



Helsingin kaupungin

Ympäristökeskuksen julkaisuja

8/95

# Sairauksien esiintyvyys homeille altistuneilla koululaisilla

Antti Pönkä ja Mari Savela

Helsinki 1995

Julkaisu on painettu sataprosenttiselle uusiopaperille.

Antti Pönkä ja Mari Savela

# Sairauksien esiintyvyys homeille altistuneilla koululaisilla



## SISÄLLYSLUETTELO

	Sivu
TIIVISTELMÄ .....	3
SAMMANFATTNING .....	4
JOHDANTO .....	6
AINEISTO JA MENETELMÄT .....	7
TULOKSET .....	8
KIRJALLISUUTTA .....	16



## TIIIVISTELMÄ

Helsingin kaupungin ympäristökeskuksessa tutkittiin aiheuttiko pitkäaikainen altistuminen homesienille koulussa oireita 7-10- vuotiaille oppilaille. 113 homesienille altistuneen koululaisen sairauksia, oireita ja allergian esiintymistä verrattiin 84 koululaiseen, joilla vastavaa altistusta ei ollut. Sairauksien ja oireiden esiintymistä tutkittiin kyselytutkimuksella, joka kattoi syyslukukauden 1994. Tiedot saatiin hyvin kattavasti, altistuneista 108 oppilaasta (96%) ja altistumattomista 77 oppilaasta (92%).

Altistavia homesienisukuja olivat *Penicillium*, *Cladosporium* ja *Aspergillus*. Lisäksi koulun rakenteista löytyi homesieniä ja kosteusvaurio laaja kellarisienen aiheuttama laho- vaurio. Altistumisen kesto oli oppilaan luokasta riippuen 1 tai 3 lukukautta.

Homesienille altistuneet lapset eivät sairastaneet useammin kuin vertailuryhmän lapset, kun sairausindikaattorina käytettiin sairauspoissaolojaksojen ja sairauspoissaolopäivien määriä tai erikseen ylähengitystieinfektio-, korvatulehdus-, keuhkoputkentulehdus-, ripuli- tai muiden sairausjaksojen määriä. Altistuneista lapsista sairauspoissaoloja oli 69 %:lla ja altistumattomista 77 %:lla.

Homesienille altistuneista ilmaantui koulussa oloaikana uusia allergiaoireita viidelle (5%) ja altistumattomista neljälle (5 %).

Sen sijaan altistuneilla koululaisilla oli enemmän oireita kuin altistumattomilla. Altistu- neista kysytyjä oireita oli valittanut 77 % ja altistumattomista 71 %. Suurimmat korjatut riskisuhteet olivat kurkkukivun (1.55), päänsäryn (1.51), nuhan (1.56) ja silmien ärsytyk- sen (1.48) esiintyvyydessä. Riskisuhteet oli korjattu perheen lasten lukumäärän, kodin asukasta kohti käytettävissä oleva pinta-alan, passiivisen tupakoinnin, lapsen iän, suku- puolen, allergiataipumuksen, yksinhuoltajuuden ja altistumisen keston suhteen.

Tutkimus osoitti, ettei kyseisessä tapauksessa homesienille altistuminen lisännyt uusia allergiaoireita tai infektioiden määrää, mutta sen sijaan erilaisia sairausoireita. Kyseinen koulu on purettu ja parhaillaan uudelleen rakennettavana.

## SAMMANFATTNING

På Helsingfors stads miljöcentral utredde man huruvida en långvarig exposition för mögelsvamp i skolan förorsakade symtom hos elever i åldern 7-10 år. Sjukdomarna, symtomen och förekomsten av allergi hos 113 sådana elever som varit utsatta för mögelsvamp jämfördes med 84 skolelever som inte varit utsatta för något motsvarande. Förekomsten av sjukdomar och symtom undersöktes med hjälp av en enkät, som omfattade höstterminen år 1994. Uppgifterna erhöles med mycket god täckning, av 108 elever som varit exponerade för svampen (96 %) och av 77 sådana elever som inte varit exponerade (92 %).

