

Damm i skolmiljö - förekomst, värdering och effekter av intervention

Lennart Andersson

Nordiska högskolan för folkhälsovetenskap

Master of Public Health

MPH 2005:24





Master of Public Health

– Uppsats –

Uppsatsens titel och undertitel				
Damm i skolmiljö – förekomst, värdering och effekter av intervention				
Författare				
Lennart Andersson				
Författarens befattning och adress				
1:e Yrkeshygieniker Yrkes- och miljömedicinska kliniken, Universitetssjukhuset Örebro 701 85 Örebro				
Datum då uppsatsen godkändes 29 september 2005			Handledare NHV/extern Göran Stridh, verksamhetschef YMK	
Antal sidor 53	Språk – uppsats Svenska	Språk – sammanfattning Svenska/Engelska	ISSN-nummer 1104-5701	ISBN-nummer 91-7997-112-1

Sammanfattning

Klagomål på damm och smuts i skolmiljöer är vanligt förekommande. Detta arbete syftar till att undersöka hur mycket deponerat damm som finns på olika ytor i skolsalar, hur en professionell städkonsulent bedömer städningen i relation till tekniska mätningar av deponerat damm, hur snabbt en yta återsmutsas efter storstädning samt eventuella hälsoeffekter. Vid denna undersökning har vi använt inomhusenkäten MM060 NA Sp1 för att fånga upp elevernas rapporterade symtom och upplevelsen av städningen samt mätt deponerat damm med gelfiltertjep (BM-Dustdetector). Mängden deponerat damm varierar kraftigt mellan olika skolor, sannolikt beroende på varierande personbelastning, lokalernas utformning samt städrutiner. Undersökningen ger visst stöd för att mängden deponerat damm relateras till upplevelsen av städkvaliteten men förhållandet bestäms även av många andra faktorer. Generellt uppmäts högre halter av deponerat damm på ytor som inte underhållsstädas. Storstädningen reducerar halten av deponerat damm påtagligt men återsmutsning sker snabbare där belastningen och nedsmutsningen är större. Det finns vissa samband mellan hur en professionell städkonsulent värderar städningen, främst golvs Städningen, och uppmätta halter av deponerat damm men sambanden är inte särskilt starka. Elever som besvärar av "damm och smuts" samt "instängd (dålig) luft" rapporterar signifikant fler symtom relaterat de icke besvärade. Exponering för enbart besvärade damm och smuts medför en signifikant ökad frekvens av allmänsymtom, slemhinnesymtom, främst ögonbesvär, samt hudsymtom. Resultatet från denna studie pekar på att man trots alla påverkande faktorer ser en viss hälsoeffekt relativt till förekomst av damm och smuts. Då cirka var fjärde skolelev bedöms ha någon typ av allergi är det väsentligt att skolmiljön är så ren som möjligt. Förhållandena kan sannolikt förbättras genom en ökad och förbättrad städning.

Nyckelord

inomhusklimat, städning, enkätundersökningar, dammätningar, intervention



Master of Public Health

– Essay –

Title and subtitle of the essay				
Dust in school environments – occurrence, estimate and effects of intervention				
Author				
Lennart Andersson				
Author's position and address				
Industrial hygienist Department of Occupational and Environmental Medicine Örebro University Hospital SE-701 85 Örebro Sweden				
Date of approval September 29, 2005			Supervisor NHV/External Göran Stridh, Head of department, YMK	
No of pages 53	Language – essay Swedish	Language – abstract Swedish/English	ISSN-no 1104-5701	ISBN-no 91-7997-112-1

Abstract

Complaints about dust in school environments are frequent. This work aims to investigate the amount of dust deposit on different horizontal surfaces in class rooms, how a professional cleaning consultant assesses cleaning in relation to measurements of dust deposit and how quickly a surface becomes filthy again after thorough cleaning and health effects. In this investigation we used the questionnaire MM060 NA Sp1 to estimate the students' symptoms and experience of cleaning and measures deposit dust with BM-Dustdetector. The amount of dust deposit varies vastly between schools probably due to varying number of persons, the geometry of the rooms and cleaning routines. The investigation supports the idea that the amount of dust deposit relates to the experience of the quality of cleaning but the relation is also dependent of many other factors. Larger amounts of dust deposit are generally found on surfaces not normally cleaned. Thorough cleaning reduces considerably the dust deposit but it regrows quickly with high loading of persons. There exist some relations between the association of the cleaning by a professional cleaning consultant, especially cleaning of the floor, and measured amount of dust deposit but the relations are not very strong. Students complaining of "dust and dirt" and "stuffy, bad air" report significantly more symptoms than the reference group. Exposure to only "dust and dirt" gives more, general symptoms and more mucous membrane and skin symptoms. The results from this study indicate a health effect from "dust and dirt". One out of four Swedish students have some form of allergies. It is therefore necessary to have a clean school environment. Presumably good cleaning routines will improve the situation.

Key words

indoor environment, cleaning, questionnaire survey, dust measurement, intervention

Damm i skolmiljö - förekomst, värdering och effekter av intervention

Lennart Andersson

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

INTRODUKTION	5
SYFTE	8
Hypoteser	8
METOD OCH MATERIAL	8
Metodik	8
Intervention = storstädning	10
Använda enkäter	11
Dammätningar	12
Besiktningsbedömning	13
Mätning av koldioxid, temperatur och relativ luftfuktighet i klassrumen	14
Etiska överväganden	14
Statistiska metoder	15
RESULTAT	16
Studie 1 – före interventionen	16
Elevenkäten	16
Dammätningar	18
Studie 1 – efter storstädning av våningsplan 1	19
Studie 1 – slutet av vårterminen	21
Studie 2a – grundundersökning våren 2000	25
Elevenkäten	25
Dammätningar	27
Inspektion av städningen	27
Studie 2a – efter storstädning under sportlovet 2002	28
Dammätningar	28
Inspektion av städningen	28
Studie 2a – slutet av vårterminen 2002	29
Dammätningar	30
Inspektion av städningen	31
Studie 2b – samband mellan den professionella bedömningen av städningen samt mätningar av deponerat damm	33
Studie 2c – samband mellan mängden deponerat damm, upplevelsen av damm och smuts samt dålig luft och rapporterad ohälsa bland elever	35
DISKUSSION	41
SLUTSATSER	44
OMNÄMNANDEN	44
REFERENSER	45
Bilaga 1 Enkät MM060 NA Sp1	49
Bilaga 2 Specialenkät om städning	53

INTRODUKTION

Skolbarn klassas från 1 juli 1990 som arbetstagare enligt Arbetsmiljölagen och har därmed samma rättigheter att kräva en god arbetsmiljö som övriga arbetstagare ute i samhället. Det har förts en allmän debatt i pressen om att det på många håll har varit en nedrustning av resurserna till skolan både personellt och lokalmässigt. Skötseln och underhållet av skollokaler har på många håll varit eftersatt. Elevantalet per klass har ökat vilket lett till en högre personbelastning i lokalerna och därmed ändrat förutsättningarna för en god ventilation. De som upphandlar städningen har inte alltid tillräcklig kompetens härför varför kvalitetsaspekterna inte beaktas.

Dammande industriella miljöer är associerade med ökad sjuklighet och man har därför etablerade gränsvärden för lufthalter av såväl organiskt som oorganiskt damm (1,2). Även i icke-industriella miljöer förekommer dammpartiklar i luften, om än i halter som oftast understiger de yrkesmässiga gränsvärdena med mer än en tiopotens. I skolmiljöer uppmättes sällan höga partikelhalter i luften (inom intervallet 20-200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ och oftast lägre än 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) men trots detta är klagomålen på damm och smuts vanliga (3,4,5). En kartläggning av 16 gymnasieskolor visade exempelvis att 42 % av personalen och 24 % av eleverna ofta besvärades av damm och smuts (6). I samma undersökning angav 42 % av personalen att städningen var otillräcklig, 26 % att städningen utfördes dåligt och 44 % att damm ansamlades på skåp och andra svårtillgängliga ytor. 23 % av personalen efterfrågade storstädning.

Ett skäl till de omfattande klagomålen trots låga lufthalter av damm kan vara förekomsten av deponerat damm. Studier från Danmark har visat att mängden deponerat damm i skolor är större än i kontorsmiljöer, där man också påvisat lägre dammhalter i luften (7,8). Misstankar har framförts om att återdamning kan ske av deponerat damm till nivåer som har potential att påverka hälsan hos brukarna (9,10). Generellt har det dock varit svårt att påvisa samband mellan luftburet och deponerat damm i icke-industriella miljöer, i stor utsträckning sannolikt beroende på att såväl egenskaper hos dammet som aktiviteter i lokalerna påverkar förhållandena (9).

Oftast betraktas dammet som relativt inert men många undersökningar pekar på att det ofta är kontaminerat med aktiva komponenter, främst i form av allergen eller toxiska kemiska ämnen (11). Skolplikt råder i grundskolan, vilket innebär att skolmyndigheten har ansvar för att alla barn kan vistas i skolan utan hälsopåverkan. Trots detta visar många studier att skolmiljön härbärgerar allergen i höga halter i det deponerade dammet, vilket bidrar till ökad ohälsa och ökad medicinering bland allergikerna (12). Flera studier visar att förekomsten av kattallergen i skol- och förskolemiljön är lika vanlig som i hem där katter finns (13). Omfattningen av allergier eller annan överkänslighet är numera av den storleken att man talar om ett folkhälsoproblem (14,15). Nutidsmänniskan tillbringar mer än 90 % av tiden inomhus och man beräknar att ett skolbarn tillbringar mer än 1000 timmar per år i skolmiljön (16). Enligt en expertrapport bedöms dålig städning i skolorna utgöra en risk för ökade besvär bland barn med astma och allergier (17).

Rådhusundersökningen i Köpenhamn från mitten av 80-talet påvisade frekventa klagomål på damm i kontorsmiljöer och förekomsten av dammsamlade inredning och deponerat damm visade signifikanta associationer med rapporterade symtom (18). Ett stort antal studier har påvisat en ökad prevalens av klagomål på dålig luftkvalitet, diskomfort samt symtom från ögon, näsa och hals vid exponering för damm i många olika miljöer (19,20,21). Flera av aktuella irritationssymtom har kunnat relateras till objektiva effekter, t.ex. förändrat antal inflammatoriska celler i ögonen och reducerad tårfilmsstabilitet (22), lungfunktionsförändringar och luftvägsinfektioner (23,24). Orsaken till irriterade slemhinnor kan bero på stimulering av sensoriet via ansikts- eller luktnerverna eller via olika slemhinne mediatorer som frisätts vid ospecifika inflammatoriska reaktioner (25,26). Baserat på flera experimentella studier i klimatkammare konkluderas att det finns stark evidens för att dammhalter över $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ medför effekter hos människor (27).

Det har varit svårt att finna några publicerade undersökningar om hälsoeffekter av förbättrad städning i skolmiljö. Tills vidare får vi därför dra slutsatser utifrån städförsök i andra icke-industriella miljöer. Allergisanering och ökad städning i bostäder har visat sig minska astmabesvär hos kvalsterallergiker (28). Man har också rapporterat minskning av mängden kattallergen, symtomminskning och minskad nästäppa efter förbättrad städning (29,30).

I en interventionsstudie som var blindad för brukarna kunde man visa att förbättrade städrutiner medförde reducerade halter av deponerat damm och signifikant lägre luftburna dammkoncentrationer (31). En efterföljande enkätundersökning visade signifikant symtomreduktion, mest uttalat för ögonirritation, halsirritation, torr icke-produktiv hosta samt näsirritation. Franke et al. fann att en mycket noggrann städning medförde reducerade halter av luftburet damm (32). Schneider et al. jämförde olika städmetoder i en interventionsstudie och fann att städningen bara hade en liten effekt på dammhalterna (33).

I en dubbelblind interventionsstudie i Oslo, där interventionen bestod i noggrann städning, kunde man påvisa minskad halt av luftburet damm, minskad frekvens av slemhinneirritationer samt signifikant reducerad svullnad av nässlemhinnorna, mätt med akustisk rhinometri (34). Minskad användning av vatten och städkemikalier gav minskad mängd deponerat damm på möbler och andra inventarier förutom minskad korttidsfrånvaro (35). Effekten av våtmoppning jämfört med torra städmetoder i skolmiljön visade att mängden deponerat damm minskade men man såg samtidigt en ökad halt av luftburna bakterier (36).

Trots att det förekommer omfattande klagomål på städningen i många icke-industriella miljöer finns brister i kunskapen om vad som är dålig städning och hur man skall kunna bestämma kvaliteten på städningen. Efter många års arbete har man dock utarbetat en städnorm på nordisk bas (INSTA 800) och den har även tagits in i svensk standard (SS 67 78 01) (37). Standarden innebär en visuell besiktning av ytor där man räknar smuts, damm och olika fläckar, torra eller blöta.

En viktig del i standarden utgör möjligheten att kvantifiera mängden deponerat damm på olika ytor. En dansk forskargrupp har utarbetat en metod med vars hjälp man kan kvantifiera det deponerade dammet på en hård yta och man har också tagit fram värden på vad som kan anses vara en välstädd yta (38,39). En gelfiltertejp pressas mot den aktuella ytan varvid damm fastnar på tejpen. Denna stoppas därefter in i en ljusstråle där ljusspridningen avläses med en laser detektor och man erhåller därvid ett mått på dammbelastningen på ytan. Belastningen uttrycks i procent relativt ett standardprov. Med denna teknik har man undersökt hur snabbt återsmutsningen sker efter städning i olika byggnader med olika typer av aktiviteter och antal personer inom ett universitetsområde (7). Den högsta dammbelastningen fanns som väntat i den byggnad som hade flest personer.

I en finsk studie har man undersökt inomhusklimatet i sex olika kontorsbyggnader. Personalen har via den standardiserade enkäten MM040 NA Sp1 fått besvara hur de upplever inomhusmiljön, bland annat städningen. Samtidigt genomfördes dammätningar med gelfiltertejp före och efter städning. Personalen upplevde städningen som god, vilket kunde bekräftas genom dammätningarna (40). Det damm som fanns på skrivbord och andra tillgängliga ytor ansågs inte utgöra något arbetsmiljöproblem.

På grund av de ofta förekommande klagomålen på damm och smuts i svenska skolor finns anledning att närmare kartlägga mängden av deponerat damm i olika skolor, kartlägga på vilka ytor dammet ansamlas, avgöra om mängden deponerat damm korrelerar till klagomålen och rapporterade symtom samt studera effekten av storstädning. Denna kunskap öppnar möjligheter att förbättra upphandlingen, kontrollera utförd städning samt därigenom skapa en bättre fysisk miljö i skolorna utan att detta nödvändigtvis behöver medföra ökade kostnader. Förhoppningsvis kommer detta att innebära mindre belastning på hälsan hos de som vistas i dessa lokaler.

SYFTET

med det aktuella arbetet är att studera

- Hur mycket deponerat damm det finns på olika ytor i skolsalar.
- Korrelationen mellan den professionella bedömningen av städningen och tekniska mätningar av deponerat damm.
- Betydelsen av en storstädning och hur snabbt återsmutsning sker på ytor som inte underhållsstädas.
- Sambandet mellan uppmätt deponerat damm och rapporterade klagomål på damm och smuts samt symtom.

