

Päevakava

- 9:30-10:00** Registreerimine, kohv
- 10.00-11.30** Puuviljade ja marjade töötlemise planeerimine
Uko Bleive, Polli aiandusuuringute keskus
- 11.30-11.45** Energiapaus
- 11.45-12.30** Erinevate töötlemisprotsesside tutvustamine
Polli väiketöötlemise ja laborite näitel - Uko Bleive
- 12.30-13.00** Õuna sordid ja degusteerimine - Toivo Univer,
Polli aiandusuuringute keskus
- 13.00 -15:00** valmistamine - Raili Saar, Eesti Maaülikooli
toiduteaduse ja toiduainete tehnoloogia osakond



8. detsember 2016



Maheviljeluslik töötlemine

- Mahepõllumajanduslikes toodetes on lubatud kasutada vaid valitud hulka lisaaineid ja teisi toidu valmistamiseks kasutatavaid aineid, Mahetoidus on lubatud kasutada **ainult määruse 889/2008 VII lisa A ja B osades loetletud lisaaineid ja töötlemise abiaineid.** <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:250:0001:0084:ET:PDF>
- Tootes võib kasutada **kuni 5 %** selliseid mittemahepõllumajanduslikult toodetud põllumajanduslikke koostisosi, mida ei ole võimalik hankida mahepõllumajanduslikult toodetuna. Selliste **koostisosade loetelu on toodud EÜ Komisjoni määruse 889/2008 lisas IX.** Mahepõllumajanduslikult toodetud saadaval olevat koostisosa ei ole lubatud asendada tavaliselt toodetud koostisosaga ehk tavatoiduga.
- Mahepõllumajanduslike toodete ettevalmistamisel võib kasutada **ainult lubatud mittemahepõllumajandusliku päritoluga koostisosi ja mittepõllumajanduslikke koostisosi** ning mahepõllumajanduslike koostisosade töötlemiseks võib kasutada **ainult lubatud abiaineid, mikroorganisme ja ensüüme.**

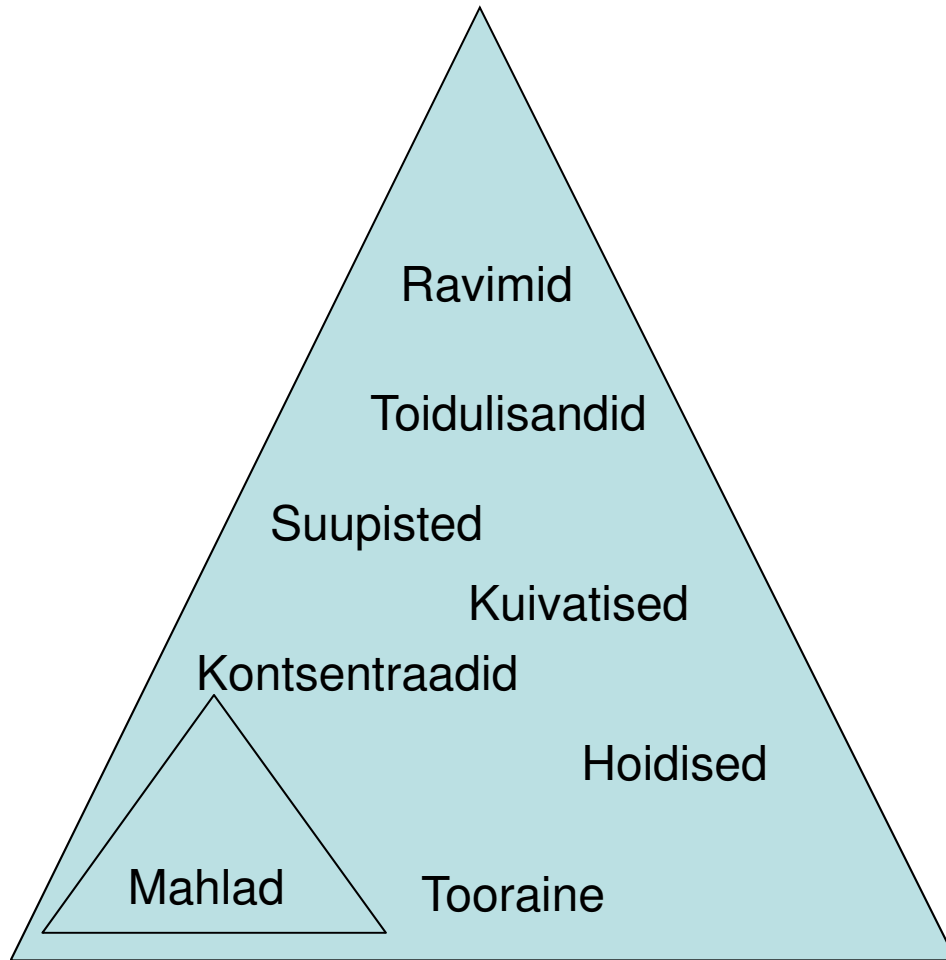
PLANEERIMINE

Esmane olukorra analüüs



- Toote idee ↔ Sihtrühm
- Tootmise planeerimine ↔ Tootmise maht ja tasuvus, investeerimise võime, tooraine kättesaadavus
- Turustamine ↔ Turustamise kanalid ja kuidas korraldada logistika
- Tööjõu vajadus ↔ Iseseisvalt, pereliikmetega või palgatööjõuga

Toote idee



Toorainele lisandatav väärtus?

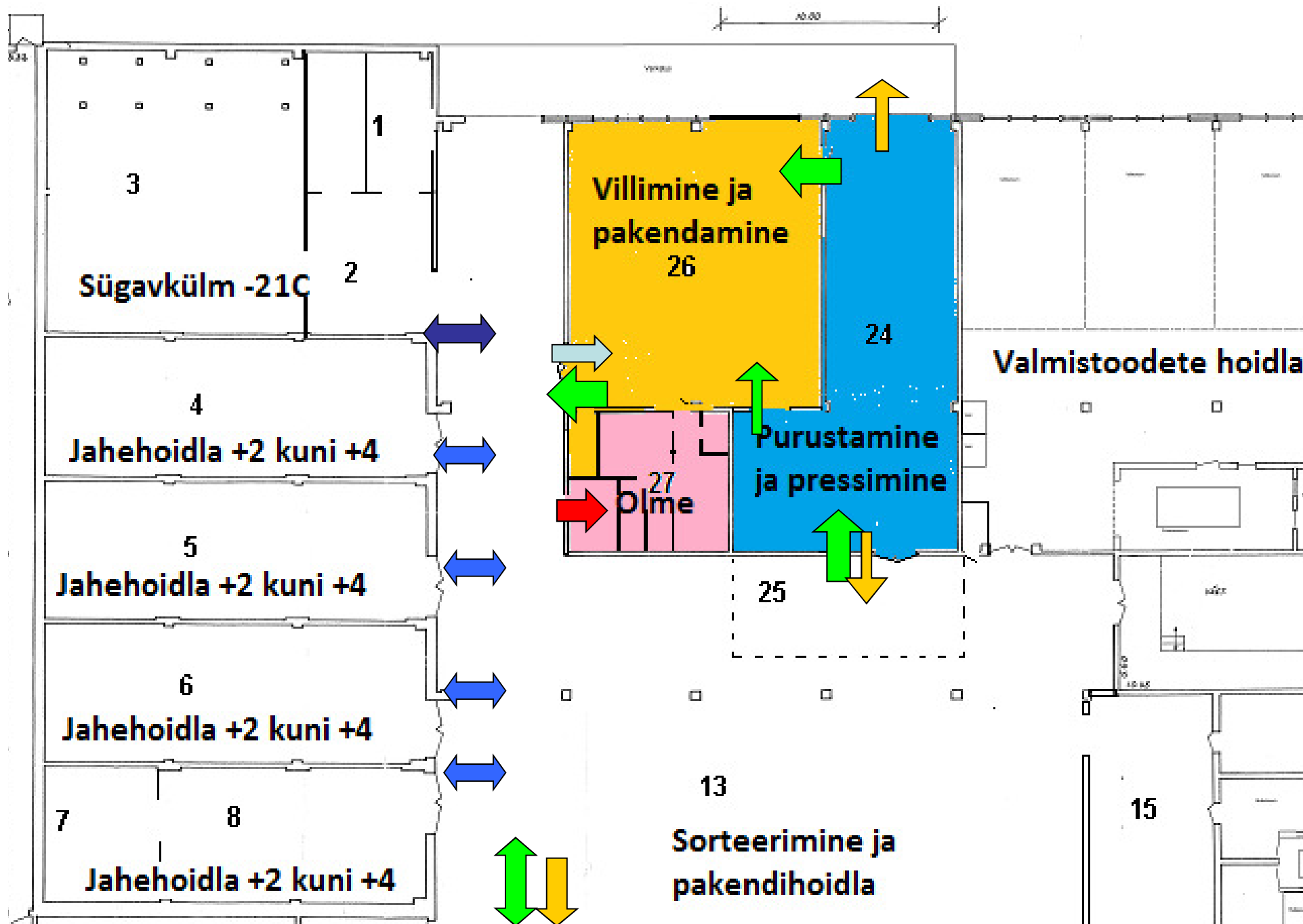
Sihtrühm - kes, miks, kuna, kus, millistes kogustes ja millise hinnaga tarbiks minu toodet?

- Kes on tarbija? (mees, naine, laps, vanur, linnaelanik, maaelanik, sõjavägi, välis- või kodumaa)
- Miks peaks tarbija eelistama minu toodet konkurenti omast?
- Kuna, kus ja millises koguses minu toodet tarvitatakse?
- Milline on toote hind?

Tunnustamisele kuuluv toidukäitleja enesekontrolliplaan


<http://www.vet.agri.ee/static/body/files/2576.ENESEKONTROLLI%20KORRALDAMISE%20JUHE%202015.pdf>

- STRUKTUURSED JA EHITUSLIKUD EELTINGIMUSED
 - Hooned ,ruumid, sisseseade, ventilatsioon, külmaahel, joogivesi, toidu pakendid, veovahendid, jm.
- PROTSESSI JA TEGEVUSPÕHISED EELTINGIMUSED
 - Jäätmete kogumine ja äravedamine, kahjurite tõrje, puhastamine, töötajate hügieen, koolitused jm.
 - Tooraine ja toidu jälgitavuse tagamine, toote valmistamise tehnoloogilise skeemi koostamine tagades toiduohutuse jm.



