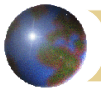


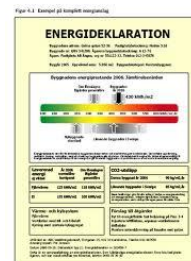
Samband mellan energianvändning, SBS och astma i arbetsplatsbyggnader i södra Sverige

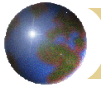
✦ Dan Norbäck



Material och metoder

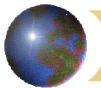
- ✦ Samarbete med en större teknisk konsult som gör energideklarationer och föreslår energisparande åtgärder i södra Sverige (i huvudsak Skåne)
- ✦ De erbjuder förutom energideklarationen en frågeformulärsundersökning av personalens innemiljöupplevelse och hälsa (tilläggsoption)





Studiedesign

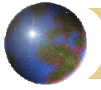
- ✦ Konsekutiva fall av byggnader där det gjorts både energideklaration och frågeformulärsundersökning under perioden 2006-2012
- ✦ Endast arbetsplatsbyggnader (icke-industriella) har inkluderats (ej bostäder)
- ✦ Aktuell presentation baseras på 46 byggnader och 2424 frågeformulär. Det är preliminära data.



Vad har vi studerat?



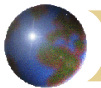
- ✦ Samband mellan energianvändning för uppvärmning och elförbrukning, två separata variabler, och astma, pollenallergi, pälsdjursallergi och sjuka hus symptom (SBS)
- ✦ Justering för personens ålder, kön, aktuell rökning, ETS i bostaden och byggnadens ålder (i vissa statistiska modeller även för atopi och typ av aktivitet i byggnaden)
- ✦ Statistiska sambandsberäkningar med logistisk regression (0,1) eller ordinalregression (0,1,2,3)



Byggnader (2006-2012)



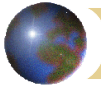
- ✦ Totalt 46 byggnader med 2424 personal
- ✦ 29 skolor
- ✦ 3 förskolor
- ✦ 6 sjukhem för äldre eller hem för personer med speciella behov
- ✦ 5 kontor
- ✦ 3 övriga (färjeterminal, brandstation, simhall)



Energiförbrukning

- ✦ Data om årlig energiförbrukning för uppvärmning, har insamlats för varje byggnad. Normalårsjusterade värden har använts.
- ✦ Uppvärmd area har bestämts (A-temp)
- ✦ Data om årlig total energiförbrukning (ej uppvärmning) har insamlats
- ✦ Energi förbrukning (KWh/m² och år) och elförbrukning (KWh/m² och år) beräknades

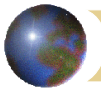




Data för 32 skolor/förskolor



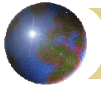
- ✦ Medelvärde byggnadsår 1957 (1883-2000)
- ✦ Medelvärde uppvärmd area 13868 m² (intervall 503-25974)
- ✦ Medelvärde energi för uppvärmning 121 kWh/m² och år (intervall 48-701)
- ✦ Medelvärde elförbrukning 26 kWh/m² och år (intervall 5-98)



Samband byggnadsår och energiförbrukning (skolor/förskolor)



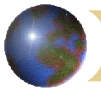
- ✦ Positivt samband mellan energi för uppvärmning och elförbrukning (Kendal Tau beta=0.23; $p < 0.001$)
- ✦ Positivt samband mellan byggnadsår och energi för uppvärmning (Kendal Tau beta=0.18; $p < 0.001$)
- ✦ Positivt samband mellan byggnadsår och elförbrukning (Kendal Tau beta =0.52; $p < 0.001$)
- ✦ Nya byggnader gör av med mer energi!



Personal (skolor/förskolor)

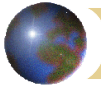


- ✦ 52.3% kvinnor, 6.3% rökare, 5.3% ETS i bostaden
- ✦ 7.0% har astma
- ✦ 18.0% pollenallergi
- ✦ 13.6% pälsdjursallergi
- ✦ 23.7% pollen/pälsdjursallergi



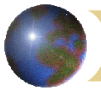
Energisamband för astma och allergier

- ✦ Ökad prevalens av astma vid högre elförbrukning (OR=1.33; 95%CI 1.09-1.61; p=0.005), räknat per 10 kWh/m² och år
- ✦ Inga samband för allergier
- ✦ Inga samband för energiförbrukning för uppvärmning
- ✦ Justering i modellen för kön, ålder, rökning, miljötabaksrök hemma, arbetsplatsbyggnadens ålder, energianvändning för uppvärmning och elförbrukning