Hypoteser

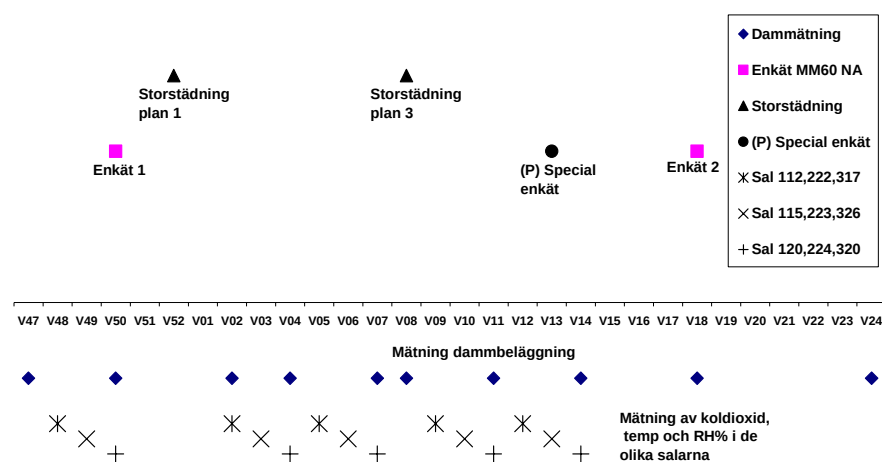
1. En professionell bedömning av städkvaliteten överensstämmer med de tekniska mätningarna.
2. En storstädning medför en klar reduktion av deponerat damm men återsmutsning sker inom ett år.
3. Ökad mängd deponerat damm bidrar till ökad symtomrapportering.

METOD OCH MATERIAL

Metodik

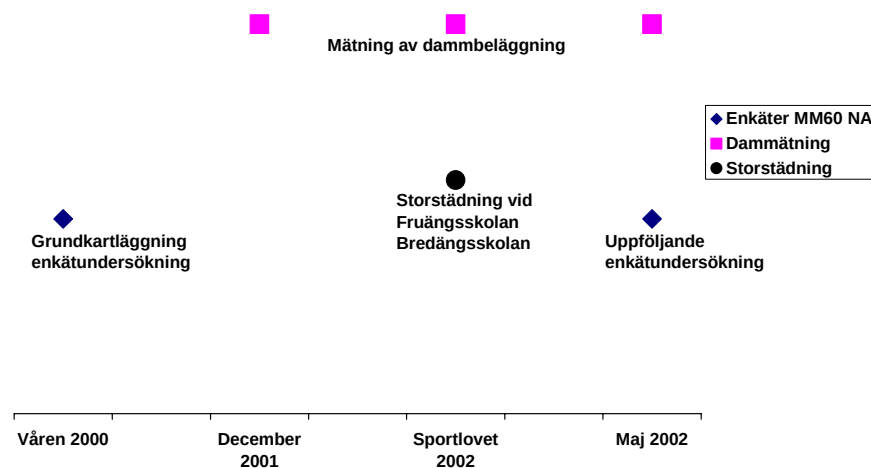
För att studera de uppställda frågeställningarna genomfördes två delstudier. Studie 1 och studie 2a syftade till att mäta mängden deponerat damm på olika ytor samt studera effekten av storstädning, studie 2b att studera sambandet mellan professionell bedömning av städningen och dess relation till genomförda dammätningar. Studie 2c syftade till att analysera sambandet mellan dammbelastningen och rapporterade klagomål och symtom.

Studie 1 genomfördes vid Rudbecksskolan i Örebro från slutet av höstterminen 2000 till slutet av vårterminen 2001. Rudbecksskolan är en gymnasieskola centralt belägen i Örebro med ett antal sammanbyggda huskroppar. Den byggnad som ingick i denna undersökning är byggd i slutet av 1930-talet och består av källardel med några klassrum samt 3 våningar med olika typer av skolsalar samt laboratorier. Elever inom det naturvetenskapliga programmet har många av sina lektioner förlagda till denna byggnad och bedömdes därför utgöra lämplig studiepopulation. Interventionsaktiviteter i form av storstädning genomfördes. Förutom enkätundersökningar utfördes mätningar av deponerat damm och vissa andra tekniska parametrar. I Figur 1 anges de olika aktiviteterna efter en tidsskala.



Figur 1. Tidsaxel med veckonummer och de olika aktiviteter som utfördes.

Studie 2 är uppdelad i två delar. Totalt ingick nio Stockholmsskolor i en mer omfattande interventionsstudie om sammanhållen förvaltning där vaktmästeri, städning och skolmat lades under ett gemensamt ansvar (41). För **studie 2a** utvaldes två skolor från fyra tillgängliga högstadieskolor ingående i interventionsprojektet beroende på att de i en grundläggande enkätundersökning våren 2000 rapporterat hög frekvens av klagomål på städningen (42). Interventionsaktiviteter i form av storstädning genomfördes på de två skolorna. Förutom enkätundersökningar utfördes mätningar av deponerat damm. I Figur 2 anges de olika aktiviteterna efter en tidsskala.



Figur 2. Tidsaxel med de olika aktiviteter som utfördes.

Studie 2b omfattade samtliga nio skolor och här jämfördes städkonsultens professionella bedömning av lokalerna med den uppmätta dammbeläggningen på olika ytor. I de sju skolor som inte ingick i studie 2a genomfördes endast den normalstädning som respektive skola upphandlat. Skälet till utvidgning av studiepopulationen var behovet av fler mätobjekt för att möjliggöra sambandsanalyser. Totalt omfattade studiebasen 88 skollokaler med uppgifter om tekniska dammätningar och professionell bedömning av städningen.

Studie 2c omfattar gymnasieskolan från studie 1 och de fyra högstadieskolorna från studie 2, där eleverna besvarat enkäterna vid två tillfällen. För studie 1 har samma elever besvarat enkäterna men eftersom undersökningarna gjordes anonymt har det inte varit möjligt att använda analyser med parvisa jämförelser. Skälet till att studiepopulationen utvidgades var behovet av större material, då sambandsstudier mellan tekniska data och symtomrapporteringar är behäftade med stora osäkerheter på grund av många påverkande faktorer av olika karaktär.

Intervention = storstädning

Önskemålet var att alla lokaler skulle storstädas. I båda studierna (studie 1 och studie 2a) kunde dock av praktiska och kostnadsmässiga skäl samtliga skolsalar som eleverna vistades i inte storstädas, utan storstädningen begränsades till vissa utvalda salar. I de aktuella salarna städades allt grundligt från golv till tak. Däremot tvättades inte gardiner eller andra textilier. Städningen utfördes under skolloven.

Studie 1

På våningsplan 1 storstädades tre skolsalar under jullovet och efter två veckor utfördes de första dammätningarna. Storstädningen för våningsplan 3 utfördes under sportlovet. Städningen avslutades på fredagen och första mätning efter storstädning gjordes på efterföljande lördag. Våningsplan 2 utgjorde kontrollområde och genomgick ingen storstädning. Storstädningen genomfördes av den ordinarie städentreprenören.

Städpersonalen fick instruktioner om att efter storstädningen följa det ordinarie städprogrammet, vilket innebar moppning av golv och avtorkning av bänkar och andra ytor upp till 1,5 m. Högre belägna ytor lämnades orörda. Skolsalarna städades 2 gånger per vecka.

Studie 2a

Bredängs- och Fruängsskolan städades under sportlovet 2002 och utöver skolsalar ingick även en del korridorer. Här utfördes dammätningarna inom ett dygn efter avslutad storstädning. Vid denna storstädning var det andra städbolag som utförde arbetet jämfört med dem som utförde normalstädningen. Även här utgjordes normalstädning av golv moppning av golv samt avtorkning av ytor upp till 1,5 m.

Använda enkäter

I båda studierna har eleverna fått besvara den standardiserade enkäten MM060 NA Sp1 och i denna version fanns också tilläggsfrågor om hur städningen upplevts (bilaga 1). Enkäten MM060 NA Sp1 har testats med avseende på så väl validitet, reliabilitet som användbarhet och har kommit till stor användning i framför allt de nordiska länderna (43). I enkäten efterfrågas upplevelsen av innemiljön, upplevda symtom den närmast föregående tremånadersperioden samt deras relation till skolmiljön och frågor om allergistatus samt vissa bakgrundsfrågor ställs.

Studie 1

Enkätundersökningar med MM060 NA Sp1 genomfördes vid två tillfällen, före studiestarten samt vid slutet av vårterminen 2001. Före studiestarten i december 2000 fick eleverna i årskurs 2 (n=182) och 3 (n=189) besvara enkäten varvid totalt 283 elever lämnade in ifylld enkät, motsvarande en svarsfrekvens på 83 % (en klass i årskurs 3 deltog inte i undersökningen). I slutet av vårterminen upprepades enkätundersökningen och svarsfrekvensen vid detta tillfälle blev 81 % (n=273).

Vid tidpunkten P enligt Figur 1 (strax efter sportlovet) fick eleverna besvara en ny enkät som efterfrågade hur städningen upplevdes i de olika lokalerna vid denna tidpunkt (bilaga 2). Den speciella städenkäten hade en svarsfrekvens på 86 % (n=292).

Studie 2a

Enkätundersökningar med enkät MM060 NA Sp1 genomfördes vid de båda högstadieskolorna, Bredängsskolan och Fruängsskolan, i samband med grundkartläggningen våren 2000 samt vid slutet av interventionsstudien våren 2002. Svarsfrekvensen var vid första tillfället 80 % (n=149) respektive 76 % (n=233). Vid den uppföljande undersökningen i slutet av vårterminen 2002 var svarsfrekvensen 73 % (n=167) respektive 35 % (n=105). Den senare låga svarsfrekvensen gör det svårt att dra alltför långtgående slutsatser från Fruängsskolans enkätdata vid detta tillfälle.

Studie 2c

Vid denna studie användes också enkätmaterial från ytterligare två högstadieskolor som ingick i grundkartläggningen våren 2000 och vid slutet av interventionsstudien våren 2002. Dessa skolor var Österholmsskolan och Mälarhöjdens skola, innefattade våren 2000 341 respektive 270 elever (svarsfrekvenserna 88 och 87 %) och våren 2002 340 respektive 227 elever (svarsfrekvenserna 86 och 74 %).

Dammätningar

Mätningar av deponerat damm genomfördes på olika plana ytor med hjälp av gelfiltermetoden i överensstämmelse med den nordiska städstandarden (37). I standarden finns olika ytor definierade. För golv anges två olika typytor, tillgängliga respektive svårtillgängliga ytor. Med tillgänglig yta menas en direkt fri yta oavsett storlek medan svårtillgänglig yta innebär en yta som inte är direkt fri eller lättillgänglig. Liknade definitioner gäller för inventarier och exempel på tillgängliga ytor är avlastningsbord, bokhyllor, skåpytor eller fönsterkarmar. Svårtillgängliga inventarier är högt placerade hyllor eller skåpytor, ventilationskanal eller översidan av nedhängande taklampor.

Vid mätningen av deponerat damm används en gelfiltertejp, som består av en tunn plastfilm 7x3 cm där den ena sidan är belagd med en gel/klister som skyddas av en tunn skyddsfolie. Provtagningsytan bör vara cirka 20x20 cm. Vid mätningen avlägsnas folien och gelsidan läggs mot provtagningsytan. Med en roller (ett litet handtag med ett hjul i änden) trycker man med ett bestämt tryck (1 kp) och drar tre gånger över geltejpen. Det damm som finns på ytan fastnar i gelen. Minst tre prov skall tas på en liten begränsad yta. Ett medelvärde beräknas för varje provplats. Avläsningen sker genom att geltejpen stoppas in i en ljusstråle där ljusspridningen avläses med en laserdetektor. Mängden deponerat damm erhålles som ett relativt mått på hur stor del av ytan som är belagd (uttryckt i procent). Man kan antingen läsa av direkt på platsen eller sätta tillbaka skyddsfolien och läsa av vid ett senare tillfälle.

Vid avläsningen i detektorn får värdena inte skilja mer än 2 %, i annat fall tas fler prov. Man måste vara noga med att annat material som kan störa mätningarna inte fastnar på tejpen, t.ex. färgflagor eller andra ”lösa partiklar”. Det är också viktigt hur man hanterar gelfiltertejpen. Det får inte bli fingeravtryck på gelen då detta kan påverka avläsningen. Mätmetoden har kvalitetssäkrats genom att beräkna standarddeviationen (sd) av 10 prov och vid 1 % dammbeläggning var sd 0,03 %, vid 3 % dammbeläggning 0,05 % vid 10 % 0,09 % och slutligen vid 30 % 0,15 % vilket visar att metoden har hög noggrannhet (38).

Studie 1

Vid genomförandet av denna studie hade standarden ännu inte publicerats varför vi inte exakt visste vilka provplatser/ytor man skulle föreslå. Vi valde ut fyra provytor, golv innanför dörr, golv inne i sal, skolbänkar respektive hängande armatur. Många av salarna saknade skåp eller andra höga ytor varför vi valde hängande armatur i stället för skåpytor. Dammätningarna påbörjades i slutet av november 2000 och innan den första enkätundersökningen som genomfördes i december 2000. Därefter genomfördes damm-mätningar enligt tidsschemat i Figur 1. Samtliga mätningar genomfördes under icke-skoltid, företrädesvis på lördagsförmiddagar, för att inte behöva störa pågående lektioner. Totalt togs 798 dammprov vid 10 mättillfällen.

Studie 2

Inför studie 2 hade standarden kommit i tryck varför vi kunde anpassa provplatserna efter denna. Mätpunkterna utgjordes av tillgängliga golvytor, fönsterbänkar, svårtillgängliga golvytor samt skåp. Det som skiljer sig från studie 1 är att svårtillgängliga ytor

tillkommit och att vi valde fönsterbänkar i stället för vanliga skolbänkar. Totalt togs 1833 prov i 165 lokaler i de nio Stockholmsskolorna. I studie 2a togs 718 prover i de två studieskolorna.

I studie 2 hade vi inte möjlighet att följa dammbelastningen över tid på samma sätt som i studie 1. Första mättillfället före planerad storstädning gjordes före jullovet 2001. På grund av upphandlingsproblem blev storstädningen fördröjd till sportlovet v7. Inom ett dygn efter avslutad storstädning genomfördes förnyade dammätningar. I slutet av vårterminen genomfördes mätningar för att få en uppfattning om eventuell återsmutsning.

Vid första och sista mättillfället utfördes mätningarna och besiktningarna under skoltid. Det innebar att vi ibland fick gå in och genomföra mätningarna under pågående lektion. Tidsåtgången per sal var cirka 10 minuter.

Besiktningsbedömning

Besiktningsbedömningen genomfördes enbart i studie 2. En städkonsult besiktade lokalerna och städningen parallellt med att mätningar genomfördes av annan person. Besiktningsbedömningen baserades på principer redovisade i standarden INSTA 800 (37). Besiktningen gjordes så att sju olika parametrar värderades utefter en kontinuerlig VAS-skala (100 mm lång där högre värden indikerar positiva förhållanden) enligt Figur 3.

Liten, trång	-----	Rymlig
Mörk, dystert	-----	Ljus, trevlig
Sliten	-----	Fräsch
Oordning	-----	God ordning
Dåligt städat	-----	Bra städat
Svårstädat	-----	Lättstädat
Lerigt, sandigt	-----	Rent

Figur 3. Parametrar som underlag för städbesiktning

Andra uppgifter som noterades var avståndet till entrén och om det fanns skrapgaller på utsidan och insidan. Salens storlek, antalet bänkar, stolar, golvmaterial, ytskikt och om eleverna använde inneskor/tofflor eller om de hade sina ordinarie skor beskrevs också. Uppgifter om när senaste städning utförts samt när lokalen senast använts noterades. Dessa senare uppgifter har dock inte analyserats närmare i denna studie.

