

SEMINAR
ENERGIEFFEKTIV BEHOVSSTYRT VENTILASJON
UTFORMING – KRAV – OVERLEVERING

Forutsetninger for god løsning

Grunnleggende krav til ventilasjon og inneklima

Hans Martin Mathisen
2013-11-19



The Research Centre on
Zero Emission Buildings



Grunnleggende krav til inn klima og ventilasjon

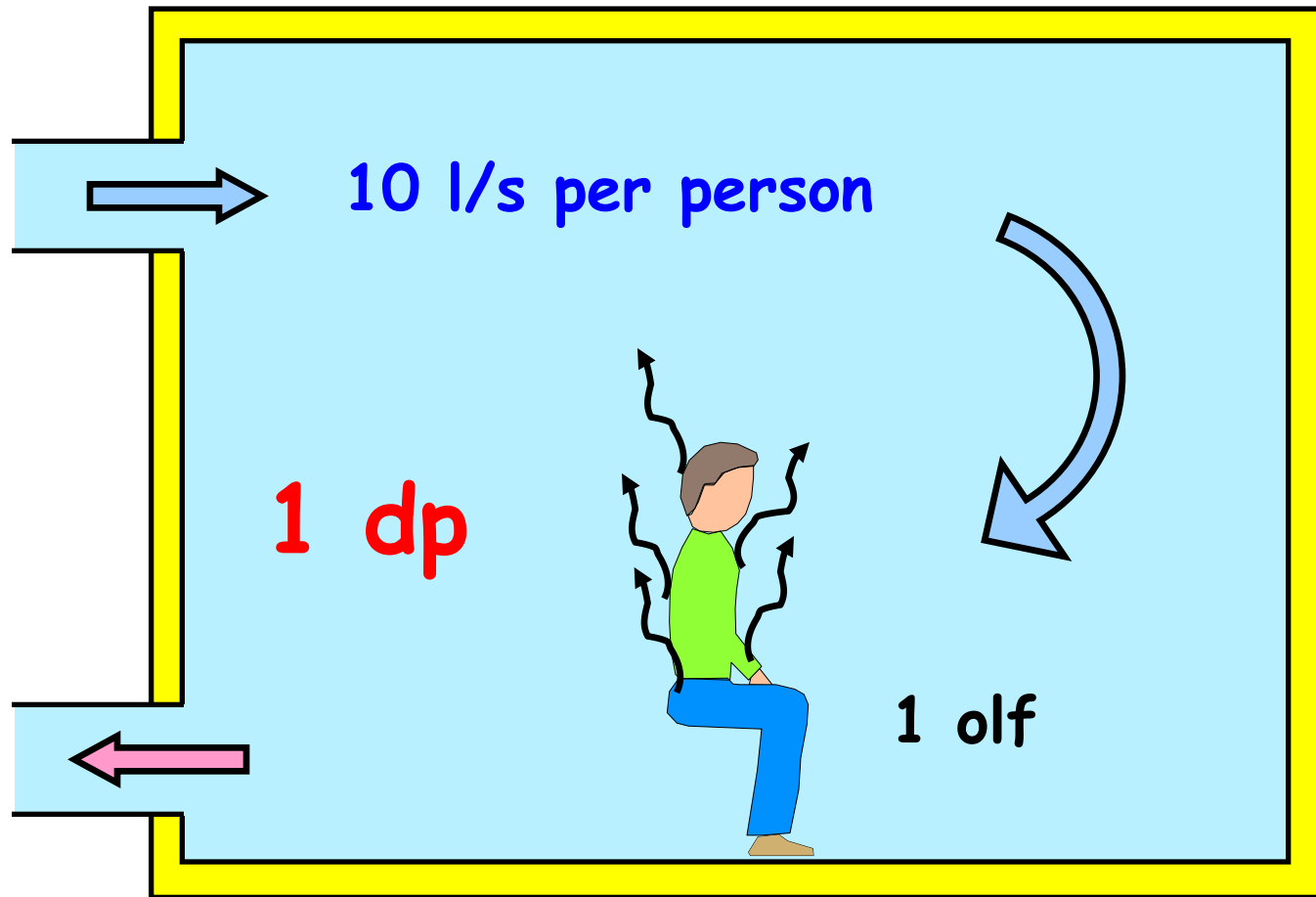
- Krav er gitt i lovverket, i praksis i form av forskrifter
 - Veiledninger til forskrifter angir måter å tilfredsstille overordnede krav
 - Standarder klassifiserer forholdet mellom inn klimaparametere og grad av tilfredsstillelse (for eksempel NS-EN 15251)
- Forventninger er subjektive, dvs at de er individuelle
 - I nye bygg forventer vi godt inn klima



