

FORSKARFREDAG 2009

Elever undersöker klimatet i klassrummet
Rapport om resultaten från experimentet "Kolla klimatet i klassrummet" 2009



Rapporten är framtagen vid Danmarks Tekniska universitet av
Geo Clausen, Eva Maria Larsen och Henriette Ryssing Menå

 DTU Byg
Institut for Byggeri og Anlæg



vetenskap & allmänhet

Förord

Denna rapport vänder sig till elever och lärare, som deltog i ForskarFredags massexperiment "Kolla klimatet i klassrummet" år 2009.

Tack för att ni undersökte luften i era klassrum och rapporterade in resultaten till experimentets hemsida.

Resultaten har skickats till forskare på Danmarks Tekniska Universitet. Forskarna Geo, Henriette och Eva Maria har analyserat alla mätningar och i rapporten presenteras de viktigaste slutsatserna.

Ni var 238 klasser från 135 skolor över hela Sverige som rapporterade in mätningar från experimentet. Tillsammans med forskarna har ni tagit fram ny kunskap om klimatet i svenska klassrum.

På hemsidan <http://fd.miljolare.no/ff2009/resultater> kan ni se resultatet från just ert klassrum. Ni kan också jämföra ert resultat med andra klasser i Sverige, Danmark och Norge.

Trevlig läsning!

Anders Sahlman
Nationell samordnare ForskarFredag 2009
Vetenskap & Allmänhet

Författare: Geo Clausen, Eva Maria Larsen och Henriette Ryssing Menå, Danmarks Tekniska Universitet

Översättning och bearbetning: Anders Sahlman, Cissi Askwall, Vetenskap & Allmänhet

1. Inledning

ForskarFredags massexperiment "Kolla klimatet i klassrummet" genomfördes den 28 september – 7 oktober 2009. De anmälda skolklasserna fick ett särskilt mät rör för att mäta halten av koldioxid i klassrumsluften

Resultat rapporterades in från 244 klasser på 135 grund- och gymnasieskolor i Sverige. Det motsvarar 2,4 procent av landets skolor.

Ett dåligt inomhusklimat påverkar människors hälsa och välbefinnande. Inomhusklimatet är särskilt viktigt i klassrum eftersom forskning visar att ett dåligt klimat försämrar elevernas koncentrations- och inlärningsförmåga.

Många faktorer spelar in när inomhusluften ska bedömas. Temperatur, drag, fukt, luftkvalitet, ljudnivå och belysning är några exempel. Dålig inomhusluft kan medföra olika problem som till exempel dålig lukt, huvudvärk, kvalmighet, irritation i ögon, näsa och hals samt andra överkänslighetsreaktioner. I ett klassrum kan många olika föroreningar påverka luftkvaliteten.

Koldioxid är en av många gaser i luften inomhus. Den kommer huvudsakligen från lärares och elevers utandningsluft. Koncentrationen av koldioxid är ett enkelt mått på hur bra lokalens ventilation är i förhållande till hur många personer som vistas där.

Luftens halt av koldioxid kan mätas i enheten ppm (parts per million) som anger hur många molekyler koldioxid som finns bland en miljon molekyler i luften. Utomhus är luftens koncentration av koldioxid omkring 385 ppm. Inomhus är den oftast högre. Här ligger koncentrationen ofta mellan 500 och 2 500 ppm, men i vissa fall kan halten nå 5 000 ppm.

