

CLEAN ROOM

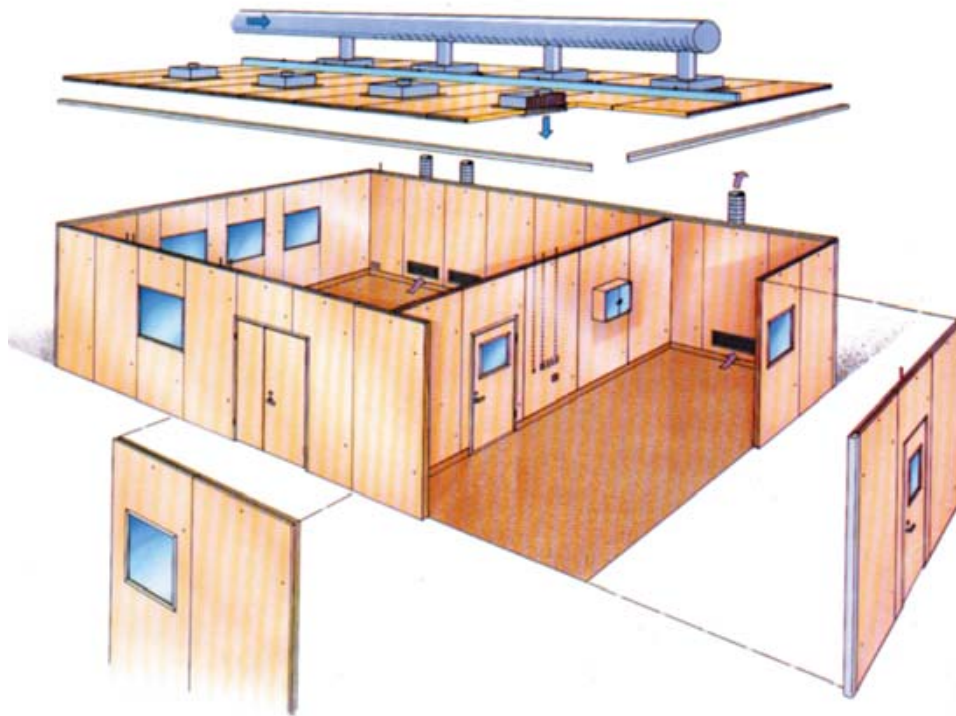
PUHDASTILOJEN ELEMENTTIJÄRJESTELMÄT



PUHDASTILOJEN KÄYTTÖ- ALUEET :

- lääketeollisuus
- elektroniikkateollisuus
- biotekniikka ja bio-teollisuus
- erikoisalojen tutkimuslaitokset ja-laboratoriot
- elintarviketeollisuus
- optinen teollisuus
- mikrobiologia
- erikoiskomponenttiteollisuus
- yritykset ja teollisuus, joiden tuotekehityksessä, tuotteessa tai valmistusvaiheessa tarvitaan partikkelivapaata häiriötöntä puhdastilaa.





2. Puhdastila on erillinen suljettu alue teollisuuslaitoksessa tai rakennuksessa, missä voidaan valmistaa ja kehittää tuotteita. Samalla valvotaan ilmassa olevien hiukkasten määrää kuten epäpuhtauksia, lämpötilaa, ilman kosteutta sekä painetta asetettujen olosuhdevaatimusten mukaan.

- henkilöt, jotka työskentelevät puhdastiloissa kulkevat ns. sulkuhuoneiden kautta, kuten myös materiaalit
- mennessään puhdastiloihin henkilöt pukeutuvat erityisesti näihin tiloihin suunniteltuihin asusteisiin.
- itse puhdastila on ylipaineistettu ympäristöönsä nähden. Ilmastoinnin ja suodattimien avulla pyritään ylipaineistamaan tila mahdollisimman laminaarisesti. Partikkelimäärää on rajoitettu halutulle puhdastilaluokan vaatimalle tasolle. Puhdastilaluokkia mitataan erilaisilla standardeilla ja järjestelmillä. Arvoilla 0, 10, 100, 1000, 10000 ja 100000 ilmaistaan partikkelien määrä m³:ssä ilmaa. (Takakannessa olevassa taulukossa US Federal 209 D näkyy eri luokat, sekä vertailutaulukot.)
- Tilojen, minne suodatettua ilmaa puhalletaan ylipaineisesti, on oltava erittäin tiiviit ja kestävä. Materiaalien on oltava sellaiset, joista ei irtoa partikkeleita ja jotka tuottavat mahdollisimman vähän staattista sähköä.

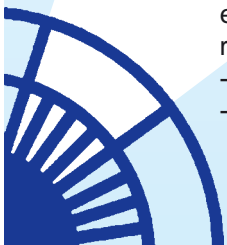


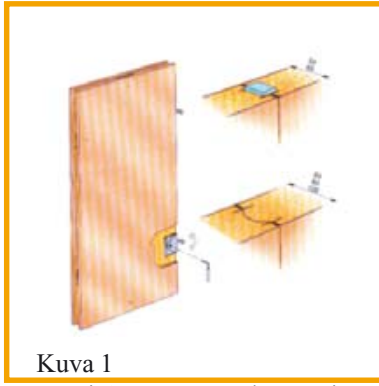
3. Hermetel Oy:n Clean Room (puhdastila)

elementtijärjestelmä varusteineen on kehitetty kohdan 2. puhdastiloille asetettujen reunaehtojen sekä vaatimusten mukaisesti.