The Research Centre on
Zero Emission Buildings

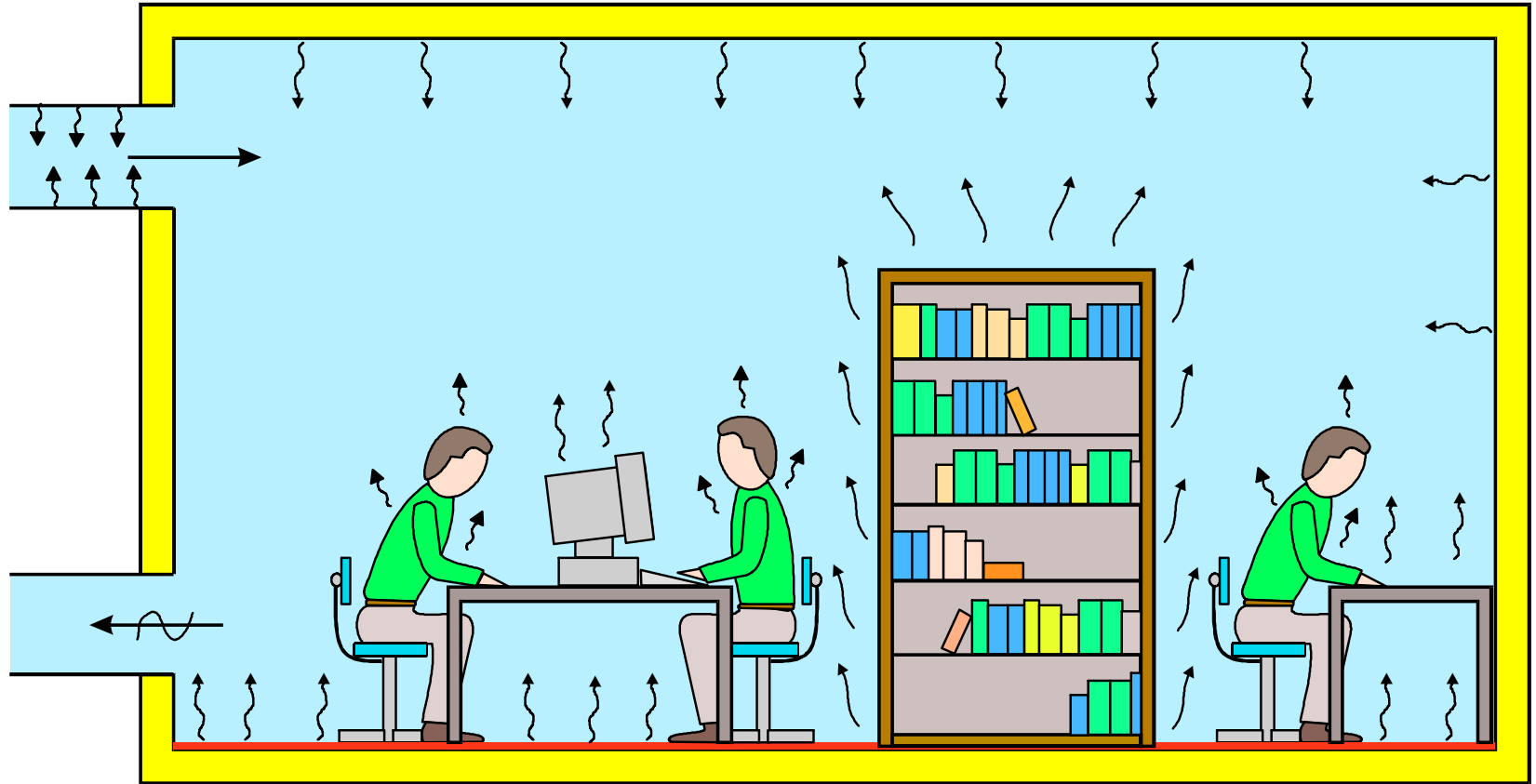


Luftkvalitet, Opplevd luftkvalitet