På basen av faktoranalys skapades tre index utgående från ovanstående parametrar, **utseende** (liten, trång – rymlig; mörk, dystert – ljus, trevlig; sliten – fräsch) **städbarhet** (svårstädat – lättstädat; oordning – god ordning,) **städkvalitet** (dåligt städat – bra städat; lerigt, sandigt – rent). Medelvärde för varje index användes vid den fortsatta analysen.

Mätning av koldioxid, temperatur och relativ luftfuktighet i klassrummen

Studie 1

För att få en uppfattning av inomhusklimatet och personbelastningen i lokalerna genomfördes mätningar av koldioxid, rumstemperatur och relativ luftfuktighet. Mätningen av koldioxid genomfördes med en fotoakustisk IR-fotometer, fabrikat Fläkt. Mätområde upp till 2000 ppm (parts per million) och med en mätosäkerhet på $\pm 10\%$. Utsignalen från instrumentet lagrades i en vloggert för senare omräkning av vottslaget till en koldioxidkoncentration. Mätvärden lagrades var 10:e minut. Bakgrundsniån för koldioxid i utomhusluften var cirka 350 ppm. Temperatur och relativ luftfuktighet mättes med en temperatur/fuktlogger fabrikat Intab. Mätosäkerheten för temperatur var $\pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ och $\pm 2\%$ för relativ luftfuktighet. Mätvärden lagrades var 10:e minut. Vi hade tillgång till tre kompletta mätuppsättningar och en uppsättning placerades på varje våningsplan. Mätningarna genomfördes kontinuerligt i ett klassrum på varje våningsplan under en veckas tid. Därefter flyttades mätutrustningarna till ett nytt klassrum på respektive våningsplan och efter tre veckor var man tillbaka till utgångsrummet, se Figur 1. Dessa mätningar pågick under hela vårterminen. Totalt genomfördes fem mätningar i vardera av de nio klassrummen. Koldioxid utgör ett etablerat indikatorämne på personbelastningen och hur väl ventilationen fungerar.

Två elever från årskurs 3, som ingick i studiegruppen, har sammanställt resultatet från dessa mätningar i ett specialarbete.

Studie 2.

Inga tekniska mätningar vid sidan av dammätningarna genomfördes vid denna studie.

Etiska överväganden

Vid enkätundersökningar för barn under 15 år, vilket gällde vissa barn i Studie 2, bör man ha samtycke från föräldrarna. Detta ordnades genom att föräldrarna informerades av skollidningen om förestående enkätundersökning och information om att ifyllandet var frivilligt lämnades muntligt till eleverna.

MM-enkäterna användes rutinmässigt för att kartlägga personers upplevelse av inomhusklimatet och har kommit till frekvent användning i framför allt de nordiska länderna. Inga namnuppgifter efterfrågas och enkätifyllarna får information om att resultatpresentationen anpassas så att ingen enskild individ pekas ut.

Statistiska metoder

χ^2 -analysen för testning mellan proportioner användes för jämförelsen mellan symptom- respektive klagomålsfaktorer. Vid test av skillnader i klagomålsfrekvenser och symptom efter interventionen användes χ^2 -analys utan hänsyn till eventuellt beroende.

Statistisk testning om skillnader förelåg mellan dampmätningar respektive besiktningsdata mellan olika tidpunkter och studieskolor utfördes med t-testning. Pearson's korrelationskoefficient beräknades mellan dampmätningar och besiktningsdata medan Spearmans korrelationskoefficient användes vid testning mellan symptomutfall och klagomålsfrekvenser för "damm och smuts" respektive "instängd (dålig) luft" samt medelvärden av dampmätningarna i de olika skolorna.

Jämförelser mellan medelvärden för uppmätta halter av deponerat damm för de olika skolmiljökategorierna gjordes med en-vägs ANOVA teknik respektive t-test för oberoende urval.

Med logistisk regressionsanalys bestämdes oddskvoter samt 95-procentiga konfidensintervall för sambandet mellan symptom/symtomentiteter och miljövariabel med kontroll för ett antal variabler. Av utrymmesskäl redovisas inte konfidensintervallen utan enbart tillhörande p-värde. Miljöexponeringen definierades via fyra miljö kategorier där de elever som förnekat ofta uppträdande skolrelaterade miljöproblem utgjorde referensgrupp.

I samtliga fall användes 2-sidiga test och det statistiska programmet SPSS version 12.0.1.

RESULTAT

Studie 1 - före interventionen

Elevenkäten

Elevenkäten besvarades av 283 elever vilket motsvarar en svarsfrekvens på 83 %. Utfallet redovisas i Figur 4. Referensvärdet för skolor utan kända klimatproblem redovisas i samma grafer som skuggat område. Man ser en ökad frekvens av klagomål på låg rumstemperatur ($p < 0,001$) relativt referensmaterialet men annars ses små skillnader i besvarsfrekvens. En överfrekvens av allmänsymtom (trötthet, tunghets-känsla i huvudet) rapporteras ($p < 0,001$), men dessa relateras i begränsad utsträckning till skolmiljön.

14 % av eleverna besväras ofta av damm och smuts vilket inte skiljer sig signifikant från referensmaterialets värde. Upplevelsen av städningen i skolan redovisas närmare i Tabell 1. Man pekar därvid på att damm och smuts blir liggande på skåp och mer svårstädade ytor men få upplever att städningen blir dåligt utförd. Jämfört med utfallet från andra skolor framgår att klagomålen på städningen är signifikant lägre än vad som gäller för de två referensmaterialen.

Tabell 1. Elevernas upplevelse av städningen i skolan samt några jämförelsedata, uttryckt i procent. Statistisk testning genomföres gentemot det senare referensmaterialet (n=4060)

	Aktuellt material	Referens-material Stockholm	Referens-material övriga landet
Antal	283	8853	4060
Städningen otillräcklig	10*	20	14
Städningen dåligt utförd	4***	14	11
Damm och smuts på skåp o.dyl.	16**	29	23

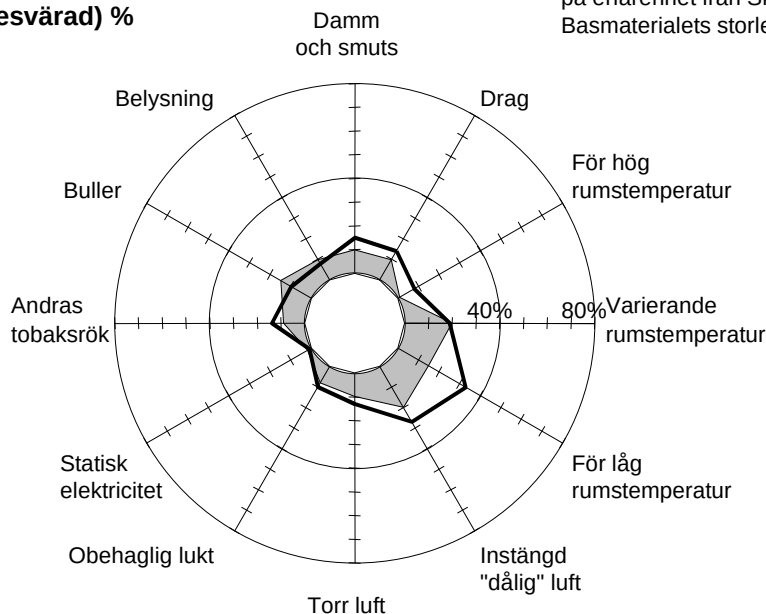
* $p < 0,05$ ** $p < 0,01$ *** $p < 0,001$

Andelen som upplever att städningen i skolsalarna är dålig/mycket dålig skiljer sig inte signifikant mellan pojkar och flickor (12 % respektive 7 %) eller mellan allergiker och icke-allergiker (9 % respektive 11 %) om allergiker definieras som att ha/ha haft astma, hösnuva eller eksem ($p > 0,05$).

MILJÖFAKTORER

(ofta besvärad) %

Preliminära referensdata baserade
på erfarenhet från Skolprojekt 89/90.
Basmaterialets storlek 580 elever.

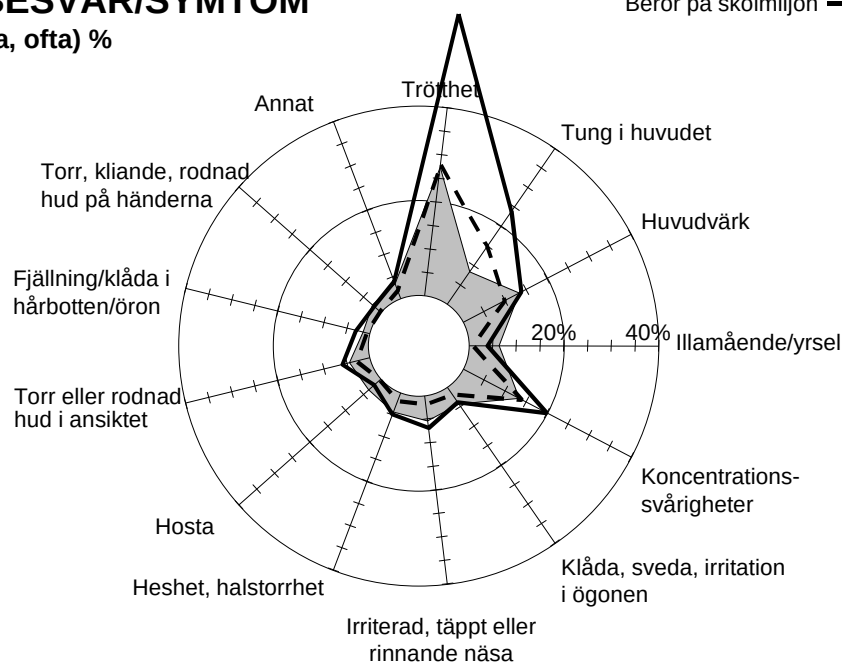


BESVÄR/SYMTOM

(ja, ofta) %

Elever (n = 283)

Beror på skolmiljön



Figur 4. Upplevelsen av skolmiljön och rapporterade symtom hos gymnasieeleverna under december 2000 före interventionen. Skuggat område markerar referensmaterialet för skolor utan klimatproblem. Streckad linje anger omfattningen av symtom som eleverna själva hänför till skolmiljön.

Dammätningar

Resultatet från mätningar av deponerat damm veckorna 47 till 50 före storstädningen redovisas i Tabell 2. Man ser att golv och bänk har en låg dammbeläggning vilket är områden som normalstädas. Däremot uppmättes relativ hög dammbeläggning på hängande armatur där ingen normalstädning sker.

Tabell 2. Antal mätningar och medelvärde av deponerat damm före storstädningen anges för varje skolsal och område inom dessa. Mv anger aritmetiska medelvärde för mätningarna, n antalet mätningar och Sd standarddeviationen.

Sal	Golv innanför dörr			Golv inne i sal			Bänk			Hängande armatur		
	n	mv	Sd	n	mv	Sd	n	mv	Sd	n	mv	Sd
Plan1	18	5,0	3,8	21	4,3	2,4	18	0,7	0,8	20	25,3	16,5
E112	6	2,0	0,9	7	2,6	1,1	6	0,9	1,2	7	8,3	3,9
E115	6	8,1	4,0	6	5,1	3,1	6	0,3	0,3	7	27,5	13,3
E120	6	4,8	3,0	8	5,2	2,1	6	0,8	0,6	6	42,5	6,6
Plan2	10	6,9	1,8	12	6,5	2,7	10	2,2	1,0	-	-	-
E222	3	7,0	2,3	4	8,9	3,0	4	3,0	1,1	3	16,3	3,2
E223	3	6,1	1,8	3	5,2	0,9	3	1,2	0,5	- ^a	-	-
E224	4	7,5	1,7	5	5,4	2,2	3	2,3	0,3	- ^a	-	-
Plan3	15	8,0	8,4	15	4,4	2,5	15	1,1	1,1	17	13,6	9,3
E317	6	1,2	1,2	5	3,1	1,9	6	1,3	1,5	7	21,4	10
E320	3	2,6	0,6	3	3,3	1,3	3	0,8	0,3	3	5,5	0,5
E326	6	17,6	3,7	7	5,8	2,7	6	1,0	1,1	7	9,3	2,5

a) Sal 223 och 224 saknade hängande armatur.

Studie 1 - efter storstädning av våningsplan 1

Städningen allmänt i E-Huset sedan våningsplan 1 städats under jullovet upplevdes som dålig eller mycket dålig av 8 % av eleverna enligt specialenkäten, vilket inte skiljer sig nämnvärt från grundmätningens 10 %. Utfallet varierade som väntat mellan de tre våningsplanen och resultatet redovisas därför sals- och våningsplansvis i Tabell 3. Dammmätningarna under perioden från primärmätningarna till detta tillfälle redovisas närmare i Tabell 4. Man ser som väntat en stark reduktion av sedimenterat damm på armatur men annars inga stora skillnader.

Tabell 3. Upplevelsen av städningen i olika salar och våningsplan uttryckt i procent.

		Mycket bra/bra	Acceptabel	Dålig/mycket dålig
Våningsplan 1		50	39	11
	E 112	47	41	11
	E 115	54	37	10
	E 120	51	41	10
Våningsplan 2		49	39	12
	E 222	53	34	12
	E 223	49	39	12
	E 224	44	44	12
Våningsplan 3		41	43	16
	E 317	43	42	15
	E 320	37	44	20
	E 326	42	44	14

Tabell 4. Antal mätningar och medelvärde av deponerat damm efter storstädning av våningsplan 1 anges för varje skolsal och område inom dessa. Mv anger aritmetiska medelvärdet för mätningarna, n antalet mätningar och Sd standarddeviationen.

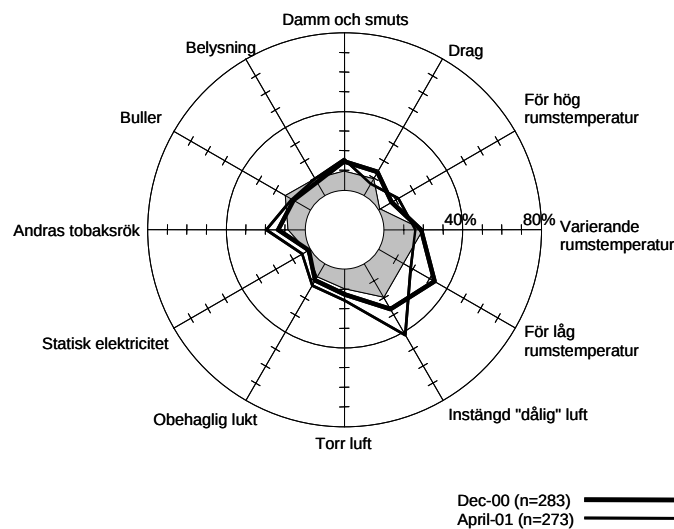
Sal	Golv innanför dörr			Golv inne i sal			Bänk			Hängande armatur		
	n	mv	Sd	n	mv	Sd	n	mv	Sd	n	mv	Sd
Plan1	29	6,3	3,6	28	4,6	2,6	27	0,6	1,0	28	5,9	4,7
E112	11	2,8	1,5	9	2,1	1,3	9	0,5	0,8	10	2,2	1,0
E115	9	9,7	3,2	9	5,4	2,3	9	1,0	1,4	9	4,3	1,7
E120	9	7,2	1,5	10	6,1	2,3	9	0,3	0,3	9	11,7	3,5
Plan2	19	7,0	3,2	19	6,4	2,3	17	3,8	2,8	-	-	-
E222	7	4,7	2,1	7	6,6	1,9	6	1,0	0,4	6	26,4	17,9
E223	6	8,5	2,5	6	6,3	2,4	6	5,2	2,5	- ^a	-	-
E224	6	8,4	3,7	6	6,3	3,0	5	5,5	2,0	- ^a	-	-
Plan3	18	8,8	9,0	18	5,8	3,7	18	1,2	0,9	18	15,2	13,3
E317	6	3,1	1,4	6	4,5	3,0	6	0,8	0,8	6	28,4	15,4
E320	6	3,1	0,9	6	3,0	1,3	6	1,0	0,7	6	11,2	5,4
E326	6	20,2	6,0	6	9,9	2,3	6	1,9	0,8	6	6,1	2,9

a) Sal 223 och 224 saknade hängande armatur.