Tootmisruumide loetelu ja kirjeldus. (lay –out)

24	Tooraine jämetöötlus ruum	107,8	<p>Toiduainete tööstusele vastava hügieeniastmega ruum. Põrand kaldega vähemalt 1% kanaliseeritud 3 äravoolu trappi ruumi keskjoonele, pestav, kaetud vähemalt 4 mm EPOga. Soe tarbevesi vähemalt 200 l mahuga. Arvestuslik koormus põrandale 800 kg/m². Põranda äärde EPO massist moodustada kumer kaitseliist kogu seina perimeetril. Seinad siledad ja pestavad, plaaditud vähemasti 2m kõrguseni keraamiliste plaatidega. Aknad PVC kergesti hooldatava tüübina, aknalaud 30 kraadise kaldega. Välisuks ruumil soovitavalt tõstanduks, soojustatud. Ruum üld- ja kohtvalgustusega , valgustid mitte tolmu koguva kujuga, Tööstus/tarbevool IP 65. 1,2 m kõrgusel Töötemperatuur 20 C reguleeritav +15⁰C. Ruumis üldine sundventilatsioon ja kohtventilatsioon ja ruum konditsioneerimisega.</p> <p>Ruumis toimub tooraine esmaste töötlemisprotsesside läbiviimine. Seadmed soovitavalt teiseldatavad ja ümber paigutatavad. Tooraine ja taara pesemine, nõrutamine, puhastamine, pesemine, purustamine püreestamine, mahla pressimine, pastoreerimine, separeerimine jne</p>
26	Tooraine peentöötluste ruum	165,9	<p>Toodete peentöötlemise ruum .Toiduainete tööstusele vastava hügieeniastmega ruum. Põrand vähim kalle 1% kanaliseeritud vähemalt 2 äravoolu trapiga ja koht kanalisatsiooniga, pestav, kaetud 4 mm EPOga. Soe tarbevesi vähemalt 200 l mahuga. Arvestuslik koormus põrandale 800 kg/m². Põranda äärde EPO massist moodustada kumer kaitseliist kogu seina perimeetril. Seinad siledad ja pestavad, plaaditud vähemasti 2m kõrguseni keraamiliste plaatidega. Aknad PVC kergesti hooldatava tüübina, aknalaud 30 kraadise kaldega. Välisuks soovitavalt tõstanduks, soojustatud. Ruum üld ja kohtvalgustusega , valgustid mitte tolmu koguva kujuga, Tööstus/tarbevool IP 65. 1,2 m kõrgusel Töötemperatuur 20 C reguleeritav +15⁰ C. Ruumis üldine sundventilatsioon ja kohtventilatsioon ja eraldi ventilatsioon kuivatuskambritele, ruum konditsioneerimise võimalusega.</p> <p>Ruumis toimub tooraine töötlemisprotsessid ja toodete vormimise läbiviimine. Seadmed soovitavalt teiseldatavad ja ümber paigutatavad.</p> <p>Ruumis on tuletõrje ja valvesignalisatsioon</p>

Viimistlusmaterjalid  ohutud, puhastatavad

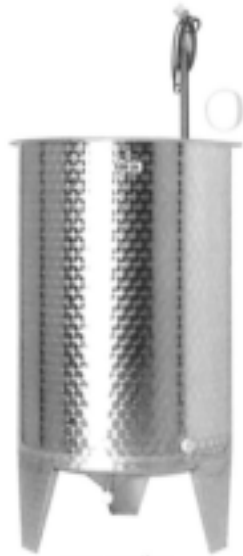
Nõuded viimistlusmaterjalidele kehtestab määrus [\(EÜ\) 852/2004](#), peatükk II.

- Eelkõige on oluline, et materjalid oleks puhastatavad, pestavad ja vajadusel desinfitseeritavad. Oluline on, et materjali sobivust suudetakse tõestada ka järelvalveasutusele.

Kodune mahlaliin



centrifugal mill
650 kg/h



enzymation
tank



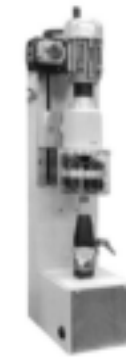
juice press
hydropress 20 - 180 l



pasteurizer with filler
9/18 kW 100/200 l/h



filler
Bag in Box



capping machine
for alu caps



labeling machine
for self adhesive labels

Väiketööstuslik mahlaliin



centrifugal mill
650 - 5000 kg/h



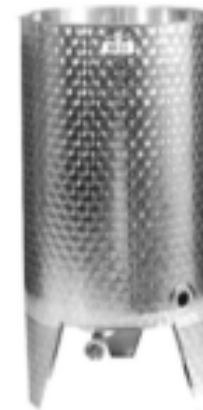
enzymation
heating unit 9 kW, tank 530 l
with jacket and slow stirrer



juice press
pack press 150 - 1200 kg/h



juice pump



juice tank



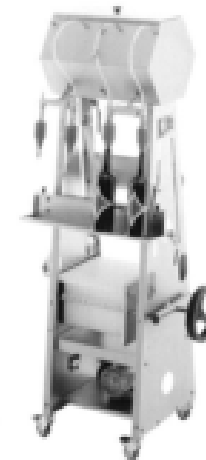
sheet filter
20 x 20 cm



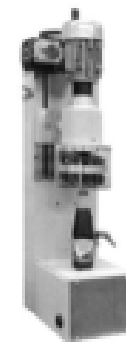
automatic pasteurizer



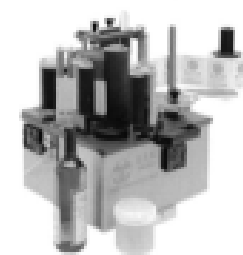
filler
Bag in Box



filler
bottles

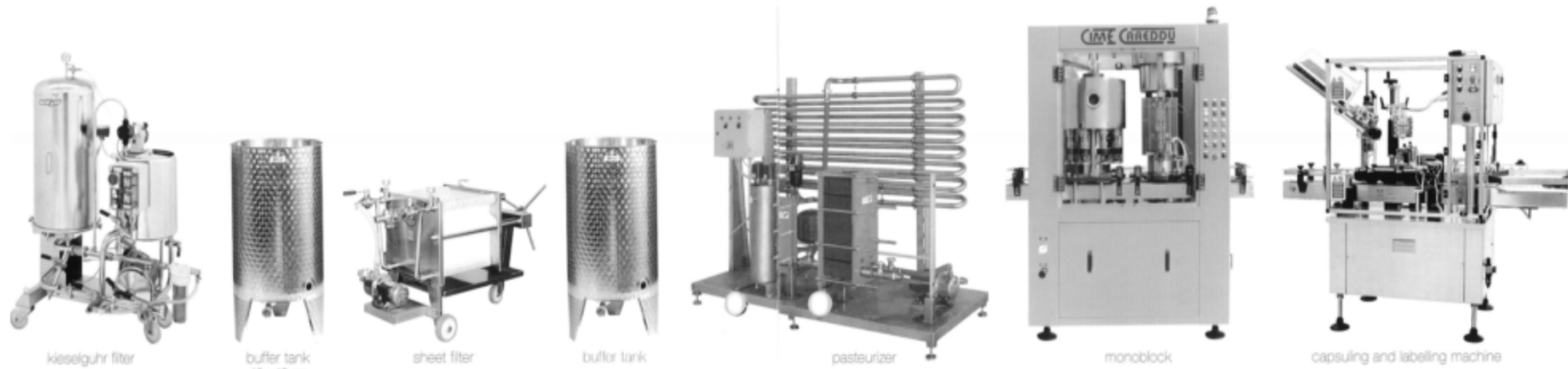
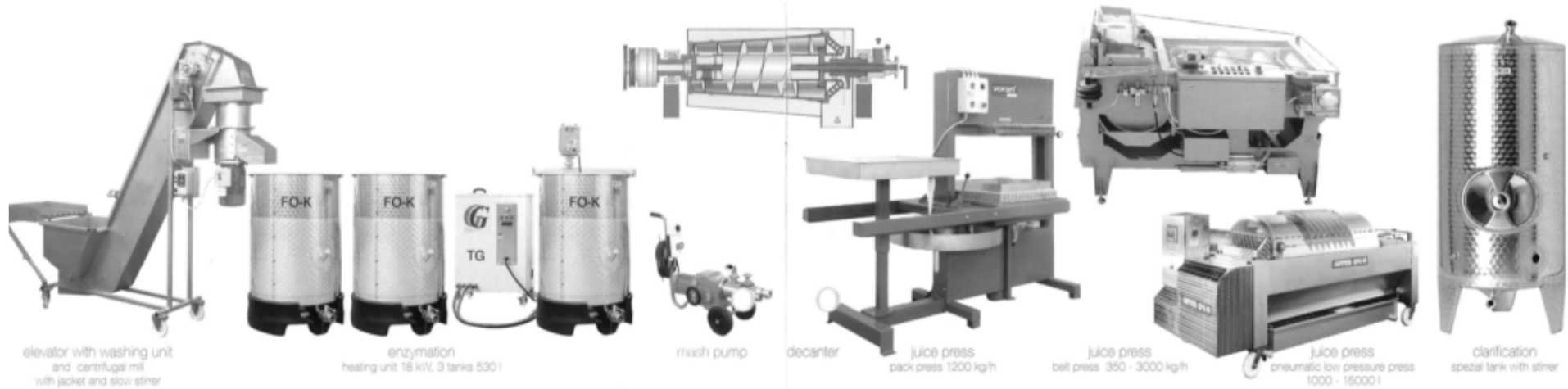


