



HELSINGIN KAUPUNGIN

YMPÄRISTÖKESKUKSEN JULKAISUJA

Pintahygieniatutkimus- menetelmien soveltuvuus elintarvikehuoneistojen seurantaan

*Antti Pönkä, Pia-Carita Lindström, Anna Pitkälä, Seija Kalso,
Päivi Rantti ja Tuula Tarkkonen*



Antti Pönkä, Pia-Carita Lindström, Anna Pitkälä, Seija Kalso, Päivi Rantti ja Tuula Tarkkonen

PINTAHYGIENIATUTKIMUSMENETELMIEN SOVELTUVUUS
ELINTARVIKEHUONEISTOJEN SEURANTAAN

Helsingin kaupungin ympäristökeskus
Helsinki 1999

ISSN 1235-9718

ISBN 951-718-386-0

Painopaikka: Helsingin kaupungin hankintakeskus

Helsinki 1999

SISÄLLYSLUETTELO

YHTEENVETO	3
SAMMANDRAG	4
1. JOHDANTO	5
2. AINEISTO JA MENETELMÄT	5
2.1. Kontaktimaljamenetelmä.....	6
2.2. Envirocheck-menetelmä.....	6
2.3. ATP-menetelmä.....	7
2.4. Proteiiniinsoitusmenetelmät	8
3. TULOKSET	9
3.1. Elintarvikemyymälät.....	9
3.1.1. Lihatiskin pöytätasot.....	9
3.1.2. Siivutuskoneiden terät	10
3.2. Ravintolat ja ruokalait	11
3.2.1. Kylmäkön pöytäpinnat.....	11
3.2.2. Muoviset leikkuuladat.....	12
3.2.3. Puiset leikkuuladat.....	12
4. POHDINTA	13
4.1. Eri menetelmien tulosten vertailu.....	13
4.2. Käytön helppous.....	14
4.3. Nopeus.....	15

LIITTEET

1. Tulosten vertailu/elintarvikemyymälät/lihatiskin pöytätasot
2. Tulosten vertailu/elintarvikemyymälät/siivutuskoneen terä
3. Tulosten vertailu/ravintolat ja ruokalait/kylmäkön pöytäpinta
4. Tulosten vertailu/ravintolat ja ruokalait/muovinen leikkuulauta
5. Tulosten vertailu/ravintolat ja ruokalait/puinen leikkuulauta

YHTEENVETO

Tutkimuksessa selvitettiin viiden eri pintahygienianäytteenotossa käytettävän menetelmän soveltuvuutta elintarvikehuoneistojen hygienian seurantaan. Vertailussa olivat viljelymenetelmistä Helsingin kaupungin ympäristökeskuksessa valmistettu kontaktimalja ja Envirocheck TVC^R-lasta, ATP-menetelmä sekä kaksi proteiinin osoitusmenetelmää: Check Pro^R ja Swab N^oCheck^R.

Näytteenottokohteina oli 37 elintarvikemyymälää ja 30 ravintolaa tai ruokalaa. Elintarvikemyymälöissä näytteenottokohteita olivat lihatiskin pöytätaaso ja siivutuskoneen terä. Ravintoloista ja ruokaloista näytteet otettiin leikkuulaudasta ja kylmäkön pöytäpinnalta.

Eri menetelmien tulokset poikkesivat suuresti toisistaan. Erot johtuivat valtaosin siitä, että vertailtavina olleet menetelmät mittaavat eri asioita. Kontaktimaljamenetelmä mittaa mikrobien määrää, ATP-menetelmä soluperäisten epäpuhtauksien määrää ja proteiinimenetelmä proteiinin määrää tutkittavilta pinnoilta.

Herkimpiä menetelmiä olivat kontaktimaljamenetelmä ja Check Pro^R.

Käytännön kenttävalvonnassa käyttökelpoisimpia ovat nopeat ja halvat proteiinin osoitusmenetelmät. ATP-menetelmä soveltuu parhaiten tuotantolaitoksien hygienian tarkkailuun sekä elintarvikehuoneistojen valvontaan silloin, kun kohteiden määrä on suuri. Kontaktimaljamenetelmä sopii hyvin täydentämään muiden menetelmien tuloksia.

Halvimmaksi menetelmäksi osoittautui Check Pro. Envirocheck on myös suhteellisen edullinen. ATP-menetelmä on kallein, joskin hinnat vaihtelevat laitekohtaisesti.

SAMMANDRAG

Lämplighet av olika metoder i övervakning av olika ytors hygien i livsmedelslokaler

Projektet gick ut på att utreda i vilken mån fem olika metoder för provtagning av ytors hygien är lämpliga för övervakningen av de hygieniska förhållandena i lokaler där livsmedel hanteras. Av undersökta metoderna var två odlingsbaserade, en kontaktskål som tillverkas av Helsingfors stads miljöcentral och en provstrip av märket Envirocheck TVC®, vidare undersöktes ATP-metoden och två proteinindikatorer, Check Pro® och Swab'N'Check®.

Lokaliteterna där provtagningarna gjordes var 37 livsmedelsaffärer och 30 restauranger/matsserveringar. I livsmedelsaffärerna togs proven på köttdiskens bordsyta och på klingen till charkuteriskivningsapparaten. I restaurangerna och matsserveringarna var det på skärbräderna och på kallskänken som proven togs.

Resultaten av de olika metoderna skiljde sig kraftigt från varandra. Skillnaderna berodde till största delen på att de jämförda metoderna mätte olika saker. Kontaktmetoden mäter antalet mikrober, ATP-metoden mäter antalet föroreningar av cellulärt ursprung, medan proteinmetoden mäter förekomsten av protein på de undersökta ytorna. De känsligaste metoderna var metoden med kontaktskål och Check Pro®.

Den mest ändamålsenliga metoden med tanke på det praktiska tillsynsarbetet på fältet är en som är snabb och billig, det vill säga proteinindikation. ATP-metoden är lämpligast när det gäller kontroll av hygien i produktionsanläggningar och för övervakning av livsmedelslokaler hygien när det är fråga om stora mängder. Kontaktmetoden är bäst när det gäller att komplettera resultaten av proven med de övriga metoderna.

Den billigaste metoden var Check Pro. Envirocheck är också jämförelsevis billig. ATP-metoden är den dyraste, låt vara att priserna varierar en del beroende på vilken apparat som används.

1. JOHDANTO

Helposti pilaantuvia elintarvikkeita käsitellään elintarvikehuoneistoissa pinnoilla, joiden hygieniaa on tarkkailtava mikrobien aiheuttamien kontaminaatioiden estämiseksi. Yksiselitteisesti hyväksyttävää, useisiin käyttökohteisiin sopivaa menetelmää pintahygienian tutkimiseksi ei ole onnistuttu kehittämään. Perinteisesti pintojen hygieniaseurannassa on käytetty bakteerien viljelyä kontaktimaljoille, mikä osoittaa lisääntymiskykyisten bakteerien määrän. Uudempi tulokas on ATP-määritys, joka mittaa kaikissa eloperäisissä soluissa olevaa energian siirtoon tarkoitettua adenosinitrifosfaattia. Menetelmä kuvaa siis pintojen eri lähteistä peräisin olevien solujen määrää, ei elävien mikrobien määrää. Solut ja niiden hajoamistuotteet toimivat kuitenkin mikrobien ravinnon lähteenä sekä muodostavat bakteereja suojaavia biofilmejä pinnoille. Uusimpana tulokkaana ovat proteiinin osoitustestit, jotka ovat yksinkertaisia pikatestejä ja antavat ATP-mittauksen tavoin tuloksen välittömästi. Menetelmä kuvaa eri lähteistä, lähinnä elintarvikkeista, mikrobeista ja elintarvikkeiden käsittelijöistä, peräisin oleva proteiinia.

Tämän tutkimuksen tarkoituksena on ollut verrata kontaktimaljamenetelmää, ATP-menetelmää sekä kahta eri proteiinin osoitusmenetelmää pintojen hygieniaseurannassa. Tavoitteena on ollut tutkia, mitkä menetelmistä soveltuvat parhaiten ravintoloiden ja elintarvikemyymälöiden hygieenisyyden valvontaan. Lisäksi tarkoituksena on ollut alustavasti vertailla eri menetelmien herkkyyttä.

2. AINEISTO JA MENETELMÄT

Näytteenottokohteet valittiin sattumanvaraisesti. Niitä oli yhteensä 67 kpl, 37 oli elintarvikemyymälöitä ja 30 ravintoloita ja ruokaloita. Kohteista 60 sijaitsi Helsingissä ja 7 Tammisaarella ja Karjaalla.

Näytteiden otosta vastasi kolme henkilöä: terveystarkastaja, näytteenottaja sekä loppuyötään tekevä laboranttiopiskelija.