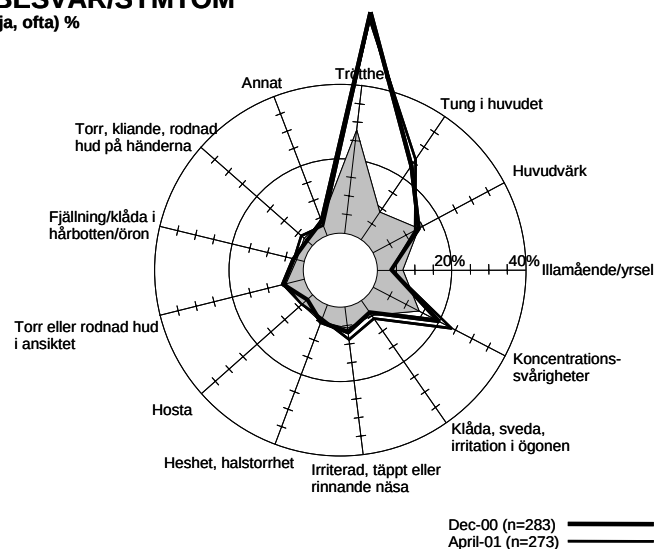
Studie 1 - slutet av vårterminen

I slutet av vårterminen (Figur 1) genomfördes en förnyad enkät för att efterhöra hur inomhusklimatet och speciellt hur städningen upplevdes (Figur 5). Jämfört med undersökningen före jullovet ses nu något fler klagomål på instängd ”dålig” luft men färre klagomål på låg rumstemperatur, vilket torde sammanhånga med skillnader i utomhusklimatet. Förekomsten av klagomål på ofta besvärande damm och smuts liksom rapporterade symtom är oförändrade. Av Tabell 5 kan dock utläsas att städningen snarast upplevs sämre vid terminsslut jämfört med förhållandena före jullovet.

MILJÖFAKTORER (ofta besvär) %



BESVÄR/SYMTOM (ja, ofta) %



Figur 5. Upplevelsen av skolmiljön och rapporterade symtom hos gymnasieeleverna under maj 2001 i slutet av vårterminen, jämfört med förhållandena strax före jullovet året innan. Skuggat område markerar referensmaterialet för skolor utan klimatproblem.

Upplevelsen av städningen redovisas i Tabell 5 där jämförelser också görs mot utfallet före interventionen och det större referensmaterialet. Små skillnader ses mot såväl mätningarna före jullovet som referensmaterialet. Däremot ses en uttalad reduktion av deponerat damm på hängande armatur på plan 3.

Tabell 5. Elevernas upplevelse av städningen i skolan vid slutet av terminen samt jämförelsedata från tidigare enkätundersökning samt referensmaterial från Stockholm (uttryckt i procent).

Antal	Vid terminsslut	Före jullovet	Referens- material
	273	283	4060
Städningen otillräcklig	15	10	14
Städningen dåligt utförd	7*	4	11
Damm och smuts på skåp o.dyl.	22	16	23

*p<0,05 relativt före jullovet

Tabell 6. Antal mätningar och medelvärde av deponerat damm efter storstädning av våningsplan 3 anges för varje skolsal och område inom dessa. Mv anger aritmetiska medelvärdet för mätningarna, n antalet mätningar och Sd standarddeviationen.

	Golv innanför dörr			Golv inne i sal			Bänk			Hängande armatur		
	n	mv	sd	n	mv	sd	n	mv	sd	n	mv	sd
Plan1	24	6,6	3,5	21	6,3	2,9	21	1,0	0,9	42	12,3	6,7
E112	9	3,2	1,7	6	2,8	0,9	6	0,4	0,5	14	7,5	3,0
E115	6	9,2	2,1	6	6,4	2,1	6	0,8	0,7	14	13,0	6,7
E120	9	8,3	2,9	9	8,6	1,6	9	1,6	0,8	14	16,5	6,6
Plan2	18	7,6	2,7	19	7,6	3,4	19	3,6	3,7	-	-	-
E222	6	9,4	2,5	6	7,3	2,7	6	0,8	0,5	8	22,1	12,5
E223	6	8,2	1,4	7	9,5	4,0	6	7,5	3,1	- ^a	-	-
E224	6	5,2	2,2	6	5,7	2,3	7	2,7	2,9	- ^a	-	-
Plan3	27	9,9	8,1	30	5,8	4,3	29	0,6	0,7	47	3,8	5,5
E317	9	10,5	4,1	9	1,9	1,7	9	0,5	0,7	15	8,1	8,2
E320	9	2,8	4,2	12	6,1	4,5	10	0,7	0,7	16	2,0	1,2
E326	9	16,3	8,6	9	9,4	2,2	10	0,6	0,7	16	1,6	1,5

a) Sal 223 och 224 saknade hängande armatur.

En sammanställning av dammätningarna vid de tre studietillfällena redovisas översiktligt i Tabell 7. Små skillnader ses för dammätningar på golv och bänkar. Däremot ses en påtaglig effekt av storstädningen under jullovet (våningsplan 1) respektive sportlovet (våningsplan 3).

Tabell 7. Sammanställning av mätningar av deponerat damm våningsvis vid de tre mät-
tillfällena. Mv anges aritmetiska medelvärde och Sd standarddeviationen.

		Vån.plan 1		Vån.plan 2		Vån.plan 3	
		mv	sd	mv	sd	mv	sd
Golv vid dörr	Före jullov	5,0	3,8	6,9	1,8	8,0	8,4
	Efter sportlov	6,3	3,6	7,0	3,2	8,8	9,0
	Slutet av termin	6,6	3,5	7,6	2,7	9,9	8,1
Golv i sal	Före jullov	4,3	2,4	6,5	2,7	4,4	2,5
	Efter sportlov	4,6	2,6	6,4	3,2	5,8	3,7
	Slutet av termin	6,3	2,9	7,6	3,4	5,8	4,3
Bänkar	Före jullov	0,7	0,8	2,2	1,0	1,1	1,1
	Efter sportlov	0,6	1,0	3,8	2,8	1,2	0,9
	Slutet av termin	1,0	0,9	3,6	3,7	0,6	0,7
Armatur	Före jullov	25,3	16,5	16,3	3,2	13,6	9,3
	Efter sportlov	5,9***	4,7	26,4	17,9	15,2	13,3
	Slutet av termin	12,3###	6,7	22,1	12,5	3,8[#]	5,5

***p<0,001 (före jullov/efter sportlov)

[#]p<0,05 ^{###}p<0,001 (efter sportlov/terminsslut)

I Tabell 8 redovisas utfallet av temperaturmätningarna samt mätningarna av relativ fuktighet och koldioxid mellan veckorna 48 (2000) och 14 (2001). Små skillnader ses mellan de olika våningsplanen. Dessa mätningar indikerar ytterligare att inneklimatet på skolan är bra, även om det tillfälligt kan förekomma värden på såväl rumstemperatur som koldioxid som överstiger de optimala värdena. Genom att mäta upprepade gånger i varje klassrum där varje mätning omfattar sju dygn får man en säker uppfattning av det genomsnittliga temperatur, relativa luftfuktighets- och koldioxidförhållandena i skolan oberoende av väder- och årstidsförhållanden.

Tabell 8. Utfallet för de tekniska mätningarna under mätperioden v48-v14. Medel-, minimum- och maxvärdet under måndag-fredag kl 8-17.

		Våningsplan 1	Våningsplan 2	Våningsplan 3
Temperatur °C				
	minimum	18,0	18,3	17,1
	medel	21,2	21,7	21,4
	maximum	26,5	27,2	24,7
Relativ fuktighet (%)				
	minimum	7	6	8
	medel	26	23	24
	maximum	54	47	53
Koldioxidhalt (ppm)				
	minimum	310	300	320
	medel	520	510	480
	maximum	1280	1290	1140

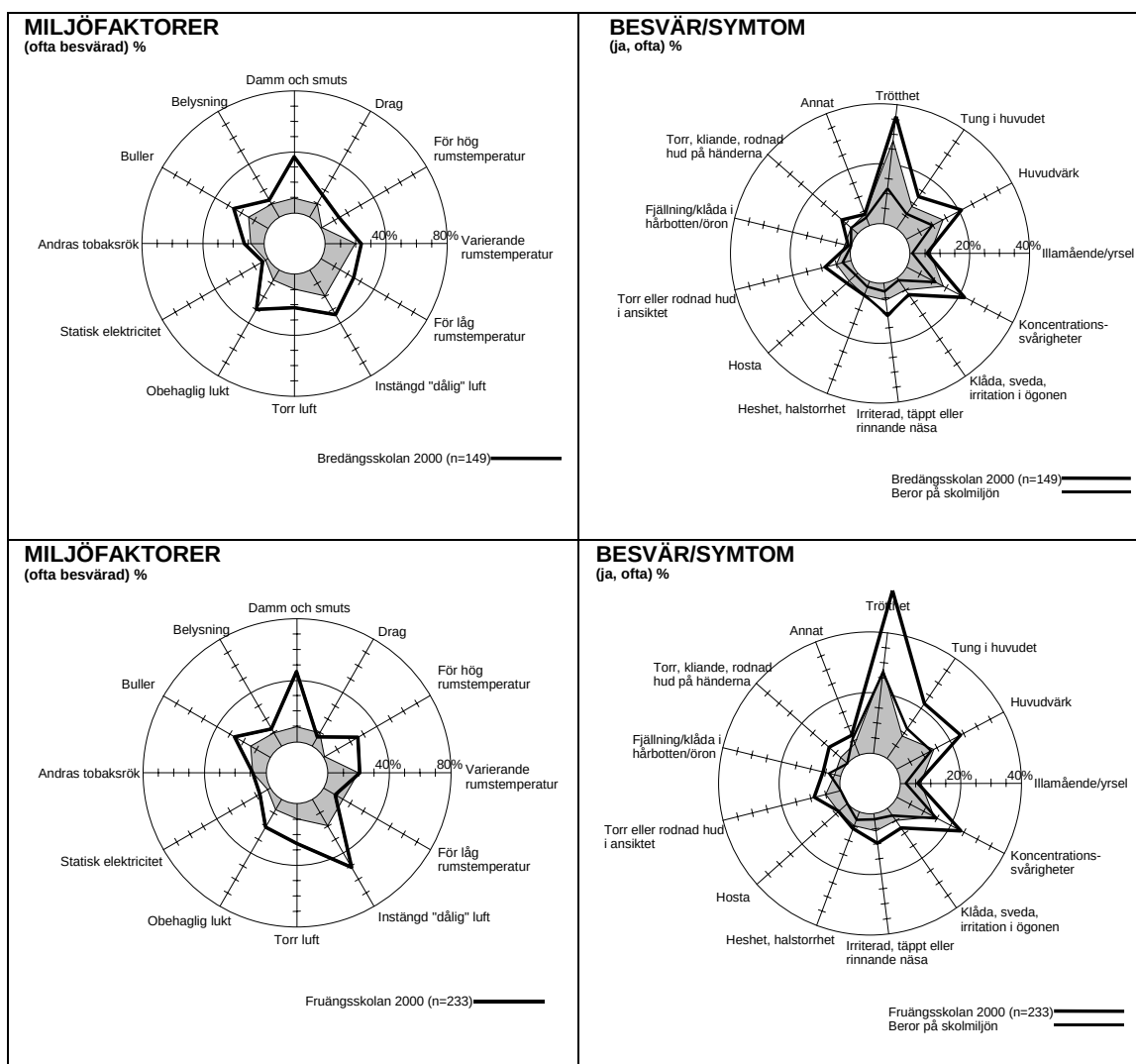
Man kan på basen av resultaten konkludera att

- Direkt efter storstädning (våningsplan 1 under jullovet och våningsplan 3 under sportlovet) mäts lägre halter av sedimenterat damm på armaturen än före storstädningen.
- Låga dammhalter ses generellt på bänkar vilket torde sammanhånga med att de kontinuerligt gnuggas bort av eleverna.
- Dammhalter på golven är relativt konstanta vilket talar för en adekvat underhållsstädning.
- En återsmutsning sker på ytor som inte underhållsstädas (armatur), men uppskattningsvis dröjer det mer än 6 månader för en så pass ”ren” skola innan nivån före storstädningen nås.
- Den studerade skolan är en förhållandevis välstädad skola jämfört med vad som brukar ses för svenska skolor och det fysiska inneklimatet är i övrigt bra.

Studie 2a – grundundersökningen våren 2000

Elevenkäten

Elevenkäten besvarades av 149 respektive 233 elever vid de två studieskolorna, vilket motsvarar svarsfrekvenserna 80 % respektive 76 % vid den grundläggande kartläggningsstudien våren 2000 (42). Utfallet redovisas i Figur 6. Man ser att mellan 35 och 45 % av eleverna ofta besvärar av damm och smuts i de två skolorna, vilket är signifikant ($p < 0,001$) högre frekvenser jämfört med vad som gäller för referensmaterialet till graferna. Klagomål förekommer också på andra miljöfaktorer men trots detta hänför eleverna i begränsad utsträckning rapporterade symtom till skolmiljön.



Figur 6. Upplevelsen av inomhusmiljön vid den grundläggande kartläggningen för Bredängsskolan (övre delen av grafen) respektive Fruängsskolan (nedre delen av grafen). Skuggat område markerar skolmiljöer utan klimatproblem.

Elevernas upplevelse av städningen redovisas i Tabell 9. Klagomålen är omfattande och speciellt klagar eleverna på damm och smuts på skåp och på att ingen storstädning sker. Anmärkningsvärt många på Fruängsskolan klagar på att städningen utförs dåligt, inte enbart att städningen är otillräcklig. Generellt är klagomålen på skolmiljön mer framträdande på Fruängsskolan som för samtliga parametrar skiljer sig signifikant från referensmaterialet från Stockholm. Rudbecksskolan framträder vid denna jämförelse i än högre utsträckning som en skola med förhållandevis bra städning.

Tabell 9. Elevernas upplevelse av städningen i de två skolorna samt tidigare redovisad Örebro skola (före interventionen) och referensmaterial för Stockholmskolor. Statistisk testning genomförs mot referensmaterialet från Stockholmskolor.

	Bredängs- skolan 149	Fruängs- skolan 233	Referens Stockholm 8853	Rudbecks- skolan, Örebro 283
Antal				
Städningen otillräcklig	16	36***	20	10
Städningen dåligt utförd	13	46***	14	4
Damm och smuts på skåp o dyl	39*	57***	29	16

*p<0,05 ***p<0,001

Dammätningar

Resultatet från mätningar av deponerat damm före storstädningen (interventionen) redovisas i Tabell 10. Man ser därvid något högre dammhalter på skåpen men generellt relativt höga halter av deponerat damm, vilket talar för brister i underhållsstädningen, vilket blir än tydligare vid jämförelse med Rudbecksskolan.

Tabell 10. Antal mätningar och medelvärde av deponerat damm före storstädningen för de tre skolorna. Mv anger aritmetiska medelvärde för mätningen, n antalet mätningar och Sd standarddeviationen. Mätdata från Rudbecksskolan redovisas i samma tabell för jämförelse.