capping machine
for alu caps



labelling machir
for self adhesive lat

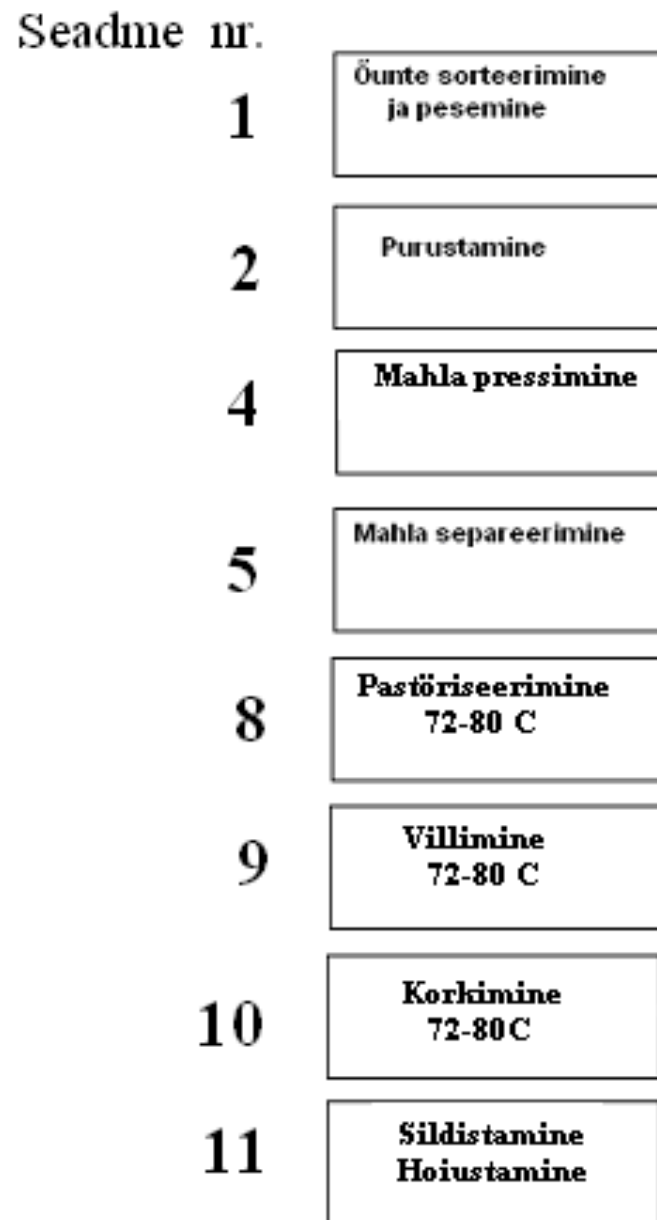
Pooltööstuslik mahlaliin



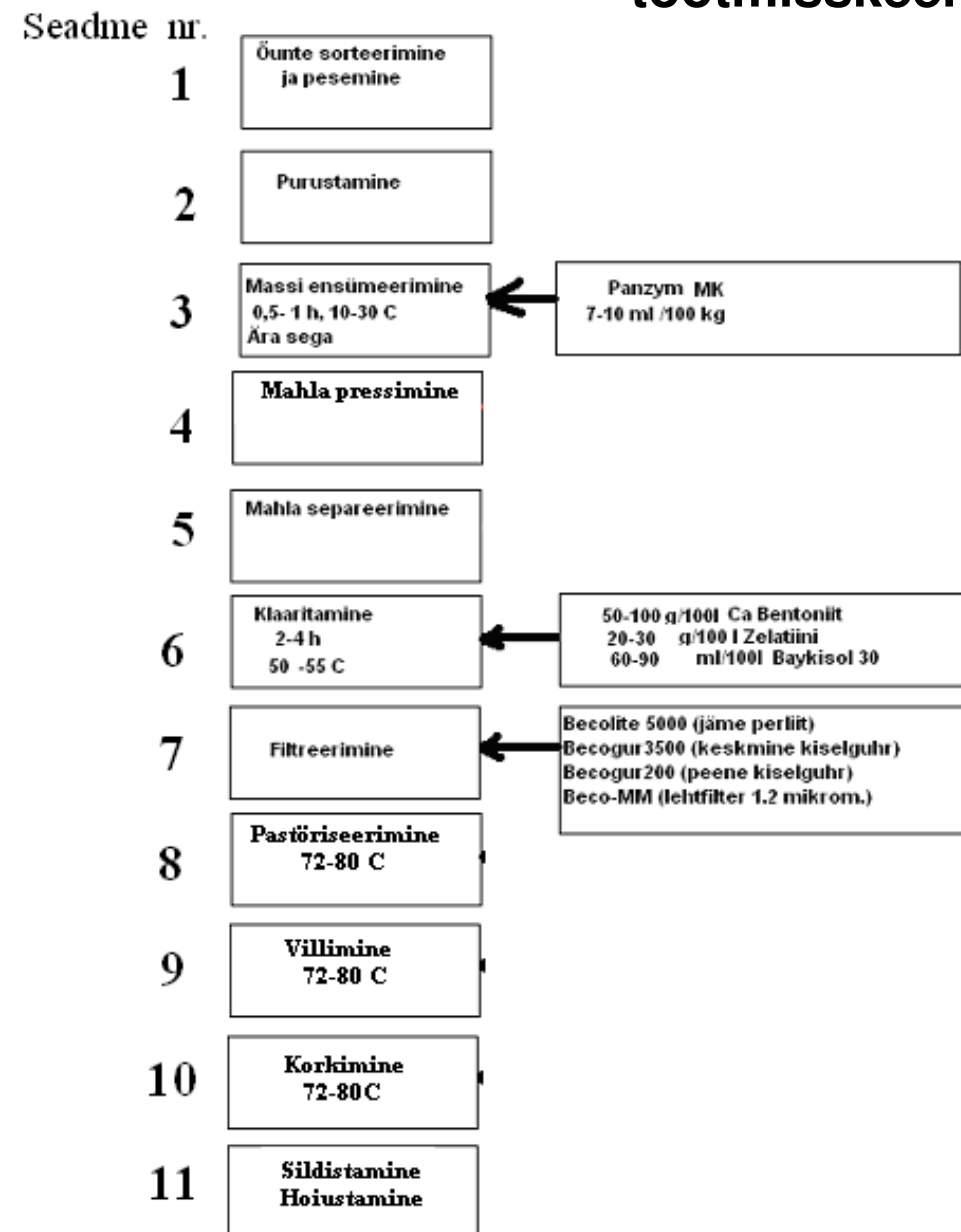
Mahla töötlemine erinevate mahtudega .

	VÄIKETÖÖSTUSLIK		ABIKÄITIS		KODUNE	
TOOTLIKUS	3 -6 inimest	Maht 1200 l	2-4 inimest	Maht 500 l	1-2 inimest	Maht 60- 150 l
PESUR	Voran SA Tecmon TG18	500-1000kg/h ca.300-500 kg/h	Pesu toimub käsitsi mahutis	ca. 300 kg/h 2 inimest	Pesu toimub käsitsi mingis mahutis.	ca. 100 kg/h üks inimene
PURUSTI	RM 2,2 elevaatoriga	1000 kg/h	RM 1,5 käsitsi täitmine	500 kg/h	RM 1,5 käsitsi täitmine	500 kg/h
ENSÜMAATOR (marjamahlad)	3 tk.. a 530 l. Mahuti FO-K Segaja TV-Spez Soojendaja TG 18	530l /1tund 530l 530l	3 tk. a 300l. Mahuti FO2 Elektriline soojendi	300 l/ 1tund	Asendus mahuti Nt. plast konteiner. Elektriline soojendi	Maht sõltuvalt vajadusest.
PRESS	Pakkpress 100 P2-D Massipump Mahlapump	600 kg/h	Pakkpress 100 P2- D Massipump Mahlapump	600 kg/h	Käsiress või veepress	ca 20- 40 l/h
KLAARITAMINE	Mahuti FS-MO- 100-1400	1400l	3 tk. a 300l. Mahuti FO2	300 l/1tund	Asendus mahuti Nt. plast konteiner.	Maht sõltuvalt vajadusest
FILTREERIMINE	EUR 20	500-2000l/h	FP 210/ 10E	vajadusel	FP 210/ 10E	vajadusel
PASTÖRISAATO R VILLIJA	EHA 45 E 6 pudeli villijat	400 –500 l/h	TAH-100-9 1 pudeli villija	100 l/h	Katлага pliidiil	
KORKIJA	TV 2000	ca.2000 pudelit/h	Profi 2	ca.1000 pudelit	Profi 2	ca 1000 pudelit
SILDISTAJA	S 1/L	ca 1000 tk/h	S 1/L	ca 1000 tk/h	Käsitsi	50 -250 tk/h
HIND prognoos 2009 hinnad		79 010 EUR +		36 545 EUR		10205 EUR
Seadmed on kompleksed, automatiseeritud ja tagavad kvaliteetse mahla tootmise. Asendada võib marjapesuri Tecmon TG 18. Toota saab ainult ühte mahla., sest klaarimise tank on ühine. Pudelikaelaks on nakkpressi väike tootlikus – see peaks asendama			Rohkem füüsilist tööd, samas 3 erinevat (300l) mahla on võimalik toota ühel päeval. Pressi ja purusti tootlikus võimaldab suurendada mahla tootlikust kui lisada		Töötlemisprotsess venib pikaks, kui vajatakse mahla rohkem, selle all võib kvaliteet kannatada. Tootlikuse limiteerijaks on käsiress.	

Klaaritamata mahla tootmisskeem



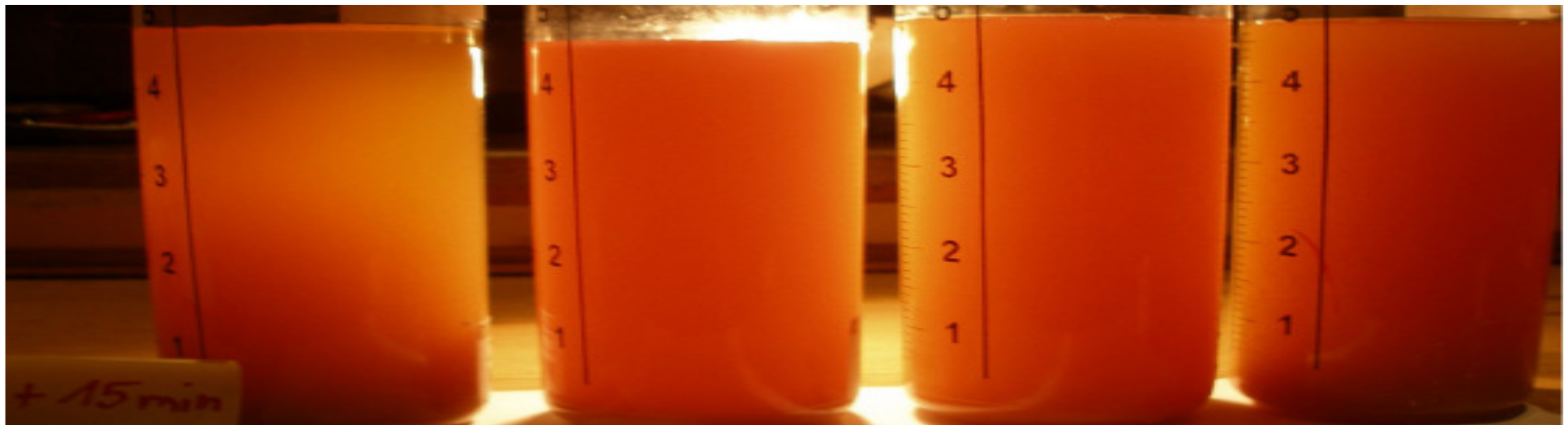
Ensümeeritud ja klaaritatud mahla tootmisskeem



Klaaritamata mahlad

- **Liigse sademe vältimine**
 - viljade küpsus (valmimata viljades on rohkem tärklist)
 - purustamise ja pressimise kvaliteet
 - värsket mahla separeerimine (separaator)
- **Värvuse säilitamine** – askorbiinhape, looduslikud hapud mahlad

Klaaritamata e viljalihaga mahlad on tervislikumad !

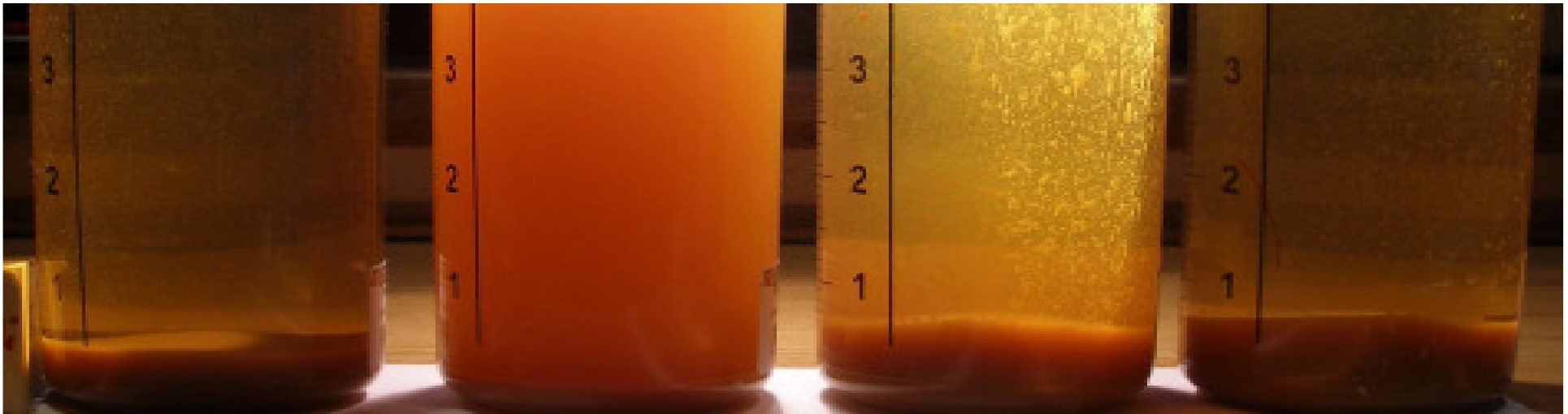




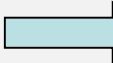
Klaaritatud mahlad

Hõljumi eemaldamiseks mahlast kasutatakse




1. Füüsikalisi meetodeid (separeerimine , filtreerimine)
2. Ensümaatilisi meetodit (pektiini lagundamine mahlas)
3. Füüsikalis-keemilisi meetodid (bentoniit, želatiin)

Klaaritamisel e. selitamisel kasutatakse abiaineid, mis kutsuvad esile mahlas olevate osakeste tõmbumise, seostumise ja settimise raskusjõul



8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00
Pesemine ca 500kg/h								
	Purustamine 500 –1000 kg/h							
	En. mahutite täitmine 3 tk a 500l/h							
	Kiir ensümeerimine 1 tund							
		Pressimine 500 kg/h						
		Mahutite 2x600 l täitmine (75%)						
		Klaarimine 2x600l						