Elintarvikemyymälöistä näytteet otettiin makkaransiivutuskoneen terästä ja lihatiskin pöytätasosta, noin 30 cm:n päästä vaakatasosta. Näytteenottokohteiden tuli olla puhdistetut. Tästä syystä näytteet otettiin aikaisin aamulla ennen töiden aloittamista ja myymälän avaamista eli käytännössä kello 5.30 - 8.00. Ravintoloiden ja ruokaloiden näytteet otettiin kylmäkön teräksiseltä pöytäpinnalta sekä puisilta ja/tai muovisilta leikkuulaudoilta. Näytteenottokohteiden tuli olla puhtaat. Näytteitä otettiin pitkin päivää.

Vertailtavat näytteenottomenetelmät olivat: kontaktimenetelminä Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen laboratorioissa valmistettu, Plate Count -agarilla täytetty kontaktimalja ja Envirocheck TVC^R-kontaktilasta, ATP-laitteena Uni-Lite Xcel^R sekä proteiinimenetelminä Check Pro^R ja Swab N`Check^R. Envirocheck kontaktilasta liitettiin mukaan yhdeksi vertailtavaksi menetelmäksi vasta projektin loppupuolella. Tästä syystä vain pieni osa myymälänäytteistä on tutkittu sen avulla.

Kontaktimaljamenetelmällä positiivisena tuloksena pidettiin pesäkelukua yli 100 ja Envirocheckillä pesäkelukua yli 50, joka vastaa pakkauksen mukana tulevan pesäkelaskentakartan tulosarvoa 10^5 cfu/ml. ATP:llä positiivisena tuloksena pidettiin valoyksikköarvoa 250, Check Pro:lla väri vaihtoa oranssista vihreäksi ja Swab N`Checkillä väri vaihtoa vihreästä harmahtavaksi ja edelleen violetiksi.

Näytteenoton yhteydessä näytteenotto kohteiden henkilöstö sai tietoa näytteenottomenetelmistä ja yhteys henkilöistä, joilta he saivat tarvittaessa lisätietoja mm. yrityksensä omavalvontaa varten.

2.1. Kontaktimaljamenetelmä

Kontaktimaljamenetelmässä pintahygienianäyte otetaan kontaktimaljan avulla. Maljaan on tällöin valettu eri tyyppisiä elatusalustoja, joilla erilaiset mikrobit kasvavat. Maljaa painetaan tutkittavaa pintaa vasten, jolloin pinnalla mahdollisesti olevat bakteerit siirtyvät maljalle, jossa ne lisääntyvät inkuboinnin aikana. Kontaktimaljan pinta-ala on 26 cm^2 .

Perinteisen maljaviljelyn pohjalta on kehitelty kaupallisia pikakontaktimenetelmiä, joita ovat Hygicult, Envirocheck ja Petrifilm. Kaikilla menetelmillä on useita eri vaihtoehtoja eri mikrobiryhmien määrittämiseen. Nämä menetelmät ovat luotettavia ja tarkkoja hygieniamittareita, joiden tulokset ovat vertailukelpoisia perinteisellä maljaviljelyllä saatuihin tuloksiin, etu perinteiseen maljaviljelymenetelmään verrattuna on se, ettei aikaa kulu maljojen valamiseen ja pesäkkeiden laskemiseen.

2.2. Envirocheck-menetelmä

Envirocheck on uudehko mikrobiologiseen näytteenottoon tarkoitettu elatusainepäällysteinen lasta. Ulkonäöltään ja käyttötavaltaan Envirocheck ja Hygicult muistuttavat toisiaan. Molemmissa on näytteenottoa helpottava nivel sekä korkkiin kiertyvä, agarpintoja suojaava muovikotelo.

Näytteenoton jälkeen levyjä inkuboidaan 24 - 48 tuntia $35 - 37 \text{ }^\circ\text{C}$:ssa tutkittaessa bakteereja tai 2 - 7 päivää $27 -$

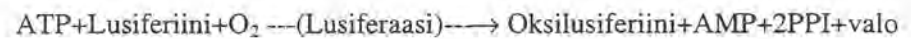
30 °C:ssa tutkittaessa hiivoja ja homeita.

Kasvaneet pesäkkeet lasketaan levyn kummaltakin puolelta. Tällöin pesäkelukumäärän tulisi olla suurin piirtein sama. Lukumäärien vaihdellessa suuresti tulokseksi valitaan suurempi pesäkelukumäärä. Pesäkkeiden määrä voidaan myös arvioida käyttäen pakkauksen mukana tulevaa karttaa.

2.3. ATP-menetelmä

ATP:tä eli adenosiinitrifosfaattia esiintyy kaikissa elävissä soluissa. Se toimii solujen energian varastona. Tarvittaessa solu poistaa ATP-molekyylistä fosfaattiryhmiä, jolloin solun käytettäväksi vapautuu runsaasti energiaa.

ATP:lla on kyky muodostaa valoa lusiferiinista reagoidessaan hapen, magnesiumin ja lusiferaasientsyymien kanssa:



Lusiferiini hapettuu entsyymien ja hapen vaikutuksesta. Samanaikaisesti ATP pelkistyy: siitä irtoaa kaksi fosforiryhmää ja ATP muuttuu adenosiinimonofosfaatiksi (AMP). Fosforiryhmien irrotessa vapautuu energiaa valon muodossa.

Luonnossa bioluminenssia esiintyy mm. tulikärpäsillä, joiden muodostama entsyymi lusiferaasi alunperin on. ATP-menetelmä kehitettiin aikanaan avaruustekniikan huippusteriilien pintojen puhtauden varmistamiseksi.

ATP-menetelmä sopii käytettäväksi pintojen kokonaishygienian mittauksiin. Saaduissa tuloksissa näkyvät kaikki testatulla pinnalla olleet eloperäiset ainekset, kuten mikrobit, ruoka-ainejäämät ja ihokontaktien aiheuttamat epäpuhtaudet. Menetelmä ei sen sijaan mittaa mikrobien määrää. ATP-menetelmää voidaan hyödyntää mm. yritysten ja tuotantolaitosten omavalvonnassa, kun halutaan nopeasti tarkastaa esim. tuotantolinjojen tai pöytätasojen puhtaus. Samoin menetelmä sopii viranomaisvalvontaan, mikäli valvontakohteita on suuri määrä.

Näytteet otetaan tutkittavalta pinnalta 1 %:lla natriumkloridiliuoksella kostutetulla pumpulitikulla tai valmiiksi kostutetulla pakatulla näytteenottotikulla 10 x 10 cm:n alueelta. Pumpulitikku upotetaan reagenssiliuokseen, josta laite lukee syntyneen valon määrän.

Näyte voidaan ottaa myös erillään luminometrillä tunteja ennen varsinaista valon määrän mittausta. Tällöin näyte otetaan normaaliin tapaan, mutta puikkoa ei paineta reagenssikapselin sisään kuin vasta juuri ennen mittausta laboratoriossa.

Luminometri voi sisältää sisäänrakennetun tulostimen, jolla testitulokset saadaan tulostettua heti paikan päällä. Eräät laitteet voidaan myös

liittää tietokoneeseen. Näin tuloksia voidaan säilyttää sekä analysoida ja vertailla erilaisilla ohjelmilla.

Markkinoilla on useita ATP-luminometrejä. Tulos saadaan laitteesta riippuen muutamissa sekunneissa /tai minuuteissa.

2.4. Proteiininsoitusmenetelmät

Proteiininsoitusmenetelmät ovat yksinkertaisia ja helppokäyttöisiä hygieniamittareita, jotka soveltuvat sellaisten pintojen hygieenisyyden tarkkailuun, joilla käsitellään elintarvikkeita. Menetelmät soveltuvat sekä omavalvontaan että viralliseen valvontaan. Ne ovat tulleet markkinoille vasta viime vuosina, ja niiden käyttö tulee epäilemättä lisääntymään. Menetelmät osoittavat proteiineja ja niiden osia, mikä kuvastaa pinnan ”likaisuutta” ja mikrobien lisääntymismahdollisuuksia. Pinoilla olevat valkuaiset ovat peräisin joko elävistä tai kuolleista bakteerisoluista, hiivoista, homeista tai elintarvikkeista.

Proteiininsoitusmenetelmien etuna on tuloksen saaminen nopeasti paikan päällä. Tutkittavat pinnat voidaan puhdistaa uudelleen testitulosten proteiinipitoisuuksien ollessa korkeat.

Menetelmiä on tällä hetkellä Suomessa kaksi: Check Pro ja Swab´N´Check.

Swab´N´Check

Swab´N´Check perustuu biureettireaktioon, jossa näytteen sisältämä proteiini reagoi kupari-ionien kanssa emäksisessä liuoksessa muodostaen kompleksiyhdisteen ja sinisen värin. Swab´N´Check -kitti sisältää reagenssit, kostutusliuoksen, näytteenotto puikot sekä tulosten lukemiseen tarvittavan värikartan. Lisäksi tarvitaan steriilejä koeputkia ja -pipettejä.