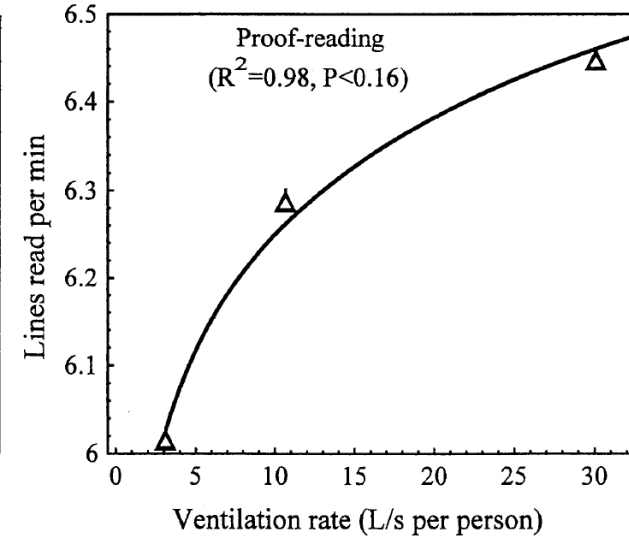
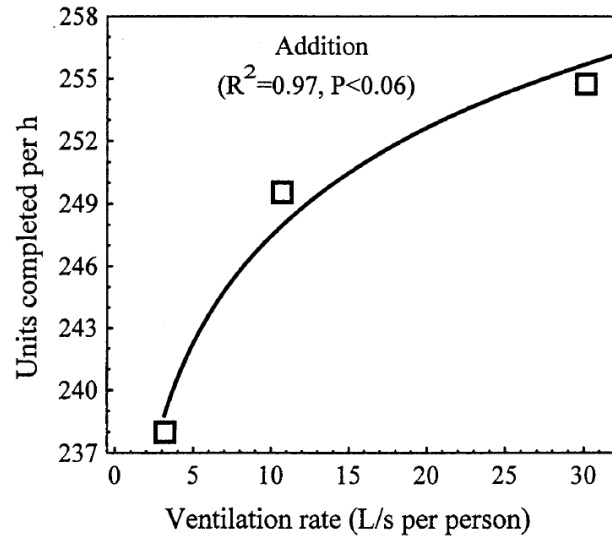
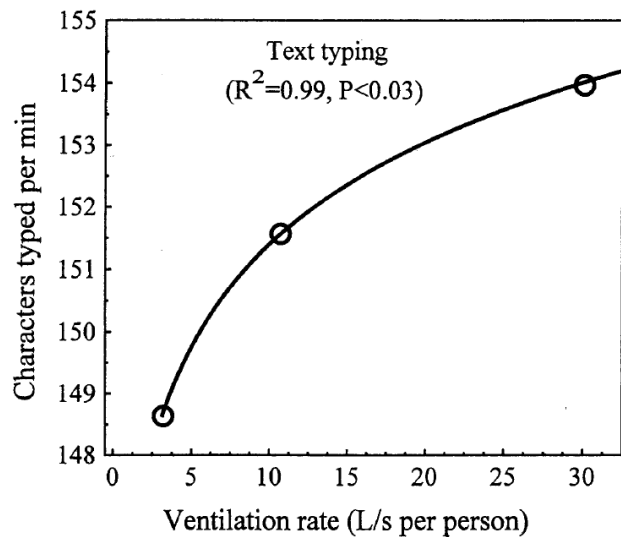
Source: Professor Ole Fanger, DTU