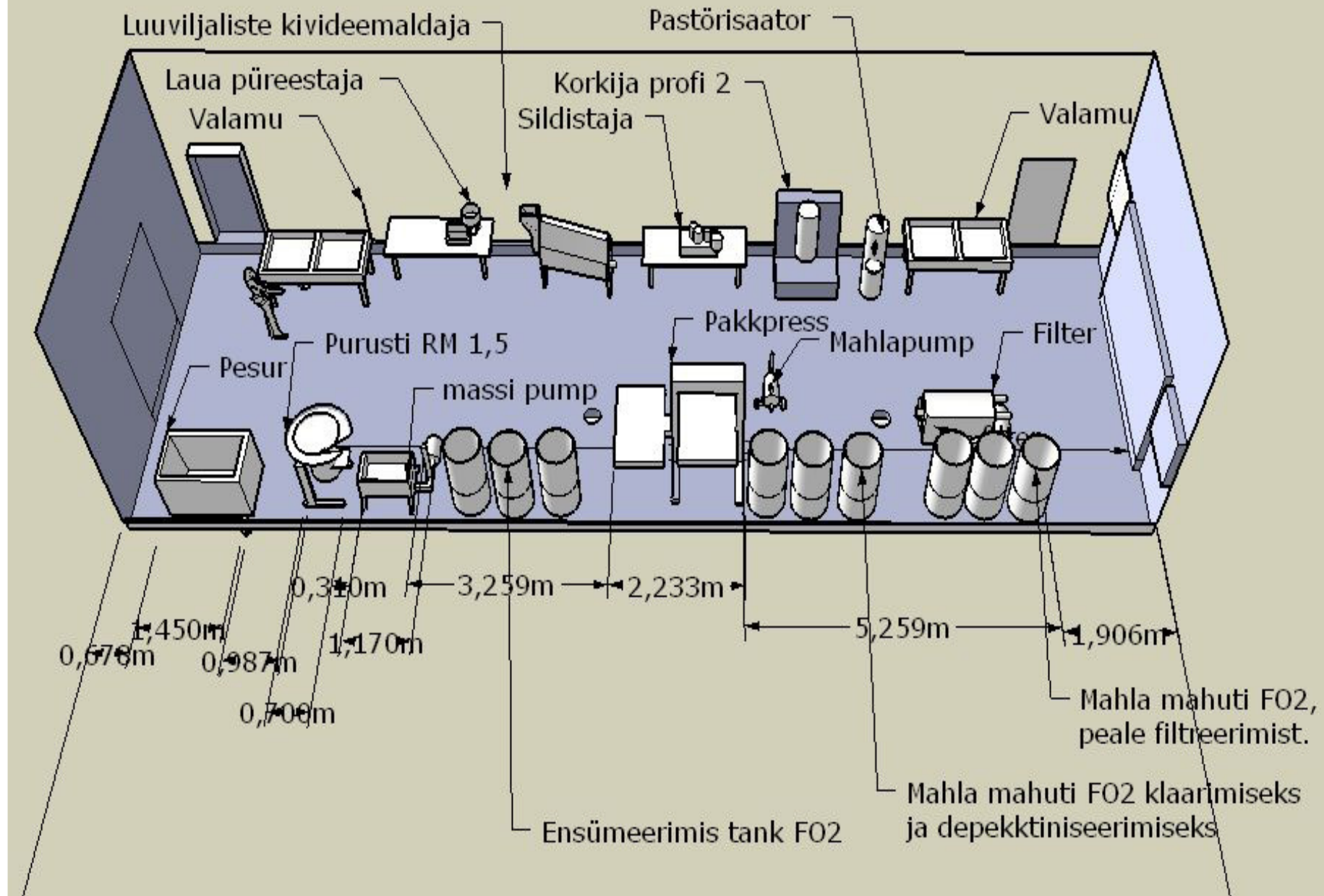
II PÄEV

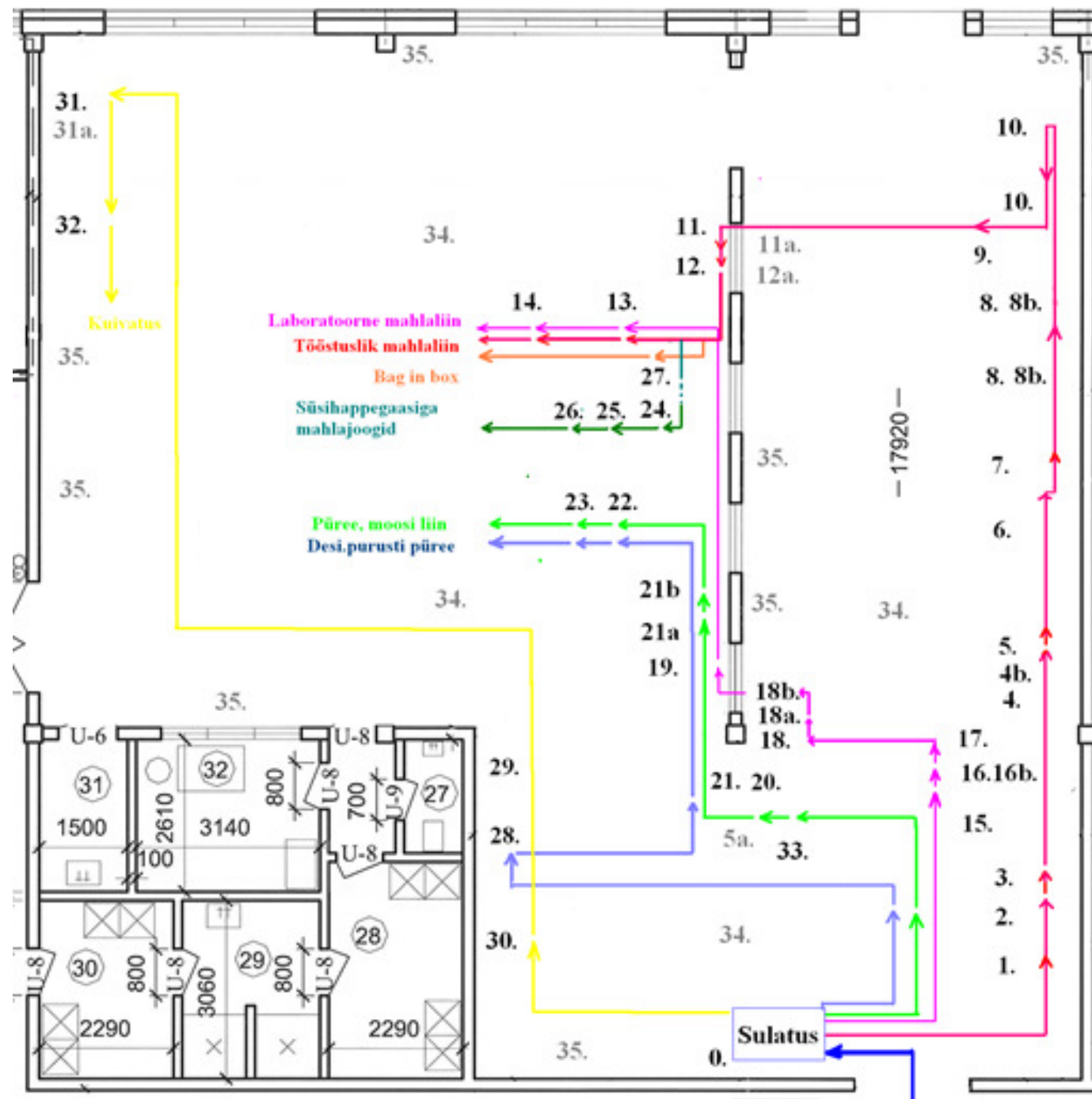
	Filtreerimine teise mahutisse +lisandid							
	Pastöriseerimine 500 l/h							
		Villimine 500 l/h						
		Korkimine					Jahutamine	

III PÄEV

	Sildistamine ja pakendamine							
--	-----------------------------	--	--	--	---	---	--	--

Arvestada tuleb seadmete töötajate ruumivajadust!