Sådana mögelsvampar som eleverna var utsatta för, var *Penicillium*, *Cladosporium* och *Aspergillus*. Dessutom påträffade man i skolans byggnadskonstruktioner en vitt utbredd förmultningskada som förorsakats av källarsvamp, samt mögelsvamp och en fuktskada. Eleverna var utsatta för svamparna från 1 till 3 skolterminer beroende på den klass eleverna gått i.

Barnen som varit exponerade för mögelsvamp hade inte varit oftare sjuka än barnen i jämförelsegruppen. Som indikator för sjukdom användes antalet frånvaroperioder och frånvarodagar p.g.a. sjukdom, eller skilt för sig antalet frånvaroperioder p.g.a. infektioner i de övre andningsorganen, öroinflammationer, lungrörskatarr, diarre eller sjukfrånvaro p.g.a. andra sjukdomar. Gruppen A omfattade exponerade barn som hade varit frånvarande p.g.a. sjukdom och gruppen B sådana som inte varit exponerade.

Hos dem som varit utsatta för mögelsvampens verkningar yppade sig inte fler allergisymtom under skolvistelsen, än hos dem som inte varit utsatta; i vardera gruppen uppgavs allergisymtom ha yppat sig hos tre elever

Däremot hade de skolelever som varit exponerade, fler symtom än de som inte varit exponerade. Av dem som varit utsatta, hade C % klagat över tillfrågade symtom, och D % av dem som inte varit utsatta. Mest okorrigerade riskförhållanden förelåg i förekomsten av halsont, huvudvärk och snuva. Riskförhållandena hade rättats till med avseende på



antalet medlemmar i familjen, antalet sysko, den bostadsyta som fanns till förfogande per invånare i hemmet, passiv rökning, barnets ålder, kön och expositionstiden.

Utredningen visade att om man blev exponerad för mögelsvamp, ökade detta inte allergisyntomen eller antalet infektioner, däremot ökade olika sjukdomssymtom.

Skolbyggnaden där utredningen gjordes, har rivits och byggs som bäst upp på nytt.

## JOHDANTO

Sisäilman laatu on terveydelliseltä kannalta varsin tärkeä etenkin lauhkeassa ja kylmässä ilmanalassa, joissa väestön sisällä vietetty aika on yleensä noin 90 % kokonaisajasta. Suomen ilmastossa sisäilman merkitys korostuu, kun lämmitystarpeen ja energian säästön vuoksi rakennukset pyritään eristämään hyvin, jolloin ilmanvaihto saattaa jäädä puutteelliseksi.

Sisäilman homesienet aiheuttavat lähinnä neljän tyyppisiä oireita (1-11). Ensinnäkin homesienet voivat aiheuttaa ns. viivästyneellä mekanismilla syntyvän äkillisen allergisen reaktion, jota kutsutaan mm. allergiseksi alveoliitiksi. Toiseksi homesienet voivat aiheuttaa vasta-ainevälitteisiä allergisia reaktioita, jotka voivat ilmetä astmana, ihottumana, allergisena nuhana tai sidekalvojen allergisena oireiluna. Viime aikoina on kiinnitetty huomiota erityisesti homeitiöiden ja epäspesifisten hengitystieoireiden välillä etenkin lapsilla. Lisäksi homesienille altistuminen voi lisätä hengitystieinfektioiden määrää.

Helsingissä Kannelmäessä Kaarelantiellä sijaitsevan peruskoulun tiloista on valitettu useiden vuosien ajan homeen hajusta, joka tuntuu rakennuksen eri tiloissa ja tarttuun koululaisten ja työntekijöiden vaatteisiin. Haittojen johdosta rakennuksen ilmastointiaukkoja oli lisätty vuosina 1988-1989 ja samalla parannettu ympäristön vedenjohtojärjestelmää sekä poistettu lahonneita rakennusjätteitä ja sokkelilautoja. Vuonna 1994 osaan alapohjasta tehtiin korjauksia. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen ja Valtion teknillisen tutkimuskeskuksen tekemissä koulun rakenteiden tutkimuksissa todettiin homesienikasvustoa ja sisäilmassa kohonneita homesienipitoisuuksia vuonna 1994. Noin kilometrin etäisyydellä sijaitsee toinen peruskoulu Kanneltiellä, jossa home- ja kosteusongelmia ei ole ollut. Tämän tutkimuksen tarkoituksena on ollut selvittää, aiheuttiko altistuminen homeelle terveydellistä haittaa Kaarelantien koulun koululaisissa. Vertailuryhmänä käytettiin Kanneltien koulun oppilaita.