	Golv			Fönsterbänk			Svårtillgängliga ytor			Skåp (armatur)		
	n	mv	Sd	n	mv	Sd	n	mv	Sd	n	mv	Sd
Bredäng	33	16,0	6,1	33	13,0	10,6	33	16,4	6,8	33	21,3	11,2
Fruäng	30	15,4	9,8	30	17,3	5,9	30	15,5	6,6	30	25,7	11,0
Rudbecksskolan												
Plan1	18	5,0	3,8	- ^a	-	-	- ^a	-	-	20	25,3	16,5
Plan2	10	6,9	1,8	- ^a	-	-	- ^a	-	-	3	16,3	3,2
Plan3	15	8,0	8,4	- ^a	-	-	- ^a	-	-	17	13,6	9,3

a) Dessa mätpunkter ingick inte vid mätningarna vid Rudbecksskolan

Inspektion av städningen

Resultatet från inspektionen redovisas i form av medelvärden för bedömningar av utseende, städbarhet och städkvalitet i Tabell 11. Inspektionen gjordes parallellt med, men av annan person än den som genomförde de tekniska dammätningarna. Städbarheten bedömdes vara relativt likvärdig för de två skolorna medan städkvaliteten bedömdes vara klart sämre på Bredängsskolan.

Tabell 11. Besiktning av skolsalar i de två skolorna före storstädningen. Mv anger aritmetiska medelvärde för mätningen, n antalet mätningar och Sd standarddeviationen.

	utseende			städbarhet			städkvalitet		
	n	mv	Sd	n	mv	Sd	n	mv	Sd
Bredäng	6	59,2	13,9	6	56,4	13,2	6	43,3	4,6
Fruäng	6	58,9	11,0	6	51,7	12,0	6	56,7**	7,0

**p<0,01

Studie 2a - efter storstädning under sportlovet 2002

Dammätningar

Resultatet från mätningar av deponerat damm efter storstädningen (interventionen) redovisas i Tabell 12. Man ser därvid generellt lägre dammhalter än tidigare, mest uttalat på skåp och svårtillgängliga ytor, som inte städas rutinmässigt.

Tabell 12. Antal mätningar och medelvärdet av deponerat damm efter storstädningen av de två skolorna. Mv anger aritmetiska medelvärdet för mätningen, n antalet mätningar och Sd standarddeviationen.

	Golv			Fönsterbänk			Svårtillgängliga ytor			Skåp		
	n	mv	Sd	n	mv	Sd	n	mv	Sd	n	mv	Sd
Bredäng	27	10,1	9,5	23	4,9	4,5	27	9,6	13,5	27	9,4	10,0
Fruäng	21	8,0	6,1	21	10,5	6,4	20	5,3	3,1	21	13,9	17,8

Inspektion av städningen

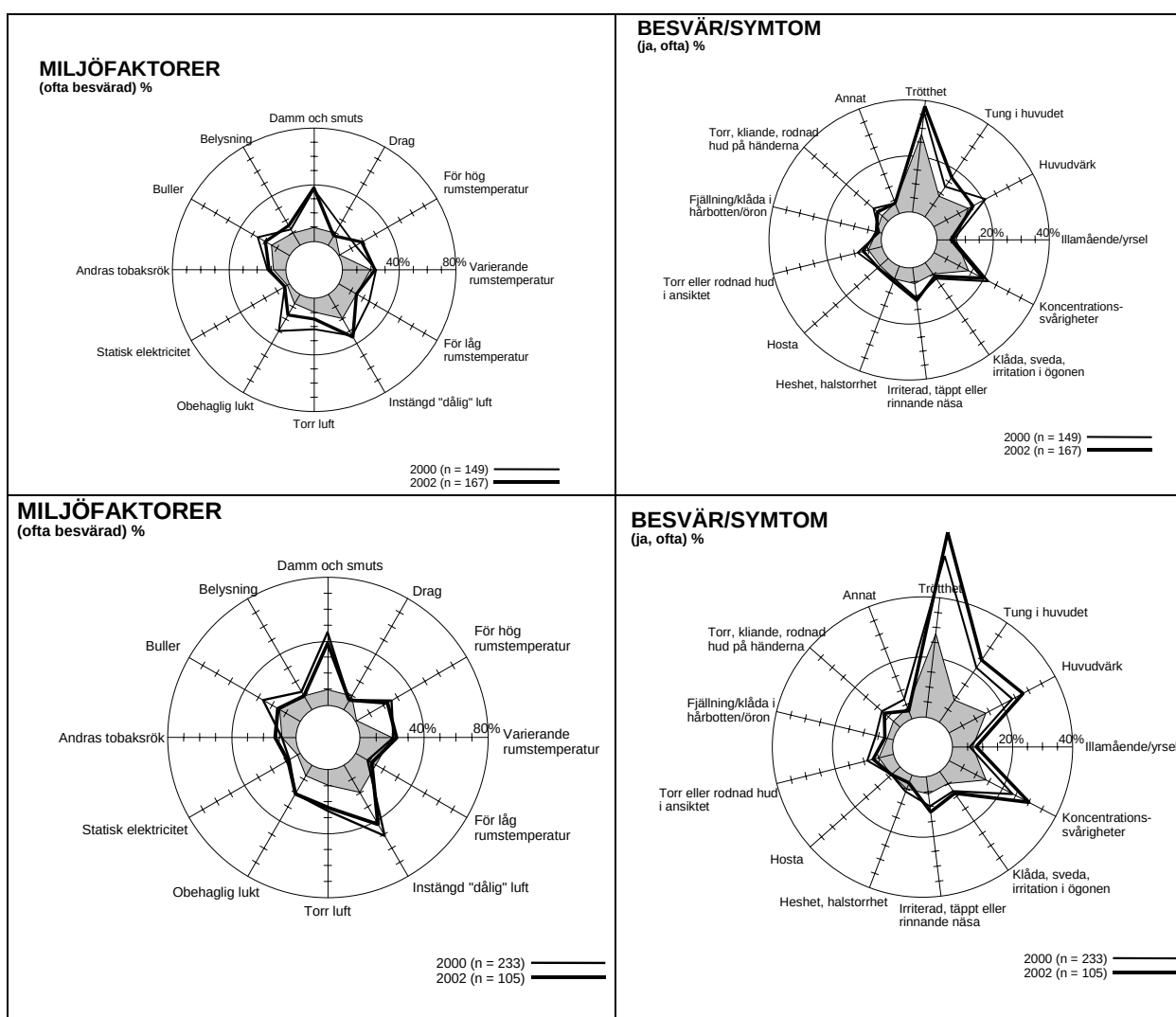
Resultatet från inspektionen redovisas i form av medelvärden för utseende, städbarhet och städkvalitet i Tabell 13. Inspektionen gjordes parallellt med men av annan person. Städskvalitet på Bredängsskolan bedömdes vara bra.

Tabell 13. Besiktning av städningen vid de två skolorna efter det att storstädningen genomförts. Mv anger aritmetiska medelvärdet för mätningen, n antalet mätningar och Sd standarddeviationen.

	utseende			städbarhet			städskvalitet		
	n	mv	Sd	n	mv	Sd	n	mv	Sd
Bredäng	5	52,5	6,0	5	50,8	12,4	5	68,1	12,4
Fruäng	5	55,5	13,5	5	46,9	16,0	5	55,7	13,3

Studie 2a - slutet av vårterminen 2002

I slutet av vårterminen genomfördes en förnyad enkät för att efterhöra hur inomhusklimatet och speciellt städningen upplevdes vid de två skolorna. I Figur 7 redovisas utfallet för de två skolorna. I samma grafer presenteras också utfallet för undersökningen år 2000. Eleverna på Bredängsskolan klagar vid den aktuella kartläggningen i signifikant lägre grad ($p < 0,05$) på obehaglig lukt och låg rumstemperatur jämfört med tidigare. Eleverna på Fruängsskolan klagar i mindre utsträckning på buller, men den låga svarsfrekvensen gör detta utfall svårvärderat. Inga signifikanta skillnader ses mellan andelen ofta störda av damm och smuts eller symtom mellan de två kartläggningarna. Fruängsskolans elever upplever dock skolmiljön vara mer besvärande än Bredängsskolans elever, men även här får data från Fruängsskolan tolkas med försiktighet på grund av den låga svarsfrekvensen.



Figur 7. Upplevelsen av inomhusmiljön vid de två studietillfällena för Bredängsskolan (övre del av graf) och Fruängsskolan. Skuggat område markerar skolmiljöer utan klimatproblem.

Eleverna vid Fruängsskolan upplevde vid den grundläggande undersökningen 2000 att städningen generellt var sämre än vad som gällde för jämförbara skolor Tabell 14. Efter interventionen ses dock klart bättre förhållanden för Fruängsskolan medan förhållandena på Bredängsskolan inte förändrats signifikant. År 2002 ses små skillnader mellan hur eleverna på de två skolorna upplever städningen.

Tabell 14. Elevernas upplevelse av städningen i de två skolorna år 2000 och 2002

	Bredängs- skolan 2000	Bredängs- skolan 2002	Fruängs- skolan 2000	Fruängs- skolan 2002
Antal	149	167	233	105
Städningen otillräcklig	16	23	36	20
Städningen dåligt utförd	13	14	46	22
Damm och smuts på skåp o dyl	39	46	57	46

Dammätningar

Resultatet från mätningar av deponerat damm efter storstädningen (interventionen) redovisas i Tabell 15. Man ser att dammhalterna på framför allt skåpen återgått till dem som fanns före studiestarten. Dammhalter på skåpen är högre på Bredängsskolan jämfört med Fruängsskolan.

Tabell 15. Antal mätningar och medelvärdet av deponerat damm vid terminslutet för de två studieskolorna. Mv anger aritmetiska medelvärdet för mätningen, n antalet mätningar och Sd standarddeviationen.

	Golv			Fönsterbänk			Svårtillgängliga ytor			Skåp		
	n	mv	Sd	n	mv	Sd	n	mv	Sd	n	mv	Sd
Bredäng	39	8,2	6,8	33	9,3	6,3	36	12,3	10,3	39	29,0	8,2
Fruäng	33	11,6	8,2	33	13,5	7,5	33	15,1	11,2	33	22,4**	11,6

**p<0,01

Inspektion av städningen

Resultatet från inspektionen vid denna tidpunkt redovisas i Tabell 16. Inspektionen gjordes parallellt med men av annan person än den som genomförde de tekniska dammätningarna. De två skolorna bedömdes ha relativt likvärdig städkvalitet.

Tabell 16. Besiktning av städningen vid de två skolorna vid vårterminens slut. Mv anger aritmetiska medelvärde för mätningen, n antalet mätningar och Sd standarddeviationen.

	utseende			städkvalitet			städkvalitet		
	n	mv	Sd	n	mv	Sd	n	mv	Sd
Bredäng	9	54,5	7,7	9	49,6	17,3	9	55,8	12,8
Fruäng	7	56,2	8,7	7	49,9	21,3	7	54,1	15,9

I Tabell 17 och Tabell 18 redovisas en sammanställning av de aktuella mätningarna och besiktningarna. Jämförelsen görs mellan efter storstädning/före storstädning respektive terminsslut/efter storstädning.

Tabell 17. Sammanställning av mätningarna av deponerat damm vid de tre tillfällena. Mv anger aritmetiska medelvärde för mätningen och Sd standarddeviationen.

		Bredängsskolan		Fruängsskolan	
		mv	Sd	mv	Sd
Golv	Före storstädning	16,0	6,1	15,4	9,8
	Efter storstädning	10,1**	9,5	8,0**	6,1
	Terminsslut	8,2	6,8	11,6	8,2
Fönsterbänkar	Före storstädning	13,0	10,6	17,3	5,9
	Efter storstädning	4,9**	4,5	10,5***	6,4
	Terminsslut	9,3^{##}	6,3	13,5	7,5
Svårtillgängl. ytor	Före storstädning	16,4	6,8	15,5	6,6
	Efter storstädning	9,6*	13,5	5,3***	3,1
	Terminsslut	12,3	10,3	15,1^{##}	11,2
Skåp	Före storstädning	21,3	11,2	25,7	11,0
	Efter storstädning	9,4***	10,0	13,9**	17,8
	Terminsslut	29,0^{###}	8,2	22,4[#]	11,6

*p<0,05 **p<0,01 ***p<0,001

[#]p<0,05 ^{##}p<0,01 ^{###}p<0,001

Tabell 18. Sammanställning av besiktningsdata vid de tre tillfällena. Mv anger aritmetiska medelvärdet för mätningen och Sd standarddeviationen.

		Bredängsskolan		Fruängsskolan	
		mv	Sd	mv	Sd
utseende	Före storstädning	59,2	13,9	58,9	11,0
	Efter storstädning	54,5	7,7	56,2	8,7
	Terminsslut	52,5	6,0	55,5	13,5
städbarhet	Före storstädning	56,4	13,2	51,7	12,0
	Efter storstädning	49,6	17,3	49,9	21,3
	Terminsslut	50,8	12,4	46,9	16,0
städkvalitet	Före storstädning	43,3	4,6	56,7	7,0
	Efter storstädning	68,1**	12,4	55,7	13,3
	Terminsslut	55,8	12,8	54,1	15,9

**p<0,01

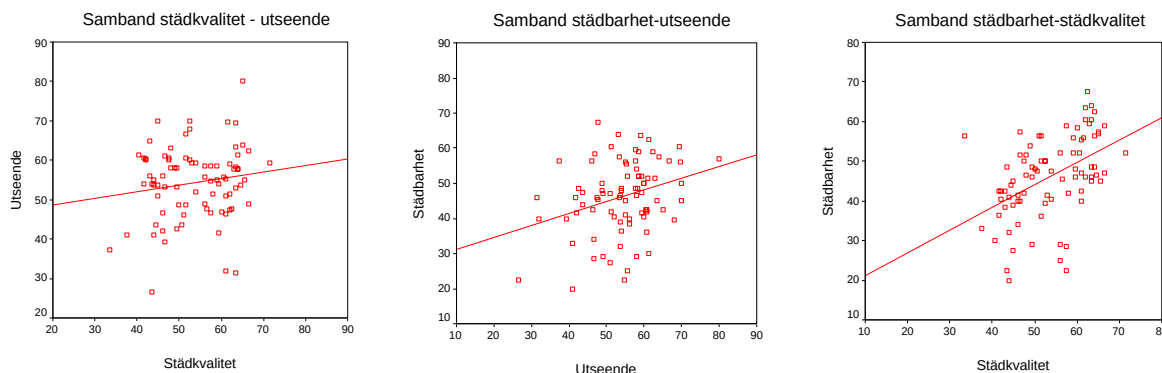
Man kan på basen av resultaten från studie 2a konkludera att

- De två studieskolorna vid studiens början hade omfattande klagomål på städningen.
- Mätningar av deponerat damm före interventionen med storstädning visade högre värden generellt jämfört med tidigare redovisad Örebro skola. De högsta halterna uppmättes på skåpen.
- Inspektionen före interventionen visade att städkvaliteten var låg vid Bredängsskolan medan utseende och städbarhet bedömdes vara relativt likvärdiga på de två studieskolorna.
- Efter storstädningen i de båda skolorna sågs signifikant lägre dammhalter, mest uttalat på ytor som inte underhållsstädas.
- Vid den uppföljande undersökningen i slutet av vårterminen sågs en återgång till dammätvärden som före studiens början, mest uttalat på skåpen. Även besiktningsdata pekade i samma riktning.