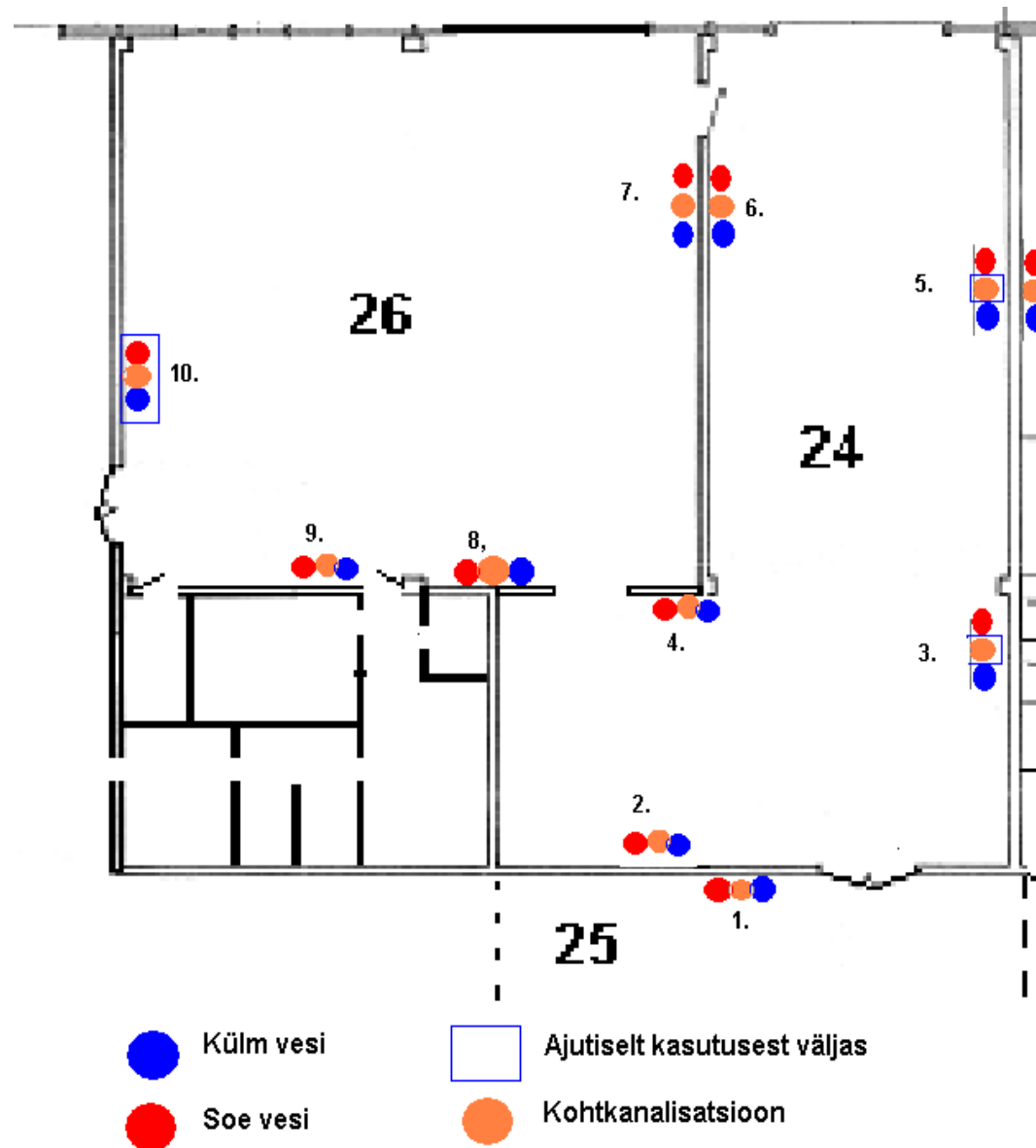


Elektripaigaldiste orienteeruvad võimsused

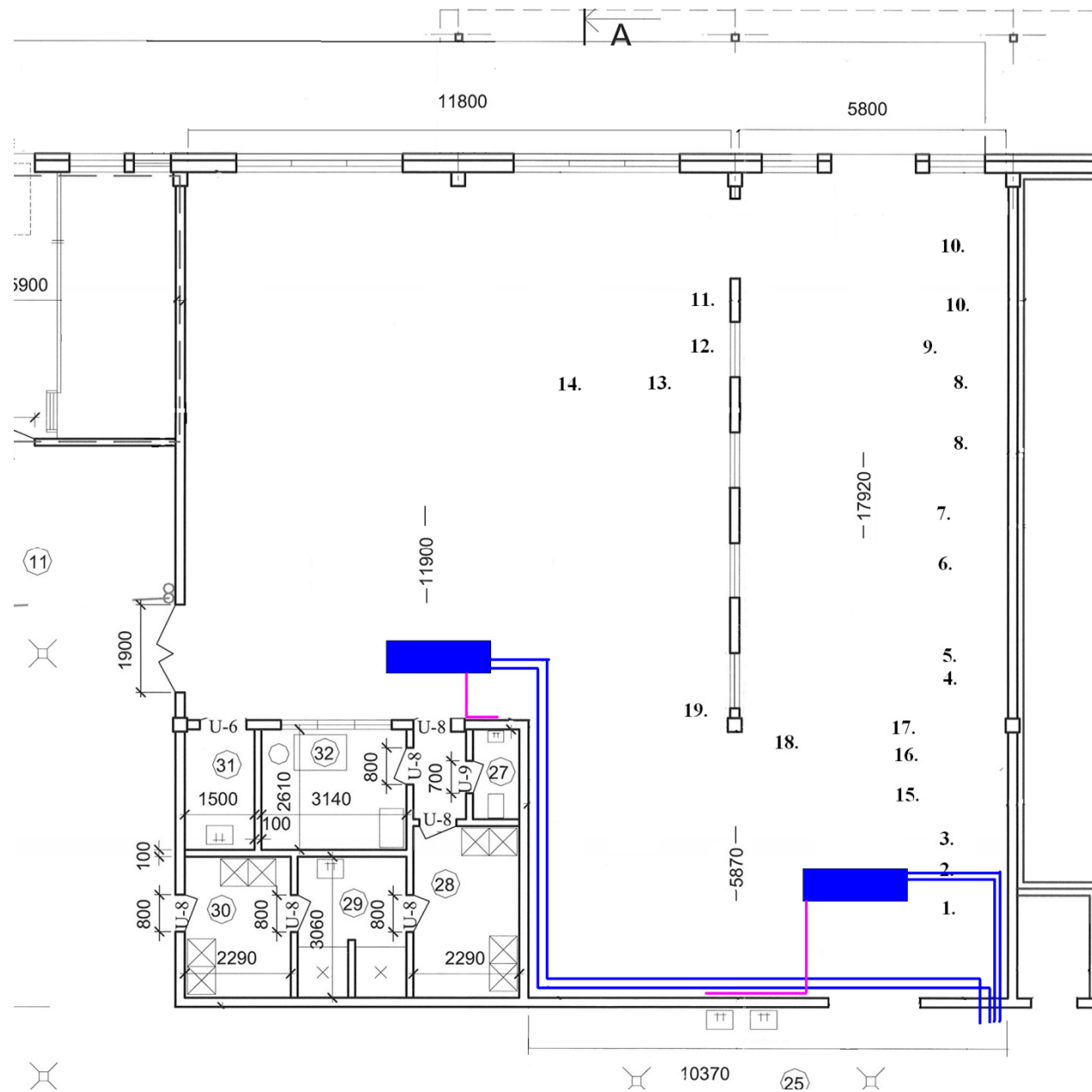
Nr.	Seade	Faase	V	Tegelik kw	Projekteeritav kw	Märkused
Asetus						
0,0a	Sulatus (vent + veekütte. kalorifeer)	3	400	0,75	1	
1	õunte pesur	1	220	+	1	+suruõhu seade
2	Transportöör	3	400	0,37	2	
3	õunte purusti	3	400	2,2	3	
4	Ensümaator. Veesojendi ensümeerimiseks TG	3	380	18	20	
4b	Massi segaja ens. mahutis	1	400	1,5	2	
5	Purustatud massi pump	3	400	2,2	2,2	Varukoht 5a
6	Pakkpress	3	400	1,5	2	
7	Mahla pump	?	400		2	
8b	Mahla segaja klaarimis mahutitel 2 tk	1	400	0,55	1,5	
9	Filter (pumbaga)	1	230		1,5	Lehtfiltrile mahlapump?
10	Mahla segaja vahe mahutitel 2 tk	1	230	0,55	2	teisaldatav
11	Pastörisaator (75A)	3	400	50	50	Varu koht 11a

Kohtkanalisatsiooni ja veevarustuse planeering

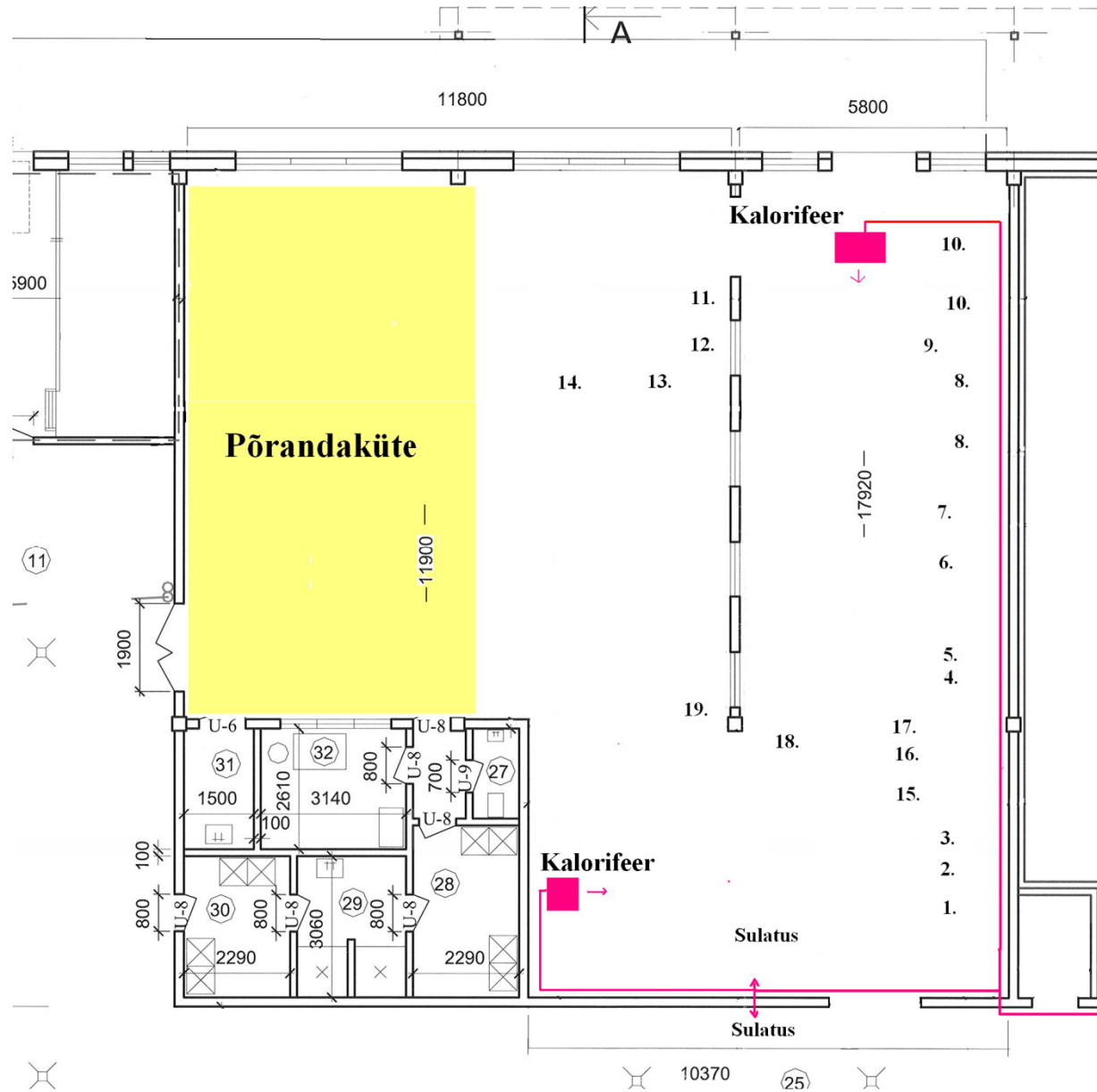
VEEANALÜÜSID !



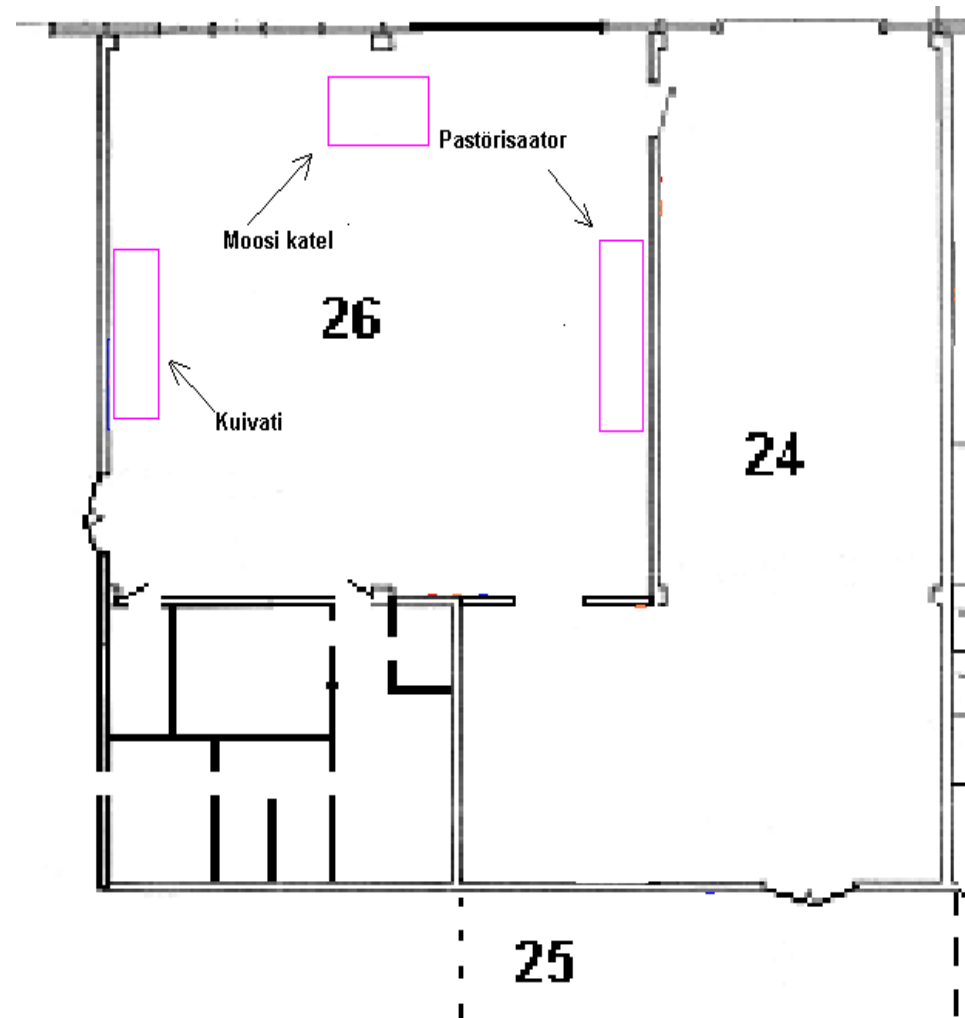
Jahutussüsteem tagab ruumides temperatuuri + 15C