Näytteenotto on kolmivaiheinen. Näytteenotto puikko kostutetaan ensin 1 - 2 pisaralla kostutusliuosta. Sen jälkeen näyte otetaan sivelemällä pintaa useita kertoja kevyesti. Jos tutkittavalla pinnalla on näkyvää likaisuutta, näytteenottoalue on 2 x 2 cm. Mikäli näytteenotto kohteessa ei ole näkyviä proteiinijäämiä, näytteenottoalue on 7 x 7 cm tai 10 x 10 cm. Lopuksi puikko näytteineen pudotetaan koeputkessa olevaan reagenssiseokseen. Värin muodostumiseen kuluu 5 - 15 minuuttia. Syntynyt väri verrataan pakkauksessa olevaan värimalliin. Mitä vahvempi väri on, sitä enemmän proteiineja näyte sisältää. Swab´N´Check havaitsee pintojen proteiinijäämiä noin 15 - 1 000 µg:n herkkyydellä.

Check Pro

Check Pro -kitti sisältää kaikki tarvittavat välineet ja reagenssit: testiliuskat, kostutusliuoksen, väriliuoksen (isopropanolietikkahapon etyyliasetaatia) sekä värikartan, josta proteiinipitoisuus arvioidaan. Tulos on joko positiivinen tai negatiivinen. Check Pro:n havaitsemisalaraja on noin 50 µg proteiinia/näyte.

Väri-indikaattori on väriltään oranssi. Reagoidessaan proteiinien kanssa väri muuttuu vihertäväksi. Muodostuvan värin voimakkuus on riippuu näytteen sisältämästä proteiinin määrästä.

Näyte otetaan kostuttamalla ensin testiliuskan päässä oleva paperineliö yhdellä pisaralla kostutusliuosta. Tämän jälkeen tutkittavaa pintaa pyyhkäistään noin 10 cm:n pituiselta alueelta, ja liuskan päälle tiputetaan yksi pisara väri-indikaattoriliuosta. Mikäli liuskan oranssi väri muuttuu vihertäväksi edes osittain, näytepinta on likainen. Menetelmä on erittäin nopea, värireaktio tapahtuu sekunneissa.

3. TULOKSET

3.1. Elintarvikemyymälät

3.1.1. Lihatiskin pöytätasot

Selvityksessä tutkittiin kaikkiaan 37 lihatiskin pöytätasoa (Taulukko 1.)

Taulukko 1. Positiivisten näytteiden osuus/tutkitut lihatiskin pöytätasot

Menetelmät	N	%
Kontaktimalja	25/37	68
Envirocheck	2/7	29
ATP	20/37	54
Check Pro	21/37	57
Swab N`Check	3/37	8

Kun vertailukohtana käytettiin positiivista kontaktimaljamenetelmän tulosta (N=25), Envirocheckin tulos vastaavista näyttenottohteista oli positiivinen 2 tapauksessa seitsemästä, ATP:n 14 tapauksessa 37:stä, Check Pron 15 tapauksessa ja Swab N`Checkin 2 tapauksessa.

Kun vertailukohtana käytettiin positiivista Envirocheck-menetelmän tulosta (N=2), ATP:n Check Pron tulokset olivat positiiviset yhdessä ja kontaktimaljamenetelmän tulos 2 tapauksessa. Swab N`Checkin tulokset olivat negatiivisia.

Kun vertailukohtana käytettiin positiivista ATP:n tulosta (N=20), Check Pron tulos oli positiivinen 13 tapauksessa, Swab N`Checkin 2 tapauksessa, kontaktimaljamenetelmän 14 tapauksessa ja Envirocheckin tulos yhdessä tapauksessa. Kun vertailukohtana käytettiin positiivista Check Pron tulosta (N=21), Swab N`Checkin tulos oli positiivinen 3 tapauksessa, kontaktimalja-

menetelmän 15 tapauksessa, Envirocheckin yhdessä tapauksessa ja ATP:n tulos 13 tapauksessa.

Kun vertailukohtana käytettiin positiivista Swab N´Checkin tulosta (N=3), kontaktimaljamenetelmän ja ATP:n tulokset olivat positiiviset 2 tapauksessa, Check Pron 3 tapauksessa. Envirocheckin tulos oli negatiivinen (Liite 1).

3.1.2. Siivutuskoneiden terät

Siivutuskoneen teriä tutkittiin kaikkiaan 36 kpl (Taulukko 2.)

Taulukko 2. Positiivisten näytteiden osuus/tutkitut siivutuskoneen terät

Menetelmä	N	%
Kontaktimalja	18/36	50
Envirocheck	2/7	27
ATP	12/36	33
Check Pro	9/36	25
Swab N´Check	4/36	11

Kun vertailukohtana käytettiin positiivista kontaktimaljamenetelmän tulosta (N=18), Envirocheckin tulos vastaavista näyteenottokohteista oli positiivinen 2 tapauksessa seitsemästä, ATP:n tulos 9 tapauksessa, Check Pron 6:ssa tapauksessa ja Swab N´Checkin 3 tapauksessa.

Kun vertailukohtana käytettiin positiivista Envirocheck-menetelmän tulosta (N=2), Check Pron tulos oli positiivinen yhdessä ja kontaktimaljamenetelmän 2 tapauksessa. ATP:n ja Swab N´Checkin tulokset olivat negatiiviset.

Kun vertailukohtana käytettiin positiivista ATP:n tulosta (N=12), Check Pron tulos oli positiivinen 4 tapauksessa, Swab N´Checkin 2:ssa ja kontaktimaljamenetelmän 9 tapauksessa. Envirocheckin tulos oli negatiivinen.

Kun vertailukohtana käytettiin positiivista Check Pron tulosta (N=9), Swab N´Checkin ja ATP:n tulokset olivat positiiviset 4 tapauksessa, kontaktimaljamenetelmän 6:ssa, Envirocheckin yhdessä tapauksessa.

Kun vertailukohtana käytettiin positiivista Swab N´Checkin tulosta (N=4), kontaktimaljamenetelmän tulos oli positiivinen 3:ssa, ATP:n 2:ssa ja Check Pron 4 tapauksessa. Envirocheckin tulos oli negatiivinen (Liite 2).

3.2. Ravintolat ja ruokalat

3.2.1. Kylmään pöytäpinnat

Selvityksessä tutkittiin kaikkiaan 29 puhdasta tai juuri puhdistettua kylmän teräksistä pöytäpintaa (Taulukko 3.)

Taulukko 3. Positiivisten näytteiden osuus kaikista tutkituista 29:stä kylmän teräksisestä pöytäpinnasta.

Menetelmä	N	%
Kontaktimalja	14/29	48
Envirocheck	8/29	28
ATP	10/29	35
Check Pro	12/29	41
Swab N´Check	6/29	21

Kun vertailukohtana käytettiin positiivista kontaktimaljamenetelmän tulosta (N=14), Envirocheckin ja ATP:n tulokset vastaavista näytteenottokohteista 7 tapauksessa, Check Pron 6:ssa ja Swab N´Checkin 4 tapauksessa.

Kun vertailukohtana käytettiin positiivista Envirocheck-menetelmän tulosta (N=8), ATP:n tulos oli positiivinen 5:ssä, Check Pron, Swab N´Checkin 2:ssa ja kontaktimaljamenetelmän 7 tapauksessa.

Kun vertailukohtana käytettiin positiivista ATP-arvoa (N=10), Check Pron tulos oli positiivinen 4:ssä, Swab N´Checkin 3:ssa kontaktimaljamenetelmän 7:ssä ja Envirocheckin tulos 5 tapauksessa.

Kun vertailukohtana käytettiin positiivista Check Pro -tulosta (N=12), Swab N´Checkin ja ATP:n tulokset olivat positiiviset 5 tapauksessa, kontaktimaljamenetelmän 6:ssa, Envirocheckin 2 tapauksessa.

Kun vertailukohtana käytettiin positiivista Swab N´Check-tulosta (N=6), kontaktimaljamenetelmän tulos oli positiivinen 4:ssä, Envirocheckin 2:ssa, ATP:n 3:ssa ja Check Pron tulos 5 tapauksessa (Liite 3.)

3.2.2. Muoviset leikkuulaudat

Kaikkiaan tutkittiin 21 puhdasta tai juuri puhdistettua muovista leikkuulaudaa (Taulukko 4.)

Taulukko 4. Positiivisten näytteiden osuus kaikista tutkituista 21 muovisesta leikkuulaudasta.

Menetelmä	N	%
Kontaktimalja	1/21	5
Envirocheck	1/21	5
ATP	3/21	14
Check Pro	6/21	29
Swab N`Check	5/21	24

Kun vertailukohtana käytettiin positiivista kontaktimaljamenetelmän tulosta (N=1) ja Envirocheck-menetelmän tulosta (N=1), muut menetelmät eivät antaneet positiivista tulosta.