## AINEISTO JA MENETELMÄT

Syyslukukaudella 1994 Kaarelantien koulussa olleille koululaisille jaettiin kyselylomakkeet huoltajien täytettäväksi, samoin vertailukohteena käytetyn Kanneltien koulun oppilaille. Lomakkeessa tiedusteltiin kodin ominaisuuksista pinta-alaa, asukkaiden kokonaislukumäärää, aikuisten lukumäärää, lasten lukumäärää sekä passiivista tupakointia. Erikseen tiedusteltiin tupakoiko isä tai äiti kotona ja poltettujen savukkeiden määrää ryhmiteltynä kolmeen luokkaan (<10, 10-20, >20). Kysely toteutettiin tammikuussa 1995.

Lasten ominaisuuksista otettiin huomioon sukupuoli, ikä, mahdolliset ennen kouluikää alkaneet allergiat ja pitkäaikaissairaudet.

Tutkimuksessa selvitettiin kouluaikana alkaneiden allergioiden määrä (astma, ihottuma, nuha, silmien ärsytys, muut), syyslukukaudella 1994 (15.8.-23.12.1994) sairauksista aiheutuneiden poissaolojaksojen määrä ja näistä johtuvat sairauspoissaolopäivien määrät, syyt ryhmiteltiin seuraaviin diagnooseihin: ylähengitystulehdus, korvatulehdus, keuhkoputkentulehdus, ripuli ja muut. Edelleen tiedusteltiin, oliko lapsi valittanut syyslukukauden aikana sairauden oireita, joista erikseen tiedusteltiin päänsärkyä, väsymystä, silmien ärsytystä, ihottumaa, nielun ärsytystä, nuhaa, yskää ja käheyttä.

Sairauksien, oireiden ja poissaolojen määriä altistuneilla ja altistumattomilla verrattiin t-testillä, chi-square- ja Fisherin testillä. Ristitulossuhteet (odds ratio) analysoitiin logistisella regressioanalyysillä. Oireiden esiintymiselle laskettiin korjaamattomat riskisuhteet altistumattomiin verrattuna. Korjatut riskisuhteet laskettiin ottaen huomioon kodin ominaisuudet, pinta-ala asukasta kohti, kokonaishenkilömäärä, lasten määrä, passiivinen tupakointi, sukupuoli, ikä, mahdolliset allergiat ja pitkäaikaissairaudet sekä altistuksen kesto (1 tai 3 lukukautta).

## TULOKSET

## Homesienimääritykset ja rakennetutkimukset

Valtion teknillinen tutkimuskeskus tutki Kaarelantien koulun rakenteiden kunnon. Näytteitä otettiin pohjakerroksen kantavasta palkista ja rossipohjasta. Puunäytteissä todettiin kosteutta ja ruskolahoa, homesienistöä ja lahottajasieniä (kellarisieni, *Coniophora puteana*). Rakennuksen sokkeli vuoti paikoin vettä, kosteus oli paikoin jopa 95-100 %. Ryömintätilan ilman suhteellinen kosteus oli 70-100 %. Maapohja oli paikoin märkä. Kaikkiin kosteus- ja lahovauriot olivat mittavat ja niiden syyksi todettiin maaperän veden johtuminen rakenteisiin.