Tootmisruumide küte

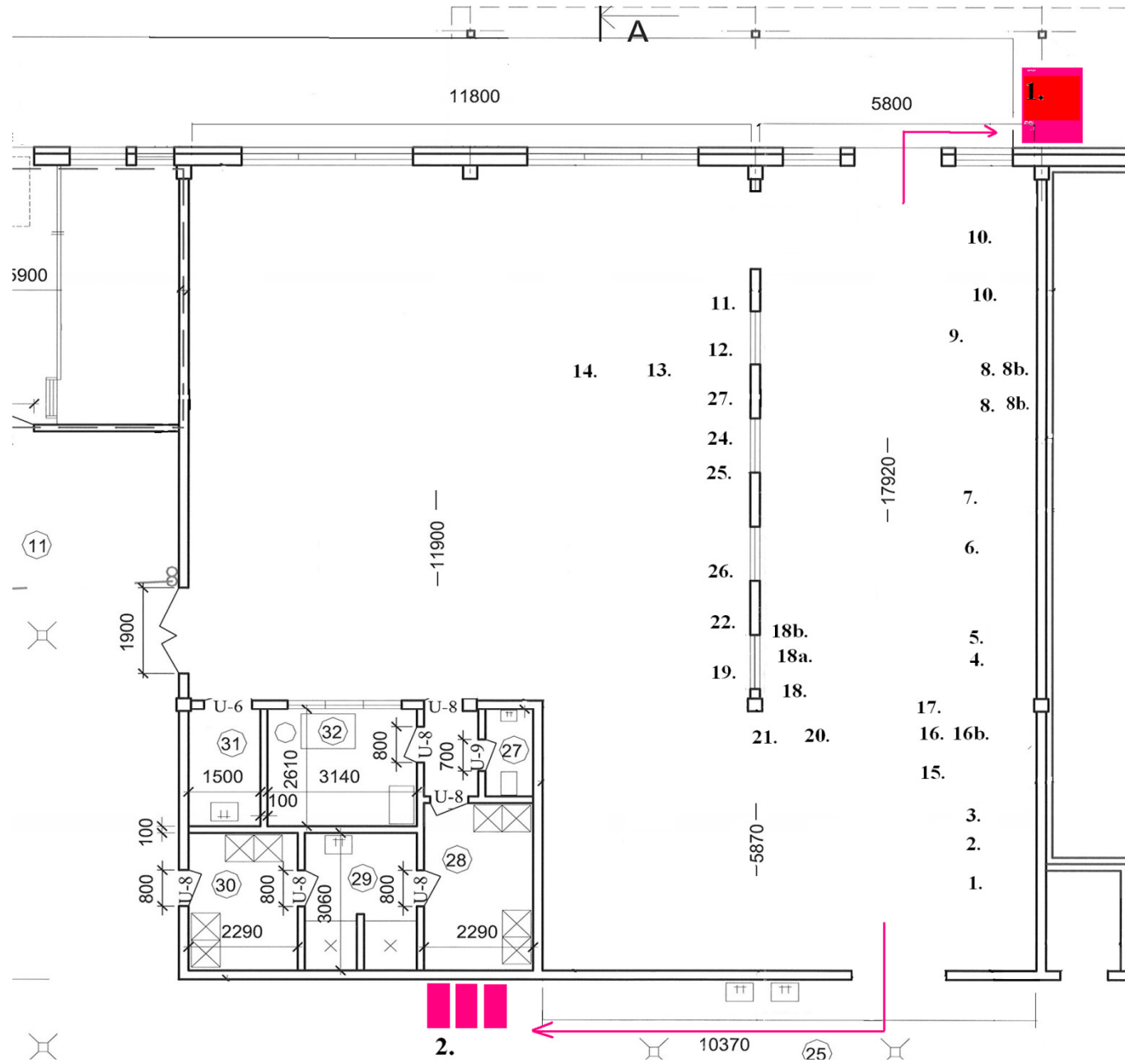


Õhu niiskus → tuleb arvestada kohtventilatsiooniga!



Kohtventilatsiooni äratõmbe kohad

Jäätmete eemaldamine



Puuviljade pesemine



Puuviljade ja marjade purustamine

Nugapurusti- tööorganiks vastavalt materjalile vahetavad noad. Kasutatakse eelkõige puuviljadel

Tsentrifugaalne haamerpurusti- tööorganiks labad, mis suruvad materjali läbi sõela. Purustamise peenestusaste sõltub vahetatavast sõelast. Kasutatakse eelkõige puuviljadel

Valtsmuljur- tööorganiks kummist rihvelrullid, mille omavahelise kauguse reguleerimisega toimub muljumine (marjad, ploomid)

3-8 mm !

Purustamise viisist sõltub mahla väljatulek!

Liigsel purustamisel satub rohkem viljaliha mahla, mis raskendab mahla klaaritamist



Massi töötlemine ensüümidega

- Mahla väljatulek pressimisel suureneb puuviljadel kuni 10-20%
- Ensüüm lisatakse purustamisel või koheselt peale purustamist
- Massi töötlemise temperatuur
30-45 C töötlemine 1-2 tundi
10 C 6-12 tundi
- Massi segada aeglaselt ja vähe et mass ei laguneks liigselt, millega satub palju viljaliha mahla.

Mahetootja!

Kasutada ainult geneetiliselt mitte arendatud ensüüme!



Mahla pressimine

Kasutatavad pressid- pakkpress, horisontaalne ja vertikaalne korvpress, vee- ja pneumaatiline membraan press, lintpress



Oluline on mahla väljatulekul

- pressimise jõud ja pressi tüüp
- pressitav materjal ja selle peensusaste
- ensüümide kasutamine
- pressitava kihi paksus



Oluline on mahla oksüdeerimise vältimiseks purustamise ja pressimise ning mahlatöötuse kiire läbiviimine

- oksüdeerimise vältimiseks lisada saab askorbiinhapet purustamisel
- Lämmastiku keskkond mahutites



Klaaritatud mahlade valmistamine

Ensüümid

Ensüümide toimele mahlas sisalduv pektiin lagundatakse, viskoosus väheneb ja sellega kolloidides osakesed tõmbuvad ja sadenevad

Bentoniit - adsorbeeriv savimineraal mis aitab kaasa positiivselt laetud proteiinide väljasadenemisele mahlast või veinist

Želatiini kasutamine klaaritamiseks

Kiirendab oluliselt neg. laetud osakeste väljasadestumist.

Ränidioksiidgeel kolloidne negatiivse laenguga kasutatakse koos želatiiniga klaaritamise parandamiseks. Kogus sõltub želatiini kogusest



Pastöriseerimine

Eristatakse katel-, plaat-, toru, tunnel, kamber pastörisaatoreid

Eesmärk

- inaktiveerida ensüümid mahlas
- mikroorganismide elutegevuse peatamine mahlas



Pastöriseerimise temperatuur

80 C (klaaritamata mahlad)

78 C (klaaritatud mahlad)

Vältida liiga pikka kuumutamist –
karamelliseerumine

Oluline kuumtöötlemise aeg.



Villimine ja korkimine

- Korgid ja pudelid peavad olema steriilsed
- Villimine ja korkimine kohe peale pastoreerimist.
- Villimise temperatuur peab olema samaväärne pastoreerimise!
- Korgituna tekib jahumisel vaakum mis ebatiheduse korral saastab mahla!
- Kontrolli pidevalt korkimise kvaliteeti