Studie 2b – samband mellan den professionella bedömningen av städningen samt mätningar av deponerat damm

Studie 2b utgör en del i ett större interventionsprojekt som inte enbart omfattade städaktiviteter. Totalt besiktigades 88 skolsalar samtidigt som mätningar genomfördes i enlighet med tidigare beskriven metodik. Lokalerna bedömdes utifrån parametrarna **utseende** (liten, trång – rymlig; mörk, dyster – ljus, trevlig; sliten – fräsch) **städbarhet** (svårstädat – lättstädat; oordning – ordning) **städkvalitet** (dåligt städat – bra städat; lerigt, sandigt – rent).

Korrelationsanalyser visade att samband förelåg mellan de tre dimensionerna och är mest uttalat mellan städbarhet och städkvalitet (korrelationskoefficienten $r=0,47$, $p<0,001$). Det förelåg också ett signifikant samband mellan städbarhet och utseende ($r=0,30$, $p=0,006$) medan inget samband sågs mellan städkvalitet och utseende. Utfallet redovisas grafiskt i Figur 8.



Figur 8. Samband mellan olika faktorer för bedömning av städningen i samband med besiktning.

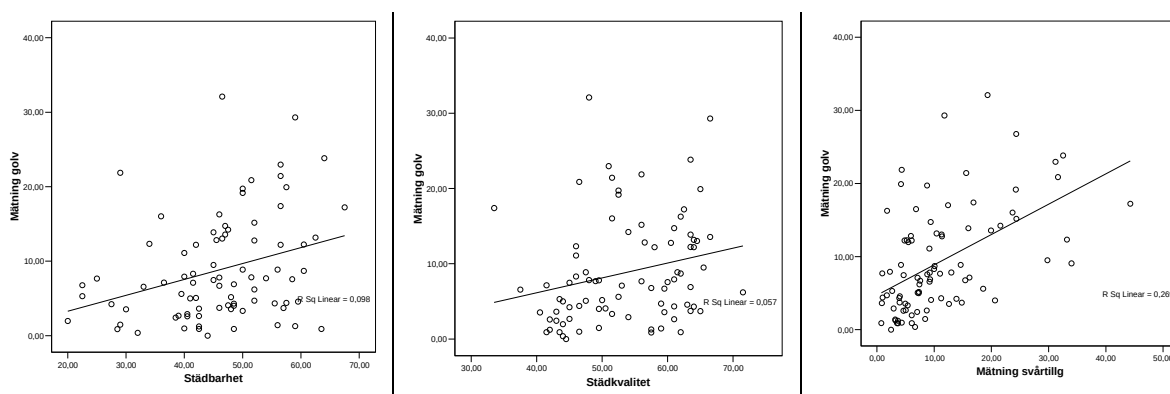
Korrelationen mellan mätningar av deponerat damm och den professionella bedömningen är inte särskilt stark, vilket framgår av korrelationsmatrisen i Figur 9. Man finner dock signifikanta korrelationer mellan golvmätningar och städbarhet respektive städkvalitet i Figur 10. Däremot ses ingen signifikant korrelation mellan mätningar av deponerat damm på skåp och professionell bedömning av städningen. Damm-mätningar på golv korrelerar signifikant med damm-mätningar på svåråtkomliga golvytor men ej till mätningar av deponerat damm på skåpen.

		Correlations						
		Mätning golv	Mätning föbänkr	Mätning svårtillg	Mätning skåp	Utseende	Städbarhet	Städkvalitet
Mätning golv	Pearson Correlation	1	,251*	,519**	-,007	,188	,313**	,239*
	Sig. (2-tailed)		,020	,000	,951	,087	,004	,030
	N	88	86	88	85	84	83	83
Mätning föbänkr	Pearson Correlation	,251*	1	,102	-,056	,044	,026	-,199
	Sig. (2-tailed)	,020		,348	,611	,692	,815	,075
	N	86	86	86	85	82	81	81
Mätning svårtillg	Pearson Correlation	,519**	,102	1	,039	,099	,142	,051
	Sig. (2-tailed)	,000	,348		,723	,369	,199	,646
	N	88	86	88	85	84	83	83
Mätning skåp	Pearson Correlation	-,007	-,056	,039	1	,080	-,012	,037
	Sig. (2-tailed)	,951	,611	,723		,479	,919	,742
	N	85	85	85	85	81	80	80
Utseende	Pearson Correlation	,188	,044	,099	,080	1	,302**	,156
	Sig. (2-tailed)	,087	,692	,369	,479		,006	,158
	N	84	82	84	81	84	83	83
Städbarhet	Pearson Correlation	,313**	,026	,142	-,012	,302**	1	,466**
	Sig. (2-tailed)	,004	,815	,199	,919	,006		,000
	N	83	81	83	80	83	83	83
Städkvalitet	Pearson Correlation	,239*	-,199	,051	,037	,156	,466**	1
	Sig. (2-tailed)	,030	,075	,646	,742	,158	,000	
	N	83	81	83	80	83	83	83

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Figur 9. Korrelationsmatris mellan dammätningar och professionell bedömning av städningen.



Figur 10. Grafer över samband mellan mätningar av deponerat damm samt professionella bedömningar av städningen.

Man kan på basen av resultaten från studie 2b konkludera att

- Det finns samband mellan här använda index för bedömning av lokaler och städning, främst mellan städkvalitet och städbarhet samt städbarhet och utseende.
- Sambanden mellan dammätningar på olika platser samt mellan dammätningar och bedömningar är inte särskilt starka. Anmärkningsvärt är att mängden deponerat damm på skåp inte tycks samvariera särskilt väl med vare sig andra dammätningar eller bedömningar av städningen.

Studie 2c – samband mellan upplevelsen av damm och smuts samt dålig inneluft, mängden deponerat damm och rapporterad ohälsa bland eleverna

Såväl enkätmaterial som dammätningar från studie 1 och studie 2 användes för analys av samband mellan upplevd miljö, rapporterade symtom samt objektiva mätningar av deponerat damm. Man vet sedan tidigare att dessa samband påverkas av såväl olika miljöfaktorer som olika individfaktorer. Detta gör analyserna svåra att genomföra och det krävs en viss storlek på studiematerialet. Jag har därför valt att lägga ihop materialet för samtliga fem skolor där högstadie- och gymnasieelever besvarat enkäterna vid två tillfällen, vilket innebär att totalt 2 388 elever i 10 skolor ingår i studiebasen.

Effektvariabler

I den fortsatta analysen användes följande **effektvariabler**:

Skolrelaterade allmänsymtom: Besvarat minst ett av följande symtom med alternativet ”ja, ofta” och ”relaterat till skolmiljön” (trötthet, tunghets känsla i huvudet, huvudvärk, yrsel/illamående eller koncentrationssvårigheter). Variabelvärde 1/0.

Skolrelaterade slemhinnesymtom: Besvarat minst ett av följande symtom med alternativet ”ja, ofta” och ”relaterat till skolmiljön” (symtom från ögon, näsa, hals eller hosta). Variabelvärde 1/0.

Skolrelaterade hudsymtom: Besvarat minst ett av följande symtom med alternativet ”ja, ofta” och ”relaterat till skolmiljön” (torr hud i ansiktet, fjällning resp. torra händer). Variabelvärde 1/0.

Skolrelaterade specifika symtom: Besvarat alternativet ”ja, ofta” och ”beror på skolmiljön”. Variabelvärde 1/0.

Studiepopulationen

Symtomförekomsten relaterat till olika miljöfaktorer, demografiska faktorer, allergi-status samt trivsel redovisas i Tabell 19 där också oddskvoten och p-värden från signifikanstestning framgår (inom parantes).

Tabell 19. Förekomsten av skolmiljörelaterade symtom den senaste tremånadersperioden bland högstadie- och gymnasieelever relaterat till kön, allergistatus, stadium, trivsel i skolan samt besvärande miljöfaktorer. Symtomfrekvenserna är angivna i procent. Oddskvoterna är framräknade med logistisk regressionsteknik för skolrelaterade allmän-, slemhinne- samt hudsymtom och redovisas tillsammans med p-värdet inom parantes. Signifikanta avvikelser från referensgruppen redovisas i tabellen med fetstil. Analyserna är univariata och enbart en faktor i taget ingår i varje analys.

		Antal	Allmänsymtom	Slemhinne-symtom	Hudsymtom
			(oddskvot+p-värde)	(oddskvot+p-värde)	(oddskvot+p-värde)
Damm och smuts	ofta	732	42(3,71***)	10(4,94***)	6(3,72***)
	ibland	1061	27(1,89***)	4(1,74)	2(1,02)
	aldrig	573	16 (1,00)	2(1,00)	2(1,00)
Dålig luftkvalitet	ofta	797	48(7,14***)	9(4,17***)	5(3,65**)
	ibland	1098	23(2,27***)	3(1,36)	2(1,09)
	aldrig	466	11(1,00)	2(1,00)	2(1,00)
Stadium	gymnasium	556	63(1,66***)	5(0,91)	4(1,75*)
	högstadium	1832	26(1,00)	5(1,00)	2(1,00)
Kön	flickor	1123	34(1,68***)	5(1,16)	3(1,48)
	pojkar	1255	24(1,00)	5(1,00)	2(1,00)
Astma/hösnuva	ja	671	37(1,64***)	9(2,76***)	4(1,53)
	nej	1661	26(1,00)	3(1,00)	3(1,00)
Trivsel	trivs ofta	1403	22(1,00)	3(1,00)	2(1,00)
	ibland	866	38(2,25***)	7(2,06***)	4(1,89*)
	aldrig	89	55(4,47***)	14(4,40***)	10(5,73***)

*p<0,05 **p<0,01 ***p<0,001

Signifikanta samband föreligger mellan alla enskilda faktorer och olika symtomentiter. Detta visar på svårigheten att värdera samband mellan en enstaka faktor, exempelvis ”damm och smuts”, och rapporterade symtom. För att kunna hantera detta skapas en miljövariabel (skolmiljö) där de som inte besväras av damm och smuts eller instängd ”dålig” luft utgör referensgrupp. Genom användning av logistisk regressionsteknik analyseras sambandet mellan symptomutfall och miljövariabeln med kontroll av faktorerna kön, förekomst av astma/hösnuva, trivsel i skolan samt skolstadium. Resultatet redovisas i Tabell 20.

Signifikant förhöjda oddskvoter föreligger bland dem som besvärar av såväl damm och smuts som instängd ”dålig” luft. Exponering för ”damm och smuts” men inte för instängd ”dålig” luft medför en signifikant förhöjd frekvens av framför allt ögonsymtom men också allmänsymtom, slemhinnesymtom och hudsymtom generellt liksom torr hud i ansiktet.

Tabell 20. Oddskvoten för olika skolmiljörelaterade symtom där gruppen elever som inte besvärar av damm/smuts eller dålig luft utgör referens. Kontroll sker för kön, förekomst av astma/hösnuva, trivsel i skolan samt skolstadium i den logistiska regressionsmodellen.

	Damm + luft + 401	Damm – luft + 395	Damm + luft – 328	Damm – luft – 1225
Allmänsymtom	4,94 ***	3,72 ***	2,68 ***	1,00
trötthet	4,27 ***	3,49 ***	2,54 ***	1,00
tung i huvudet	6,61 ***	3,95 ***	2,85 ***	1,00
huvudvärk	5,52 ***	2,62 ***	1,78 *	1,00
konc.svårigheter	4,56 ***	2,87 ***	2,49 ***	1,00
Slemhinnesymtom	4,84 ***	2,01 *	2,05 *	1,00
ögonsymtom	7,98 ***	2,90 *	3,56 **	1,00
nässymtom	2,78 ***	1,54	1,55	1,00
halssymtom	4,12 ***	1,66	1,19	1,00
hosta	2,33 *	1,28	1,57	1,00
Hudsymtom	2,81 ***	1,76 **	1,65 *	1,00
torr hud ansikte	3,70 ***	1,19	2,40 *	1,00
fjällning, klåda	3,30 **	1,17	0,30	1,00
torra händer	4,02 ***	1,53	-	1,00

Damm+ luft+ = besvärar ofta av damm och smuts och dålig luftkvalité

Damm- luft + = besvärar ofta av dålig luftkvalité

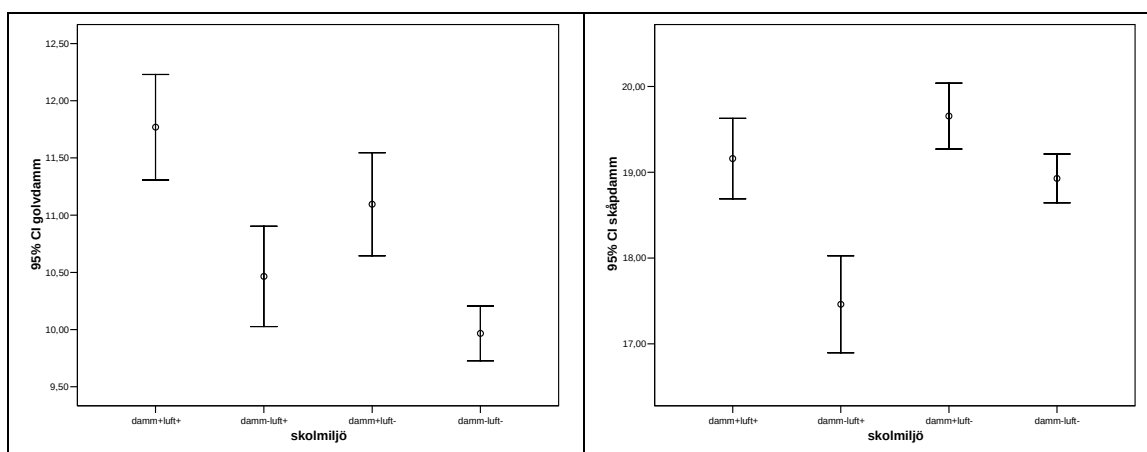
Damm+ luft - = besvärar ofta av damm och smuts

Damm- luft - = referensgrupp (oddskvot = 1,00)

Om den använda modellen kompletteras med uppmätta medelhalter av såväl golvdamm som skåpdamm (specificeras närmare senare) i elevernas skolor förändras inte resultatet och tilläggsfaktorernas oddskvoter uppnår inte statistisk signifikans. Resultatet redovisas därför inte här.

Uppmätta dammhalter för de olika miljökategorierna

Medelvärde av uppmätt golvdamm skiljer sig mellan de olika skolmiljökategorierna (testat med One-way ANOVA, $p < 0,001$) och är högst för grupperna som ofta besväras av damm, dvs grupperna ”damm+luft+” respektive ”damm+luft-” (Figur 11a). T-test mellan oberoende urval visar signifikanta skillnader ($p < 0,001$) mellan dessa grupper och referensgruppen ”damm-luft-”. Motsvarande analyser för medelvärdet av skåpdamm ger mer svårtolkade data då gruppen ”damm-luft-” också uppvisar relativt höga skåpdammhalter (Figur 11b).



Figur 11 a och b. Medelvärde samt 95-procentiga konfidensintervall av golvdamm (a) samt skåpdamm (b) uttryckt i arbiträra enheter mätt med gelfiltertejp för de fyra skolmiljökategorierna.

Ekologisk analys

Sambandet mellan frekvensen av besvärande damm och smuts, instängd ”dålig” luft, mängden deponerat golv- och skåpdamm och frekvensen av rapporterade symtom för de tio olika skolenheterna redovisas i Tabell 21. Faktorn ”damm och smuts” är positivt korrelerad till de olika slemhinnesymtomen även om ingen statistisk signifikans uppnås. Mätvärdena av golvdamm är starkt positivt korrelerade till samtliga slemhinnesymtom och uppnår statistisk signifikans för nässymtom. En stark korrelation föreligger också mellan golvdamm och huvudvärk. Skåpdammet korrelerar inte mot frekvensen av slemhinnebesvär och ger generellt svårtolkbara data.

