

PUHASRUUM

Leiburi näide



Leibur. Eesti lemmikleibade küpsetaja. Aastast 1762.

www.leibur.ee

- Uus röstiliin avati november 2005.

Baltikumi moodsaaim liin.

Tootlikkus 4 000 tooteid tunnis.

Eksport 50% (Läti, Leedu).

Tarbija nõudlus E-, säilitusainete vabadele toodetele.

- Puhasruumi projekt (aprill 2010-august 2011)

Tootlikkus 6 000 tooteid tunnis.

Eksport 70% (Läti, Leedu, Soome).

E-vabad tooted alates mai 2011.





Leibur. Eesti lemmikleibade küpsetaja. Aastast 1762.

www.leibur.ee

PUHASRUUM (clean room)

- Ruum, kus õhus lendlevate osakeste kontsentratsioon on kontrolli all; mis on ehitatud ja kasutusel nii, et osakeste sattumine, tekitamine ja säilitamine ruumis on minimeeritud; ja kus teisi olulisi parameetreid, nt temperatuur, niiskus, õhurõhk, kontrollitakse vastavalt vajadusele. (ISO 14 644-1)
- Eesmärk on kaitsta protsesse või tooteid õhus lenduvate saasteainete eest.



Puhasruumide kavandamisel oluline

- Ideaalis 4 siledat seina, ergonoomiline disain, kõikide pindade ligipääs puhastuseks
- Materjalide valik lakke, seintele ja põrandale
- Uste asukoht
- Seadmete asukoht
- Materjalide liikumine
- Hooldustööde marsruudid
- Riiete vahetamise kohad
- Töötajate liikumismarsruudid



Puhasruumide planeerimine

- Õhuventilatsiooni tähtsad faktorid

Õhu hulk

Õhu levik

Õhuvool

Õhurõhu erinevus

Õhufiltrite süsteem

Õhuringlus



Kuidas saavutada puhasruumis puhas õhk?

1. Puhasruumi siseneb õhk läbi filtri, mis püüab kinni kogu õhusaaste.

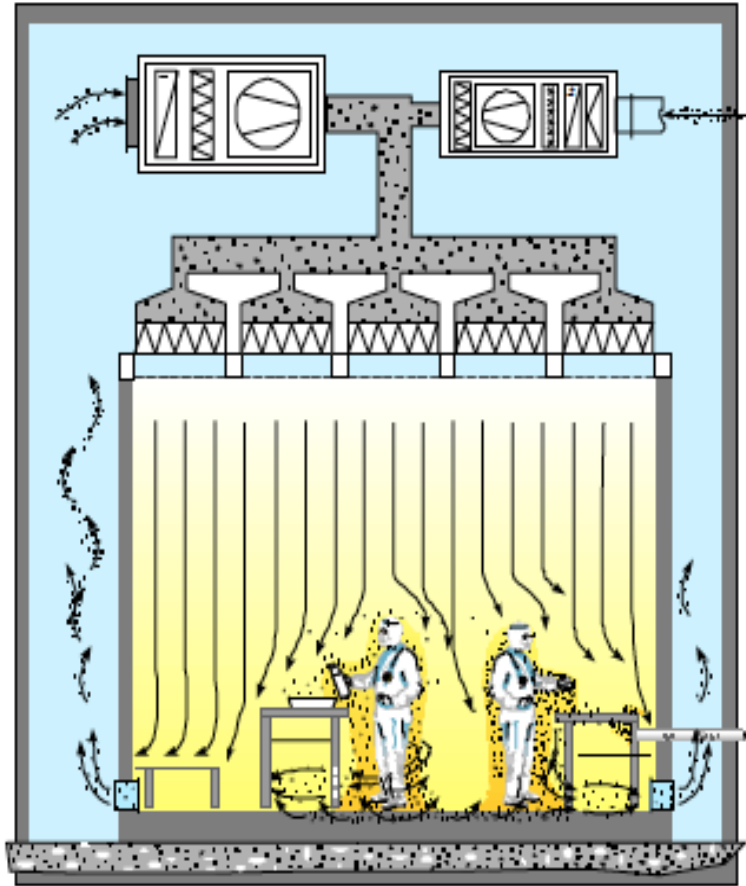
HEPA-filtrid (High-efficiency particulate air), filtreerivad 99,97% osakesi, mille suurus on kuni 0,3 mikroni.