Kun vertailukohtana käytettiin positiivista ATP:n tulosta (N=3), Swab N`Checkin tulos oli positiivinen yhdessä tapauksessa. Muiden menetelmien tulokset olivat negatiiviset.

Kun vertailukohtana käytettiin positiivista Check Pro-tulosta (N=6), Swab N`Checkin tulos oli positiivinen 3 tapauksessa. Kontaktimaljamenetelmän, Envirocheck:in ja ATP:n tulokset olivat negatiivisia.

Kun vertailukohteena käytettiin positiivista Swab N`Checkin tulosta (N=5), Check Pro:n tulos oli positiivinen 3 tapauksessa ja ATP:n tulos yhdessä tapauksessa. Kontaktimaljamenetelmän ja Envirocheckin tulokset olivat negatiiviset (Liite 4).

3.2.3. Puiset leikkuulaudat

Puhtaita tai juuri puhdistettuja, puisia leikkuulautoja tutkittiin yhteensä 15 kpl. Check Pro-menetelmä ei ollut mukana vertailussa, koska näytteenotossa kävi ilmi, ettei se sovellu rakenteeltaan karkean puisen leikkuulaudan proteiinipitoisuuden mittaamiseen. Check Pro-näytteenottoliuskan päässä oleva paperinen, kostutettava alue ei kestänyt karkeaa pintaa, vaan kuoriutui pois liuskan päältä jääden kiinni leikkuulautaan. (Taulukko 5.)

Taulukko 5. Positiivisten näytteiden osuus kaikista tutkituista 15 puisesta leikkuulaudasta.

Menetelmä	N	%
Kontaktimalja	4/15	27
Envirocheck	5/15	33
ATP	8/15	53
Swab N`Check	13/15	90

Kun vertailukohtana käytettiin positiivista kontaktimaljamenetelmän tulosta (N=4), muiden menetelmien tulokset vastaavissa näytteenotto-kohteissa olivat positiiviset 3 tapauksessa.

Kun vertailukohtana käytettiin positiivista Envirocheckin tulosta (N=5), ATP:n tulos oli positiivinen 2:ssa, Swab N`Checkin 5:ssä ja kontaktimaljamenetelmän 3 tapauksessa.

Kun vertailukohtana käytettiin positiivista ATP:n tulosta (N=8), Swab N`Checkin tulos oli positiivinen 6:ssa, kontaktimaljamenetelmän 3:ssa ja Envirocheckin 2 tapauksessa.

Kun vertailukohtana käytettiin positiivista Swab N`Checkin tulosta (N=13), kontaktimaljamenetelmän tulos oli positiivinen 3:ssa, Envirocheckin 5:ssä ja ATP:n 6 tapauksessa (Liite 5).

4. POHDINTA

4.1. Eri menetelmien tulosten vertailu

Eri menetelmillä saatujen pintahygienianäytteiden tulokset poikkeavat suuresti toisistaan. Esimerkiksi viljelymenetelmien tulokset voivat olla positiiviset proteiinimenetelmien tulosten ollessa negatiiviset. Tulosten erot johtuvat valtaosin siitä, että verrattavina olevat menetelmät mittaavat eri asioita. Kontaktimaljamenetelmät mittaavat tutkittavassa pinnassa olevien mikrobien määrää, ja ATP-menetelmä ilmaisee soluperäisen epäpuhtauden määrän. ATP-menetelmän tulos voi siis johtua mikrobeista, ruoka-ainejäämistä tai vaikkapa iho-kontaminaatiosta. Proteiinimenetelmillä määritetään pinnan valkuaisaineita, jotka voivat olla peräisin mm. liha-, maito- ja viljatuotteista sekä vihanneksista. Jokainen menetelmä on omalla tavallaan oikeassa. Kuitenkaan yksikään niistä ei ilmaise taudinaiheuttajien esiintyvyyttä.

Myös kahden samantyyppisen menetelmän, varsinkin proteiininmenetelmien, tulosten välillä havaittiin huomattavia eroja. Proteiininositusmenetelmissä erot johtuvat testien herkkyyseroista: Check Pro on huomattavasti herkempi kuin Swab N'Check.

4.2. Käytön helppous

Kontaktimaljamenetelmällä näytteenotto on helppoa ja nopeaa: maljaa vain painetaan varovasti pintaa vasten siten, että malja ei vaurioidu. Jos maljat on valmistettava itse, menetelmä on työläs. Maljojen valaminen, agarin jähmettyminen ja maljojen kuivaaminen kestävät kauan. Lisäksi näytteiden kasvatusta ja pesäkkeiden laskeminen aiheuttavat lisää työtä. Valmiina ostettuna malja maksaa 12,30 mk, mutta itse tehtynä se on huomattavasti kalliimpi.

Envirocheck-menetelmällä näytteenotto on yhtä helppoa kuin kontaktimaljamenetelmässä. Envirocheck-lastat ovat lisäksi huomattavasti halvempia kuin kontaktimaljat: Envirocheck TVC:n kappalehinta on 7,50 mk.

ATP-menetelmän Single Shot -näytteenottopuikko osoittautui liian taipuisaksi ja kuivaksi, mikä vaikeutti näytteenottoa. Muutoin Single Shot havaittiin helppokäyttöiseksi, koska reagenssit ovat valmiiksi annosteltuina puikon kärjen kapseliin. Näyte saadaan aktivoitua helposti vain yhdellä painalluksella. Uni-Lite Xcel-luminometri on helppo ja yksinkertainen käyttää, ja tulos saadaan nopeasti. Hintansakin puolesta se on kilpailukykyinen muihin luminometreihin verrattuna: yksi näytepuikko maksaa 18,78 mk.

Uni-Lite Xcelissä nolla-näytteiden eli puhtaiden, käyttämättömien Single Shot -puikkojen antamat lukemat vaihtelivat suuresti. Joskus nolla-arvo oli jopa suurempi kuin varsinaisen näytteen. Tämä tarkoittaa sitä, että näytteenottopuikot eivät ole ATP-vapaita. Laitteen toimittajan mukaan tämä saattaa selittyä virheellisellä näytteenottopuikkoerällä. Lukema alle 50 on laitetoimittajan mukaan vielä hyväksyttävä nollatuloksena. Sama periaate on yleinen myös muissa ATP-laitteissa. Nollatuloksia ei voi vähentää näytetuloksista, koska jokainen näytteenottopuikko on "oma yksilönsä" sisältäen eri määriä ATP:tä.

ATP-näytteet mitattiin tässä tutkimuksessa aina kaksi kertaa: heti Single Shot -puikon aktivoimisen jälkeen ja vielä uudelleen viiden minuutin kuluttua ensimmäisestä mittauksesta. Tulokset vaihtelivat suuresti. Joillakin kerroilla 5 minuutin RLU-arvo oli ensimmäistä mittausta suurempi, ja joillakin kerroilla päinvastoin. Virhe voi johtua Single Shot -puikkoon annostellusta entsyymistä, joka saattaa toimia vajavaisesti.

Myös lämpötila vaikuttaa entsyymin toimintaan. Suositeltavin mittaustemperatuurilämpötila entsyymin optimaalisen toiminnan kannalta on 18 - 25 °C. Lämpimällä entsyymillä tulos saadaan nopeammin. Alle 15 °C:n lämpöinen entsyymi saattaa alentaa lukemia. Single Shot -puikon tulisi

antaa lämmitä ennen näytteenottoa huoneen lämpötilaan jääkaappisäilytyksen jälkeen.

Proteiinimenetelmistä Check Pro on helppo ja nopea käyttää. Se vaatii vain hieman sorminäppäryyttä, koska reagenssipullot ja näytteenottoliuska ovat pieniä. Liuskan värinmuutos on helppo havaita. Check Pro on hinnaltaan edullinen, ainoastaan 3,60 mk/näyte. Menetelmä ei kuitenkaan toimi karhealla pinnalla.

Swab N`Checkin reagenssit pitää pipetoida valmiiksi koeputkiin ennen varsinaista näytteenottoa. Näiden alkuvalmistelujen takia menetelmä vie jonkin verran aikaa. Näytteenottopuikot voivat kontaminoitua helposti, koska ne eivät ole yksittäispakattuja. Swab N`Check ei ole yhtä herkkä kuin Check Pro, ja Swab N`Check on myös kalliimpi, 14,36 mk/näyte.

4.3. Nopeus

Nopein menetelmä on Check Pro, jonka tuloksen saa välittömästi näytteenoton jälkeen. Myös ATP-menetelmällä on mahdollisuus saada tulos nopeasti, mutta silloin näytteenottajalla täytyy olla luminometri mukanaan näytteenottokohteessa.

Luminometri mittaa näytteen lukeman alle minuutissa. ATP-menetelmässä on kuitenkin otettava huomioon entsyymille sopiva mittaustilapötilä. Liian kylmät näytteenottopuikot tulisi lämmittää huoneen lämpötilaan ennen näytteenottoa ja tulosten mittaamista. Swab N`Check on myös suhteellisen nopea. Tämän menetelmän avulla tulos saadaan noin 10 minuutin kuluttua näytteenotosta.