- tuotteet on valmistettu materiaaleista, joista ei irtoa partikkeleita eikä epäpuhtauksia.
- järjestelmän eri osat, kuten elementtisysteemi, ovet, ikkunat, rakenteet, läpiantokaapit, suodattimet sekä muut varusteet ovat toisiinsa sopivia ja näin saadaan mahdollisimman tasaisia pintoja keskenään.

Elementeissä käytetään pikalukitusjärjestelmää.

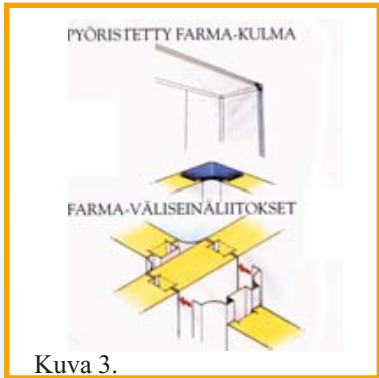




Kuva 1
52 tai 65 mm:peruselementti



Kuva 2.
52 mm:n elektroniikkamalli
kulma



Kuva 3.
65mm:n Farma-malli
kulmasysteemi. Ks. myös
seuraava aukeama



Kuva 4.
52 tai 65 mm:elementin suoralla
nurkalla olevan väliseinän liitos
(milloin ei käytetä pyöristettyjä
nurkkakappaleita.)

4. PUHDASTILAELEMENTIT

Yleistä: (Kuva 1.)

PT 52mm elektroniikkamalli

PT 65mm farma-malli

- elementtivahvuudet ovat 52mm ja 65mm
- zn-pintalevyt, S=0,6mm, pulveripolttoaalattuna vakio puhdistilavärillä, RAL9010 tai RAL9002 ja valkoinen 008 (mahdollisia vaihtoehtoja muut RAL-värikartan värit)
- ruostumattomat AISI 304 Grid 180 hiotut leyt yhdellä-tai molemmilla puolilla. Levyn paksuus vakiona on 0,6mm
- muopinnoitetut teräslevyt erikoistilauksesta
- kaikissa elementeissä on pikalukitusjärjestelmä
- eristävyyttä vaativissa erikoistapauksissa 80 tai 100mm apuelementit

PT 52-elektroniikkamallissa (52mm x 52mm) AL-kulmaprofiili muodostaa seinä/seinä tai seinä/kattoliitoksissa 90 asteen kulman (Kuva 2.)

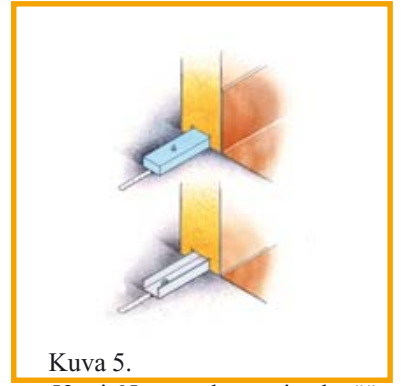
PT 65-farma mallissa on pyöreänurkkaiset AL-profiilit. Pyöristys kaikissa r=25 ja kulmat 90 astetta (2x90asteen T-kulma ja 4x90 astetta 4-kulma), jotka voidaan asentaa seinä/seinä liitoksissa sekä seinä/katto liitoksissa. (Kuva 3.) (HUOM ! ks. seuraava aukeama)

Molempia elementtijärjestelmiä voidaan tehdä myös ilman erillisiä kulmakappaleita, jos pyöreitä tai suoria nurkkia ei tarvita. Tällöin liitokset ovat piiloruuvikiinnitteiset, kuten myös väliseinät. (Kuva 4.)

Elektroniikkamallinen lattialiitos on piilo-U-listan päällä (Kuva 5.)

PT farmaelementti asennetaan putken päälle, joka on pulverimaalattu tai RST-putki (60mm x 60mm). (Kuva 6.)

Elementtien sisään asennetaan kulloisenkin Lay-Out ja varustesuunnitelman mukaisesti erilaisia sähkörasioita putkineen, kuten keskuspölynimuriputkisto, IV-poistokanaaleja, putkiasennuselementtejä, vahvikkeita yms.(Kuva 7.)