Helsingin kaupungin ympäristökeskus tutki kahteen otteeseen, 7.12.1994 ja 26.1.1995, Kaarelantien koulun sisäilman homeitiöpitoisuudet (Taulukko 1). Jälkimmäisellä kerralla pitoisuuksia verrattiin myös Kanneltien koulun ja läheisen päiväkodin sieni-itiöpitoisuuksiin. Viimeksi mainittua tilaa käytettiin korvaamaan Kaarelantien koulun tilat, kun näissä alkoi saneeraus tammikuussa 1995.

Taulukko 1. Sisäilman homeitiömäärityksen tuloksia

Tutkimuspaikka	pmy/m <sup>3</sup>	Tunnistettu homekasvusto
7.12.1984, Kaarelantien koulu		
luokka 5	440	Penicillium 80 % Aspergillus 9 %
alakerran sosiaalitila	790	Penicillium 16 % Aspergillus 4 % Chrysosporium 44 %
ulkoilma	110	Botrytis sp. 66% Chrysosporium 33%
26.1.1995, Kaarelantien koulu		
luokka 5	49	Penicillium 45 % Cladosporium 18%

		Aspergillus 11 %
alakerran sosiaalitala	294	Penicillium 58 % Trititrachium 17% Aspergillus 10 % Chrysosporium 1,5% Botrytis 1,5%
Kanneltien koulu, luokka 1 B	76	Penicillium 47 % Aspergillus 18 % Cladosporium 18 %
Kanneltien koulu, luokka 2 B	85	Penicillium 68 % Cladosporium 21 % Aspergillus 5 %
Ulkoilma	230	Penicillium 38 % Cladosporium 23 %

---

#### Kyselyvastausfrekvenssi

Kanneltien koulussa ensimmäisen ja toisen luokan oppilaita oli 84, 77 (92%) palautti lomakkeen täytettynä. Täydelliset tiedot saatiin lomakkeesta tai puhelimitse tapahtuneista lisätiedusteluista 75 oppilaasta; 2 vastauslomakkeista oli anonyymejä.

Kaarelantien koulussa ensimmäisen ja toisen luokan oppilaita oli 113, joista tiedot saatiin 108:sta oppilaasta (96%). Yhden oppilaan tiedot annettiin anonyyminä.

#### Lasten sukupuoli ja ikä

Kaarelantien koulun vastanneista oppilaista poikia oli 47 % (50) ja tyttöjä 53 % (56)  
Kanneltien koulun oppilaista poikia oli 49 % (37) ja tyttöjä 51 % (38) . Kaarelantien oppilaista yksi vastasi anonyyminä ja Kanneltien koulun oppilaista kaksi, joten vastaajan sukupuoli ei tiedetä. Nämä oppilaat huomioitiin sairastavuuden yleisyyttä arvioitaessa, mutta ei regressioanalyysissä. Oppilaiden keskimääräinen ikä Kaarelantien ja Kanneltien kouluissa oli yhtä suuri, 95,8 kk (keskihajonta 7.3) ja 95.9 kk (keskihajonta 7.0).

## Kodin ominaisuudet

Taulukossa 2 on esitetty Kaarelantien ja Kanneltien koulujen oppilaiden kotien ominaisuudet. Kaarelantien koulujen oppilaiden kodit olivat pinta-alaltaan suuremmat kuin Kanneltien oppilaiden kodit, vaikka henkilömäärä samoin kuin lasten lukumäärä perheessä oli lähes sama. Täten Kaarelantien koulun oppilaiden kotona käytössä oleva pinta-ala oli jonkin verran suurempi ( 24.4 vs 20.3 m<sup>2</sup>)

Yksinhuoltajia Kaarelantien koulun oppilaiden huoltajista oli 6 ja Kanneltien 12. Passiiviselle tupakoinnille altistui Kaarelantien oppilaista kotonaan 6 ja Kanneltien oppilaista 9. Täten tiedusteltujen tekijöiden perusteella kodin ominaisuudet olivat jossain määrin terveellisemmät Kaarelantien oppilailta kuin Kanneltien oppilailta.