Opplevd luftkvalitet



Source: Professor Ole Fanger, DTU

Sammenheng mellom ventilasjonsluftmengde og produktivitet



Indoor Air 2000; 10: 222-236
<http://journals.munksgaard.dk/indoorair>
Printed in Denmark. All rights reserved

Copyright © Munksgaard 2000
INDOOR AIR
ISSN 0905-6947

The Effects of Outdoor Air Supply Rate in an Office on Perceived Air Quality, Sick Building Syndrome (SBS) Symptoms and Productivity

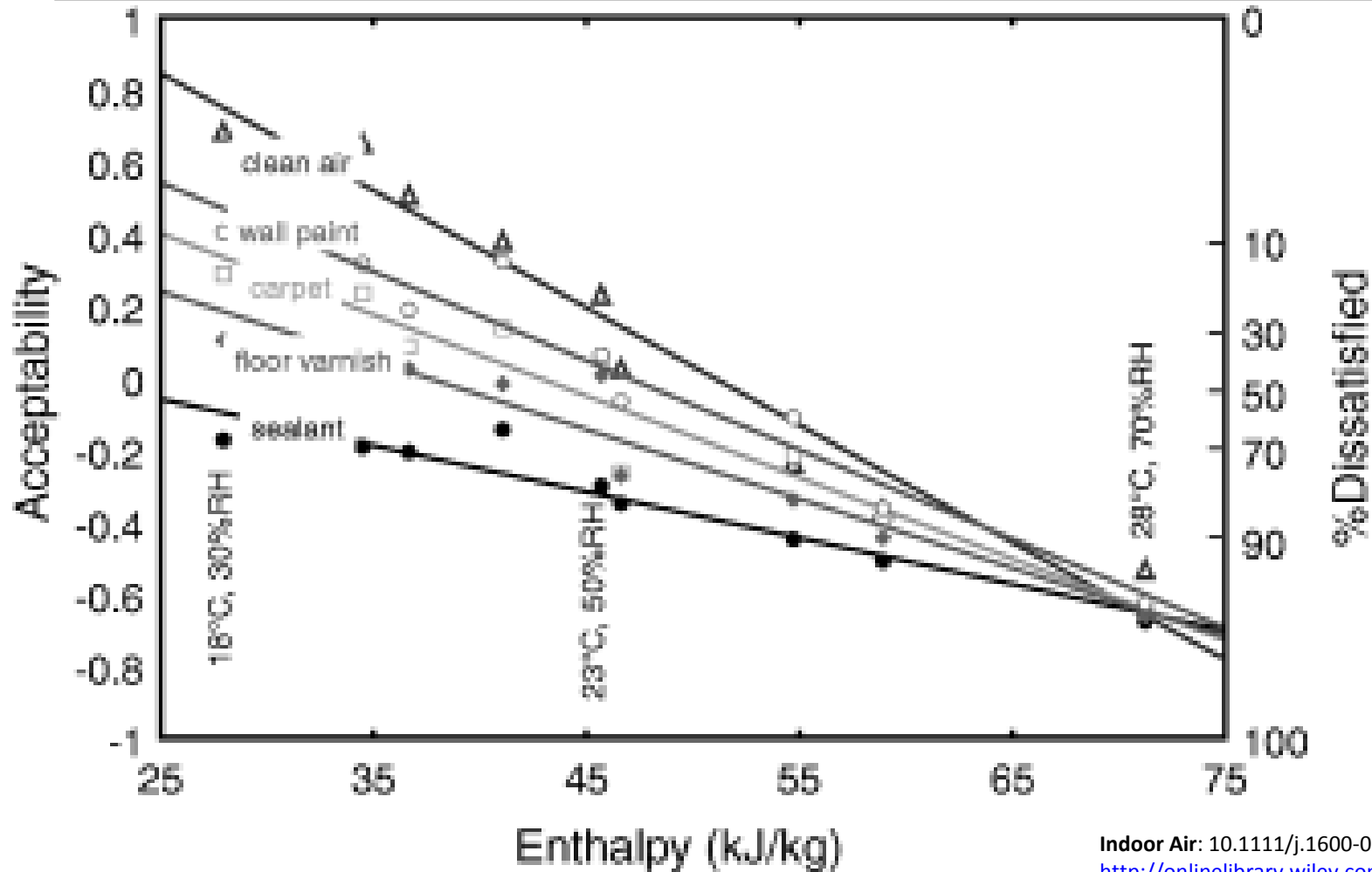
PAWEŁ WARGOCKI*, DAVID P. WYON, JAN SUNDELL, GEO CLAUSEN AND P. OLE FANGER



The Research Centre on
Zero Emission Buildings

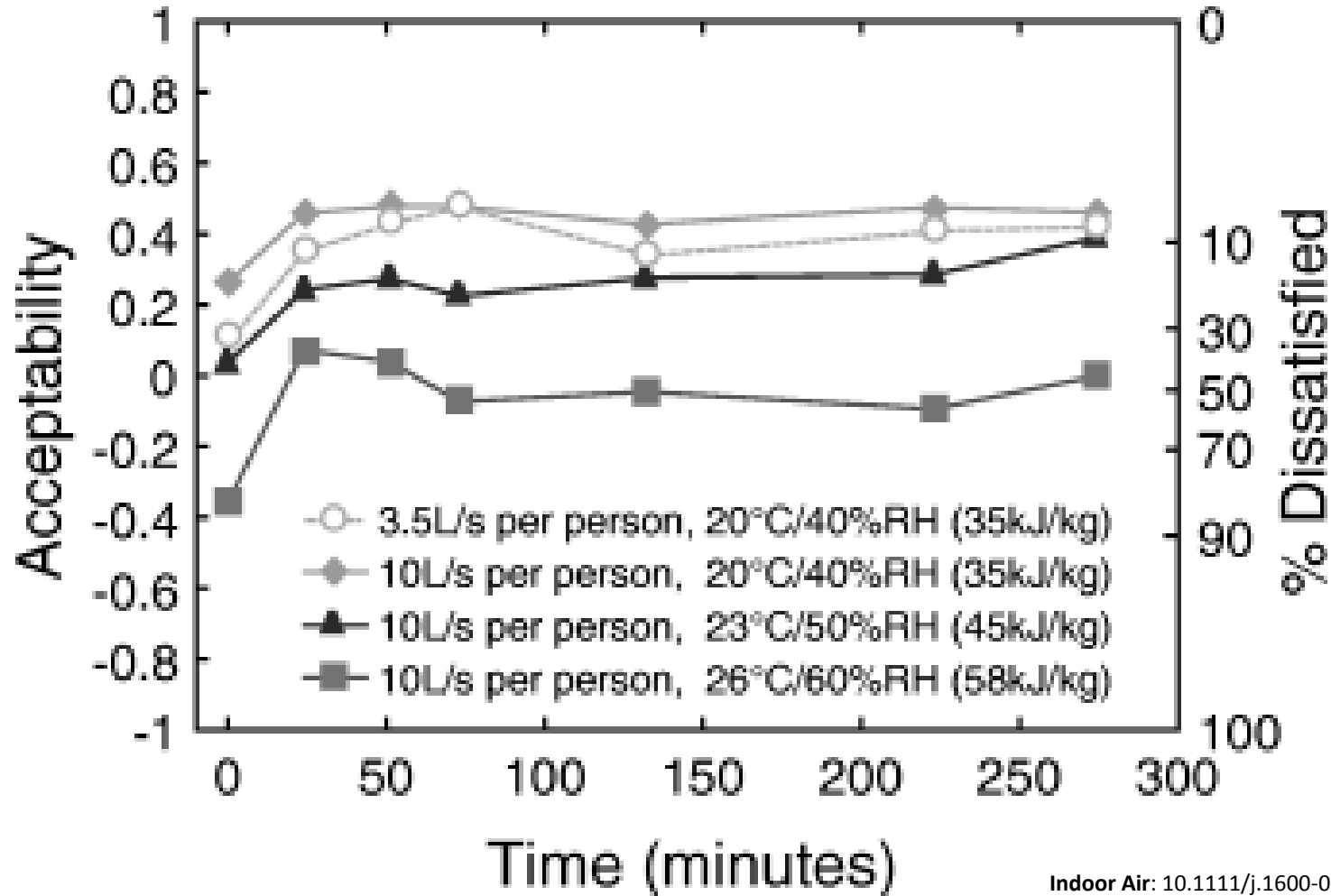


Impact of indoor air temperature and humidity in an office on perceived air quality, SBS symptoms and performance