Kuva 5.
52 tai 65 mm: elementin alapään
asennus ilman putkiprofiilia



Kuva 6.
65mm:n Farma-mallin
ikkunaperiaate ja putkiasennus



Kuva 7
52 /65 mm:n elementti
sisällä erilaisia putkistoja

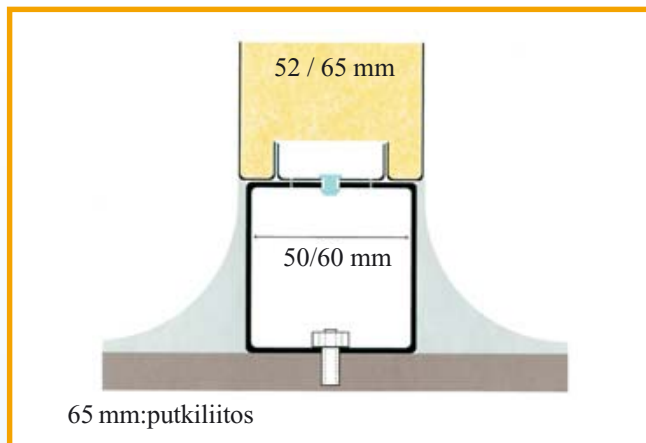


Kuva 8.
52 mm:n elektroniikkamallin
ikkuna



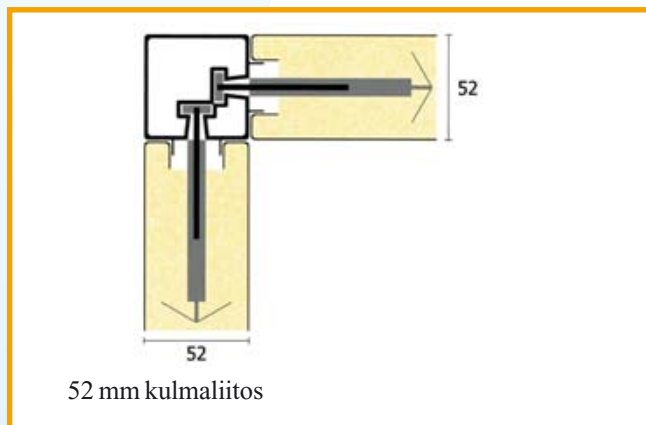
5. Puhdastilan lattialiitos: piilo U

- S 52 ja 65mm:n elementtivahvuuksille (Farma)
- piiloasennus, U-lista elementtilevyjen välissä
- kiinnitys kiila-ankkureilla tai lyöntiankkureilla kiinnitetään lattiaan seinälinjojen mukaisesti
- listan alusta kitataan, samoin asennetun elementin ja valmiin lattian välinen sauma
- lattian suoruusvaatimus $\pm 3\text{mm}/5\text{m}$
- lattiamatto tai massa suorana tai ylösnostettuna seinää vasten
- tämä ratkaisu tulee useimmiten silloin, kun lattiasa on jo valmis pinta



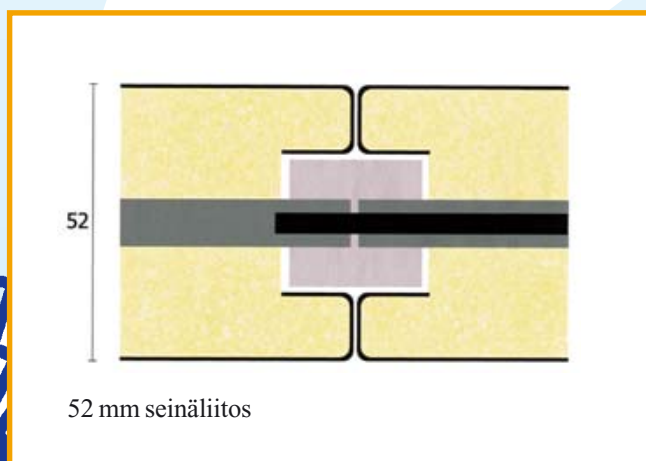
6. Puhdastilan lattialiitos: putkiversio

- S elementtivahvuus 52mm elekt. Tai 65mm:n Farma
- putki elementin vahvuuden mukaan 50x50 tai 60x60
- putki voi olla pulveripolttomaalattu puhdastila väriin tai tarvittaessa ruostumatonta terästä
- asennetaan seinälinjojen mukaisesti ”jiiriin” sahattuna ja kiinnitetään kiila-ankkurilla putkissa olevista rei’istä lattiarakenteeseen. Putken alle tulee tarvittaessa noin 600mm:n välein korokepaloja tasaamaan lattiaheittoja
- putken yläpinta asennetaan suoraan koko alueella
- putkea vasten voidaan asentaa lattiamatto tai massa pyöristettynä lattia/seinäliitos siten, että matto tai massa ei muodosta elementin kanssa eritasoista uloketta.
- lattian suoruusvaatimus $\pm 3\text{mm} / 5\text{m}$ olisi suotavaa



7. 52mm:n elektronikkapanelin 90-asteen kulmaliitos:

- kulmaelementti muodostaa suoran nurkkaliitoksen seinä/seinä ulko- tai sisäkulmassa. Tarvittaessa myös seinä/kattokulmassa
- nurkkakappale (kulmaelementti) on eloksoitua alumiiniprofiilia ja se voidaan kiinnittää pikalukolla
- kulmaprofiili voidaan maalata seinän väriseksi
- muissa väliseinissä sisällä piiloruuvikiinnitys
- elementtisaumat tiivistetään silikoni tai polyuretaanipohjaisella kitillä

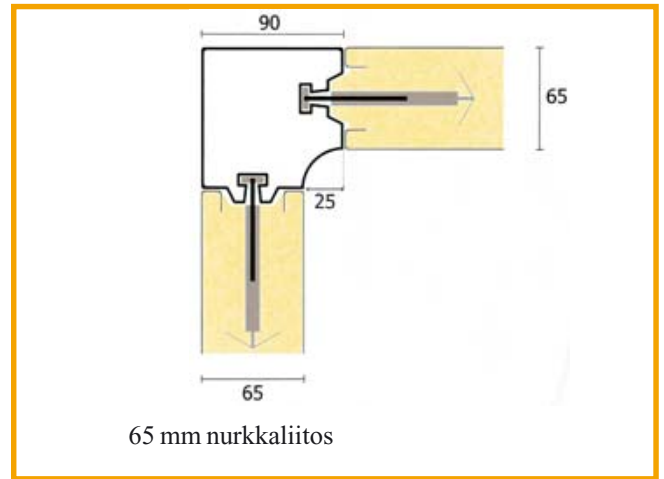


8. 52mm:n elementtien seinä/seinä liitos:

- elementtien saumoissa naaras/naaras ”pontit”
- elementit kiinnitetään pikalukoilla toisiinsa
- elementtien välissä tarvittaessa ohjainpalikat elementtien pysymiseksi linjassa
- elementtisaumat tiivistetään silikoni tai polyuretaanipohjaisella kitillä

9. PT-Farma järjestelmän 90 asteen nurkkaliitos:

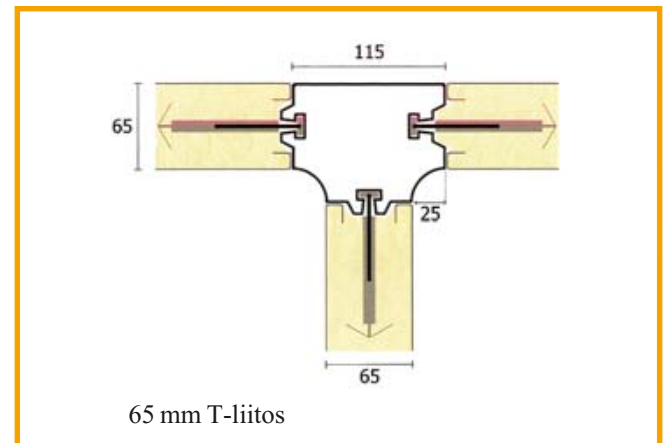
- liitos seinä/seinä kulmassa tai seinä/katto kulmassa
- profiili muodostaa huoneen kulmaan 25 asteen pyöreän kulman siten, että siinä ei ole erillistä listaa eikä uloketta
- profiili kiinnitetään elementteihin pikalukoilla
- profiili voidaan maalata puhdastila väriin tai päällystää ruostumattomalla teräksellä
- asennettaessa väliin laitetaan tiivistysaineita, joten rakenne on todella tiivis, luja sekä kestävä
- nurkka on todella siisti kokonaisuus



65 mm nurkkaliitos

10. PT-Farma järjestelmän 3-seinän T-liitos jonka kaikki seinät voidaan kiinnittää pikalukoilla pyöristysprofiiliin:

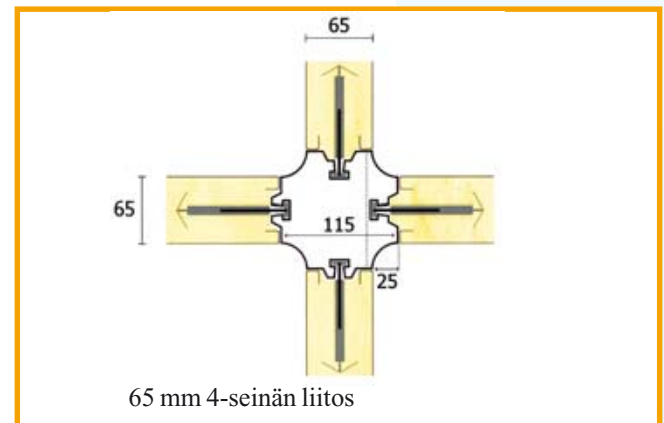
- profiilin molemmissa kulmissa on 25 asteen pyöristys
- profiilia voidaan käyttää sekä seinä/seinä/seinä, väli-seinän katto/seinä liitoksissa, joten myös yläkulmassa on samanlainen nurkkapyöristys
- mitoitukset sovitetaan aina projektikohtaisesti
- profiili ja pyöreä nurkka voidaan maalata puhdastilaväriin tai päällystää ruostumattomalla teräksellä kuten seinätkin
- asennettaessa väliin laitetaan tiivistysaineita, joten rakenne on todella tiivis, luja sekä kestävä
- nurkka on todella siisti kokonaisuus



65 mm T-liitos

11. PT-Farma 4-seinän liitos, missä kaikki neljä seinää voidaan kiinnittää pikalukoilla pyöristysprofiileihin:

- profiilin kaikissa kulmissa on 25 asteen pyöristys
- profiili on tarkoitettu nimensä mukaisesti 4:n seinän risteysliitoksiin
- profiili muodostuu T-liitosprofiilista, sekä siihen liittyvästä apuprofiilista, joten ne sopivat yhteen muodostaen yhteisen profiilin
- samoin kuin 90 asteen ja T-liitoskulma myös tätä voidaan työstää ja käsitellä samalla tavalla
- asennettaessa väliin laitetaan tiivistysaineita, joten rakenne on todella tiivis, luja sekä kestävä
- nurkka on todella siisti kokonaisuus

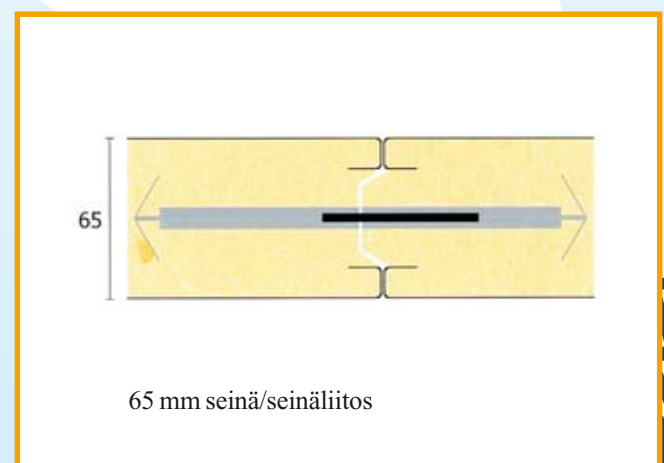


65 mm 4-seinän liitos

Lisäksi on huomioitava, että järjestelmään liittyvä oven karmiprofiili on sopiva näihin kulmaprofiileihin.