Kontaktimenetelmät ovat aikaavieviä. Kokonaisbakteeripitoisuutta mittaavaa kontaktimaljaa ja lastaa on inkuboitava kaksi vuorokautta 37 °C:ssa ennen tulosten saamista.

TULOSTEN VERTAILU / ELINTARVIKEMYYMÄLÄT					
Lihatiskin pöytätaso					
Kohde	Kontaktimalja	Envirocheck	ATP	Check Pro	Swab 'N' Check
1	+	ET	43 -	+	-
2	+	ET	186 -	-	-
3	+	ET	97 -	-	-
4	-	ET	711 +	-	-
5	+	ET	367 +	+	-
6	+	ET	571 +	+	-
7	+	ET	3040 +	+	-
8	-	ET	366 +	+	-
9	-	ET	149 -	+	-
10	+	ET	131 -	+	-
11	+	ET	214 -	+	-
12	-	ET	48 -	-	-
13	+	ET	320 +	+	-
14	+	ET	744 +	-	-
15	+	ET	85 -	+	-
16	+	ET	1063 +	-	-
17	+	ET	1154 +	+	-
18	+	ET	214 -	+	-
19	-	ET	178 -	+	-
20	-	ET	12185 +	+	-
21	+	ET	345 +	+	+
22	-	ET	5645 +	+	+
23	+	ET	996 +	+	-
24	+	ET	1213 +	+	-
25	+	ET	5 -	-	-
26	+	ET	292 +	-	-
27	+	ET	438 +	-	-
28	+	ET	94 -	-	-
29		ET	1941 +	-	-
30	+	ET	271 +	-	-
31	+	-	16 -	+	+
32	-	-	70 -	-	-
33	+	+	1026 +	+	-
34	+	+	232 -	-	-
35	-	-	121 -	-	-
36	-	-	774 +	+	-
37	-	-	9 -	-	-
	Envirocheck	ATP	Check Pro	Swab 'N' Check	Kontaktimalja
1	ET	43 -	+	-	+
2	ET	186 -	-	-	+
3	ET	97 -	-	-	+
4	ET	711 +	-	-	-
5	ET	367 +	+	-	+
6	ET	571 +	+	-	+
7	ET	3040 +	+	-	+
8	ET	366 +	+	-	-
9	ET	149 -	+	-	-
10	ET	131 -	+	-	+
11	ET	214 -	+	-	+
12	ET	48 -	-	-	-
13	ET	320 +	+	-	+

14	ET	744	+	-	-	+
15	ET	85	-	+	-	+
16	ET	1063	+	-	-	+
17	ET	1154	+	+	-	+
18	ET	214	-	+	-	+
19	ET	178	-	+	-	-
20	ET	12185	+	+	-	-
21	ET	345	+	+	+	+
22	ET	5645	+	+	+	-
23	ET	996	+	+	-	+
24	ET	1213	+	+	-	+
25	ET	5	-	-	-	+
26	ET	292	+	-	-	+
27	ET	438	+	-	-	+
28	ET	94	-	-	-	+
29	ET	1941	+	-	-	
30	ET	271	+	-	-	+
31	-	16	-	+	+	+
32	-	70	-	-	-	-
33	+	1026	+	+	-	+
34	+	232	-	-	-	+
35	-	121	-	-	-	-
36	-	774	+	+	-	-
37	-	9	-	-	-	-
	<u>ATP</u>	<u>Check Pro</u>	<u>Swab 'N' Check</u>	<u>Kontaktimalja</u>	<u>Envirocheck</u>	
1	43	-	+	-	+	ET
2	186	-	-	-	+	ET
3	97	-	-	-	+	ET
4	711	+	-	-	-	ET
5	367	+	+	-	+	ET
6	571	+	+	-	+	ET
7	3040	+	+	-	+	ET
8	366	+	+	-	-	ET
9	149	-	+	-	-	ET
10	131	-	+	-	+	ET
11	214	-	+	-	+	ET
12	48	-	-	-	-	ET
13	320	+	+	-	+	ET
14	744	+	-	-	+	ET
15	85	-	+	-	+	ET
16	1063	+	-	-	+	ET
17	1154	+	+	-	+	ET
18	214	-	+	-	+	ET
19	178	-	+	-	-	ET
20	12185	+	+	-	-	ET
21	345	+	+	+	+	ET
22	5645	+	+	+	-	ET
23	996	+	+	-	+	ET
24	1213	+	+	-	+	ET
25	5	-	-	-	+	ET
26	292	+	-	-	+	ET
27	438	+	-	-	+	ET
28	94	-	-	-	+	ET
29	1941	+	-	-	-	ET

30	271	+	-	-	+	ET
31	16	-	+	+	+	-
32	70	-	-	-	-	-
33	1026	+	+	-	+	+
34	232	-	-	-	+	+
35	121	-	-	-	-	-
36	774	+	+	-	-	-
37	9	-	-	-	-	-
	<u>Check Pro</u>	<u>Swab 'N' Check</u>	<u>Kontaktimalia</u>	<u>Envirocheck</u>	<u>ATP</u>	
1	+	-	+	ET	43 -	
2	-	-	+	ET	186 -	
3	-	-	+	ET	97 -	
4	-	-	-	ET	711 +	
5	+	-	+	ET	367 +	
6	+	-	+	ET	571 +	
7	+	-	+	ET	3040 +	
8	+	-	-	ET	366 +	
9	+	-	-	ET	149 -	
10	+	-	+	ET	131 -	
11	+	-	+	ET	214 -	
12	-	-	-	ET	48 -	
13	+	-	+	ET	320 +	
14	-	-	+	ET	744 +	
15	+	-	+	ET	85 -	
16	-	-	+	ET	1063 +	
17	+	-	+	ET	1154 +	
18	+	-	+	ET	214 -	
19	+	-	-	ET	178 -	
20	+	-	-	ET	12185 +	
21	+	+	+	ET	345 +	
22	+	+	-	ET	5645 +	
23	+	-	+	ET	996 +	
24	+	-	+	ET	1213 +	
25	-	-	+	ET	5 -	
26	-	-	+	ET	292 +	
27	-	-	+	ET	438 +	
28	-	-	+	ET	94 -	
29	-	-	-	ET	1941 +	
30	-	-	+	ET	271 +	
31	+	+	+	-	16 -	
32	-	-	-	-	70 -	
33	+	-	+	+	1026 +	
34	-	-	+	+	232 -	
35	-	-	-	-	121 -	
36	+	-	-	-	774 +	
37	-	-	-	-	9 -	
	<u>Swab 'N' Check</u>	<u>Kontaktimalia</u>	<u>Envirocheck</u>	<u>ATP</u>	<u>Check Pro</u>	
1	-	+	ET	43 -	+	
2	-	+	ET	186 -	-	
3	-	+	ET	97 -	-	
4	-	-	ET	711 +	-	
5	-	+	ET	367 +	+	

6 -	+	ET	571	+	+
7 -	+	ET	3040	+	+
8 -	-	ET	366	+	+
9 -	-	ET	149	-	+
10 -	+	ET	131	-	+
11 -	+	ET	214	-	+
12 -	-	ET	48	-	-
13 -	+	ET	320	+	+
14 -	+	ET	744	+	-
15 -	+	ET	85	-	+
16 -	+	ET	1063	+	-
17 -	+	ET	1154	+	+
18 -	+	ET	214	-	+
19 -	-	ET	178	-	+
20 -	-	ET	12185	+	+
21 +	+	ET	345	+	+
22 +	-	ET	5645	+	+
23 -	+	ET	996	+	+
24 -	+	ET	1213	+	+
25 -	+	ET	5	-	-
26 -	+	ET	292	+	-
27 -	+	ET	438	+	-
28 -	+	ET	94	-	-
29 -		ET	1941	+	-
30 -	+	ET	271	+	-
31 +	+	-	16	-	+
32 -	-	-	70	-	-
33 -	+	+	1026	+	+
34 -	+	+	232	-	-
35 -	-	-	121	-	-
36 -	-	-	774	+	+
37 -	-	-	9	-	-

