

A group of students are seated at long white tables in a modern classroom or meeting room. One student in a blue sweater is flexing his muscles, while others are focused on their laptops or papers. The room features large windows, a whiteboard, and teal-colored storage units.

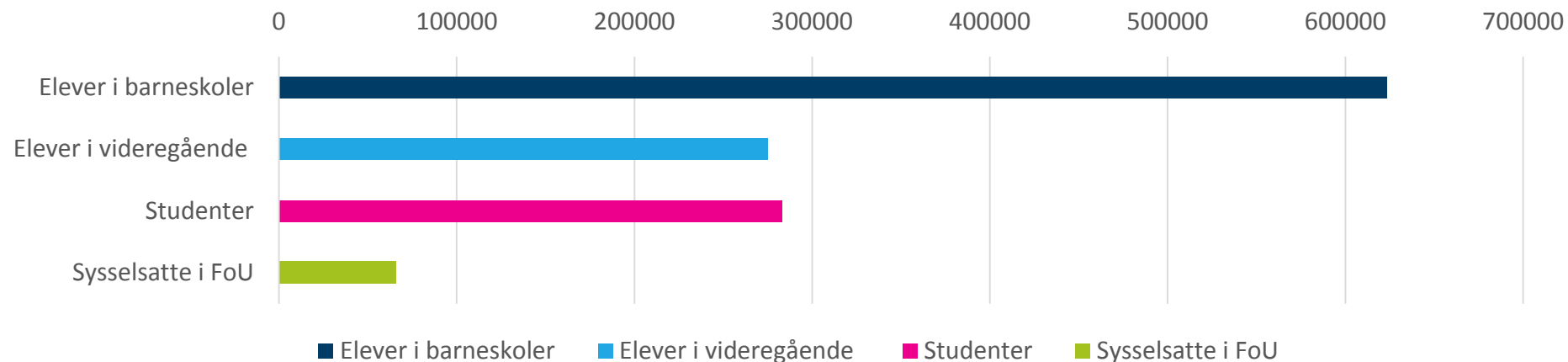
MASTEROPPGAVER I ET INNEKLIMAPROSJEKT

Kristian Fredrik Nikolaisen, Merethe Lind og Nora Holand, HiOA

Sverre Holøs, SINTEF Byggforsk

Studenter og elever som forskere

- "Forskningsmetodikk" del av didaktikken fra ung alder.
- Problembasert læring i mange fag
- Kunnskap skal være forskningsbasert
- Hvor mange av "forskerårsverkene" i utdanning utnyttes til generell kunnskapsoppbygging?



Masteroppgaven

- Ca 5 måneder fulltid (30 studiepoeng)
- Studentene skal velge tema og definere problemstillinger, velge teorigrunnlag og metode.
- Krav til **C**: god innsikt i teori og metoder, godt planlagte og gjennomførte forsøk, faglig godt begrunnet analyse og diskusjon, kritisk refleksjon, **utnytter forsknings- /fagmiljøets kompetanse på en god måte...**