Moosid ja hoidised

Õunte sorteerimine
ja pesemine

Purustamine

Massi
püreestamine

Moosi keetmine

Moosi villimine

Kaanetamine

Sildistamine
Hoiustamine

Katlad



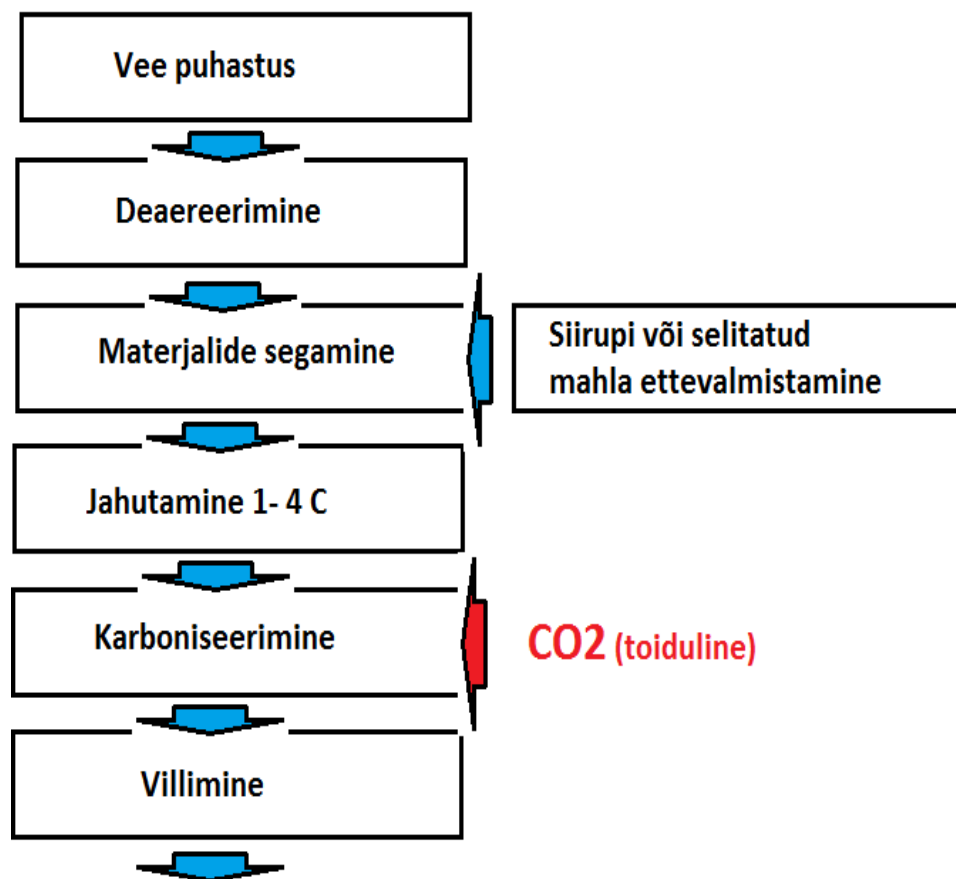
Püreestaja



Villija

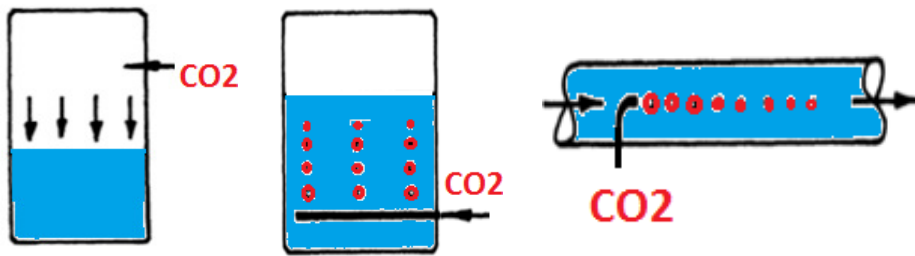


Jookide karboniseerimine

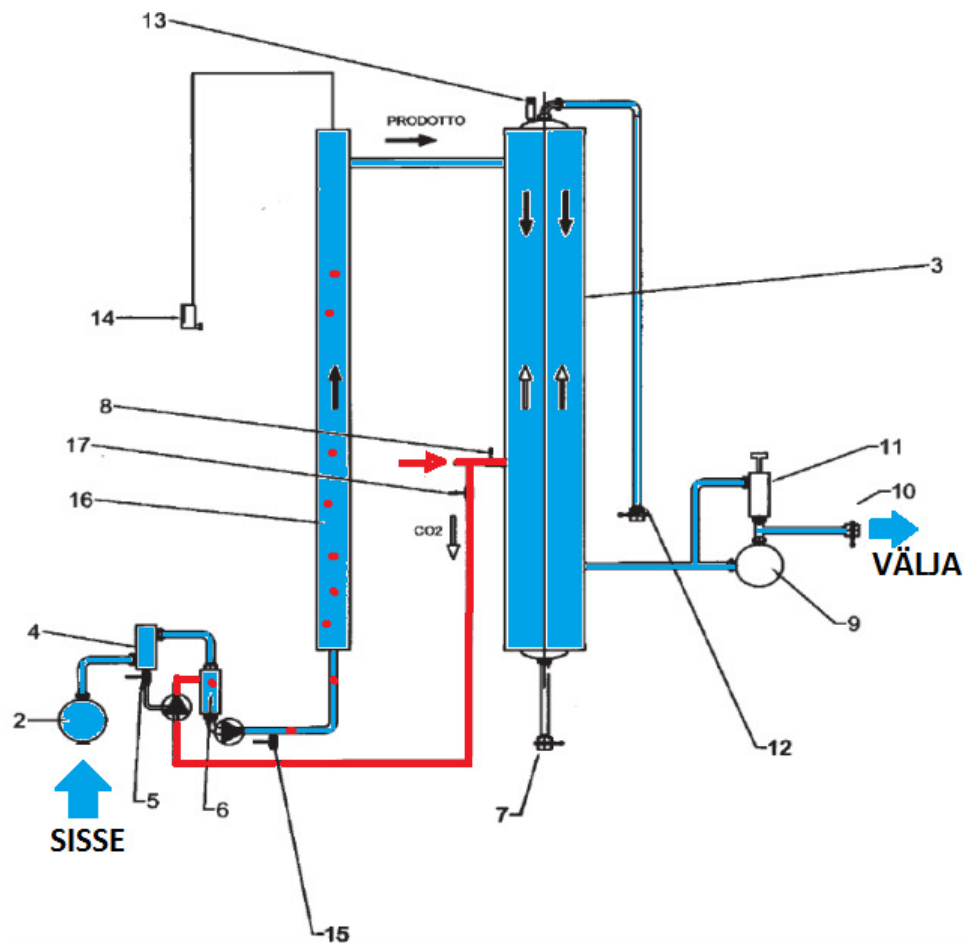


- Tehisliku süsihapegaasi lisamise arendas välja Joseph Priestley Inglismaalt 1767.
- Esimene tulunduslik ettevõtte asutas Jacob Schweppes – karboniseeritud mineraalvesi Šveitsis 1783
- Joogi küllastumine e. saturatsioon sõltub rõhust ja joogi temperatuurist
- Lisandid vähendavad CO₂ lahustuvust jookides. Näiteks 12% sahharoosi sisaldus vähendab 10 % CO₂ lahustuvust (Jacobs, 1959).
- Coca-Cola 6,2 g/l

Staatiline saturatsioon



Pidevtoimeline saturatsioon



POS NIMETUS´

- 1 *Toote peaveool*
- 2 *Etteande pump*
- 3 *Saturaatori mahuti*
- 4 *Tagasilöögi klapp*
- 5 *Ülevoolu survestaja kraan*
- 6 *Survestaja (injector)*
- 7 *Vedeliku eemaldamise kraan*
- 8 *CO2 peaveoolu kraan*
- 9 *Booster pump*
- 10 *Toote väljutus toru kraan*
- 11 *Ülevool (by-pass)*
- 12 *stirilizing product outlet valve*
- 13 *Ohutus klapp*
- 14 *Läbivoolumeeter*
- 15 *Eel-satureerija vedeliku eemaldamise kraan*
- 16 *Eel-saturaator*
- 17 *Survestaja kraan (injection valve)*

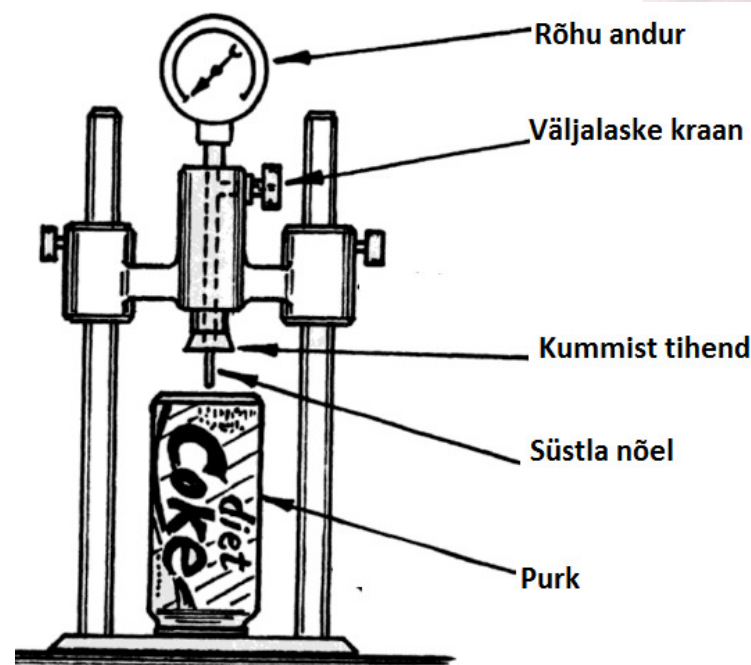


Süsihappegaasi sisalduse mõõtmine

Mõõdetakse pudelis joogi rõhk ja temperatuur ning leitakse tabelist CO2 sisaldus

- CO2 sisaldus grammides/liitris
- CO2 sisaldus liitrites (volume) atmosfäärirõhul ja 0 °C

1 liiter süsihappegaasi = 1,96 g



Formulation and Production Carbonated Soft Drinks
Carbonated Soft Drinks: Formulation and Manufacture

CO₂ content in g/l based on the head pressure and temperature of the beer

temperature (°C)	head pressure (* 100 kPa)																											
	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	
-1	3.3	3.6	4.0	4.3	4.6	4.9	5.3	5.6	5.9	6.2	6.6	6.9	7.2	7.5	7.9	8.2	8.5	8.8	9.2	9.5	9.8	10.1	10.5	10.8	11.1	11.5	11.8	
0	3.2	3.5	3.8	4.1	4.4	4.8	5.1	5.4	5.7	6.0	6.3	6.6	7.0	7.3	7.6	7.9	8.2	8.5	8.9	9.2	9.5	9.8	10.1	10.4	10.7	11.1	11.4	
1	3.1	3.4	3.7	4.0	4.3	4.6	4.9	5.2	5.5	5.8	6.1	6.4	6.7	7.0	7.3	7.6	7.9	8.2	8.5	8.9	9.2	9.5	9.8	10.1	10.4	10.7	11.0	
2	3.0	3.3	3.6	3.9	4.1	4.4	4.7	5.0	5.3	5.6	5.9	6.2	6.5	6.8	7.1	7.4	7.7	8.0	8.3	8.5	8.8	9.1	9.4	9.7	10.0	10.3	10.6	
3	2.9	3.2	3.4	3.7	4.0	4.3	4.6	4.9	5.1	5.4	5.7	6.0	6.3	6.6	6.8	7.1	7.4	7.7	8.0	8.3	8.5	8.8	9.1	9.4	9.7	10.0	10.2	
4	2.8	3.0	3.3	3.6	3.9	4.1	4.4	4.7	5.0	5.2	5.5	5.8	6.1	6.3	6.6	6.9	7.2	7.4	7.7	8.0	8.3	8.5	8.8	9.1	9.4	9.6	9.9	
5	2.7	2.9	3.2	3.5	3.7	4.0	4.3	4.5	4.8	5.1	5.3	5.6	5.9	6.1	6.4	6.7	6.9	7.2	7.5	7.7	8.0	8.2	8.5	8.8	9.0	9.3	9.6	
6	2.6	2.9	3.1	3.4	3.6	3.9	4.1	4.4	4.6	4.9	5.2	5.4	5.7	5.9	6.2	6.4	6.7	6.9	7.2	7.5	7.7	8.0	8.2	8.5	8.7	9.0	9.3	
7	2.5	2.8	3.0	3.3	3.5	3.7	4.0	4.2	4.5	4.7	5.0	5.2	5.5	5.7	6.0	6.2	6.5	6.7	7.0	7.2	7.5	7.7	8.0	8.2	8.5	8.7	8.9	
8	2.4	2.7	2.9	3.1	3.4	3.6	3.9	4.1	4.3	4.6	4.8	5.1	5.3	5.5	5.8	6.0	6.3	6.5	6.7	7.0	7.2	7.5	7.7	7.9	8.2	8.4	8.7	
9	2.3	2.6	2.8	3.0	3.3	3.5	3.7	4.0	4.2	4.4	4.7	4.9	5.1	5.4	5.6	5.8	6.1	6.3	6.5	6.8	7.0	7.2	7.4	7.7	7.9	8.1	8.4	
10	2.3	2.5	2.7	2.9	3.2	3.4	3.6	3.8	4.1	4.3	4.5	4.7	5.0	5.2	5.4	5.6	5.9	6.1	6.3	6.5	6.8	7.0	7.2	7.4	7.7	7.9	8.1	
11	2.2	2.4	2.6	2.9	3.1	3.3	3.5	3.7	3.9	4.2	4.4	4.6	4.8	5.0	5.2	5.5	5.7	5.9	6.1	6.3	6.5	6.8	7.0	7.2	7.4	7.6	7.8	
12	2.1	2.3	2.6	2.8	3.0	3.2	3.4	3.6	3.8	4.0	4.2	4.4	4.7	4.9	5.1	5.3	5.5	5.7	5.9	6.1	6.3	6.5	6.8	7.0	7.2	7.4	7.6	
13	2.1	2.3	2.5	2.7	2.9	3.1	3.3	3.5	3.7	3.9	4.1	4.3	4.5	4.7	4.9	5.1	5.3	5.5	5.7	5.9	6.1	6.3	6.5	6.7	6.9	7.2	7.4	
14	2.0	2.2	2.4	2.6	2.8	3.0	3.2	3.4	3.6	3.8	4.0	4.2	4.4	4.6	4.8	5.0	5.2	5.4	5.5	5.7	5.9	6.1	6.3	6.5	6.7	6.9	7.1	
15	1.9	2.1	2.3	2.5	2.7	2.9	3.1	3.3	3.5	3.7	3.8	4.0	4.2	4.4	4.6	4.8	5.0	5.2	5.4	5.6	5.8	5.9	6.1	6.3	6.5	6.7	6.9	
16	1.9	2.1	2.2	2.4	2.6	2.8	3.0	3.2	3.4	3.5	3.7	3.9	4.1	4.3	4.5	4.7	4.8	5.0	5.2	5.4	5.6	5.8	5.9	6.1	6.3	6.5	6.7	
17	1.8	2.0	2.2	2.4	2.5	2.7	2.9	3.1	3.3	3.4	3.6	3.8	4.0	4.2	4.3	4.5	4.7	4.9	5.0	5.2	5.4	5.6	5.8	5.9	6.1	6.3	6.5	
18	1.8	1.9	2.1	2.3	2.5	2.6	2.8	3.0	3.2	3.3	3.5	3.7	3.9	4.0	4.2	4.4	4.5	4.7	4.9	5.1	5.2	5.4	5.6	5.8	5.9	6.1	6.3	
19	1.7	1.9	2.0	2.2	2.4	2.6	2.7	2.9	3.1	3.2	3.4	3.6	3.7	3.9	4.1	4.2	4.4	4.6	4.7	4.9	5.1	5.3	5.4	5.6	5.8	5.9	6.1	
20	1.7	1.8	2.0	2.1	2.3	2.5	2.6	2.8	3.0	3.1	3.3	3.5	3.6	3.8	3.9	4.1	4.3	4.4	4.6	4.8	4.9	5.1	5.3	5.4	5.6	5.7	5.9	
21	1.6	1.8	1.9	2.1	2.2	2.4	2.6	2.7	2.9	3.0	3.2	3.4	3.5	3.7	3.8	4.0	4.1	4.3	4.5	4.6	4.8	4.9	5.1	5.3	5.4	5.6	5.7	
22	1.6	1.7	1.9	2.0	2.2	2.3	2.5	2.6	2.8	2.9	3.1	3.3	3.4	3.6	3.7	3.9	4.0	4.2	4.3	4.5	4.6	4.8	4.9	5.1	5.3	5.4	5.6	
23	1.5	1.7	1.8	2.0	2.1	2.3	2.4	2.6	2.7	2.9	3.0	3.2	3.3	3.5	3.6	3.8	3.9	4.1	4.2	4.4	4.5	4.7	4.8	5.0	5.1	5.3	5.4	
24	1.5	1.6	1.8	1.9	2.1	2.2	2.3	2.5	2.6	2.8	2.9	3.1	3.2	3.4	3.5	3.6	3.8	3.9	4.1	4.2	4.4	4.5	4.7	4.8	5.0	5.1	5.2	
25	1.4	1.6	1.7	1.9	2.0	2.1	2.3	2.4	2.6	2.7	2.8	3.0	3.1	3.3	3.4	3.5	3.7	3.8	4.0	4.1	4.2	4.4	4.5	4.7	4.8	4.9	5.1	