TULOSTEN VERTAILU / ELINTARVIKEMYYMÄLÄT					
Siivutuskoneen terä					
Kohde	Kontaktimalja	Envirocheck	ATP	Check Pro	Swab 'N' Check
1	-	ET	44 -	-	-
2	+	ET	493 +	-	-
3	+	ET	545 +	+	+
4	+	ET	302 +	-	-
5	+	ET	288 +	+	-
6	-	ET	51 -	+	-
7	-	ET	2291 +	-	-
8	-	ET	77 -	+	-
9	-	ET	36 -	-	-
10	-	ET	57 -	-	-
11	+	ET	39 -	-	-
12	+	ET	114 -	-	-
13	+	ET	23 -	+	+
14	-	ET	35 -	-	-
15	+	ET	8 -	-	-
16	+	ET	29 -	-	-
17	+	ET	1966 +	+	-
18	-	ET	324 +	-	-
19	-	ET	28 -	-	-
20	-	ET	150 -	-	-
21	+	ET	994 +	-	-
22	+	ET	276 +	-	-
23	-	ET	185 -	-	-
24	+	ET	1016 +	-	-
25	-	ET	174 -	-	-
26	+	ET	2828 +	+	+
27	+	ET	215 -	-	-
28	ET	ET	118 -	-	-
29	-	ET	157 -	-	-
30	+	+	186 -	-	-
31	+	+	37 -	+	-
32	-	-	5441 +	-	-
33	+	-	90 -	-	-
34	-	-	15 -	-	-
35	-	-	154 -	+	+
36	-	-	11 -	-	-
	Envirocheck	ATP	Check Pro	Swab 'N' Check	Kontaktimalja
1	ET	44 -	-	-	-
2	ET	493 +	-	-	+
3	ET	545 +	+	+	+
4	ET	302 +	-	-	+
5	ET	288 +	+	-	+
6	ET	51 -	+	-	-
7	ET	2291 +	-	-	-
8	ET	77 -	+	-	-
9	ET	36 -	-	-	-
10	ET	57 -	-	-	-
11	ET	39 -	-	-	+
12	ET	114 -	-	-	+
13	ET	23 -	+	+	+
14	ET	35 -	-	-	-

15	ET	8	-	-	-	+
16	ET	29	-	-	-	+
17	ET	1966	+	+	-	+
18	ET	324	+	-	-	-
19	ET	28	-	-	-	-
20	ET	150	-	-	-	-
21	ET	994	+	-	-	+
22	ET	276	+	-	-	+
23	ET	185	-	-	-	-
24	ET	1016	+	-	-	+
25	ET	174	-	-	-	-
26	ET	2828	+	+	+	+
27	ET	215	-	-	-	+
28	ET	118	-	-	-	ET
29	ET	157	-	-	-	-
30	+	186	-	-	-	+
31	+	37	-	+	-	+
32	-	5441	+	-	-	-
33	-	90	-	-	-	+
34	-	15	-	-	-	-
35	-	154	-	+	+	-
36	-	11	-	-	-	-
	<u>ATP</u>	<u>Check Pro</u>	<u>Swab'N'Check</u>	<u>Kontaktimalja</u>	<u>Envirocheck</u>	
1	44	-	-	-		ET
2	493	+	-	-	+	ET
3	545	+	+	+	+	ET
4	302	+	-	-	+	ET
5	288	+	+	-	+	ET
6	51	-	+	-	-	ET
7	2291	+	-	-	-	ET
8	77	-	+	-	-	ET
9	36	-	-	-	-	ET
10	57	-	-	-	-	ET
11	39	-	-	-	+	ET
12	114	-	-	-	+	ET
13	23	-	+	+	+	ET
14	35	-	-	-	-	ET
15	8	-	-	-	+	ET
16	29	-	-	-	+	ET
17	1966	+	+	-	+	ET
18	324	+	-	-	-	ET
19	28	-	-	-	-	ET
20	150	-	-	-	-	ET
21	994	+	-	-	+	ET
22	276	+	-	-	+	ET
23	185	-	-	-	-	ET
24	1016	+	-	-	+	ET
25	174	-	-	-	-	ET
26	2828	+	+	+	+	ET
27	215	-	-	-	+	ET
28	118	-	-	-	ET	ET
29	157	-	-	-	-	ET
30	186	-	-	-	+	+
31	37	-	+	-	+	+

32	5441 +	-	-	-	-
33	90 -	-	-	+	-
34	15 -	-	-	-	-
35	154 -	+	+	-	-
36	11 -	-	-	-	-
	<u>Check Pro</u>	<u>Swab`N`Check</u>	<u>Kontaktimalja</u>	<u>Envirocheck</u>	<u>ATP</u>
1	-	-	-	ET	44 -
2	-	-	+	ET	493 +
3	+	+	+	ET	545 +
4	-	-	+	ET	302 +
5	+	-	+	ET	288 +
6	+	-	-	ET	51 -
7	-	-	-	ET	2291 +
8	+	-	-	ET	77 -
9	-	-	-	ET	36 -
10	-	-	-	ET	57 -
11	-	-	+	ET	39 -
12	-	-	+	ET	114 -
13	+	+	+	ET	23 -
14	-	-	-	ET	35 -
15	-	-	+	ET	8 -
16	-	-	+	ET	29 -
17	+	-	+	ET	1966 +
18	-	-	-	ET	324 +
19	-	-	-	ET	28 -
20	-	-	-	ET	150 -
21	-	-	+	ET	994 +
22	-	-	+	ET	276 +
23	-	-	-	ET	185 -
24	-	-	+	ET	1016 +
25	-	-	-	ET	174 -
26	+	+	+	ET	2828 +
27	-	-	+	ET	215 -
28	-	-	ET	ET	118 -
29	-	-	-	ET	157 -
30	-	-	+	+	186 -
31	+	-	+	+	37 -
32	-	-	-	-	5441 +
33	-	-	+	-	90 -
34	-	-	-	-	15 -
35	+	+	-	-	154 -
36	-	-	-	-	11 -
	<u>Swab`N`Check</u>	<u>Kontaktimalja</u>	<u>Envirocheck</u>	<u>ATP</u>	<u>Check Pro</u>
1	-	-	ET	44 -	-
2	-	+	ET	493 +	-
3	+	+	ET	545 +	+
4	-	+	ET	302 +	-
5	-	+	ET	288 +	+
6	-	-	ET	51 -	+
7	-	-	ET	2291 +	-
8	-	-	ET	77 -	+
9	-	-	ET	36 -	-

10	-	-	ET	57	-	-
11	-	+	ET	39	-	-
12	-	+	ET	114	-	-
13	+	+	ET	23	-	+
14	-	-	ET	35	-	-
15	-	+	ET	8	-	-
16	-	+	ET	29	-	-
17	-	+	ET	1966	+	+
18	-	-	ET	324	+	-
19	-	-	ET	28	-	-
20	-	-	ET	150	-	-
21	-	+	ET	994	+	-
22	-	+	ET	276	+	-
23	-	-	ET	185	-	-
24	-	+	ET	1016	+	-
25	-	-	ET	174	-	-
26	+	+	ET	2828	+	+
27	-	+	ET	215	-	-
28	-	ET	ET	118	-	-
29	-	-	ET	157	-	-
30	-	+	+	186	-	-
31	-	+	+	37	-	+
32	-	-	-	5441	+	-
33	-	+	-	90	-	-
34	-	-	-	15	-	-
35	+	-	-	154	-	+
36	-	-	-	11	-	-

TULOSTEN VERTAILU / RAVINTOLAT JA RUOKALAT					
Kylmäkön pöytäpinta					
Kohde	Kontaktimalja	Envirocheck	ATP	Check Pro	Swab`N`Check
1	+	-	12 -	+	+
2	-	-	163 -	+	-
3	-	-	147 -	+	-
4	ET	ET	2532 +	+	+
5	+	+	3622 +	-	-
6	+	-	808 +	+	+
7	-	-	88 -	+	+
8	+	-	128 -	-	-
9	-	+	46 -	-	-
10	+	+	17315 +	ET	+
11	+	+	776 +	+	-
12	+	-	808 +	+	-
13	+	-	66 -	-	-
14	+	+	111 -	-	-
15	-	-	528 +	-	-
16	-	-	14 -	+	-
17	-	-	94 -	-	-
18	+	-	15 -	-	-
19	-	-	17 -	-	-
20	-	-	15 -	+	-
21	-	-	15 -	-	-
22	-	-	72 -	-	-
23	-	-	11 -	-	-
24	+	+	16 -	+	+
25	+	+	1278 +	-	-
26	-	-	91 -	+	-
27	-	-	251 +	-	-
28	+	-	23 -	+	-
29	+	+	300 +	-	-
	Envirocheck	ATP	Check Pro	Swab`N`Check	Kontaktimalja
1	-	12 -	+	+	+
2	-	163 -	+	-	-
3	-	147 -	-	-	-
4	ET	2532 +	+	+	ET
5	+	3622 +	-	-	+
6	-	808 +	+	+	+
7	-	88 -	+	+	-
8	-	128 -	-	-	+
9	+	46 -	-	-	-
10	+	17315 +	ET	+	+
11	+	776 +	+	-	+
12	-	808 +	+	-	+
13	-	66 -	-	-	+
14	+	111 -	-	-	+
15	-	528 +	-	-	-
16	-	14 -	+	-	-
17	-	94 -	-	-	-
18	-	15 -	-	-	+
19	-	17 -	-	-	-
20	-	15 -	+	-	-
21	-	15 -	-	-	-

