



Maitohuoneen LVIS-suunnittelu

Valion Navettaseminaari

4.2.2015

Esa Manninen

Valio Oy



Pääkohtia

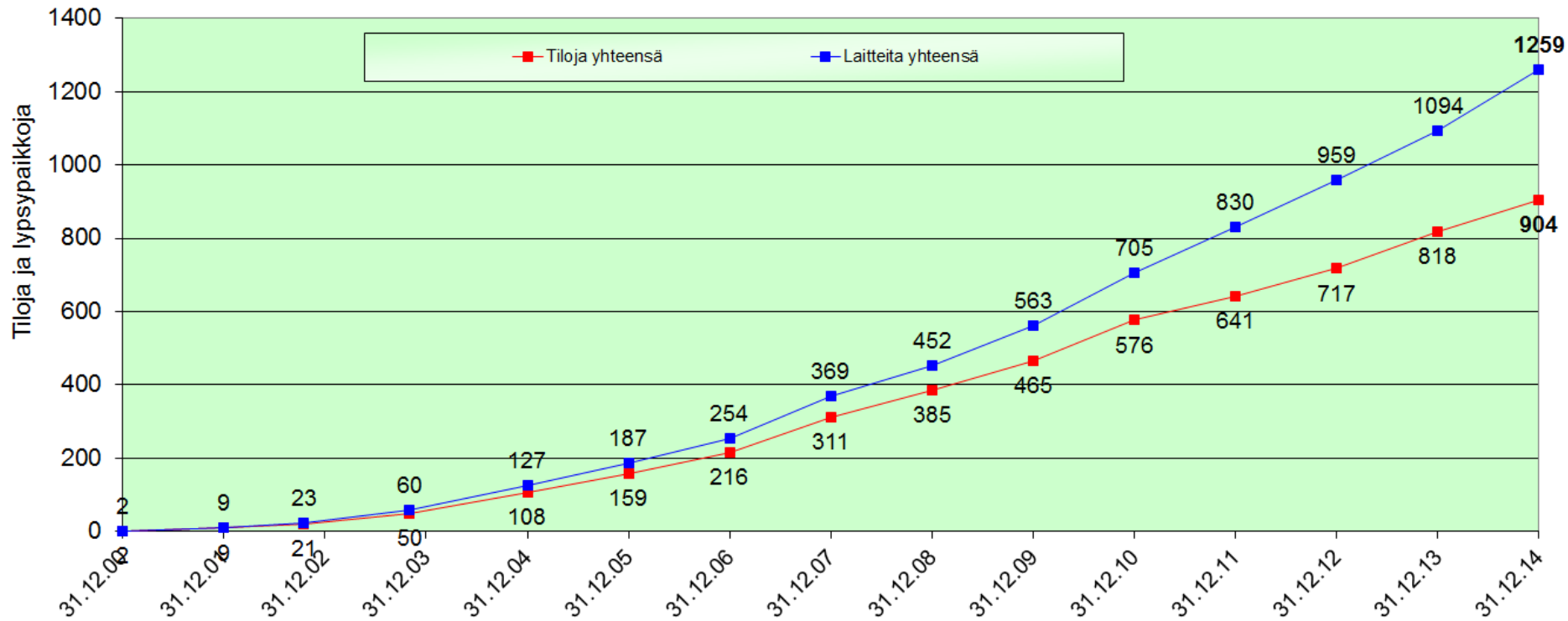
1. Automaattilypsytilasto
2. Kuumavesivaraajatesti ja veden kulutuslukuja
3. Lämmön talteenotto tilasäiliön kylmäaineesta
4. Lehmien juomaveden lämpötila – mittaustuloksia käytännöstä
5. Lämmön talteenotto maidosta (esijäähdytys)
6. Lypsyyn liittyvät laitteet ja niiden sijoittaminen



1. AMS –tilojen määrä 2000-2014

Automaattilypsyä käyttävien tilojen määrän kehitys 2000 - 2014

Luvut saatu maahantuojilta





2. Kuumavesivaraajatesti ja lypsyjärjestelmien veden kulutus



- Lähde: El-vandvarmere – Test, September 2013, vfl.dk
- Testausmenetelmä: mitattiin sangolla ja lämpömittarilla yli 60 asteisen veden määrä