Indoor Air: 10.1111/j.1600-0668.2004.00276.x
<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1600-0668.2004.00276.x/full#f1>

Impact of indoor air temperature and humidity in an office on perceived air quality, SBS symptoms and performance



Indoor Air: 10.1111/j.1600-0668.2004.00276.x
<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1600-0668.2004.00276.x/full#f1>

Samme krav til luftmengder i alle bygninger

For luftmengder viser *NS3700 Kriterier for passivhus og lavenergibygninger – Yrkesbygninger* til TEK10.

§ 13-3. Ventilasjon i byggverk for publikum og arbeidsbygning

- (1) I byggverk for publikum og arbeidsbygning skal gjennomsnittlig frisklufttilførsel på grunn av forurensninger fra personer med lett aktivitet være minimum **26 m³ pr. time pr. person**. Ved høyere aktivitet skal frisklufttilførsel økes slik at luftkvaliteten blir tilfredsstillende.
- (2) Gjennomsnittlig frisklufttilførsel skal minimum være **2,5 m³ pr. time pr. m² gulvareal** når bygningen eller rommene er i bruk og minimum **0,7 m³ pr. time pr. m² gulvareal** når bygningen eller rommene ikke er i bruk. Kravet skal ivareta behov for å ventilere bort lukt og emisjoner fra bygningsmaterialer og inventar.

Kilde: <http://www.lovdatab.no/cgi-wift/ldles?doc=/sf/sf/sf-20100326-0489.html#map025>



The Research Centre on
Zero Emission Buildings



Veiledning om tekniske krav til byggverk

Til annet ledd bokstav b

- En person produserer mellom 15 og 20 liter karbondioksid (CO_2) per time ved utånding. Hvor stor konsentrasjon CO_2 som forblir i rommet, avhenger av antall personer som er tilstede, rommets størrelse og av ventilasjonsgraden. Konsentrasjon måles i ppm, "part per million", eller mg/m^3 . Vanlig bakgrunnsnivå (konsentrasjon i uteluften) er ca. 400-450 ppm.

Kilde:

<http://byggeregler.dibk.no/dxp/content/tekniskerav/13/1/>



The Research Centre on
Zero Emission Buildings



Veiledning om tekniske krav til byggverk

Anbefalinger:

- Ved maksimal personbelastning bør CO₂ innholdet i lufta ikke ligge mer enn 500 ppm over uteluftas konsentrasjon. Det vises til
 - *NS-EN 15251 Inneklimaparametere for dimensjonering og vurdering av bygningers energiytelse inkludert inneluftkvalitet, termisk miljø, belysning og akustikk tabell B.4 og*
 - *NS-EN 13779 Ventilasjon i yrkesbygninger - Ytelseskrav for ventilasjons- og romklimatiseringssystemer.*

Kilde:

<http://byggeregler.dibk.no/dxp/content/tekniskekrav/13/1/>



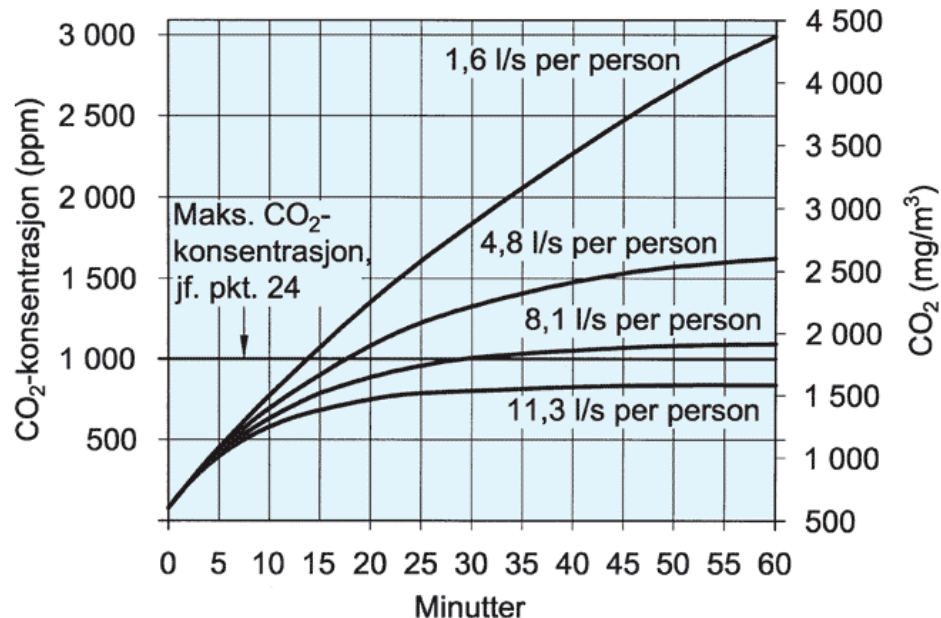
The Research Centre on
Zero Emission Buildings



552.311 Inneklima og ventilasjon i skoler

Styring av ventilasjonsluftmengder (fra 552.311):

- CO₂-styring er den vanligste formen for forurensningsstyrt luftmengde. Figur 442 viser hvordan CO₂-konsentrasjonen i rommet utvikler seg ved forskjellige ventilasjonsrater per person.*



- Beregnet konsentrasjon av karbondioksid, CO₂, i et klasserom med 31 elever (1 800 mg/m³ tilsvarer 1 000 ppm)*
- Figur 442 viser at tilført uteluftmengde i klasserommet må være over ca. 9 l/s per person for at CO₂-konsentrasjonen ikke skal overstige grenseverdien på 1 800 mg/m³ (1 000 ppm), jf. pkt. 24, i løpet av en skoletime.*

552.323 Behovsstyrt ventilasjon

Dimensjonerende luftmengde etter CO₂-nivå (ved likevekt):

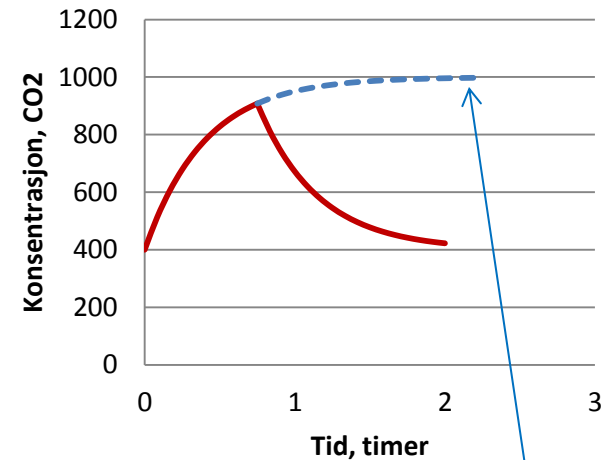
$$\dot{V} = \frac{1000000 \cdot V_{CO_2}}{\Delta C_{ppm} \cdot e_v}$$

Ventilasjonseffektivitet

Tillatt økning av CO₂-nivå i forhold til tilluft (ppm)

Metabolic rate

$$V_{CO_2} = M \cdot n \cdot 0,0043$$



Likevekt

NS 3031

Om VAV sier NS 3031:

- *Hvis ikke nærmere beregninger eller simuleringer gjøres, kan gjennomsnittlig luftmengde i driftstiden i VAV-anlegg, behovsstyrt etter CO₂-nivå eller tilstedeværelse, reduseres med 20 % i forhold til dimensjonerende luftmengde. Med dimensjonerende luftmengde menes den luftmengden i driftstiden et ventilasjonsanlegg med konstante luftmengder (CAV) ville hatt for den samme bygningen.*

Kilde: NS 3031 Beregning av bygningers energiytelse – Metode og data



The Research Centre on
Zero Emission Buildings



Takk for oppmerksomheten!



The Research Centre on
Zero Emission Buildings