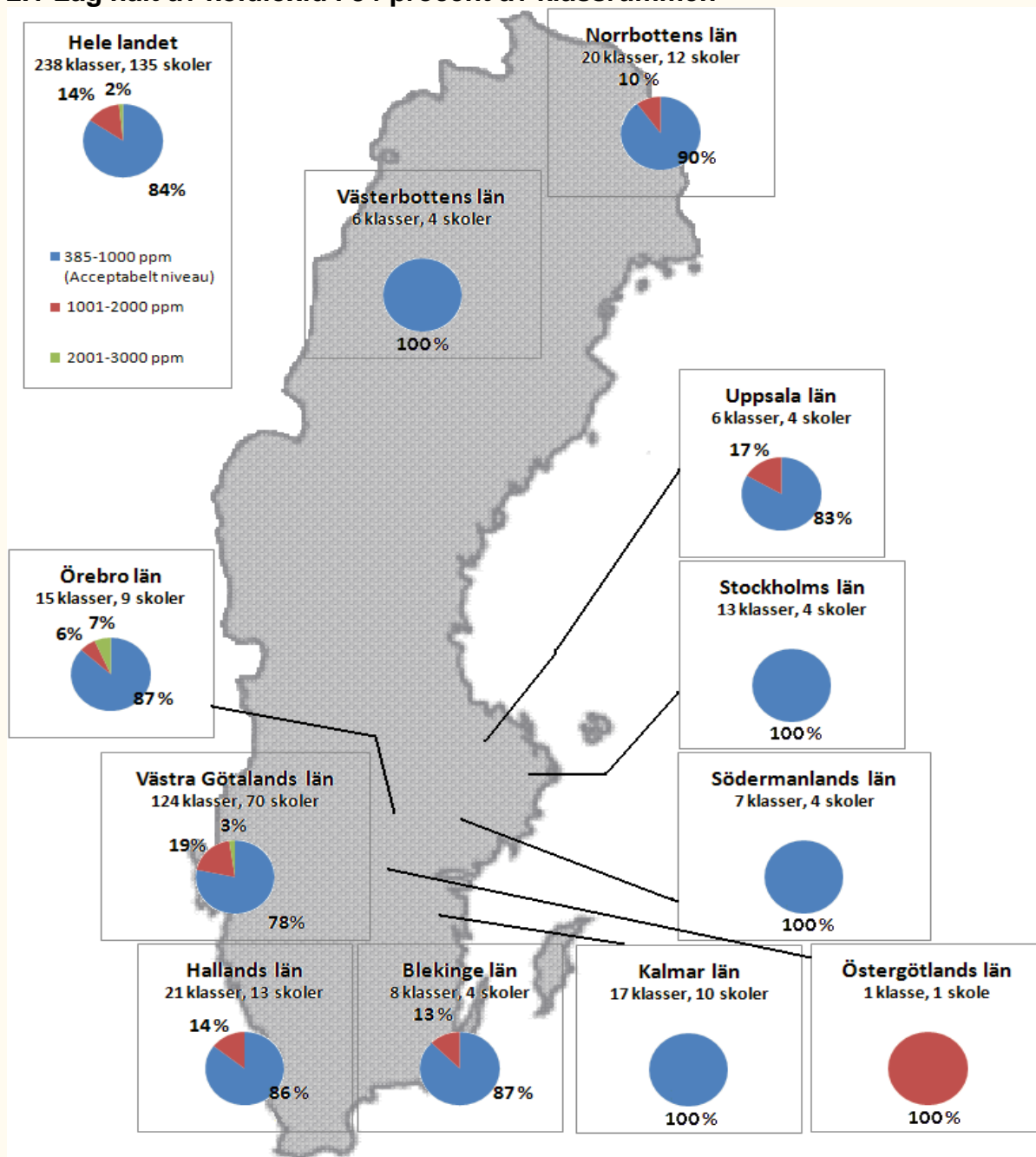
Koldioxid är i sig inte skadligt i de halter vi normalt utsätts för inomhus. I ett klassrum bör koncentrationen av koldioxid inte överstiga 1 000 ppm för att luften ska upplevas som bra . 1 000 ppm är också Arbetsmiljöverkets rekommenderade gränsvärde.

Ett rums temperatur har stor betydelse för om en person känner sig väl till mods. Ofta stiger inomhustemperaturen under en lektion för att människor och elektriska apparater, som datorer och belysning, avger värme. Solen värmer också upp lokalen och på vintern bidrar element till att hålla en behaglig inomhustemperatur. På sommaren bör temperaturen ligga omkring 23-26°C och på vintern 20-24°C. I hösten när temperaturen varierar mycket bör temperaturen ligga i intervallet 20-26°C.