12. PT-65mm:n seinäelementtien välinen seinä/seinä-liitos:

- elementissä on ns. "uros"/"naaras" pontti, jolloin elementit kohdistuvat toisiinsa erinomaisesti muodostaen portaattoman tukevan sauman
- elementit kiinnitetään toisiinsa pikalukoilla. Lukkojen kiinnitysreikien päällä tulpat.
- elementit tiivistetään PU-pohjaisilla kiteillä tai silikonikitillä tapauskohtaisesti
- myös tämä liitos on kattoelementeissä samanlainen
- rakenne on luja ja tiivis
- kattoelementit ovat myös lujat ja tiiviit vaikka usein niihin tulee paljon erilaisia aukkoja ja reikiä (Hepasuodattimet, valaisimet yms.)



65 mm seinä/seinäliitos

KUVIA KOHTEISTA



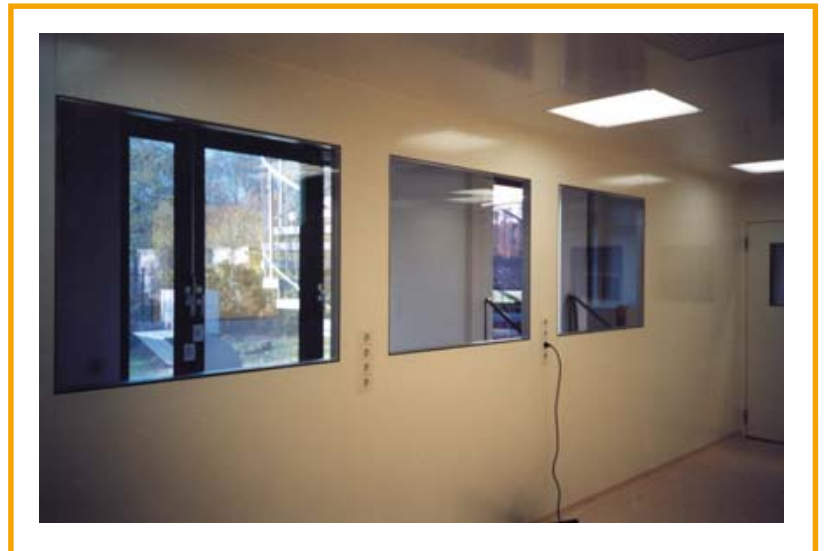
Farma-mallinen puhdistila
suodattimet, valot, poistot ja ovi



Yleiskuva Farma-puhdistilasta



Pyöreänurkkainen seinä/seinäliitos
katto/seinäliitos



Farma-ikkunan seinää



Kaasutiivis ovi ja huone



KUVIA KOHTEISTA



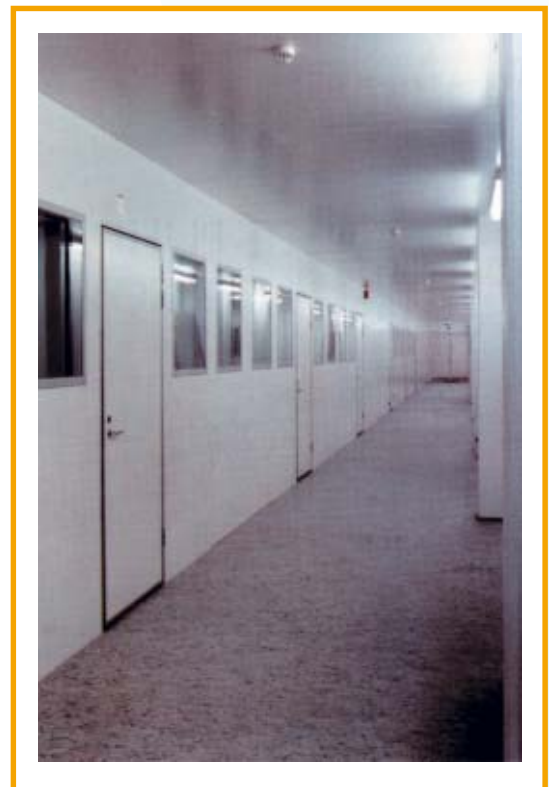
Yleiskuva Farma-puhdistilasta



Ilmastointilaitteita, hepasuodattimia sekä huoltotasoja puhdistilan yläpuolella ja katon kannatuksia