Förekomst av SBS symptom minst varje vecka senaste 3 månaderna

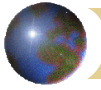
✦ Ögon	11.6%
✦ Näsa	15.7%
✦ Hals	11.6%
✦ Hosta	6.3%
✦ Torr ansiktshud	6.1%
✦ Huvudvärk	8.8%
✦ Trötthet	22.3%



Samband energianvändning för uppvärmning och SBS (skala 0-3)



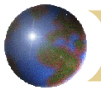
- ✦ **Ögonsymptom** minskade 0.4 steg på skalan (p=0.013)
- ✦ **Halssymptom** minskade 0.7 steg på skalan (p<0.001)
- ✦ **Hosta** minskade 0.7 steg på skalan (p<0.001)
- ✦ **Huvudvärk** minskade 0.3 steg på skalan (p=0.03)
- ✦ **Trötthet** minskade 0.4 steg på skalan (p=0.007)
- ✦ (Förändringen är uttryckt för en ökning av 100 kWh/år)



Samband elförbrukning och SBS (skala 0-3)



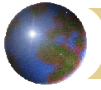
- ✦ **Halssymptom** ökade 0.3 steg på skalan ($p < 0.001$)
- ✦ **Huvudvärk** ökade 0.2 steg på skalan ($p = 0.004$)
- ✦ **Trötthet** ökade 0.1 steg på skalan ($p = 0.017$)
- ✦ (Förändringen är uttryckt för en ökning av 10 kWh/år)



Samband energiförbrukning för uppvärmning och upplevd luftkvalitet/innemiljö (skala 0-3)



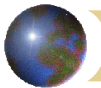
- ✦ Upplevelse av **torr luft** minskade 0.7 steg på skalan ($p < 0.001$)
- ✦ Upplevelse av **lukt** ökade 0.4 steg på skalan ($p = 0.005$)
- ✦ Upplevelse av **för hög temperatur på vintern** ökade med 0.1 steg på skalan ($p = 0.02$)
- ✦ (Förändringen är uttryckt för en ökning av 100 kWh/år)



Samband elförbrukning och upplevd luftkvalitet/innemiljö (skala 0-3)

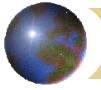


- ✦ Upplevelse av **torr luft** ökade 0.3 steg på skalan ($p < 0.001$)
- ✦ Upplevelse av **instängd luft** ökade 0.1 steg på skalan ($p = 0.012$)
- ✦ Upplevelse av **dammighet** ökade 0.2 steg på skalan ($p = 0.002$)
- ✦ Upplevelse av **för hög temperatur på sommaren** ökade med 0.2 steg på skalan ($p = 0.001$)
- ✦ Upplevelse av **buller från installationer** ökade med 0.3 steg på skalan ($p = 0.01$)
- ✦ (Förändringen är uttryckt för en ökning av 100 kWh/år)



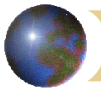
Energisamband i de andra 14 byggnaderna (ej skolor/förskolor)

- ✦ Vid högre energiförbrukning hade personalen mindre halssymptom ($p = 0.001$), upplevde mindre besvär av instängd luft ($p = 0.009$), och mindre lukt ($p = 0.03$)
- ✦ Inga samband för elanvändning



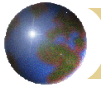
Slutsatser

- ✦ Energiförbrukningen för uppvärmning och elförbrukningen varierade mycket mellan byggnaderna
- ✦ Energiförbrukningen var relativt hög (jämfört med bostäder)



Slutsatser för skolor/förskolor II

- ✦ Vid en högre energianvändning för uppvärmning hade personalen:
- ✦ Mindre SBS symptom (ögon, hals, hosta huvudvärk, trötthet)
- ✦ Mindre besvär av torr luft men mer besvär av lukt
- ✦ Mer problem med för hög rumstemperatur under vintern
- ✦ Detta indikerar att energisparande i arbetsplatsbyggnader skulle kunna leda till mer SBS symptom och mer upplevelse av torr luft
- ✦ Upplevelse av torr luft har i andra sammanhang visats vara en indikator på luftföroreningar snarare än på låg luftfuktighet



Slutsatser för skolor/förskolor III

- ✦ Vid en högre elförbrukning hade personalen:
- ✦ Mer astma
- ✦ Mer SBS symptom (hals, huvudvärk, trötthet)
- ✦ Mer besvär av torr luft, instängd luft, och damm
- ✦ Mer problem med för hög rumstemperatur under sommaren
- ✦ Mer problem med buller från installationer
- ✦ Orsaken till dessa samband är oklara (buller, emissioner från elutrustning?) och bör utredas närmare