Tabell 21. Korrelationen mellan frekvensen rapporterade skolrelaterade symtom och frekvensen av besvärande damm och smuts, instängd ”dålig” luft, samt medelvärden av golv- och skåpdamm i skolsalar.

Antal	Damm och smuts 10	Dålig luft 10	Golvdamm (medelv) 10	Skåpdamm (medelv) 10
Allmänsymtom	0,212	0,697 *	0,164	-0,685*
trötthet	0,127	0,564	-0,139	-0,503
tung i huvudet	-0,176	0,529	-0,213	-0,584
huvudvärk	0,539	0,248	0,758 *	-0,394
konc.svårigheter	0,236	0,745*	0,139	-0,527
Slemhinnesymtom	0,127	-0,139	0,612	0,091
ögonsymtom	0,267	0,049	0,535	0,097
nässymtom	0,358	-0,297	0,673*	0,491
halssymtom	0,491	-0,127	0,600	0,030
hosta	0,491	-0,430	0,564	0,370
Hudsymtom	-0,527	-0,430	-0,139	-0,152
torr hud ansikte	-0,097	-0,644*	0,158	0,067
Fjällning, klåda	0,176	-0,430	0,176	-0,012
torra händer	0,406	-0,539	0,358	0,401

Förändringar efter interventioner

I Tabell 22 redovisas utfallet för klagomål på damm och smuts samt symtomutfallet för de tre olika skolor där interventioner i form av storstädning genomfördes. Inga signifikanta förändringar registreras avseende besvärande ”damm och smuts” eller skolmiljörelaterade symtom, testat med enkel Chi-2 analys, varför inga kompletterande analyser genomförts.

Tabell 22. Rapporterade klagomål på damm och smuts samt symtom före och efter storstädning. Tabellvärdena uttryckta i procent.

Antal		Rudbecksskolan		Bredängsskolan		Fruängsskolan	
		283	273	149	167	233	105
Damm och smuts	ofta	15	17	38	39	47	40
	ibland	44	49	48	40	41	41
	aldrig	41	35	14	21	13	19
Allmänsymtom - skolrelaterade		64	63	48	49	64	70
		37	37	22	22	39	37
Slemhinnesymtom - skolrelaterade		13	14	22	17	18	18
		5	4	7	4	6	6
Hudsymtom - skolrelaterade		9	12	13	13	17	11
		4	5	5	3	1	1

Man kan på basen av dessa analyser konkludera att

- Starka samband finns mellan upplevd inommiljö, individrelaterade faktorer (skolstadium=ålder, kön, allergistatus, trivsel) och rapporterade symtomfrekvenser vid univariata analyser.
- Upplevelsen av ”damm och smuts” samt ”instängd (dålig) luft” påverkar symtomrapporteringen.
- Elever som besvärar av såväl ”damm och smuts” som ”instängd (dålig) luft (gäller cirka 15 % av eleverna i de aktuella miljöerna) rapporterar generellt signifikant fler symtom jämfört med vad som gäller för referensgruppen.
- Exponering för enbart besvärande damm och smuts medför en signifikant ökad frekvens av allmänsymtom, slemhinnesymtom, främst ögonbesvär samt hudsymtom relativt de som inte besvärar av skolmiljön.
- Vid den ekologiska analysen med tio involverade skolenheter ses starka positiva korrelationer mellan deponerat golvdamm och slemhinnesymtom (vad gäller nässymtom statistiskt signifikant) samt huvudvärk. Sambanden mellan skåpdamm och symtom är svårtolkbara.
- Inga signifikanta förbättringar ses i symtomrapportering efter genomförda interventioner. Detta kan bero på den multifaktoriella situationen när man enbart påverkar en miljöfaktor, på de små materialstorlekarna eller på att inte interventionen kunde genomföras fullt ut av kostnadsskäl. Enbart en begränsad del av skolans lokaler kunde storstädas.

DISKUSSION

Studiens syften var flerfaldiga vilket ligger bakom användning av olika stora studiepopulationer. Omfattningen av interventionen och mängden tekniska mätningar styrdes i stor utsträckning av vilka resurser som kunde avsättas. Detta innebar bland annat att interventionen med storstädning inte kunde omfatta alla skollokaler varför eleverna vistades också i lokaler som inte storstäddats.

I en studie omfattande dammbeläggningsmätningar på horisontella ytor (golv) i 19 byggnader vid ett amerikanskt universitet redovisades medianvärden från cirka 1 % till 4 % (7). I en finsk undersökning omfattande sex kontorsbyggnader mättes dammbeläggningsgraden i 40 utvalda rum. Totalt togs 3100 prover varav 400 prover togs före städning och 110 efter städning i varje byggnad. Dammbeläggningsgraden för lättillgängliga ytor varierade mellan 1 % och 10 % före städningen med i stort sett samma utfall efter städningen. Alla de studerade byggnaderna uppfattades av personalen som ”rena” (40).

I en dansk interventionsstudie (8) har man under totalt 29 veckor undersökt 7 olika städtekniker i kontor, skola och förskola. Man har ej gjort någon storstädning utan bara städat ”normala” ytor fast med olika metoder. Medelvärdet på golvdammet i 2 skolsalar varierade mellan 8 % och 27 % beroende på städteknik.

Vid jämförelse mellan dessa undersökningar och här redovisad skolstudie utförda med samma mätteknik framgår att dammbeläggningsgraden i de aktuella skolorna i många fall är lika höga. En skillnad mellan den danska undersökningen och våra är att vi i en del av skolorna har genomfört storstädning.

Storstädningen visade som väntat att det deponerade dammet kraftigt reducerades på främst svårtillgängliga ytor i skolorna. Mängden deponerat damm är reducerat flera månader efter storstädningen. Det framgår dock att återsmutsning skett vid slutet av terminen dvs tre till sex månader efter storstädningen och är påtaglig särskilt på svårtillgängliga ytor. Detta förhållande var särskilt tydligt vid de båda Stockholms-skolorna. Eftersom elevantalet per klass var ungefär detsamma i de tre studieskolorna och städfrekvensen densamma (2 gånger per vecka) tycks den snabbare återsmutsningen i Stockholmskolorna i första hand bero på sämre städkvalitet eller skillnader i städbarhet.

Mätningarna genomfördes med en standardiserad metod SS 62 78 01 ”Städkvalitet – mätsystem för bedömning av städkvalitet” motsvarande den nordiska standarden INSTA 800 (37). Den danska forskningsgrupp som konstruerat utrustningen har med olika tester och statistiska beräkningar kunnat visa att utrustningen mäter på ett riktigt och adekvat sätt (38).

I flertalet studier av effekten av damm och smuts i skolor har man mätt luftburet damm (3,4) eller genom dammsugning samlat damm från bord, stolar och golv (44). Den här presenterade interventionsstudien är unik i sitt slag genom att resultat från enkätstudier

och mätning av dammbeläggningsgrad på horisontella ytor har kombinerats med en professionell bedömning av städkvalitet.

Den professionella bedömningen av städningen genomfördes av två experter från ett utbildningsföretag inom städbranschen. Dessa personer har mångårig erfarenhet av städbedömningar. Deras bedömningar grundades på faktorer angivna i städstandarden samt med användning av VAS-skala.

Detta visar att det tycks föreligga vissa samband mellan hur en professionell bedömare bedömer städningen (speciellt golvstädningen) och uppmätta halter av deponerat damm. En korrelationsstudie mellan parametrarna utseende, städbarhet och städkvalitet visade på ett signifikant samband mellan städbarhet och städkvalitet. Ett samband förelåg också mellan utseende och städbarhet. Detta fynd är i överensstämmelse med vad man intuitivt kan förvänta.

Det har däremot varit svårt att generellt påvisa samband mellan deponerat skåpdamm och den professionella bedömningen av städningen respektive olika miljövariabler.

Raw (9) har via frågeformulärsundersökning funnit att symtomen bland personalen i det aktuella kontorshuset reduceras när man genomför städning av kontor. Reduktionen blir störst när man har genomfört alla delarna i interventionen dvs rensning av ventilationskanalen, byte av fläktfilter samt städning av heltäckningsmatta och textilier med hetvatten. I sammanställningen (10) kan man inte fastslå något samband mellan luftburna partiklar antingen per massa eller per antal och effekt på hälsan av SBS (Sick Building Syndrom) karaktär.

Resultatet från denna studie pekar på att man trots alla påverkande faktorer ser en viss effekt på hälsan av förekomst av damm och smuts i skolmiljön. Då cirka var fjärde skolelev bedöms ha någon typ av allergi är det väsentligt att skolmiljön är så ren som möjligt. Förhållandena kan sannolikt förbättras genom en ökad eller förbättrad städning. Detta ger stöd för de slutsatser som dragits av Borres m fl (17).

I kontorsmiljöer har man kunnat påvisa effekter av grundlig städning på såväl symptomutfall som objektivt registrerade slemhinneförändringar (34). Detta har hittills varit svårt att genomföra i skolmiljöer vilket torde sammanhålla med att man här ofta har samtidigt verkande brister i såväl luftkvalitet som städrutiner och personbelastningen är högre än vad som gäller i exempelvis kontorsmiljöer.

Utfallet i denna studie visar entydigt att de som besväras av såväl damm och smuts som instängd ”dålig” luft rapporterar högre symptomfrekvenser. Genom gruppindelning har försök gjorts att värdera betydelsen av en av de två faktorerna. Det är därvid intressant att notera att såväl individanalysen (med logistisk regressionsteknik och kontroll för olika påverkande faktorer) som den ekologiska analysen pekar på samband mellan instängd ”dålig” luft och allmänsymtom respektive damm och smuts och slemhinnesymtom (exempelvis ögonsymtom eller nässymtom). Det senare sambandet är än mer intressant eftersom man också ser positiva korrelationer mellan uppmätt golvdamm och

slemhinnesymtom. Det finns studier som pekar på att cirka 50 % av den luft vi inandas har haft golvet som senaste kontaktyta på grund av skorstenseffekten (45).

Man finner ett signifikant samband mellan mängden deponerat golvdamm och huvudvärk. Det är dock inte helt lätt att finna en biologisk förklaring härtill.

De standardiserade enkäter som användes har utvecklats vid Yrkes- och miljömedicinska kliniken, Universitetssjukhuset Örebro, sedan mitten av 1980-talet. Enkäterna finns i olika versioner för användning i olika miljöer. Enkäterna har testats med avseende på validitet, reliabilitet och användbarhet och har kommit till stor användning i framför allt de nordiska länderna (43). Svarsfrekvenserna varierar vid de olika skolorna och olika tillfällena, vilket naturligtvis ökar osäkerheten vid tolkningen. Mångårig erfarenhet talar dock för att bortfallet i denna typ av enkäter inte brukar snedvrider resultatet i någon högre grad (43). Detta får också visst stöd i de små skillnader i klagomåls- och symtomfrekvens som observeras när samma skola undersöks med flera års mellanrum – även om man har olika elever.

Övriga tekniska mätningar av temperatur, relativ luftfuktighet och koldioxid genomfördes med väl utprovade och erkända instrument. Dessa mätningar genomfördes för att skapa en allmän bild av inomhusklimatet enbart i studieskolan i Örebro.

SLUTSATSER

Mängden deponerat damm varierar kraftigt mellan olika skolor, beroende på varierande personbelastning, lokalernas utformning och städrutinerna.

Generellt uppmätes högre halter av deponerat damm på ytor som inte underhållsstädas.

Sambanden mellan elevernas upplevelse av städningen efter storstädningen och uppmätta halter är inte entydiga, sannolikt beroende på många störande faktorer och på att storstädningen inte kunde genomföras i alla de utrymmen elevernas vistades i.

Det finns vissa samband mellan hur en professionell bedömare av städning värderar städningen (främst golvstädningen) och uppmätta halter av deponerat damm men sambanden är inte särskilt starka.

Storstädning reducerar halten av deponerat damm påtagligt men återdamning sker snabbare där belastning och nedsmutsning är större.

Starka samband finns mellan upplevd inomhusmiljö, individrelaterade faktorer och rapporterade symtom.

Elever som besvärar sig av såväl ”damm och smuts” som ”instängd (dålig) luft” rapporterar signifikant fler symtom än referensgruppen, som inte besvärar sig av dessa faktorer.

Exponering för enbart ”damm och smuts” ger signifikant fler allmän/slemhinnesymtom, främst ögonsymtom, samt hudsymtom jämfört med de som inte exponeras.

Signifikant samband ses mellan deponerat golvdamm och nässymtom samt huvudvärk.

Ingen signifikant symtomreduktion ses efter genomförd storstädning även om lägre nivåer av deponerat damm registreras.

OMNÄMNANDE

Tack till

handledarna Göran Stridh och Kjell Andersson, Yrkes- och miljömedicinska kliniken Universitetssjukhuset Örebro.

Charli Eriksson, Örebro universitet som varit behjälplig med synpunkter på den slutliga rapporten.

Lars Ekevärn, dåvarande gymnasiechef för Rudbecksskolan, Örebro.

Karl Henriksson, städkonsult vid Borago Linköping.

REFERENSER

1. Molyneux MK. Air Contaminants In: Schilling RSF Occupational Health Practice Second Edition London: Butterworths 1981:359-401.
2. Hygieniska gränsvärden och åtgärder mot luftföroreningar Stockholm: Arbetarskyddsstyrelsen AFS 2000:3.
3. Rudblad S, Andersson K, Stridh G, Bodin L, Juto JE. Slowly decreasing mucosal hyperactivity years after working in a school with moisture problems Indoor Air 2002;12:138-144.
4. Smedje G, Norbäck D, Edling C. Subjective Indoor Air Quality in Schools in Relation to Exposure. Indoor Air 1997;7:143-150.
5. Andersson K, Stridh G, Fagerlund I, Aslaksen W. The perception of dust and dirt in Swedish school environments. Levin H, editors. Proceedings from Indoor Air 2002;4:489-493.
6. Andersson K, Stridh G, Fagerlund I, Aslaksen W, Rudblad S. Comparison of the perceived indoor climate and symptoms reported by students and personnel in 16 senior high schools in Sweden. Levin H, editors. Proceedings from Indoor Air 2002;3:399-403.
7. Kildesø J, Vallarino J, Spengler JD, Brightman HS, Schneider T. Dust build-up on surfaces in the indoor environment. Atmosphere Environment 1999;33:699-707.
8. Kildesø J, Tornvig L, Skov P, Schneider T. An intervention study of the effect of improved cleaning methods on the concentration and composition of dust. Indoor Air 1998;8:12-22.
9. Raw GJ, Roys MS, Whitehead C. Sick building syndrome: Cleanliness is next to healthiness. Indoor Air 1993;3:227-245.
10. Schneider T, Sundell J, Bischof W, Bohgard M, Cherrie JW, Clausen PA, et al. 'EUROPART'. Airborne particles in the indoor environment. A European interdisciplinary review of scientific evidence on associations between exposure to particles in buildings and health effects. Indoor Air 2003;13:38-48.
11. Ormstad H. Suspended particulate matter in indoor air: adjuvant and allergen carriers. Toxicology 2000;152:53-68.