Elektroniikkatehtaan puhdistila



Tutkimuslaitoksen puhdistilan käytävä



Testipuhdistila



13. PUHDASTILAN SARANAOVET

- elektroniikkamalli PTE
- Farma-malli PTF

RAKENNE : yleistä

- ovien paksuudet elekt. 52mm ja Farma 65mm
- eriste, muotissa vaahdotettua polyuretaania
- pintalevyt sinkittyä teräslevyä $s=0,6\text{mm}$, jotka pulveripolttoaalattuna vakio puhdistilavärein RAL9010,9002 tai 008
- pintalevyt voivat olla myös muita RAL-värejä tai ruostumatonta terästä AISI 304 Grid 180 tai haponkestävää terästä HST
- oven sisällä vahvikkeet varusteita varten
- elektroniikka mallin oven alapäässä laahus tai alaslaseutuva 2-osainen automaattitiiviste. Farma-mallissa oven alapäässä ainoastaan 2-osainen automaattitiiviste
- ovet ja karmi aina samassa pintatasossa seinän kanssa ns. "pölyhyllytön rakenne"

KARMIN RAKENNE :

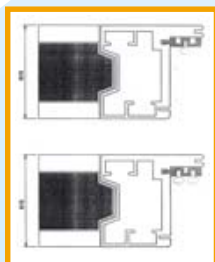
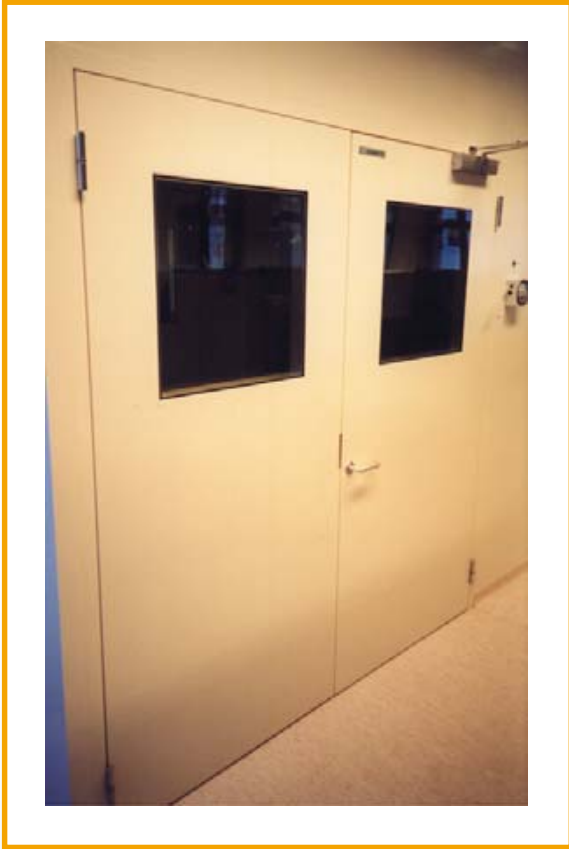
- elektroniikkamallissa muotoiltu teräsprofiilikarmi, joka menee levyn paksuuden verran seinän päälle
- Farma-mallisessa ovessa karmi on eloksoitua alumiiniprofiilia (65mm), joka kiinnitetään elementtiin piilokiinnityksellä karmin keskeltä
- molemmissa karmeissa erillinen tiivisteiden kiinnitysprofiili (alumiininen) yhdelle tai kahdelle tiivisteelle
- profiili käännettävissä ja yläkulmissa pyöritys
- profiilin urassa erikoissuunniteltu silikonitiiviste (valkoinen 1 tai 2kpl), painetaan uraansa ja on helposti vaihdettavissa

MUU VARUSTUS VAKIONA :

- ovissa ABLOY-4290 lukkorunko ilman sylinteriä
- painike PRIMO
- 2 kappaletta kuulalaakerisaranat PM tai RST

LISÄVARUSTEET :

- Farma-mallinen ikkuna oveen, 2-lasinen, listaton, koko oven mukaan
- erilaiset interlock-lukkojärjestelmät, sähkölukot yms. erillissuunnitelman mukaan
- ovipumput, topparit, ilmaritilät jne.



14. PUHDASTILOJEN LIUKUOVET

- tiivis liukuovi Farma HLO PT
- tiivisteetön väliovi suoralla kiskolla HLOK

OVEN RAKENTEET :

- HLOPT paksuus 65mm , karmiton
- eriste 65mm, polyuretaania
- ovi on pinta-asenteinen
- ovien pintalevyt kuten PT-saranaovissa
- ovilehdessä 2-lehtinen kumitiiviste
- ovesa eloksoitu liukukisko, joka ohjaa oven tiivistymään seinään ja lattiaan. Aukaistaessa kiskot ohjaa siten, että tiivisteet eivät hankaa pintoja
- ovien yläkulmissa on muoviset ripustusrissat joiden avulla tapahtuu säätö
- ovien alapäässä (lattiassa) ohjaus ja kiristysosat oven ja kiskojen päällä peitekotelo samalla värillä kuin elementti ja / tai ovi



SUORAKISKOINEN TIIVISTEETÖN VÄLIOVI HLOK

OVEN RAKENTEET :

- rakenne samantyyppinen kuin tiiviissä ovesa (ilman ohjaavaa kiskoa, kisko on suorajuoksuinen)
- koteloitu

VARUSTEET :

- Farma-ikkunat oviin koon mukaan
- erityyppisiä lukituslaitteita
- venttiileitä

Sizes of standard Pharma PT 65 mm single-leaf clean room doors			
Type	Clear opening Inside dimensions of frame	Outside dimensions of frame	Installation opening including installation tolerances
PT-7	700x2030	840x2100	845x2103
PT-8	800x2030	940x2100	945x2103
PT-9	900x2030	1040x2100	1045x2103
PT-10	1000x2030	1140x2100	1145x2103
PT-11	1100x2030	1240x2100	1245x2103
PT-12	1200x2030	1340x2100	1345x2103
PT-13	1300x2030	1440x2100	1445x2103

† Heights up to 3 000 mm are available in 100 mm increments.
 † For special dimensions, please contact the factory.