Taulukko 2. Kodin ominaisuudet

	Kanneltie (N=77)	Kaarelantie (N=108)	Eron merkitsevyys (P)
Henkilömäärä	4.0	4.3	0.375
Lasten lukumäärä	2.2	2.3	0.580
Pinta-ala (m <sup>2</sup> )	80.2	103.2	0.000
Pinta-ala/ hlö(m <sup>2</sup> )	20.3	24.4	0.001
Yksinhuoltajia	12(15.6%)	6 (5.6 %)	0.040
Passiivinen tupakointi	9 (11.7%)	6 (5.6%)	0.170
- isä tupakoi	4 (5.2%)	3 (2.8 %)	0.450
0-10 savuketta/vrk	1	1	
10-20 " -	0	2	
>20 " -	3	0	
- äiti tupakoi	5 (6.5%)	4 (3.7 %)	0.490
0-10 savuketta/vrk	1	0	
10-20 savuketta/vrk	3	2	
>20 savuketta/vrk	1	2	

## Allergian esiintyvyys

Allergian esiintyvyys on esitetty taulukossa 3. Kaarelantien oppilailta 23 %:lla (25) oli

huoltajan ilmoituksen mukaan allergia, joista viiden ilmoitettiin alkaneen koulussa (1 astma, 3 nuhaa, 1 muu). Kanneltien oppilaista allergia oli 30 %:lla (23) , joista 4 oli alkanut kouluaikana (2 nuhaa, 2 ihottumaa).

Taulukko 3. Lasten ilmoitettu allergia Kanneltien (N=77) ja Kaarelantien (N=108) koulujen oppilailla.

	Kanneltie (N=77)		Kaarelantie (N=108)		Eron merkitsevyys  P
	N	%	N	%	
Yhteensä	23	29.9	25	23.1	0.31
- nuha	4	5.2	9	8.3	
- astma	6	7.8	2	1.9	
- ihottuma	9	11.7	16	14.8	
- silmä	4	5.2	0	0	
- muu	4	5.2	7	6.5	
Alkoi koulussa					
- yhteensä	4	5.2	5	4.6	0.09
- nuha	2	2.6	3	2.8	
- astma	0	0	1	1.0	
- ihottuma	2	2.6	0	0	
- silmä	0	0	0	0	
- muu	0	0	1	1.0	

#### Sairauspoissaolot

Sairauspoissaolojaksojen keskimääräinen lukumäärä lasta kohti laskettuna oli miltei sama Kaarelantien koulun oppilailla (2.1) kuin Kanneltien koulun oppilailla (2.0). (Taulukko 4) Samoin sairaspäivien keskimääräinen lukumäärä sairausjaksoa kohti oli Kaarelantien koulun oppilailla miltei sama kuin Kanneltien koulun oppilailla (2.2 vs 2.1).

Täysin terveiden osuus oli Kaarelantien koulun oppilaissa suurempi; 32 %:lla ( 34) ei ollut lainkaan sairauspoissaolojaksoja. Vastaava luku Kanneltiellä oli 23 % (18 ). Vastaa-

vasti poissaolleiden lasten osuus oli pienempi Kaarelantien koulussa (61 %) kuin Kanneltien koulussa (75 %).

Taulukko 4. Sairauksien esiintyvyys Kanneltien (N=77) ja Kaarelantien (N=108) koulujen oppilailla.

	Kanneltie		Kaarelantie		P
	N	%	N	%	
Sairaita	59	77	74	69	0.25
Terveitä	18	23	34	32	
Sairaita mutta koulussa	1	1	8	7	
Sairauspoissaolojaksot					
- poissaolleiden määrä	58	75	66	61	0.06
- sairauspoissaolojaksojen määrä	118		139		
- sairauspoissaolojaksojen määrä/poissaolleet lapset	2.0		2.1		0.72
Sairauspoissaolopäivät					
- poissaolopäivien määrä	266		324		
- poissaolopäiviä / poissaolleet	4.6		4.9		
- poissaolopäivien määrä / poissaolojakso	2.1		2.2		0.70
Ylähengitystieinfektiot					
- sairastaneiden määrä	40	52	46	43	0.45
Välikorvan tulehdus					
- sairastaneiden määrä	11	14	9	8	0.15
Keuhkoputkentulehdus					
- sairastaneiden määrä	5	7	8	7	1.0
Ripuli					
- sairastaneiden määrä	30	39	27	25	0.12
Muu sairaus					
- sairastaneiden määrä	9	12	19	18	0.78