2. Resultat

De viktigaste resultaten från "Kolla klimatet i klassrummet" presenteras nedan.

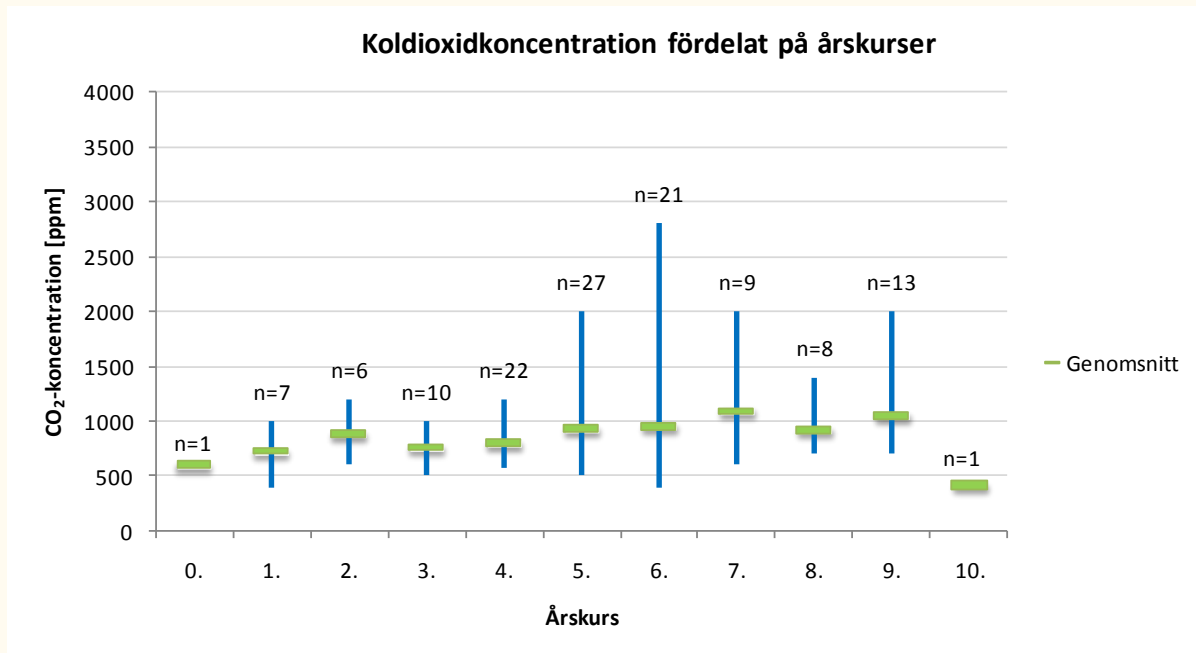
2.1 Låg halt av koldioxid i 84 procent av klassrummen



Figur 1. Uppmätta halter av koldioxid i de deltagande klasserna per län.

Figur 1 visar koncentrationer av koldioxid fördelade på län. Klasser deltog i experimentet i 11 av Sveriges totalt 21 län. De flesta klasser mätte koncentrationer av koldioxid som ligger under gränsvärdet 1 000 ppm.