Double leaf Pharma Pt 65 mm doors			
Type	Clear opening Inside dimensions of frame	Outside dimensions of frame	Installation opening including installation tolerances
PT-7+7	1400x2030	1540x2100	1545x2103
PT-8+8	1600x2030	1740x2100	1745x2103
PT-9+9	1800x2030	1940x2100	1945x2103
PT-10+10	2000x2030	2140x2100	2145x2103
PT-11+11	2200x2030	2340x2100	2345x2103
PT-12+12	2400x2030	2540x2100	2545x2103
PT-9+3	1200x2030	1340x2100	1345x2103
PT-9+4	1300x2030	1440x2100	1445x2103
PT-9+6	1500x2030	1640x2100	1645x2103

† Heights up to 3 000 mm are available in 100 mm increments.
 † For special dimensions, please contact the factory.

Dimensioning table for sliding doors	
Type	Clear opening = installation opening
HLOPT-7/21	700 x 2100
HLOPT-8/21	800x2100
HLOPT-9/21	900x2100
HLOPT-10/21	1000x2100
HLOPT-11/21	1100x2100
HLOPT-12/21	1200x2100
HLOPT-13/21	1300x2100
HLOPT-14/21	1400x2100
HLOPT-15/21	1500x2100
HLOPT-16/21	1600x2100

Heights up to 2 800 mm are available in 100 mm increments.

Standard door window sizes (if applicable)

Pharma PTF Model 450x450	PT-7
550x550	PT-8
650x650	PT-9, PT-10, PT-11 ja PT-12



A ja B valaistus ja hepasuodattimet



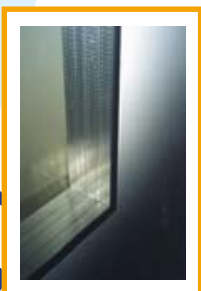
A. Hermetel-valaisimen suojalasi

- alumiiniprofiilirakenteinen, jossa lasin ympärille on tehty AL-kehys. Se on upotettu kattoelementissä olevaan aukkoon. Lasi on samassa tasossa lasin alapinnan kanssa. Kehys on ulokkeellinen (2,5mm)
- kehyksen lasin koko määräytyy vakiolampun rungon mukaisesti
- lasi voi olla tavallinen kirkas, karkaistu, laminoitu, keltainen (UV-suojattu) tai opaalilasi paksuudeltaan 4mm.
- lasi tiivistetään kehykseen tehtaalla tiivistyskitillä ja kiinnitetään piilopuolelta aukon heloituslistaan.
- lasin kehyksen päälle tulee varsinainen valasinrunko. Lampun vaihto tapahtuu yläpuolelta siten, että ei tarvitse mennä sisälle puhdistilaan.
- valaisimia voi olla erilaisia (riippuu tapauksesta) kuten upotettavia tai pinta-asenteisia. Kuitenkin valaisimen pitää olla partikkeliapaa, tiivis sekä umpioitu.
- rungon jäähdytys on myös huomioitava.

B. Hepa-suodattimet

- hepasuodattimien laatikot sijoitetaan kattoelementteihin tehtyihin reikiin ja suodatinlaatikko pyritään upottamaan katon alapinnan kanssa tasoon. Laatikon yläreunassa (katon yläpuolella) on ilmanakanavan putkiyhde sekä usein myös suodattimen vaihtoluukku.
- laatikko on tiivistämällä kiinnitetty kattoelementtiin. Laatikon sisällä on suodatin, joka on tiivistetty laatikon reunoihin.
- suodatinlaatikon ja suodattimen alla (kattopinnasta alaspäin) on ilmanhajoituslevy.
- laatikon koot, suodattimen suodatusaste sekä hajoituslevyjen rakenne määräytyy suunnitteluvaiheessa.
- Rakenne muodostaa yhtenäisen kokonaisuuden PT-järjestelmän.

Farma-ikkunan rakenne



Standardimittaiset Farma-seinäikkunat vakioimitat:

PTF 900x900
1000x1000
1200x1200

- muut mitat myös mahdollisia

Rakenne:

2-lasinen paketti, joka muodostaa listattoman liitoksen seinäelementin kanssa. Paksuus 65mm, lasit 4mm, ikkunan ja aukon välinen sauma kitattuna.

C. Sähköpisterasiointi

Sähköpistorasiapohjat ja asennusputket sijoitetaan elementtien sisälle jo valmistusvaiheessa. Tämä mahdollistaa sen, että sähköasennukset voidaan sijoittaa piiloon ja vain rasioiden kannet ovat näkyvissä lopullisessa huonetilassa. Rasiointi tehdään tarjouskohtaisen sähkösuunnitelman ja ko. puhdistilakohteen tarpeiden mukaisesti.

