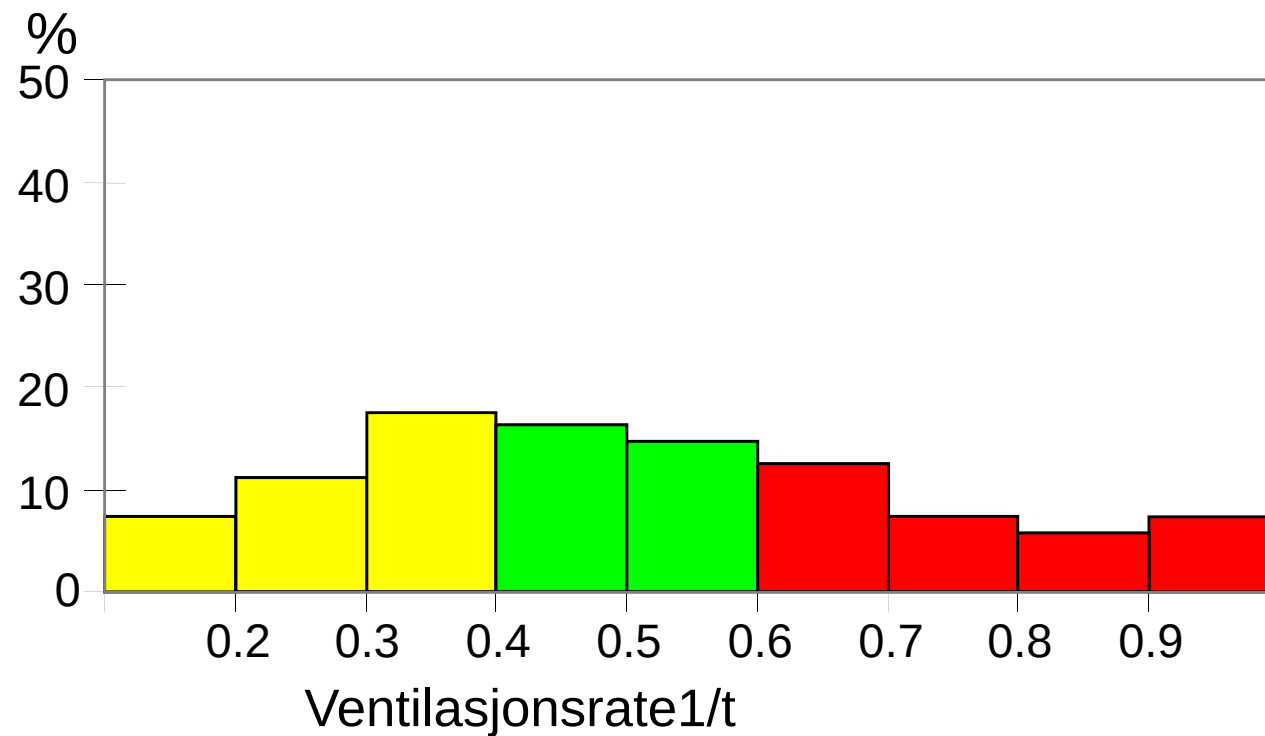


Utrekning av ventilasjonsraten

Fyll inn ved gul merking		
	TID TIMER	TID MIN
Start tid		
Stopp tid		
Bakgrunn:	520 ppm	
Maksverdi ved start	4000 ppm	
Minimumsverdi ved stopp		
Luftutskiftingsrate pr time	#NUM!	

Hvordan er situasjonen til ACH'en

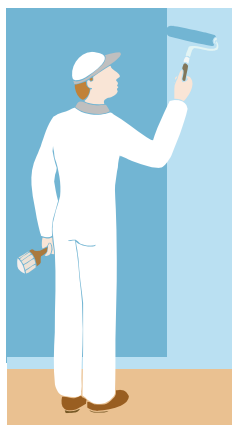
■ Sverige – (data/graf fra Pentiaq)



Litt tilbake til hekkesot.....en «ventilasjonsindikator»?