2.2 Resultat från olika årskurser



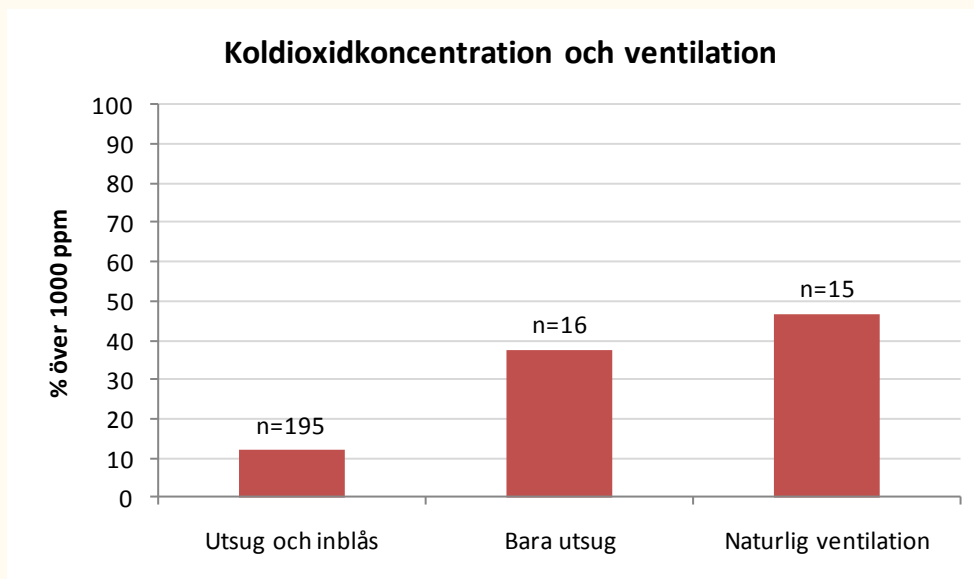
Figur 2. Uppmätta koldioxidkoncentrationer fördelat på årskurser för 125 klasser som angett årskurs (minimum, maximum och genomsnitt). Bokstaven n anger antalet klasser per årskurs.

Figur 2 visar att genomsnittet av de uppmätta koncentrationerna av koldioxid oftast låg under gränsvärdet 1 000 ppm. Det är bara i sjunde- och niondeklasserna som koncentrationerna överstiger gränsvärdet något. Enstaka klasser uppmätte en högre koncentration (upp till 2 800 ppm). Bara en förskoleklass och en gymnasieklass rapporterade in resultat.

Ju äldre och större eleverna är, desto mer koldioxid avger de när de andas. Därför borde genomsnittshalten av koldioxid vara högst i de äldsta klasserna. Men aktivitetsnivån spelar också in. Yngre elever leker och rör sig mer i klassrummet och avger därmed mer koldioxid. Det kan vara en orsak till att det inte syns några tydliga skillnader på snittet mellan de olika årskurserna. En annan förklaring kan vara att ventilationsanläggningen (där sådan finns) är inställd så att koldioxidhalten inte får överskrida 1 000 ppm.

2.3 Vilken betydelse har olika typer av ventilation för koldioxidkoncentrationen?

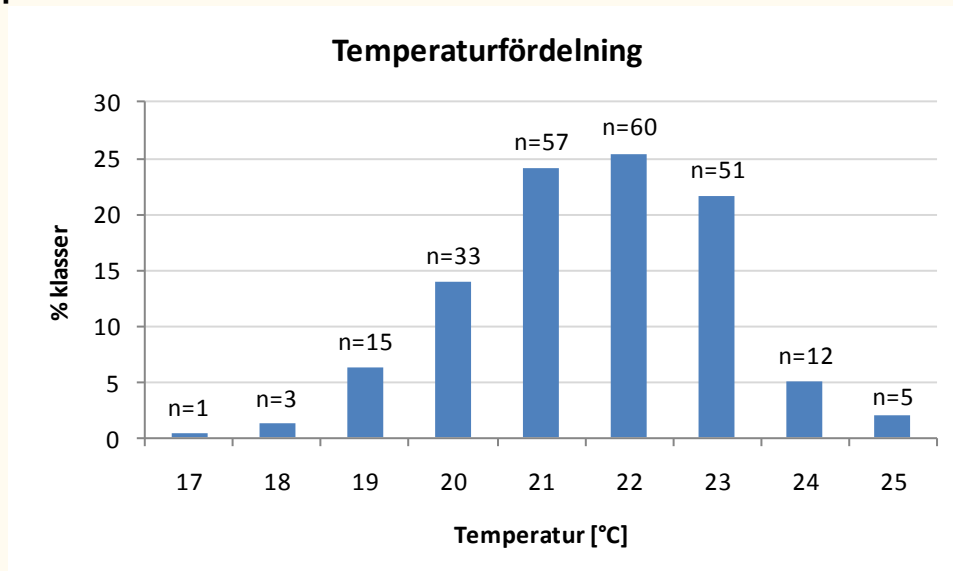
Klassrum har olika typer av ventilation. Några har naturlig ventilation där luften strömmar ut och in genom sprickor, fönster och ventilationsöppningar. Andra har mekanisk ventilation där en ventilationsanläggning styr luftcirkulationen.