Rasioiden koot, tyypit, paikat ja määrät putkineen sijoitetaan suunnitelman mukaan eri korkeuksiin.

Mikäli rasioita tulee paljon putkineen ja tarvitaan mahdollisesti myös muuta asennusmateriaalia. Seinien sisään on syytä harkita käyttää asennuspaneeleja (kuva)

D. Keskuspölynimurirasiointi:

Kohteissa missä puhdistiloihin tarvitaan keskuspölynimuripisteet, ne voidaan järjestelmässä sijoittaa myös elementin sisällä haluttuihin kohteisiin, siten että vain kytkinkansi jää elementin pintaan.

E. Hanakulmarasiointi

Kohteissa missä puhdistiloissa on erilaisia kylmä- ja lämminvesipisteitä (kuten lavuaarit, wc-tilat, hätäsuihkut, altaat yms.) sijoitetaan niitä varten elementtien sisälle hanakulmarasiat ja johtojen suojaputket halutuille paikoille. Tämä mahdollistaa sen että ne eivät jää elementtien pintoihin ja voidaan viedä piilossa elementtien sisällä katolle jolloin voidaan jatkaa pinta-asennuksena.

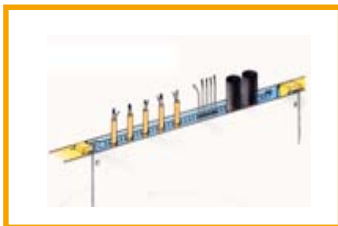


Pyöreänurkkaisen huoneen mallinurkkaus lattiatasosta kuvattuna.



Pyöreänurkkaisen huoneen mallinurkkaus katosta kuvattuna.

ERIKOISELEMENTTEJÄ



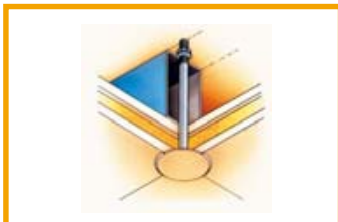
1. Asennuspaneli



2. Ilmakanavaelementti



3. CR-läpiantokaappi



4. Yksiputki kattoriipustus



5. Hepasuodatin



6. Ilmakanaali elementin sisällä

PUHDASTILASTANDARDIT

SUMMARY - CLASSIFICATION

The class limits of particle concentrations are defined for class purposes only and do not necessarily represent the actual situation.

ISO 14644 will replace all national standards in a couple of years.

An approximate comparison of major clean room classes, comparing the 0.5 µm particle size, is given in Table 8.

Table 8. An approximate comparison of major clean room classes comparing 0.5 µm particle size. Note that the different classifications use different concentrations, particle sizes and different slopes of the curve as base for respective classification.

Particles per m ³ > 0.5 µm	ISO class 14644-1 1999	US 209E 1992	US 209D 1988	EEC GGMP 1989	France AFNOR 1981	Germany VDI 2083 1990	Britain BS 5295 1989	Japan JACA 1989
1								
3.5	2					0		2
10.0		M 1						
35.3	3	M 1.5	1			1		3
100		M 2						
353	4	M 2.5	10			2		4
1 000		M 3						
3 530	5	M 3.5	100	A + B	4 000	3	E or F	5
10 000		M 4						
35 300	6	M 4.5	1 000			4	G or H	6
100 000		M 5						
353 000	7	M 5.5	10 000	C	400 000	5	J	7
1 000 000		M 6						
3 530 000	8	M 6.5	100 000	D	4 000 000	6	K	8
10 000 000		M7						
							(L)	
							(M)	

US FED STD 209E

The standard is based on SI (metric units) and describes the airborne particulate cleanliness classes M1, M1.5, ..., M7 according to the following table.

209E Class	Max. particles/m ³				
	0.1 µm	0.2 µm	0.3 µm	0.5 µm	5 µm
M 1	350	75.7	30.9	10.0	-
M 1.5	1 240	265	106	35.3	-
M 2	3 500	757	309	100	-
M 2.5	12 400	2 650	1 060	353	-
M 3	35 000	7 570	3 090	1 000	-
M 3.5	-	26 500	10 600	3 530	-
M 4	-	75 700	30 900	10 000	-
M 4.5	-	-	-	35 300	247
M 5	-	-	-	100 000	618
M 5.5	-	-	-	353 000	2 470
M 6	-	-	-	1 000 000	6 180
M 6.5	-	-	-	3 530 000	24 700
M7	-	-	-	10 000 000	61 800

The conditions of test of the clean room shall be recorded as "as built", "at rest", "operational" or otherwise as specified.

GRADES	MAX MICRO ORG. per qbm	MAX. PARTICLES per		FINAL FILTRAT. EFFICIEN. %	AIR VELOCITY AIR CHANGES PER HOUR m/s	OVER PRESSURE
		0,5 Micron	5 Micron			
A	< 1	3500	0	HEPA	VERT. 0,3 HORT. 0,45	REQUIRED
B	5	3500	0	HEPA	>20	REQUIRED
C	100	350.000	2000	HEPA	>20	REQUIRED
D	500	3.500.000	20.000	HEPA	>20	REQUIRED

VALMISTUS, MYYNTI JA NEUVONTA

Hermetel Oy

PL 29 (Ollostentie 46)

16301 ORIMATTILA

puh. (03) 887 470

fax (03) 887 4710

Email: myynti@hermetel.com



internet:www.hermetel.com