## Oireet

Taulukossa 5 on esitetty altistuneiden ja altistumattomien ilmoitetut sairausoireet syyslukukauden 1994 kuluessa. Altistuneista oppilaista oli enemmän oireisia (75% vs 70%) kuin altistumattomista. Suurimmat absoluuttiset ja suhteelliset erot olivat kurkkukivun, nuhan ja päänsäryn esiintymisessä. Altistuneilla korjattu riski sairastaa kurkkukipua oli 1.35-kertainen ja nuhaa tai päänsärkyä 1.19-kertainen altistumattomiin verrattuna. Silmien ärsytys, käheyttä ja iho-oireita esiintyi yhtä paljon altistuneilla ja altistumattomilla. Altistumattomilla oli enemmän yskää ja väsymystä kuin altistuneilla.

Taulukko 5. Oireiden esiintyvyys Kanneltien (N=77) ja Kaarelantien (N=107) koulujen oppilailla

	Kanneltie		N	Kaarelantie		Korjattu odds ratio (P)
	N	%		N	%	
Oireisia	54	71	83	77	1.68 (0.17)	
Päänsärky	25	33	42	39	1.51 (0.19)	
Väsymys	24	31	32	30	1.09 (0.39)	
Silmien ärsytys	11	14	16	15	1.48 (0.29)	
Iho-oireet	16	21	24	22	1.16 (0.38)	
Kurkkukipu	13	17	26	24	1.55 (0.22)	
Nuha	21	27	36	33	1.56 (0.19)	
Yskä	36	47	55	51	1.18 (0.22)	
Käheys	11	14	16	15	0.95 (0.40)	

## POHDINTA

Tulokset osoittavat, että homeille altistuneilla koululaisilla ei ollut enempää sairausjaksoja tai sairauspoissaolopäiviä kuin altistumattomilla. Eroja ei myöskään havaittu verrattaessa sairauksien aiheuttamia poissaolopaksojadiagnoosiryhmittäin eli ylähengitystieinfektioiden, keuhkoputkentulehdusten, välikorvantulehdusten, ripulin tai muiden sairauksien määriä

Nyt tutkitussa tapauksessa kyseessä oli kosteuden pääsy maaperästä rakennuksen rakenteisiin, josta seurasi homesienten ja lahosienten kasvu ilmanvaihdon ja vesien johtamisen korjausyrityksistä huolimatta. Eri sisäilmatekijöiden merkitystä on vaikea erottaa toisistaan.

Useat tutkimukset ovat osoittaneet, että kotien kosteus- ja homesienivauriot lisävät lasten hengitystieoireita ja silmien ärsytystä (2,3,4,5). Hollantilaisen tutkimuksen mukaan hengitystieoireita esiintyi 2-3 kertaa enemmän kosteissa asunnoissa kuin normaaliasunnoissa. (5). Kanadalaisen tutkimuksen mukaan havaittiin lasten hengitysoireiden olevan 1.3-1.9 kertaa yleisempiä kodeissa, joissa oli todettu homesienikasvua tai kosteutta. Ruotsalaisessa laajassa tutkimuksessa kosteuden havaittiin olevan yhteydessä lasten yskään, riskin ollessa lähes kaksinkertainen vertailukodin lapsiin nähden (11). Vastaavassa yhdysvaltalaisessa tutkimuksessa lapsilla havaittiin olevan 1.2-2.2-kertainen hengitystieoireiden riski kosteissa tai homeisissa asunnoissa kun äidin tupakointi, ikä, sukupuoli, asuinalue ja vanhempien koulutustaso oli otettu huomioon (10).