2. Ruumis olevat õhku filtreeritakse pidevalt, et eemaldada tekkinud saasteaineid. Õhu vool on suunatud ülevalt alla.

(Puhas õhk liikudes tõmbab osakesed kaasa ja liigub põrandal olevatest ventilatsiooniavadest välja.)

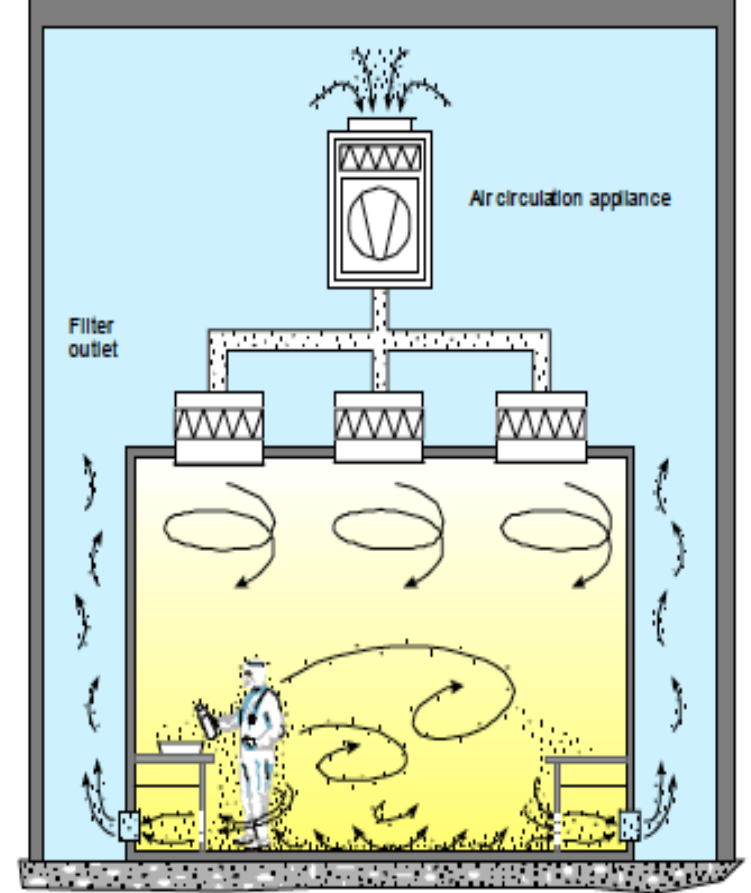
3. Ruumi hoitakse ülerõhu all. Lekete korral hakkab õhk ruumist väljuma, seega filtreerimata õhk sisse ei pääse.





LAMINAARNE ÕHUVOOL
(ISO PUHASRUUMID 1-5)

ruumi täielik õhuvahetus toimub umbes iga 6 sek tagant
ruumis ei teki õhukeeriseid
õhk imetakse ruumist välja ainult põrandaventilatsiooni kaudu



TURBULENTNE ÕHUVOOL
(ISO PUHASRUUMID 6-9)

ruumis tekivad õhukeeriseid
õhk imetakse ruumist välja põrandaventilatsiooni või lae kaudu