Masteroppgaven, vanlige utfordringer

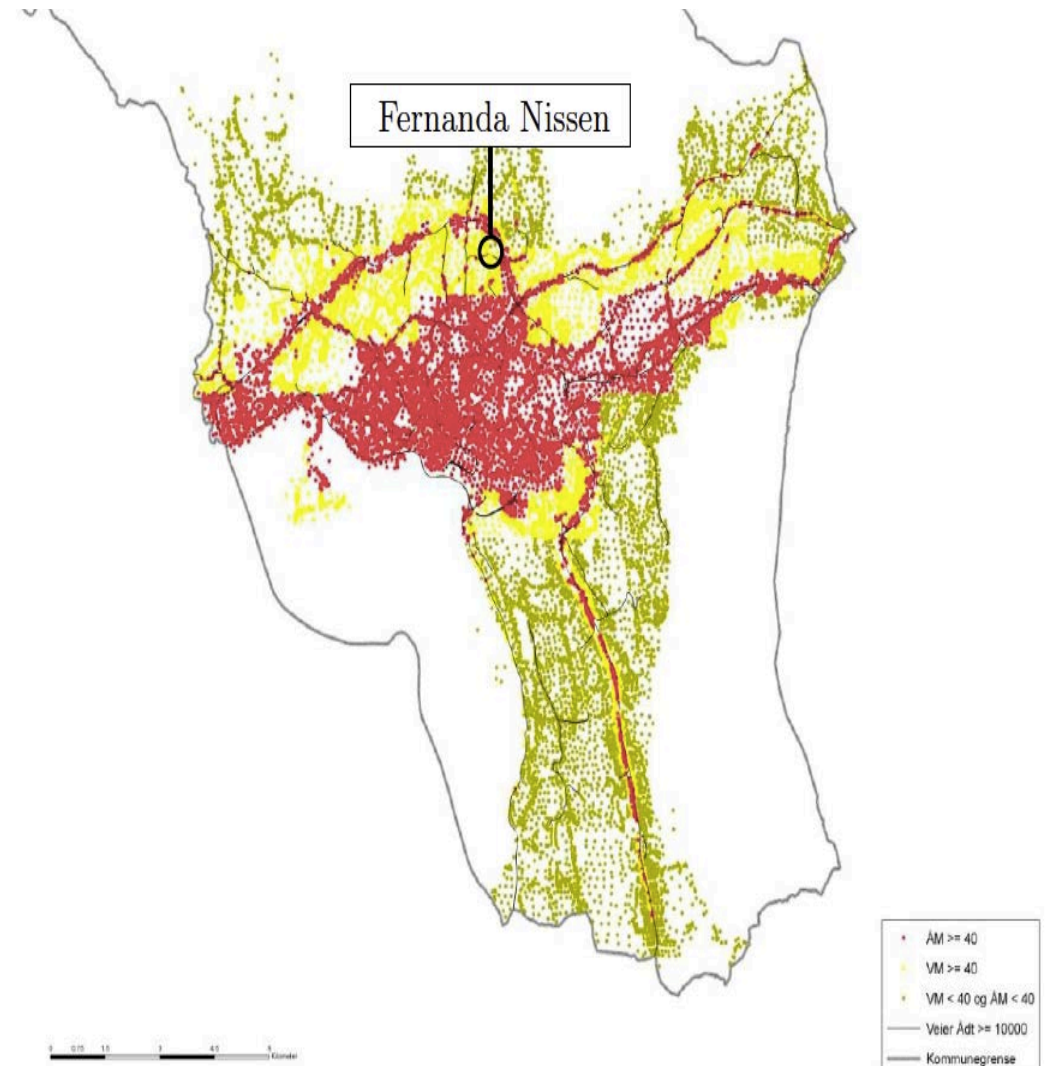
- Ingen tid å miste! Mye å miste tid på:
 - Uklare problemstillinger
 - Metodevalg
 - Ting som ikke virker
 - Datainnsamling (avtaler)
 - Litteratur
- Krevende
 - Ofte behov for ny teori / supplerende metoder
 - Mye selvstendig jobbing (og noen utfordringer hvis to studenter skriver sammen)

Masteroppgaver i BEST VENT

- Kompetanseprosjekt med NFR og industrifinansiering
- Problemstilling: Hvordan behovsstyrt ventilasjon kan gi best mulig inneklime og minst mulig bortkastet energi
- Tre mastergradsstudenter tilbudt sommerjobb i prosjektet (datainnsamling og litteratursøk) og deltakelse på partnermøte
- Alle tre valgte problemstillinger for master relevante for prosjektet. Diskutert fra tidlig høst
- Sitter deler av tiden på felleskontor hos SINTEF