Figur 3. Fördelningen i procent av de klasser med en koncentration av koldioxid över 1 000 ppm fördelat på ventilationstyp för de 226 deltagande klasserna. Bokstaven n är antalet klasser med den angivna ventilationstypen.

Figur 3 visar att klassrum med utsug och inblås i minst utsträckning överskrider gränsvärdet 1 000 ppm. Genomsnittet av de uppmätta koncentrationerna koldioxid för de olika ventilationstyperna är följande: 839 ppm för klassrum med utsug och inblås, 1 238 ppm för klassrum med bara utsug och 1 211 ppm för klassrum med naturlig ventilation. Koncentrationen av koldioxid är alltså generellt lägst i de klassrum som har både utsug och inblås och sådan ventilation har 86 procent av de deltagande klasserna.

2.4 Temperaturen i klassrummet



Figur 4. Fördelningen av temperaturer för de 237 klasser som angett temperaturen. Bokstaven n är antal klasser med den angivna temperaturen.

Figur 4 visar den uppmätta temperaturen i början av lektionen. Genomsnittstemperaturen är 21,6°C. De flesta mätningarna, ca 92 procent, låg i det acceptabla området 20-26°C.

3. Slutsatser och diskussion

Experimentet "Kolla klimatet i klassrummet" 2009 visar att koncentrationerna av koldioxid i de svenska klassrummen till övervägande delen ligger under gränsvärdet 1 000 ppm. Även temperaturen var i de allra flesta fall acceptabel.

De insamlade uppgifterna har stor betydelse för forskningen. På några få veckor har vi fått mätdata som skulle ha tagit oss månader eller år att samla in. Alla data är dessutom inhämtade under en kort tidsperiod vilket är en fördelnär man vill jämföra olika ventilationstyper, till exempel. Men arbetet är inte avslutat. Vi kommer att analysera resultaten ytterligare de närmaste månaderna. Om ni är intresserade av att följa arbetet, kan ni kika in på www.naturvidenskabsfestival.dk om ett par månader.

Kan eleverna göra något för att förbättra inomhusklimatet?

Koncentrationen av koldioxid stiger under en lektion och därför är det viktigt att öppna fönsterna regelbundet i klassrum som inte har mekanisk ventilation. Eleverna bör också lämna klassrummet på rasterna så att halten av koldioxid sänks inför nästa lektion.

Generellt är bra ventilation och städning av klassrummet viktigast för att åstadkomma ett bra inomhusklimat. Finns en ventilationsanläggning är det viktigt att kontrollera att den fungerar som den ska.

Checklista för ett bra inomhusklimat

Ta ansvar för ett bra klimat i klassrummet:.

- Vädra regelbundet om det inte finns mekanisk ventilation
- Lämna klassrummet på rasterna
- Se till att röja upp så att städpersonalen kan göra riktigt rent.
- Kontrollera om ventilationen är bra i klassrummet.
- Om det finns en ventilationsanläggning i klassrummet: kontrollera att anläggningen och eventuella filter fungerar så bra som möjligt.

Bilaga

Antal klasser per land med respektive koldioxidkoncentration i ppm

Koncentration	Sverige	Norge	Danmark
385-1000	201	356	326
1001-2000	33	70	270
2001-3000	4	12	101
3001-4000	0	10	46
Totalt	238	448	743