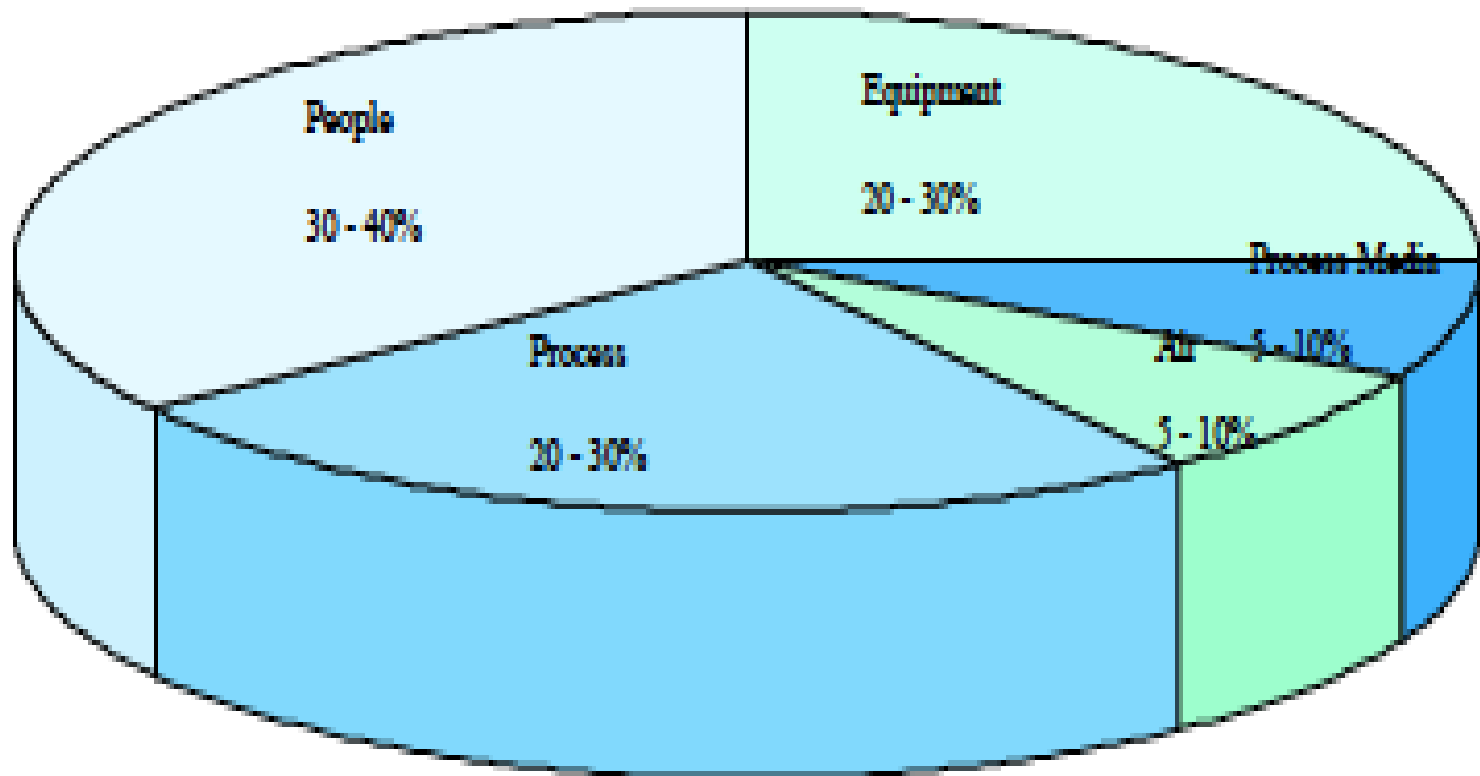


Saastumisallikad puhasruumis

Välised lisandid	Sisemised saastajad
Saastatud õhk (ebapiisav filtrisüsteem)	Personal
Personal	Protsess
Saastunud toormaterjal, pakend	Seadmed, masinad, töövahendid
Ebapiisavalt puhastatud töövahendid	Mittesobivad ehitusmaterjalid
	Mehaaniline kulumine (hõõrdumine)



Percentage Distribution of the Sources of Contamination



Personal

- Käitumisreeglid, distsipliin

Sisenemine ja väljumine läbi õhulüüsi.