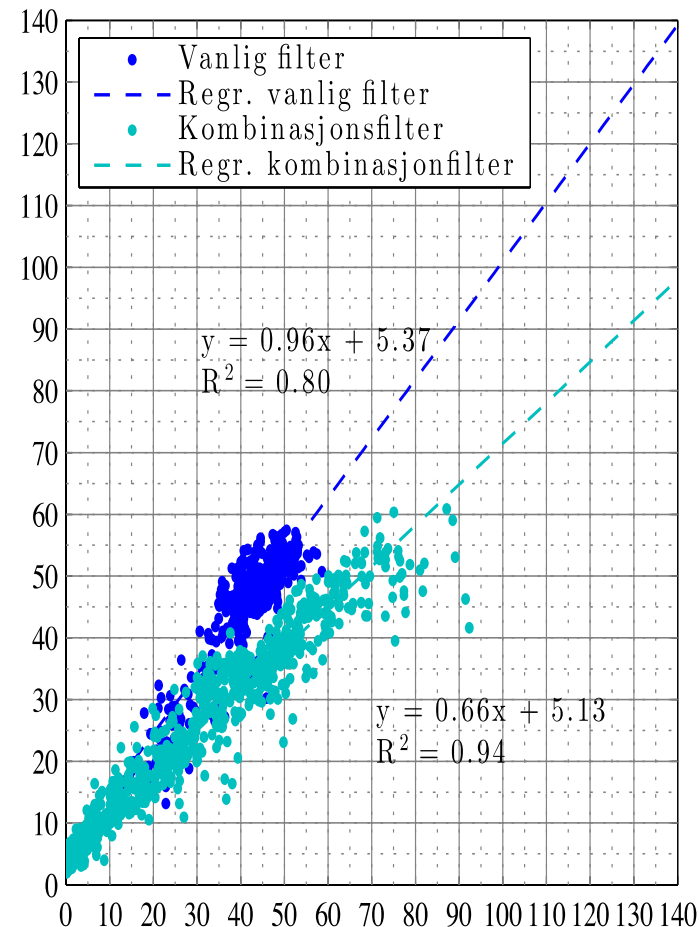
Innendørs NO₂-konsentrasjon i moderne bygg – Introduksjon

- Helseeffekter NO₂
 - Nedsatt lungefunksjon
 - Forverring av astma og bronkitt
 - Utsatte: Barn, eldre, astmatikere og allergikere
- Utendørs NO₂-konsentrasjon overskrider grenseverdier i norske byer hvert år
 - Mest fra trafikk
- Ventilasjonsluft er største kilde til innendørs NO₂-konsentrasjon i norske bygg
- Aktuelle tiltak:
 - Plassering av luftinntak
 - Gassfiltrering i ventilasjonsanlegg



Innendørs NO₂-konsentrasjon i moderne bygg – Effekt av ulike filtertyper

- Forsøk utført 24. januar til 1. mars på Fernanda Nissen skole på Storo
- F7 partikkelfilter og F7 kombinasjonsfilter levert av Camfil
- NO_x-monitorer leid av NILU
- Konsentrasjonen i inntak var lavere enn ved de nærmeste målestasjonene
- Moderat forurensningsnivå i måleperioden
- Resultat:
 - Vanlig filter: NO₂-konsentrasjon innendørs lik eller høyere enn i inntak
 - Kombinasjonsfilter: NO₂-konsentrasjon innendørs lavere enn i inntak når forurensningsnivået er på sitt høyeste



Relativ fuktighet: Bakgrunn

- I følge folkehelseinstituttet bør ekstremt lav fuktighet (<20%) unngås
- På vinteren kan relativ fuktighet, spesielt i kontorlokaler og på skoler, bli så lav som 10%
- Forskningsspørsmål: Hvordan påvirkes mennesker av relativ fuktighet under 20% på arbeidsplassen?
- Det er sett på oppfattet luftkvalitet, termisk komfort, symptomer og prestasjoner

Relativ fuktighet: Metode

- Lokale på Miljøhuset GK med befuktere er benyttet som feltlab
- For datainnsamling er det benyttet BEST VENT sine verktøy
- Nivå av relativ fuktighet (RF):
 - Lav RF (uten befuktning): $13\pm 1\%$
 - Medium RF (med befuktning): $26\pm 6\%$
 - Høy RF (med befuktning): $37\%\pm 6\%$
- Antall deltakere i testpanel: 14