- Nye boliger
- Nyoppussede boliger
- Ventilasjonsrate gjerne $< 0,4/t$, aldri $> 0,8/t$
- Aldri i kontorbygg ($ACH > 1/t$)
- Kraftigere skader ved temperaturvariasjoner innendørs
- ÅRSAK: «miljøvennlige» løsemidler; SVOC ($B_p > 250\text{ }^{\circ}\text{C}$)
- Og fra et eldre Heksesotforedrag:

VOC – SVOC, hva er forskjellene?



1-3
dager

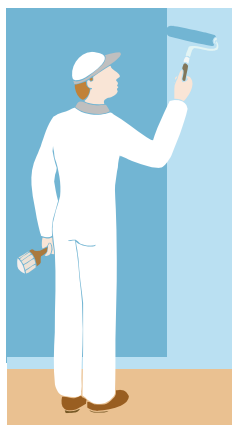


VOC – lavt
kokepunkt, høyt
damptrykk



SVOC – høyt
kokepunkt
Lavt damptrykk

VOC – SVOC, hva er forskjellene?



1-3
dager



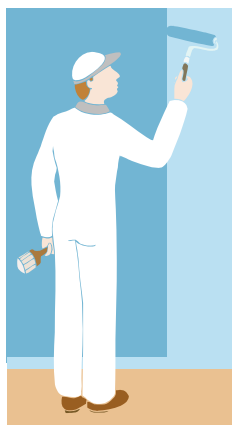
VOC – lavt
kokepunkt



SVOC – høyt
kokepunkt



VOC – SVOC, hva er forskjellene?



1-3
dager



VOC – lavt
kokepunkt



1-3 år

Og sotpartiklene blir
igjen!



SVOC – høyt
kokepunkt

www.heksesot.com – en ACH web??



[HVA ER HEKSESOT?](#) [HVORDAN FÅ HJELP](#) [OM DENNE WEBSIDEN](#) [REGISTRER DIN SKADE](#) [BILDER](#)

Velkommen til www.heksesot.com

Mycoteam gjennomfører sammen med Boligprodusentene en landsomfattende spørreundersøkelse for å kartlegge utbredelse og bakgrunn for dannelse av Heksesot (også kalt *kjemisk sverting*).

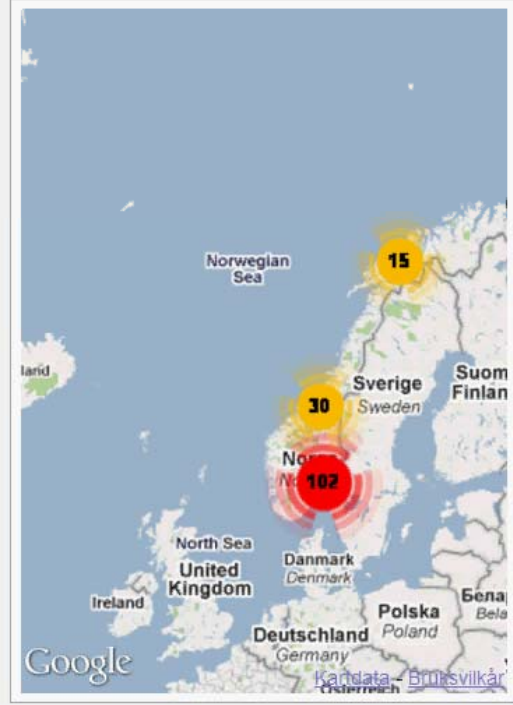
Vi ber derfor om at du som har eller opplever sotdannelser i eget hjem om å besvare vår undersøkelse.

HVORFOR ER DETTE TRYGT: Undersøkelsen gjennomføres av etablert forskermiljø. Data lagres anonymisert og du behøver heller ikke legge inn navn eller adresse, men for å sikre oss at det er reelle data vil vi være nødt til å ha en e-post adresse.

Vi garanterer at disse dataene kun vil brukt i forskningsprosjektet om heksesot – og at informasjonen ikke blir spredd videre.

Gjennom din deltakelse kan du bidra med informasjon slik at vi kan løse heksesotproblematikken!