22	-	72	-	-	-	-
23	-	11	-	-	-	-
24	+	16	-	+	+	+
25	+	1278	+	-	-	+
26	-	91	-	+	-	-
27	-	251	+	-	-	-
28	-	23	-	+	-	+
29	+	300	+	-	-	+
	<u>ATP</u>	<u>Check Pro</u>	<u>Swab´N´Check</u>	<u>Kontaktimalija</u>	<u>Envirocheck</u>	
1	12 -	+	+	+	-	
2	163 -	+	-	-	-	
3	147 -	-	-	-	-	
4	2532 +	+	+	ET	ET	
5	3622 +	-	-	+	+	
6	808 +	+	+	+	-	
7	88 -	+	+	-	-	
8	128 -	-	-	+	-	
9	46 -	-	-	-	+	
10	17315 +	ET	+	+	+	
11	776 +	+	-	+	+	
12	808 +	+	-	+	-	
13	66 -	-	-	+	-	
14	111 -	-	-	+	+	
15	528 +	-	-	-	-	
16	14 -	+	-	-	-	
17	94 -	-	-	-	-	
18	15 -	-	-	+	-	
19	17 -	-	-	-	-	
20	15 -	+	-	-	-	
21	15 -	-	-	-	-	
22	72 -	-	-	-	-	
23	11 -	-	-	-	-	
24	16 -	+	+	+	+	
25	1278 +	-	-	+	+	
26	91 -	+	-	-	-	
27	251 +	-	-	-	-	
28	23 -	+	-	+	-	
29	300 +	-	-	+	+	
	<u>Check Pro</u>	<u>Swab´N´Check</u>	<u>Kontaktimalija</u>	<u>Envirocheck</u>	<u>ATP</u>	
1	+	+	+	-	12 -	
2	+	-	-	-	163 -	
3	-	-	-	-	147 -	
4	+	+	ET	ET	2532 +	
5	-	-	+	+	3622 +	
6	+	+	+	-	808 +	
7	+	+	-	-	88 +	
8	-	-	+	-	128 -	
9	-	-	-	+	46 -	
10	ET	+	+	+	17315 +	
11	+	-	+	+	776 +	
12	+	-	+	-	808 +	
13	-	-	+	-	66 -	

14	-	-	+	+	111	-
15	-	-	-	-	528	+
16	+	-	-	-	14	-
17	-	-	-	-	94	-
18	-	-	+	-	15	-
19	-	-	-	-	17	-
20	+	-	-	-	15	-
21	-	-	-	-	15	-
22	-	-	-	-	72	-
23	-	-	-	-	11	-
24	+	+	+	+	16	-
25	-	-	+	+	1278	+
26	+	-	-	-	91	-
27	-	-	-	-	251	+
28	+	-	+	-	23	-
29	-	-	+	+	300	+
	<u>Swab`N`Check</u>	<u>Kontaktimalja</u>	<u>Envirocheck</u>	<u>ATP</u>	<u>Check Pro</u>	<u></u>
1	+	+	-	12	-	+
2	-	-	-	163	-	+
3	-	-	-	147	-	-
4	+	ET	ET	2532	+	+
5	-	+	+	3622	+	-
6	+	+	-	808	+	+
7	+	-	-	88	-	+
8	-	+	-	128	-	-
9	-	-	+	46	-	-
10	+	+	+	17315	+	ET
11	-	+	+	776	+	+
12	-	+	-	808	+	+
13	-	+	-	66	-	-
14	-	+	+	111	-	-
15	-	-	-	528	+	-
16	-	-	-	14	-	+
17	-	-	-	94	-	-
18	-	+	-	15	-	-
19	-	-	-	17	-	-
20	-	-	-	15	-	+
21	-	-	-	15	-	-
22	-	-	-	72	-	-
23	-	-	-	11	-	-
24	+	+	+	16	-	+
25	-	+	+	1278	+	-
26	-	-	-	91	-	+
27	-	-	-	251	+	-
28	-	+	-	23	-	+
29	-	+	+	300	+	-

TULOSTEN VERTAILU / RAVINTOLAT JA RUOKALAT					
Muovinen leikkuulauta					
Kohde	Kontaktimalja	Envirocheck	ATP	Check Pro	Swab´N´Check
1	-	+	12 -	-	-
2	-	-	54 -	-	-
3	-	-	54 -	-	+
4	+	-	ET	ET	ET
5	-	-	20 -	+	+
6	-	-	141 -	+	+
7	-	-	761 +	-	+
8	-	-	26 -	-	-
9	-	-	20 -	ET	-
10	-	-	36 -	-	-
11	-	-	12 -	-	-
12	-	-	37 -	-	-
13	-	-	20 -	+	+
14	-	-	148 -	-	-
15	-	-	154 -	+	-
16	-	-	305 +	-	-
17	-	-	54 -	-	-
18	-	-	13 -	-	-
19	-	-	15 -	+	-
20	-	-	60 -	+	-
21	-	-	556 +	-	-
	Envirocheck	ATP	Check Pro	Swab´N´Check	Kontaktimalja
1	+	12 -	-	-	-
2	-	54 -	-	-	-
3	-	54 -	-	+	-
4	-	ET	ET	ET	+
5	-	20 -	+	+	-
6	-	141 -	+	+	-
7	-	761 +	-	+	-
8	-	26 -	-	-	-
9	-	20 -	ET	-	-
10	-	36 -	-	-	-
11	-	12 -	-	-	-
12	-	37 -	-	-	-
13	-	20 -	+	+	-
14	-	148 -	-	-	-
15	-	154 -	+	-	-
16	-	305 +	-	-	-
17	-	54 -	-	-	-
18	-	13 -	-	-	-
19	-	15 -	+	-	-
20	-	60 -	+	-	-
21	-	556 +	-	-	-
	ATP	Check Pro	Swab´N´Check	Kontaktimalja	Envirocheck
1	12 -	-	-	-	+
2	54 -	-	-	-	-
3	54 -	-	+	-	-
4	ET	ET	ET	+	-
5	20 -	+	+	-	-

6	141	-	+	+	-	-
7	761	+	-	+	-	-
8	26	-	-	-	-	-
9	20	-	ET	-	-	-
10	36	-	-	-	-	-
11	12	-	-	-	-	-
12	37	-	-	-	-	-
13	20	-	+	+	-	-
14	148	-	-	-	-	-
15	154	-	+	-	-	-
16	305	+	-	-	-	-
17	54	-	-	-	-	-
18	13	-	-	-	-	-
19	15	-	+	-	-	-
20	60	-	+	-	-	-
21	556	+	-	-	-	-
	<u>Check Pro</u>	<u>Swab`N`Check</u>	<u>Kontaktimalja</u>	<u>Envirocheck</u>	<u>ATP</u>	
1	-	-	-	+	12	-
2	-	-	-	-	54	-
3	-	+	-	-	54	-
4	ET	ET	+	-	ET	
5	+	+	-	-	20	-
6	+	+	-	-	141	-
7	-	+	-	-	761	+
8	-	-	-	-	26	-
9	ET	-	-	-	20	-
10	-	-	-	-	36	-
11	-	-	-	-	12	-
12	-	-	-	-	37	-
13	+	+	-	-	20	-
14	-	-	-	-	148	-
15	+	-	-	-	154	-
16	-	-	-	-	305	+
17	-	-	-	-	54	-
18	-	-	-	-	13	-
19	+	-	-	-	15	-
20	+	-	-	-	60	-
21	-	-	-	-	556	+
	<u>Swab`N`Check</u>	<u>Kontaktimalja</u>	<u>Envirocheck</u>	<u>ATP</u>		<u>Check Pro</u>
1	-	-	+	12	-	-
2	-	-	-	54	-	-
3	+	-	-	54	-	-
4	ET	+	-	ET		ET
5	+	-	-	20	-	+
6	+	-	-	141	-	+
7	+	-	-	761	+	-
8	-	-	-	26	-	-
9	-	-	-	20	-	ET
10	-	-	-	36	-	-
11	-	-	-	12	-	-
12	-	-	-	37	-	-
13	+	-	-	20	-	+

14	-	-	-	148	-	-
15	-	-	-	154	-	+
16	-	-	-	305	+	-
17	-	-	-	54	-	-
18	-	-	-	13	-	-
19	-	-	-	15	-	+
20	-	-	-	60	-	+
21	-	-	-	556	+	-