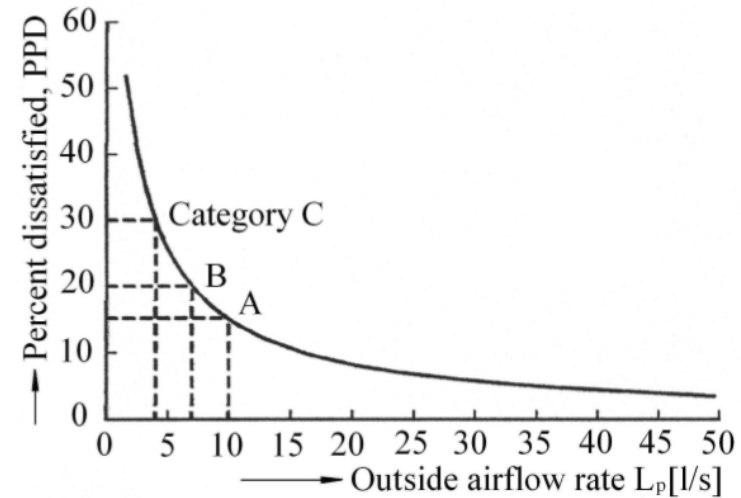
Relativ fuktighet: Foreløpige tendenser

- Testpanelet oppfattet at luften var tørrere da relativ fuktighet var rundt 13% sammenlignet med relativ fuktighet over 20%
- De hadde **mest kløe og svie i øynene** da relativ fuktighet var rundt 13%. Dette var en onsdag
- Testpanelet syntes luften var **tyngst og dårligst** da luften ble befuktet til $37\pm 6\%$. Dette var en torsdag
- Testpanelet var **minst trett** ved relativ fuktighet på $26\pm 6\%$. Dette var en fredag
- Det ble ikke funnet signifikante forskjeller i prestasjoner

Pubertetsduft:

Burde vi ventilere mer for ungdom i pubertetsalder?

- Vi ventilerer for:
 - Personer + Materialer
 - Luftmengden per person → fjerne lukten fra en standard person
 - Standardpersonen: Forsøk på DTU på 80-tallet: 1 olf
 - Basert på 1,0 olf og PPD på 20%
 - Anbefalt ventilasjonsluftmengde på 7 l/s per person
 - Dersom ungdom lukter mer vil flere være misfornøyde!
- Tidligere (glemte?) studier
 - Ungdom og barn lukter mer
- Undersøkelser med testpanel
 - Ungdomskoleelever i pubertetsalder mot barneskoleelever.