12. Wickman M, Egmar AC, Emenius G, Almqvist C, Berglind N, Larsson P, et al. Fel d1 and Can f1 in settled dust and airborne Fel d1 in allergen avoidance day-care centres for atopic children in relation to number of pet-owners, ventilation and general cleaning. *Clin Exp Allergy* 1999;29:626-632.
13. Almqvist C, Larsson P, Egmar AC, Hedrén M, Malmberg P, Wickman M. School as a risk environment for children allergic to cats and a site for transfer of cat allergen to homes. *J Allergy Clin Immunol* 1999;103:1012-1017.
14. Maziak W, Behrens T, Brasky TM, Duhme H, Rzehak P, Weiland SK, et al. Are asthma and allergies in children and adolescents increasing? Results from ISAAC phase I and phase III surveys in Munster, Germany. *Allergy* 2003;58:572-579.
15. Renström M, Egmar AC, Wickman M. Städning – en viktig faktor för en sund inomhusmiljö. Folkhälsoinstitutet, Stockholm 1996.
16. Leickly F. Children, their school environment, and asthma. *Ann Allergy Asthma Immunol* 2003;90:3-5.
17. Borres MP, Abrahamsson G, Andersson B, Bråkenhielm G, Fabricius T, Haag C, et al. Asthma and allergies at school – a Swedish national position paper. *Allergy* 2002;57:454-457.
18. Skov P, Valbjørn O, Pedersen BV. Influence of indoor climate on the sick building syndrome in an office environment. *Scand J Work Environ Health* 1990;16:363-71.
19. Skov P, Valbjørn O, Pedersen BV, DSIG. Influence of Personal Characteristics, Job-Related Factors and Psychosocial Factors on Sick Building Syndrome. *Scand J Work Environ Health* 1989;15:286-295.
20. Norbäck D, Torgen M, Edling C. Volatile organic compounds, respirable dust and personal factors related to prevalence and incidence of Sick Building Syndrome in primary Schools. *Br J Ind Med* 1990;47:733-741.
21. Schneider T, Skov P, Valbjørn O. Challenges for indoor environment research in the new office. *Scand J Work Environ Health* 1999;25:574-579.
22. Kjaergaard S, Brandt J. Objective Human Conjunctiva Reactions to Dust Exposure, VDT Work and Temperature in Sick Buildings. *Proceedings Indoor Air 93* 1993;1:41-46.
23. Lebowitz MD, Quackenboss JJ, Krzyzanowski M. Multipollutant Exposures and the Health Responses: Epidemiological Aspects of Particulate Matter. *Proceedings of Indoor Air 90* 1990;1:375-380.

24. Norbäck D, Smedje G. Sjuka hus symptom och astmasymptom i skolmiljön - betydelsen av inomhusluftens kvalitet och hälsoeffekter av miljöförbättrande åtgärder. Uppsala: Arbets- och miljömedicin, Akademiska sjukhuset, Rapport 5/96
25. Rudblad S, Andersson K, Bodin L, Stridh G, Juto JE. Nasal mucosal histamine reactivity among teachers six years after working in a moisture-damaged school. *Scand J Work Environ Health* 2005;31:52-58.
26. Sigsgaard T, Bonefeld-Jørgensen EC, Kjaergaard S, Mamas S, Pedersen OF. Cytokine Release from the Nasal Mucosa and Whole Blood After Experimental Exposures to Organic. *Dust Eur Respir J* 2000;16:140-145.
27. Mölhave L. Health Effects of Airborne Dust and Particulate Matter Indoors: A Review of Three Climate Chamber Studies. In: Morawska L, Salthammer T, editors. *Indoor Environment – Airborne Particles and Settled Dust*. Weinheim: Wiley-VCH, 2004:387- 406.
28. Halken S. Prevention of allergic disease in childhood: clinical and epidemiological aspects of primary and secondary allergy prevention. *Pediatr Allergy Immunol* 2004;(Suppl 14):4-5,9-32.
29. Bjornddottir US, Jakobinudottir S, Runarsdottir V, Juliusson S. The effect of reducing levers of catallergen (Fel d 1) on clinical symptoms in patients with cat allergy. *Ann Allergy Asthma Immunol* 2003;2:189-194.
30. Popplewell EJ, Innes VA, Lloyd-Hughes S, Jenkins EL, Khdir K, Bryant TN, et al. The effect of high-efficiency and standard vacuum-cleaners on mite, cat and dog allergen levels and clinical progress. *Pediatric Allergy and Immunology* 2000;11:142-148.
31. Kemp PC, Dingle P, Neumeister HG. Particulate matter intervention study: A causal factor of building-related symptoms in an older building. *Indoor Air* 1998;8:153-171.
32. Franke DL, Cole EC, Leese KE, Foarde KK, Berry MA. Cleaning for improved indoor air quality: an initial assessment of effectiveness. *Indoor Air* 1997;7:41-54.
33. Schneider T, Nilsen SK, Dahl I. Cleaning Methods, their Effectiveness and Airborne Dust Generation. *Building and Environment* 1994;29:369-372.
34. Skulberg KR, Skyberg K, Kruse K, Eduard W, Djupesland P, Levy F, et al. The effect of cleaning on dust and health of office workers. An intervention study. *Epidemiology* 2004;15:71-78.

35. Nilsen SK, Blom P, Rydock J, Nersveen J, Fostervold KI. An intervention study of the relationship between indoor air-related health problems, productivity and cleanliness in an office setting. Levin H, editors. *Proceedings from Indoor Air 2002*;3:472-477.
36. Smedje G, Norbäck D. Irritants and allergens at school in relation to furnishings and cleaning. *Indoor Air* 2001;11:127-133.
37. Svensk standard SS 62 78 01 Städkvalitet – Mätsystem för bedömning av städkvalitet
38. Schneider T, Petersen OH, Kildesø, Kloch NP, Løbner T. Design and Calibration of a Simple Instrument for Measuring Dust Surfaces in the Indoor Environment. *Indoor Air* 1996;6:204-210.
39. Schneider T, Löbner T, Nilsen SK, Petersen OH. Quality of cleaning quantified. *Build Environ* 1994;29:363-367.
40. Pesonen-Leinonen E, Tenitz S, Sjöberg AM. Surface dust contamination and perceived indoor environment in office buildings. *Indoor Air* 2004;14:317-324.
41. Andersson K, Stridh G, Andersson L. Utvärdering av städ- och kostaktiviteter inom projektet ”Samordnad förvaltning av skolor i en kommun” Örebro: Yrkes- och miljömedicinska kliniken Rapport MM 14/2003.
42. Andersson K. Inomhusklimatet inom skoldistrikt 4, Stockholm. Örebro: Yrkes- och miljömedicinska kliniken Rapport MM 24/2000.
43. Andersson K. Epidemiological approach to indoor air problem. *Indoor Air* 1998;(Suppl 4):32-39.
44. Wålinder R, Norbäck D, Wieslander G, Smedje G, Erwall, Venge P. Nasal patency and lavage biomarkers in relation to settled dust and cleaning routines in schools. *Scand J Work Environ Health* 1999;25:137-143.
45. Murakami S. Analysis and design of micro-climate around the human body with respirations by CFD. *Indoor Air* 2004;14(Suppl 7):144-156.

TIDIGARE/NUVARANDE SJUKDOMAR/BESVÄR

		Ja (1)	Nej (2)
1	Har Du haft eller har Du astmatiska besvär?	☐	☐
2	Har Du haft eller har Du hösnuva?	☐	☐
3	Har Du haft eller har Du eksem?	☐	☐
4	Har Din mamma någon allergisk sjukdom (astma, hösnuva, eksem)?	☐	☐
5	Har Din pappa någon allergisk sjukdom (astma, hösnuva, eksem)?	☐	☐

NUVARANDE BESVÄR

Har Du under de **senaste 3 månaderna** haft något/några av nedanstående besvär/symtom?
(Besvara varje fråga även om Du inte haft några besvär/symtom!)

					Om JA: Tror Du att detta beror på Din skolmiljö?	
		Ja, ofta (varje vecka) (1)	Ja, ibland (2)	Nej, aldrig (3)	Ja (1)	Nej (2)
6-7	Trötthet	☐	☐	☐	☐	☐
8-9	Tung i huvudet	☐	☐	☐	☐	☐
10-11	Huvudvärk	☐	☐	☐	☐	☐
12-13	Illamående/yrsel	☐	☐	☐	☐	☐
14-15	Koncentrationssvårigheter	☐	☐	☐	☐	☐
16-17	Klåda, sveda, irritation i ögonen	☐	☐	☐	☐	☐
18-19	Irriterad, täppt eller rinnande näsa	☐	☐	☐	☐	☐
20-21	Heshet, halstorrhet	☐	☐	☐	☐	☐
22-23	Hosta	☐	☐	☐	☐	☐
24-25	Torr eller rodnad hud i ansiktet	☐	☐	☐	☐	☐
26-27	Fjällning/klåda i hårbotten/öron	☐	☐	☐	☐	☐
28-29	Torr, kliande, rodnad hud på händerna	☐	☐	☐	☐	☐
30-31	Annat	☐	☐	☐	☐	☐

Några kompletterande frågor

OM SKOLANS MILJÖ

Vad tycker Du om	mycket bra (1)	bra (2)	acceptabel (3)	dålig (4)	mycket dålig (5)
• miljön på skolgården					
32 aktivitetsmöjligheter, sittplatser	☐	☐	☐	☐	☐
33 planteringar, grönytor	☐	☐	☐	☐	☐
34 belysning	☐	☐	☐	☐	☐
35 trafiksäkerhet	☐	☐	☐	☐	☐
• miljön i skolsalar					
36 inredning	☐	☐	☐	☐	☐
37 färgsättning	☐	☐	☐	☐	☐
38 akustik	☐	☐	☐	☐	☐
39 städning	☐	☐	☐	☐	☐

forts kompletterande frågor

OM SKOLANS MILJÖ

Vad tycker Du om	mycket bra (1)	bra (2)	acceptabel (3)	dålig (4)	mycket dålig (5)
• miljön i uppehållsrum					
1 placering i skolan	☐	☐	☐	☐	☐
2 inredning	☐	☐	☐	☐	☐
3 färgsättning	☐	☐	☐	☐	☐
4 akustik	☐	☐	☐	☐	☐
5 städning	☐	☐	☐	☐	☐
• miljön i skåphallar					
6 utrymme	☐	☐	☐	☐	☐
7 akustik	☐	☐	☐	☐	☐
8 städning	☐	☐	☐	☐	☐
• miljön i matsal					
9 inredning	☐	☐	☐	☐	☐
10 färgsättning	☐	☐	☐	☐	☐
11 akustik	☐	☐	☐	☐	☐
12 städning	☐	☐	☐	☐	☐
• miljön i gymnastiksal					
13 akustik	☐	☐	☐	☐	☐
14 temperatur	☐	☐	☐	☐	☐
15 städning	☐	☐	☐	☐	☐
• miljön i omklädningsrum/duschrum					
16 inredning	☐	☐	☐	☐	☐
17 städning	☐	☐	☐	☐	☐
• miljön i toaletterum					
18 utrymmen	☐	☐	☐	☐	☐
19 städning	☐	☐	☐	☐	☐
20 tillgång till papper och dylikt	☐	☐	☐	☐	☐
21 möjlighet att låsa om sig	☐	☐	☐	☐	☐

	mycket bra (1)	bra (2)	acceptabel (3)	dålig (4)	mycket dålig (5)
• Vad tycker Du allmänt om skolmaten?	☐	☐	☐	☐	☐

OM TEMPERATURFÖRHÅLLANDENA

Vad anser Du om temperatur- förhållandena i skolan i allmänhet?	mycket bra (1)	bra (2)	acceptabla (3)	dåliga (4)	mycket dåliga (5)
23	☐	☐	☐	☐	☐
24	Om problem med temperaturen:				☐ 1
25	(flera alternativ möjliga)				☐ 1
26	alltför kallt på vinterhalvåret				☐ 1
27	alltför kallt på andra tider				☐ 1
	alltför varmt på sommarhalvåret				☐ 1
	alltför varmt på andra tider				☐ 1

OM BULLER

1	Besväras Du av buller ?	Ja ☐ ₁	Nej ☐ ₂
2	Om Ja , varför? (flera alternativ möjliga)	ventilationen stör	☐ ₁
3		buller utifrån (trafik o dyl)	☐ ₁
4		buller från skolgården	☐ ₁
5		skrapljud från stolar	☐ ₁
6		högljudda elever	☐ ₁

OM DAMM OCH SMUTS

7	Besväras Du av damm och smuts?	Ja ☐ ₁	Nej ☐ ₂
8	Om Ja , varför? (flera alternativ möjliga)	allmänstädningen otillräcklig	☐ ₁
9		allmänstädningen dåligt utförd	☐ ₁
10		damm och smuts på skåp o dyl	☐ ₁
11		ingen storstädning	☐ ₁
12		annat, ange vad:	☐ ₁

OM LUFTKVALITETEN

		mycket bra (1)	bra (2)	acceptabel (3)	dålig (4)	mycket dålig (5)
13	Vad anser Du om luftkvaliteten i skolsalarna i allmänhet?	☐	☐	☐	☐	☐
14	Finns lokaler med dålig luftkvalitet ?			Ja ☐ ₁		Nej ☐ ₂
	Om Ja , ange vilka:					
15	Om problem med luftkvaliteten:		sämre på måndagsmornar		☐ ₁	
16	(flera svarsalternativ möjliga)		sämre på eftermiddagar		☐ ₁	
17			sämre vid dubbeltektioner		☐ ₁	
18			olika i olika lokaler		☐ ₁	
19			lukter förekommer		☐ ₁	
20			vädringsmöjligheter saknas		☐ ₁	

YTTERLIGARE SYNPUNKTER

.....
.....
.....
.....
.....
.....

TACK FÖR HJÄLPEN!

MILJÖENKÄT

Datum

år månad dag

Klass: 7-11(a)

Kön: Man ☐₁Kvinna ☐₂

12

Har Du besvarat den förra enkäten?

Ja ☐₁Nej ☐₂

13

1-6

Vi har några frågor om hur Du uppfattar städmiljön och luften i E-huset.

		Mycket bra (1)	Bra (2)	Acceptabel (3)	Dålig (4)	Mycket dålig (5)	
14	Vad anser Du om städningen i E-huset i allmänhet?	☐	☐	☐	☐	☐	
15	Vad anser Du om städningen i följande salar?						Mycket dålig (5)
16	E112.....	☐	☐	☐	☐	☐	Har inga lektioner där (6)
17	E115.....	☐	☐	☐	☐	☐	
18	E116.....	☐	☐	☐	☐	☐	
19	E120.....	☐	☐	☐	☐	☐	
20	E217.....	☐	☐	☐	☐	☐	
21	E218.....	☐	☐	☐	☐	☐	
22	E222.....	☐	☐	☐	☐	☐	
23	E223.....	☐	☐	☐	☐	☐	
24	E224.....	☐	☐	☐	☐	☐	
25	E317.....	☐	☐	☐	☐	☐	
26	E320.....	☐	☐	☐	☐	☐	
27	E326.....	☐	☐	☐	☐	☐	
	E327.....	☐	☐	☐	☐	☐	

		Mycket bra (1)	Bra (2)	Acceptabel (3)	Dålig (4)	Mycket dålig (5)	
28	Vad anser Du om luftkvalitén i E-huset i allmänhet?	☐	☐	☐	☐	☐	
29	Vad anser Du om luftkvalitén i i följande salar?						Mycket dålig (5)
30	E112.....	☐	☐	☐	☐	☐	Har inga lektioner där (6)
31	E115.....	☐	☐	☐	☐	☐	
32	E116.....	☐	☐	☐	☐	☐	
33	E120.....	☐	☐	☐	☐	☐	
34	E217.....	☐	☐	☐	☐	☐	
35	E218.....	☐	☐	☐	☐	☐	
36	E222.....	☐	☐	☐	☐	☐	
37	E223.....	☐	☐	☐	☐	☐	
38	E224.....	☐	☐	☐	☐	☐	
39	E317.....	☐	☐	☐	☐	☐	
40	E320.....	☐	☐	☐	☐	☐	
41	E326.....	☐	☐	☐	☐	☐	
	E327.....	☐	☐	☐	☐	☐	