TULOSTEN VERTAILU / RAVINTOLAT JA RUOKALAT				
Puinen leikkuulauta				
Kohde	Kontaktimalja	Envirocheck	ATP	Swab´N´Check
1	-	-	77 -	+
2	-	-	72 -	+
3	-	-	487 +	+
4	-	+	143 -	+
5	-	-	3863 +	+
6	-	+	46 -	+
7	+	+	1294 +	+
8	-	-	22 -	+
9	-	-	22 -	+
10	+	+	80 -	+
11	+	-	488 +	-
12	-	-	427 +	+
13	-	-	1795 +	-
14	-	-	587 +	+
15	+	+	403 +	+
	Envirocheck	ATP	Swab´N´Check	Kontaktimalja
1	-	77 -	+	-
2	-	72 -	+	-
3	-	487 +	+	-
4	+	143 -	+	-
5	-	3863 +	+	-
6	+	46 -	+	-
7	+	1294 +	+	+
8	-	22 -	+	-
9	-	22 -	+	-
10	+	80 -	+	+
11	-	488 +	-	+
12	-	427 +	+	-
13	-	1795 +	-	-
14	-	587 +	+	-
15	+	403 +	+	+
	ATP	Swab´N´Check	Kontaktimalja	Envirocheck
1	77 -	+	-	-
2	72 -	+	-	-
3	487 +	+	-	-
4	143 -	+	-	+
5	3863 +	+	-	-
6	46 -	+	-	+
7	1294 +	+	+	+
8	22 -	+	-	-
9	22 -	+	-	-
10	80 -	+	+	+
11	488 +	-	+	-
12	427 +	+	-	-
13	1795 +	-	-	-
14	587 +	+	-	-
15	403 +	+	+	+

	Swab`N`Check	Kontaktimalia	Envirocheck	ATP	
1	+	-	-	77	-
2	+	-	-	72	-
3	+	-	-	487	+
4	+	-	+	143	-
5	+	-	-	3863	+
6	+	-	+	46	-
7	+	+	+	1294	+
8	+	-	-	22	-
9	+	-	-	22	-
10	+	+	+	80	-
11	-	+	-	488	+
12	+	-	-	427	+
13	-	-	-	1795	+
14	+	-	-	587	+
15	+	+	+	403	+

KUVAILEHTI/ PRESENTATIONSBLAD/ DOCUMENTATION PAGE

Tekijä(t)/Författare/Author(s)

*Antti Pönkä, Pia-Carita Lindström, Anna Pitkälä, Seija Kalso, Päivi Rantti,
Tuula Tarkkonen*

Nimike/Publikation/Title of publication

*Pintahygieniatutkimusmenetelmien soveltuvuus elintarvikehuoneistojen seurantaan
Lämplighet av olika metoder i övervakning av olika ytors hygien i livsmedelslokaler*

Julkaisija/Utgivare/Published by

*Helsingin kaupungin ympäristökeskus
Helsingfors stads miljöcentral
City of Helsinki, Environment Centre*

Julkaisuaika/Utgivningsår/Publication year

1999

Sivumäärä/Sidantal/Pages

15

Liitteet/Bilagor/Appendices

5

Sarjan nimike/Seriens namn/Series (key title)

*Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja
Helsingfors stads miljöcentralens publikationer
Publications by City of Helsinki Environment Centre*

Numero/Nummer/No.

12/99

ISSN

1235-9718

ISBN

951-718-386-0

Kieli/Språk/Language

Koko teos/Hela verket/The work in full

fin

Yhteenvedo/Sammandrag/Summary

fin, swe

Taulukot/Tabeller/Tables

fin

Kuvatekstit/Bildtexter/Captions

Avainsanat/Nyckelord/Keywords

*pintapuhtaus, ATP, proteiinit, bakteeriviljely
ytornas hygien, ATP, protein, odling av bakterier*

Lisätietoja/Närmare upplysningar/Further information

*Antti Pönkä, puh./fn/Tel. +358-9-7312 2710,
e-mail antti.ponka@ymk.hel.fi**Helsingin kaupungin ympäristökeskus, Helsinginkatu 24, 00530 Helsinki*

HELSINGIN KAUPUNGIN YMPÄRISTÖKESKUKSEN JULKAISUJA 1997

6. *Pönkä A.* Helsinkiläisten päiväkotilasten veren lyijypitoisuus 1983 - 1996
7. *Pönkä A, Kalso S, Lahdenkari M.* Koulun kosteus- ja homevauriot sekä homeille altistuneiden koululaisten sairastuvuus
8. *Pönkä A, Ekman A.* Ensiasennuskorvokorujen nikkelpitoisuus ja eri tutkimusmenetelmien vertailu
9. *Rintala H, Kalso S, Kontsas H, Vartiola T.* Homeisten rakennusmateriaalien haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (MVOC) ja homeitiöpäästöjen seuranta laboratorio-oloissa
10. *Kurki-Suonio M.* Herttoniemen öljysatamasta Herttoniemenrannan asuinalueeksi. Maaperän kunnostus 1992 - 1996
11. *Liihkonen L, Björk E.* Ympäristömelun häiritsevyys Helsingissä
12. *Pönkä A, Ekman A, Kalso S.* Helsingin sisälahtien kalojen laatu tutkimuksia

HELSINGIN KAUPUNGIN YMPÄRISTÖKESKUKSEN JULKAISUJA 1998

1. *Pakkala T, Tiainen J, Pitkänen M.* Helsingin lintuatlas. Pesimälinnusto 1996 - 97
2. *Vuori T (toim.)* Katsaus Helsingin ympäristön tilaan 1998
3. *Mikkola-Roos M, Oesch T.* Viikki-Vanhankaupunginlahti. Ekologinen tila, kunnostus- ja hoitosuunnitelma
4. *Pesonen L (toim.)* Helsingin ja Espoon merialueiden velvoitetarkkailu vuonna 1997
5. *Pönkä A, Saari S, Hämäläinen M-R, Janatuinen P, Mattila K, Holopainen M.* Kaupunkilaisten näkemys ympäristöterveydenhuollon merkityksestä ja järjestämisestä Helsingissä
6. *Ruth O.* Mätäjoki - nimeään parempi. Kaupunkipuron virtaama, aineskuljetus ja veden laatu sekä valuma-alueen virkistyskäyttö
7. *Ketola T.* Veden laatu ja ainekuljetus Mellunkylänpurossa, Itä-Helsingissä
8. *Levonen L, Kurto A, Seimola T.* Helsinkiläisten Harakka
9. *Partanen T, Ahonen S, Aminoff I, Haglund B, Jämsen P, Siltanen I, Weber T, Pönkä A.* Päiväkoti-ikäisten lasten ravinnonsaanti päiväkodissa ja kotona
10. *Pyö V, Lyly O.* PCB elementtitalojen saumaussmassoissa ja pihojen maaperässä
11. *Viljanen M, Kettunen A-V, Makkonen M, Kangas R, Järnefelt P.* Rakenneratkaisut ja sisäilman laatu. 1990-luvun asuinkerrostalotutkimus
12. *Pellikka K, Viljamaa H.* Eläinplankton Helsingin merialueella 1969 - 1996
13. *Pönkä A, Pitkälä A, Aminoff I, Kalso S.* Jauhelihan laatu helsinkiläisissä vähittäismyymälöissä
14. *Kuhmonen A, Aminoff I, Pitkälä A, Raussi V, Niiranen M.* Silakkajalosteet Helsingin Silakkamarkkinoilla 1986 - 1997
15. *Pyrylä R.* Saastuneen maa-alueen kunnostuskustannukset
16. *Koskimies P.* Östersundomin lintuvesien linnusto ja suojelu
17. *Koskimies P.* Östersundomin lintuvesien käyttö- ja hoitosuunnitelma

HELSINGIN KAUPUNGIN YMPÄRISTÖKESKUKSEN JULKAISUJA 1999

1. *Pönkä A, Pitkälä A, Kalso S, Niiranen M.* Savusilakan ja savusiian mikrobiologinen ja aistinvarainen laatu Helsingissä vuosina 1995 - 1998
2. *Lyly O.* Sisäilman VOC-arvot. Ehdotus sisäilman haihtuvien orgaanisten yhdisteiden viitearvoiksi
3. *Korpinen P, Silfverberg K.* The State of the Environment in Helsinki. Summary Report
4. *Haapanen E.* Menneisyyden Helsingin eläimet. Pääkaupungin nisäkkäät, matelijat ja sammakkoeläimet arkistolähteissä vuosina 1850 - 1980
5. *Lehtimäki M.* Internet osallistumisen välineenä. Helsingin paikallisagenda 21-prosessin Internet-osallistumisen analyysi
6. *Jalonen P (toim.)* Helsingin kaupungin ympäristöohjelma 1999 - 2002
7. *Jalonen P (red.)* Helsingfors stads miljöprogram 1999 - 2002
8. *Pietilä H.* Helsingin eläinatlasi. Nisäkkäät, matelijat ja sammakkoeläimet
9. *Piilo T.* Pohjaveden pilaantumiskorotukset Helsingissä. Vuosaaren, Kallahden, Tattariharjun ja Vartiokylänlahden pohjavesialueet
10. *Ranta E-L.* Helsingin viljelyspalsta-alueiden raskasmetallipitoisuudet
11. *Niiranen J.* Sisäilman laatu ja asukkaiden oireet nuorissa asunnoissa
12. *Pönkä A, Lindström P-C, Pitkälä A, Kalso S, Rantti P, Tarkkonen T.* Pintahygieniatutkimusmenetelmien soveltuvuus elintarvikehuoneistojen seurantaan