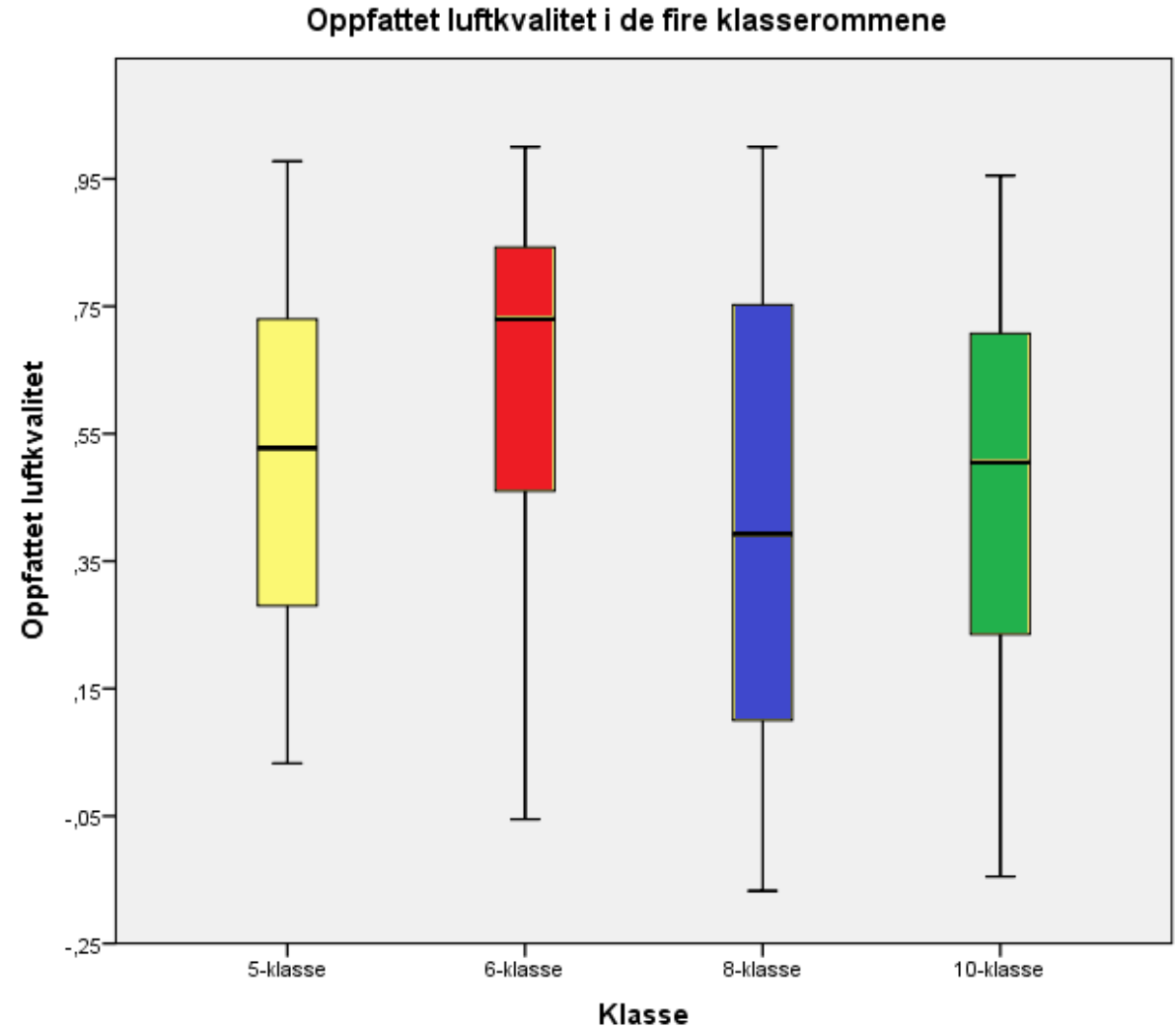


Olf-belastningen til ulike kilder. (CEN, 1998)

Kilde	Luktbelastning
Sittestillende person (1-1,5 met)	1 olf
Person i lav aktivitet (3 met)	4 olf
Person i medium aktivitet (3 met)	10 olf
Barn, barnehage (3-6 år)	1,2 olf
Barn, skolealder (4-16 år)	1,3 olf
Lav-emitterende bygning	0,1 olf/m ²
Ikke lav-emitterende bygning	0,2 olf/m ²