Kansainvälisesti hyväksytyjä sisäilman mikrobinormeja ei ole. Lääkintöhallitus on antanut oppaan asuntojen terveydellisistä olosuhteista (12). Oppaan mukaan suurimpana taivannomaisena sisäilman sieni-itiöpitoisuutena voidaan talvella pitää arvoa 500 pmy/m<sup>3</sup> ja muina vuodenaikoina arvoa 2500 pmy/m<sup>3</sup>. Vastaavana sisäilman enimmäisbakteeripitoisuutena voidaan kaikkina vuodenaikoina pitää arvoa 4500 pmy/m<sup>3</sup>. Varsinaisia ohjearvoja ei kuitenkaan ole ja pitoisuuksien lisäksi onkin kiinnitettävä huomiota siihen,

poikkeako ilman sieni-itiökoostumus vertailukohteesta ja ulkoilman sieni-itiökoostumuksesta. Homeasuntojen tutkimisessa lisäongelmia aiheuttaa havainto, jonka mukaan homeiden määrä ei välttämättä ole ilmassa kohonnut hajun ja terveyshaittojen ilmetessä. Lisäksi homesienten pitoisuus vaihtelee varsin voimakkaasti ajankohdasta riippuen. Syytä tähän ei tunneta riittävästi. Yksittäiseen mittaukseen perustuvaa arvoa ei tästä syystä voida pitää luotettavana.

Homesienivaurioepäilyn yhteydessä on tärkeää selvittää muunmuassa rakennekosteusmittausten avulla kosteusvaurion laajuus ja haitta-aste. Mikäli kosteusvaurio pystytään paikallistamaan, voidaan tutkia rakenteiden mahdollista homekasvustoa. Usein kosteus- ja homevauriot ovat näkymättömissä rakenteiden sisällä. Mikäli oireet ja mahdollisesti todettu hajuhaitta viittaavat homevaurioon, voidaan ilmatutkimuksin pyrkiä varmistumaan asiasta. Usein rakenteiden avaaminen on välttämätöntä vaurion paikallistamiseksi.

Korjattaessa homesienten aiheuttamia rakennusvaurioita joudutaan toisinaan suuriin rakenteellisiin ratkaisuihin. Niinpä esimerkkitapauksemme Kaarelan koulun alapohjarakenteet ja osa seinärakenteista on jouduttu korvaamaan uusilla.

## KIRJALLISUUTTA

1. Dales RE, Zwanenburg H, Burnett R, Franklin CA. Respiratory health effects of home dampness and molds among Canadian children. *Am J Epidemiol* 1991;134:196-203.
2. Strachan DP, Sanders CH. Damp housing and childhood asthma; respiratory effects of indoor air temperature and relative humidity. *J Epidemiol Community Health* 1989;43:7-14.
3. Strachan DP, Elton RA. Relation between respiratory morbidity in children and the home environment. *Fam Pract* 1986;3:137-142.
4. Strachan DP. Damp housing and childhood asthma: validation of reporting symptoms. *BMJ* 1988;297:1223-1226
5. Waegemaekers M, van Wageningen N, Brunekreef B, Boleiji JSM. Respiratory symptoms in damp homes. *Allergy* 1989;44:192-198.
6. Brunekreef B. Damp housing and adult respiratory symptoms. *Allergy* 1992;47:498-502.
7. Jacobs RL, Thorner RE, Holcomp JR, Schwietz LA, Jacobs Fo. Hypersensitivity pneumonitis caused by *Cladosporium* in an enclosed hot-tub area. *Ann Intern Med* 1986;-105:204-206.
8. Nevalainen A, Pasanen A-L, Niininen M, Reponen T, Kalliokoski P, Jantunen M. The indoor air quality in Finnish homes with mold problems. *Environ Int* 1991;17:299-302.

9. Brunekreef B, Dockery DW, Speizer FE, Ware JH, Spengler JD, Ferris BG. Home-dampness and respiratory morbidity in children. *Am Rev Respir Dis* 1989;140:1363-1367.
10. Dales RE, Burnett R, Zwanenburg H. Adverse health effects among adults exposed to home dampness and molds. *Am Rev Respir Dis* 1991;143:505-509.
11. Andrae S, Axelson S, Bjarksten B, et al. Symptoms of bronchial hyperreactivity and asthma in relation to environmental factors. *Arch Dis Child* 1988;63:473-478.
12. Asuntojen kuntoa ja hoitoa koskeva opas. Lääkintöhallitus 1990.