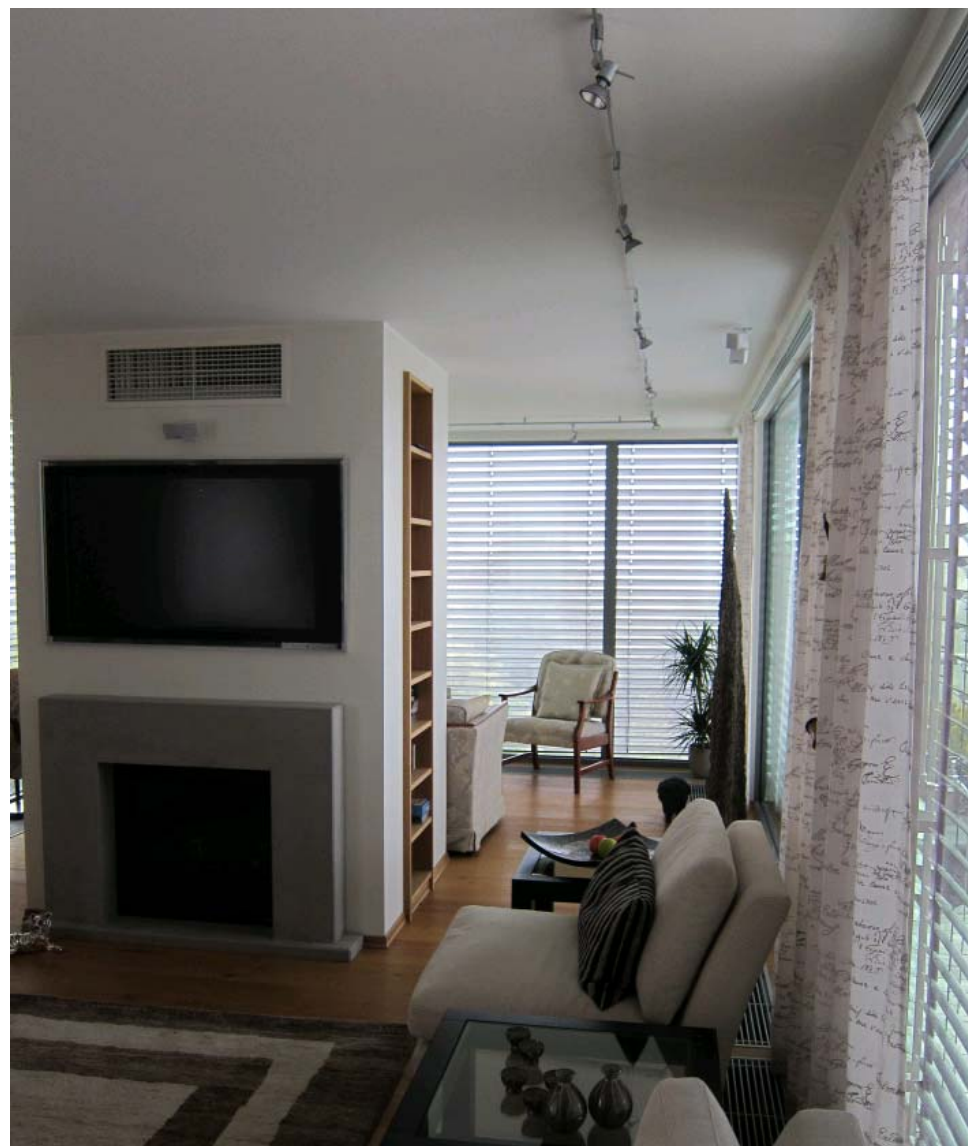
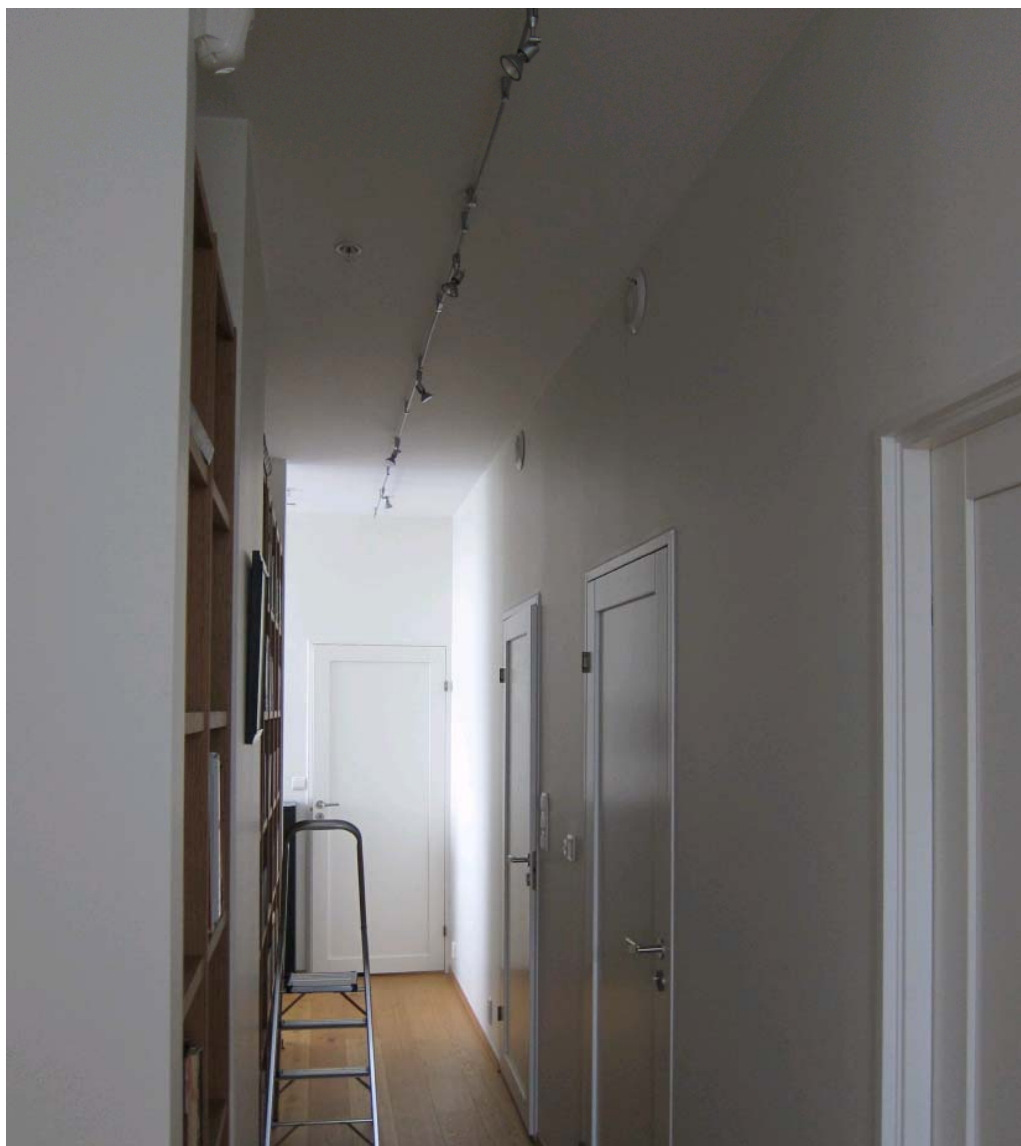
[KLIKK HER FOR Å STARTE UNDERSØKELSEN!](#)





Lange ganger med kortsluttende ventilasjon

Lange stuer med laaangt til ventilasjon..



Hvor er da bekymringene?



IKKE PASSIVE: Balansert ventilasjon med varmegjennvinning som nå er standarden for passivhus er de slett ikke passive, mener arkitekt Bjørn Berge. Illustrasjonen viser passivhusene OBOS skal bygg på Mortensrud i Oslo Foto: OBOS

Manglende varmetap....!

10.2 °C

-15.9



Varmetapet?







Oppsummert

- Måling av reelle ventilasjonsrater er viktig!
- Fuktproblemer innvendig i passivhus er unntaket
- Kjemisk avdampning, innemiljø og ventilasjonsrater er VIKTIG!
- Ventilasjon som brukes og som ikke kan justeres ned av beboerne de første årene!
- Kaldere fasader og kaldere tak (flate) gir til tider utfordringer! – som greit kan løses.
- Unngå vannskader inn i konstruksjonen!