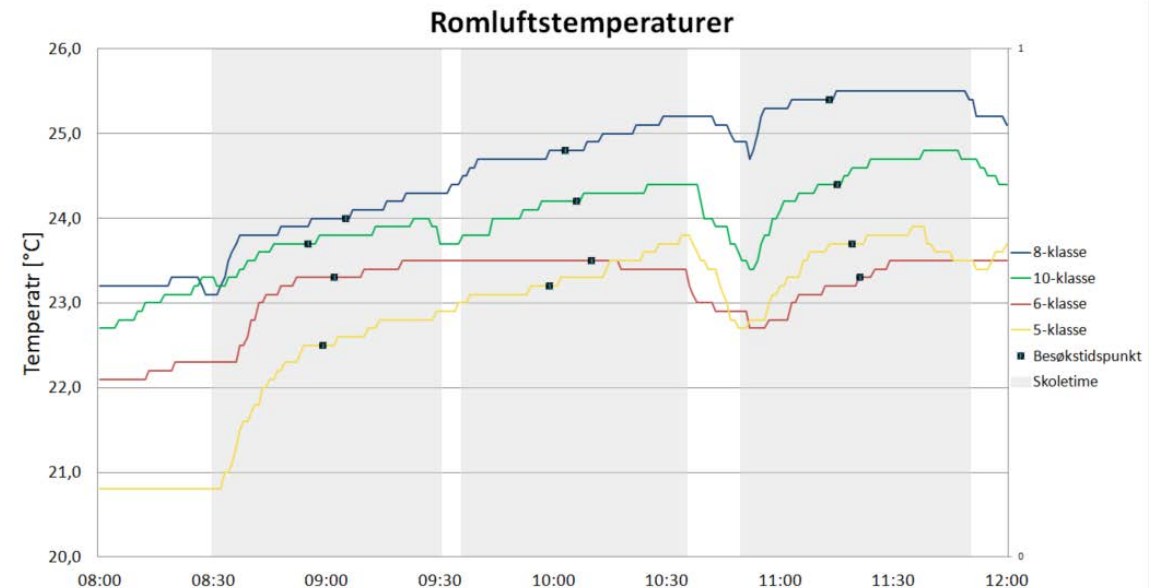
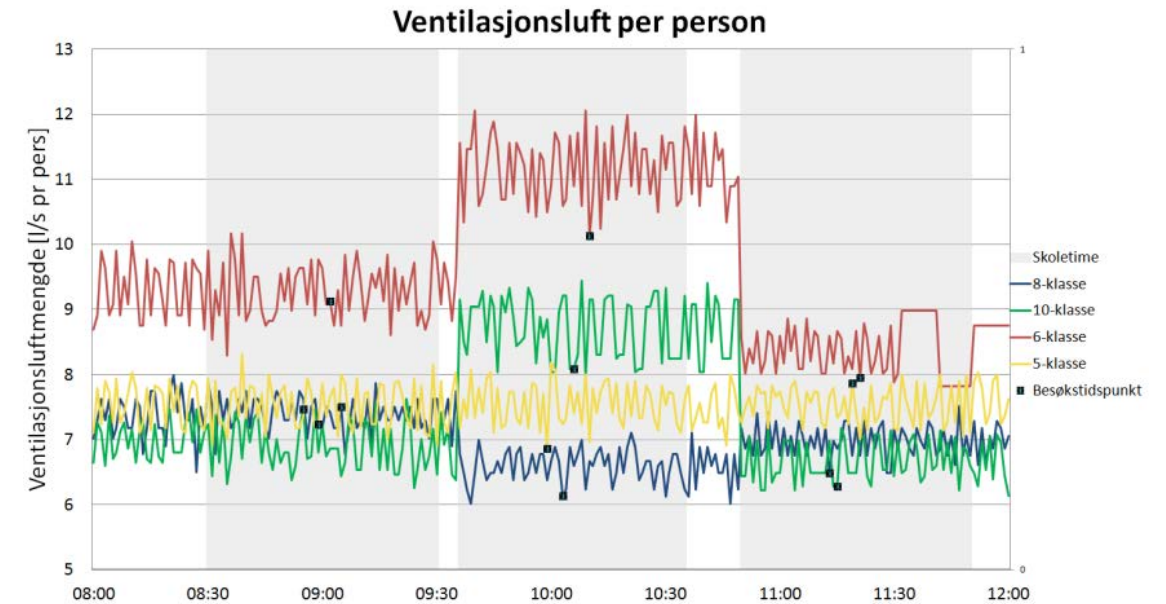
Tendenser

- Ingen signifikant forskjell i luktintensitet
- Signifikant forskjell i oppfattet luftkvalitet
 - 6-klasse (rød) og 10-klasse (grønn)
 - 6-klasse (rød) og 8-klasse (blå)
- Tendens
 - Ungdomsrommene har dårligere luftkvalitet enn barnerommene.



Tendenser

- Klasserommenes tilstand
 - Klassene ble besøkt tre ganger i løpet av dagen (sort markør)
 - Ventilasjonsluft per person litt ulikt
 - Romluftstemperaturer
 - Ved reduserte ventilasjonsluftmengder → mindre kjølede effekt
 - Temperaturen økte i løpet av skoledagen
 - Effekten på PAQen enda usikkert
- Tidligere funn forsterket av undersøkelsen, ungdom lukter mer!
- MEN vi kan ikke utelukke effekt fra ventilasjonsluftmengde og temperatur



Mer informasjon?

- Kontakt oss i pauser!
- Eller veileder ved HiOA og SINTEF mads.mysen@sintef.no