- Kaitseriietus

müts, kombinesoon, spets jalanõud, kummikindad

- Pidev käte desinfitseerimine
- Regulaarne kaitseriiete puhastus (vahetatakse 1x vahetuses, iga tööriietus eraldi pakendis)
- Liigutuste kiirus





Riietusruumil on biomeetrilised lukud (sõrmejäljed).

Punane tsoon - must ala
Sinine tsoon – puhas ala

Riietumise järjekord ülevalt alla.



Mida vähem inimene liigutab ennast, seda vähem on osakesi õhus.

Osakeste emmisioon minutis inimese kohta	Tegevus
100 000	Seismine ja istumine liigutamata
500 000	Istumine koos aeglaste liigutustega (pea liigutused, käed, jalad)
1 000 000	Istumine koos rahulike keha ja jalgade liigutustega
2 500 000	Seismine koos kogu keha liikumisega
5 000 000	Aeglane käimine 3,5 km/h
7 500 000	Käimine 6 km/h
10 000 000	Käimine 9 km/h
15-30 000 000	Võimlemine, sportimine



RAHVUSVAHELISTE STANDARDITE VÖRDLUSTABEL

Riik ja kehtiv standard	U.S.A. 209D	U.S.A. 209E	ISO 14644-1	Prantsusmaa X44101	Saksamaa VDI 2083	Suur- britannia BS 5295	Austraalia AS 1386
kehtib alates	1988	1992	1997	1972	1990	1989	1989
			ISO Class 1				
			ISO Class 2		0		
	1	M1.5	ISO Class 3		1	C	0,035
	10	M2.5	ISO Class 4		2	D	0,35
	100	M3.5	ISO Class 5	4 000	3	E, F	3,5
	1000	M4.5	ISO Class 6		4	G, H	35
	10000	M5.5	ISO Class 7	400 000	5	J	350
	100 000	M6.5	ISO Class 8	4 000 000	6	K	3500



ISO 14 644- 1

KLASS	0,1 µm	0,2 µm	0,3 µm	0,5 µm	1 µm	5 µm
Maksimaalse kontsentratsiooni piirid (osakesi/m ³ õhus) osakestele, mis on võrdsed või suuremad kui alltoodud suurused.						
ISO1	10	2				
ISO2	100	24	10	4		
ISO3	1 000	237	102	35	8	
ISO4	10 000	2 370	1 020	352	83	
ISO5	100 000	23 700	10 200	3 520	832	29
ISO6	1 000 000	237 000	102 000	35 200	8 320	293
ISO7				352 000	83 200	2 930
ISO8				3 520 000	832 000	29 300
ISO9				35 200 000	8 320 000	293 000

Tavaline linnaõhk sisaldab 35 000 000 osakest (kontori siseõhk kuni 1 000 000) ühes kuupmeetris õhus, mis on 0,5 mikronit ja suuremad- **ISO 9 puhasruum.**

ISO 1 puhasruumis ei tohi olla 0,5 mikroni suuruseid osakesi, alla 0,3 mikroni suuruseid osakesi võib olla 12 kuupmeetris.



EL heade tootmistavade direktiiv (GMP EU classification)

Klass vastavalt EL heade tootmistavade direktiivile	Maksimaalne osakeste arv m ³ kohta			
	Puhkerežiimil		Töörežiimil	
	Osakeste suurus ≥ 0,5 µm	Osakeste suurus ≥ 5 µm	Osakeste suurus ≥ 0,5 µm	Osakeste suurus ≥ 5 µm
A	3 500	0	3 500	0
B	3 500	0	350 000	2 000
C	350 000	2 000	3 500 000	20 000
D	3 500 000	20 000	määratlemata	määratlemata



Lisameetmed

- Viilutusmasinate kohal on ekstra-laminaarid
- Riietusruumide puhtal poolel ja koridori põrandal on eriline liimipaberi moodi kate (mustus jääb kinni)
- Jahutusruumis ja viilutusmasina sees on UVC-lambid (lisadesinfitseerimine)
- Nugade desinfitseerimine



Aitäh!



Leibur. Eesti lemmikleibade küpsetaja. Aastast 1762.

www.leibur.ee