British ales 3.0 - 4.0 g/l
Porter, Stout 3.4 - 4.6 g/l
Belgian ales 3.8 - 4.8 g/l
American ales 4.4 - 5.4 g/l

European lagers 4.4 - 5.4 g/l
Belgian Lambic 4.8 - 5.6 g/l
American wheat 5.4 - 6.6 g/l
German wheat 6.6 - 9.0 g/l

Source style guidelines: John Palmer (howtobrew.com)

Kuivatamine



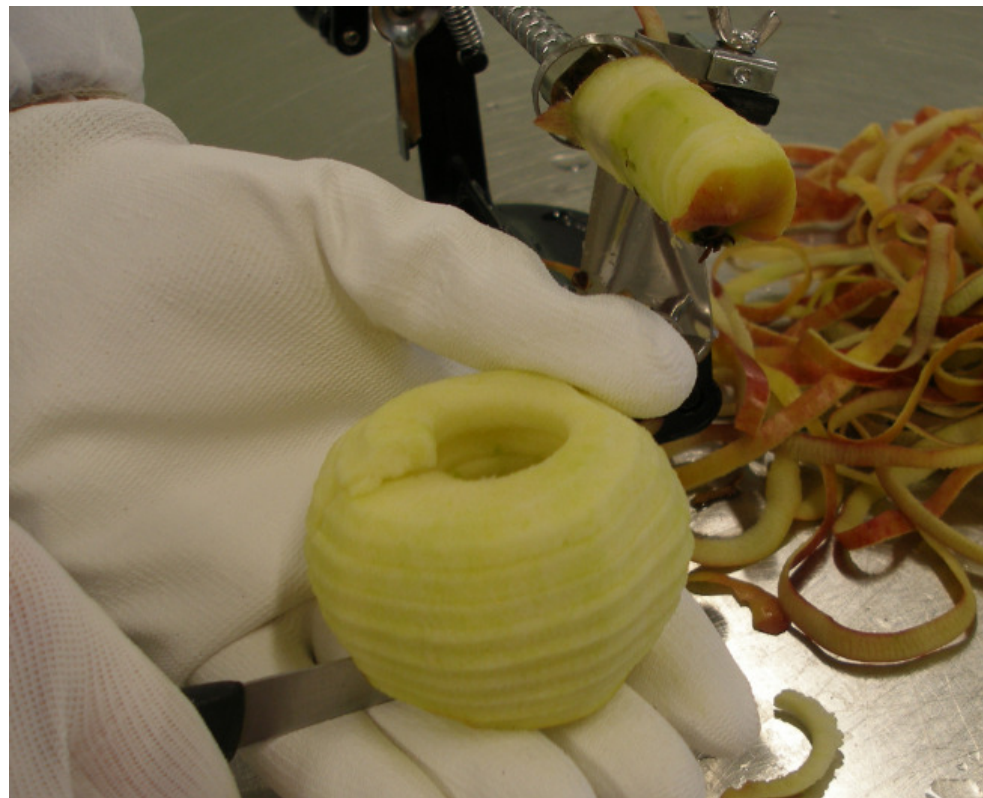
Õunte sorteerimine
ja pesemine

Puuviljade
ettevalmistamine

Kuivatamine

Peenestamine

Pakendamine



Veesisaldus kuivatatud viljades

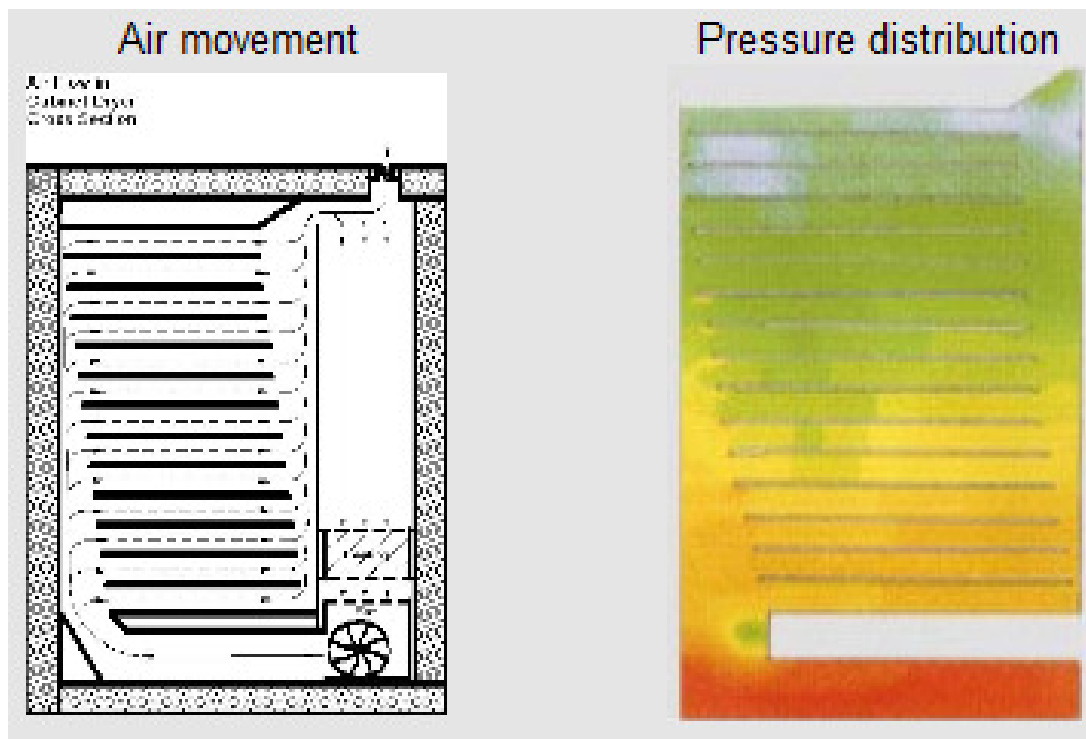
- Madala niiskusesisaldusega kuivatatud viljad
Veesisaldus alla 15% (enamik tooted alla 10%)
Vee aktiivsus (a_w) 0.4 - 0.5
Toote potentsiaalne säilivus 1-4 aastat
 - Keskmise niiskusesisaldusega kuivatatud viljad
Veesisaldus 15-22 (35) %
Vee aktiivsus (a_w) 0.60 - 0.65
Toote potentsiaalne säilivus 0,5-1 aasta (**lisaained**)
- Minimaalne niiskusesisaldus mikroorganismide kasvuks
- Bakterid 20-30 %
 - Pärmid, hallitusseened 10-15%



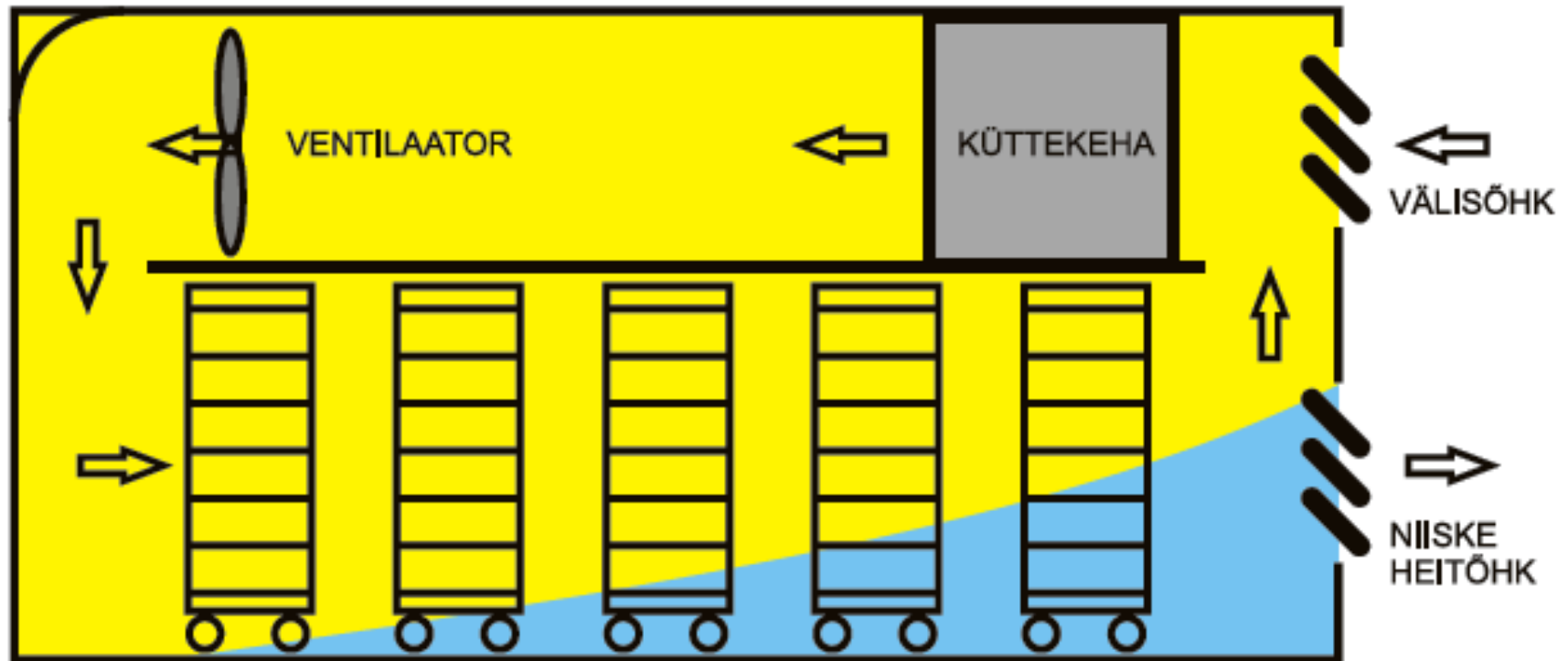
Konvektiivkuivatid

Kamber kuivatid 5000- 10 000 kJ/kg

- Puu ja köögiviljade väiketööstuslikuks kuivatamiseks (20-100 kg)
- Temperatuur, RH reguleeritav
- Õhu liikumine 0.5-1,25 m³/sek/m² kuivatuspinnale



Tunnelkuivatid



Niiskem piirkond

Tootmisruumi skeem.