HELSINGIN KAUPUNGIN  
YMPÄRISTÖKESKUS  
Sturenkatu 25  
00510 HELSINKI

KUVAILULEHTI

Tekijä(t)			
Antti Pönkä ja Mari Savela			
Nimike			
Sairauksien esiintyvyys homeille altistuneilla koululaisilla			
Julkaisija	Julkaisu-aika	Sivumäärä	Litteet
Helsingin kaupungin ympäristökeskus	1995	17	
Sarjan nimike		Osanumero	
Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisu		8/95	
ISSN-numero 1235-9718	Kieli		
ISBN-numero 951-772-730-5	Koko teos	Tiivistelmä	Taulukot
	fin	fin, swe	Kuvatestit
Avainsanat			
homeet, koululaiset, sairaudet			
UDK			
Lisätietoja:			
Antti Pönkä, Helsingin kaupungin ympäristökeskus, ympäristöterveysyksikkö Sturenkatu 25 00510 Helsinki puh. 7099 2427			



---

## HELSINGIN KAUPUNGIN YMPÄRISTÖKESKUKSEN JULKAISUJA 1994

1. Lasten sairastuvuus päiväkodeissa ja ryhmäperhepäiväkodeissa Helsingissä ja Mäntsälässä
2. Jauhelihan laatu Helsingissä vuosina 1990 - 1993
3. Helsingin kaupungin ympäristönsuojelun tavoite- ja toimenpideohjelma vuosille 1994 - 98
4. Terveysthuollon toimipisteiden jätehuolto
5. Review of the state of the environment in Helsinki
6. Helsingin ja Espoon merialueiden veloitettarkkailu vuonna 1993
7. Saastuneiden maa-alueiden kunnostusmenetelmät Helsingissä
8. Ääneneristävyys helsinkiläisissä kerrostaloissa
9. Miljövärden i Helsingfors stad  
Målsättnings- och åtgärdsprogram för åren 1994 - 1998
10. Pohjaeläimistö ja pohjasedimentti Helsingin ja Espoon merialueilla vuonna 1991
11. Korujen nikkelpitoisuuden valvonta
12. Ilmansaasteet, iskeemiset sydänsairaudet ja aivoverenkiertohäiriöt Helsingissä
13. Haihtuvat orgaaniset yhdisteet huoneilmassa
14. Helsingin herkkien väestöryhmien toimipisteiden pihapiirin ilmanlaatu ja melutasot
15. Pikkulapsille tarkoitettujen leikkikalujen mekaaninen ja fysikaalinen turvallisuus
16. Ilmansaasteiden vaikutus poissaoloihin ja hengitystieinfektioihin Helsingissä 1987 - 1991

## HELSINGIN KAUPUNGIN YMPÄRISTÖKESKUKSEN JULKAISUJA 1995

1. Töölönlahden sedimentin kunto ja sisäinen kuormitus
2. Huokoskaasu maaperän ja pohjaveden saastuneisuuden kuvaajana
3. Kosteus- ja homevaurioista helsinkiläisissä päiväkodeissa
4. Leivosten laatu ja myyntiolosuhteet myymälöissä
5. Koululounaan ravintosisältö ja laatu Helsingissä 1989 - 1993
6. Ryömintätilaisten alapohjien kosteus- ja homevauriot
7. Terveysthuollon toimipisteiden jätehuolto, 2. uudistettu painos (40 mk, sis. ALV)
8. Sairauksien esiintyvyys homeille altistuneilla koulu­laisilla

### Julkaisujen tilaus:

ympäristökeskuksen tiedotus  
Sturenkatu 25, 00510 HELSINKI  
puh. 7099 2815, fax 7099 2842

ISSN 1235-9718  
ISBN 951-772-730-5

---