RAKKAUDESTA SUOMALASEEN MAITTOON



Kuumavesivaraajatestin tuloksia - yksittäiset varaajat

Tilavuus ja asennustapa	Alkulämpötila, °C	Kapasiteetti, l >60 °C	Käyttöaste, %
Yksittäiset varaajat			
1 x 300	88	157	52
1 x 300	80	230	77
1 x 300	91	250	83
1 x 300	24 (rikki)		0
1 x 375	88	355	95



Kuumavesivaraajatestin tuloksia - sarjaan kytketyt varaajat

Tilavuus ja asennustapa	Alkulämpötila, °C	Kapasiteetti, l >60 °C	Käyttöaste, %
Kaksi sarjaan kytkettyä varaajaa			
1 x 200 + 1 x 160	93	313	87
2 x 300	88	353	59
2 x 300	80	550	92
2 x 200	82	479	80
Kolme sarjaan kytkettyä varaajaa			
3 x 300	83	600	67



Johtopäätökset

- Merkittävin kapasiteettiin vaikuttava tekijä on varaajan ikä
- Varaajan kapasiteetti olisi hyvä tarkastaa ajoittain
 - Letku, lämpömittari ja sanko
 - Vesimäärä kunnes lämpötila on alle 60 astetta
- Rikkoontunut sekoitusventtiili
- Rikkoontunut varaaja, vastus tai veden syöttö varaajalle
- Riittämätön kapasiteetti suhteessa laitteisiin
- Epäedullinen pesuajankohta suhteessa tilasäiliön tyhjentämiseen



Valmistajien ilmoittamia kulutuksia

Merkkikohtaiset tiedot ovat raportissa

Keskim. lypsykoneen (sis. maitomittarit) veden kulutus	Alkuhuuhtelu, l / lämpötila	Pesuvaihe, l / lämpötila	Loppuhuuhdeltu, l / lämpötila
Ulkop. karuselli, 40 paikkaa	132 – 250 l 40 – 45° C	225 – 265 l +85° C	132 – 250 l 8 – 10° C
2 x 14 kalanruoto	140 – 195 l 40 – 45° C	140 – 308 l +85° C	140 – 195 l 8 – 10° C
2 x 24 rinnakkaisasema	110 – 355 l 40 – 45° C	110 – 355 l +85° C	110 – 355 l 8 – 10° C
AMS	8 – 30 l 40 – 45° C	24 – 60 l 85 – 95° C	13 – 30 l 8 – 40° C



DeLavalin ilmoittamat luvut

DELAVAL MÆLKEANLÆG MED MÆLKEMÅLERE / AMS	FORSKYL, L TEMP. Alkuhuuhtelu	HOVEDVASK, L TEMP. Pesuvaihe	EFTERSKYL, L TEMP. Loppuhuuhdeltu
40 p ulkop. ussel karuselli	225 liter 40 grader C	225 liter + 85 grader C	225 liter 8 grader C
2 x 14 sildebensstald 2x14 kalanruoto	140 liter 40 grader C	140 liter + 85 grader C	140 liter 8 grader C
2 x 24 side by side stald 2x24 rinnakkais	110 liter 40 grader C	110 liter + 85 grader C	110 liter 8 grader C
Suositellaan 300 l varaajaa/1 robotti 3 kW, 400 volt.	30 liter 40 grader C	60 liter + 85 grader C	30 liter 8 grader C



SAC:n ilmoittamat luvut

SAC MÆLKEANLÆG MED MÆLKEMÅLERE + AMS	Alkuhuuhtelu	Pesuvaihe	Loppuhuuhdtelu
40 p ulkop. karuselli	132 liter 40 grader C	264 liter + 85 grader C	132 liter 10 grader C
2x14 kalanruoto	154 liter 40 grader C	308 liter + 85 grader C	154 liter 10 grader C
2x24 rinnakkais- asema	100 liter 40 grader C	200 liter + 85 grader C	100 liter 10 grader C
Suositellaan 300 litran varaajaa/1 robotti	8 liter 40 grader C	24 liter + 95 grader C	13 liter 25 grader C
3 kW, 400 volt.			



Lelyn ilmoittamat luvut

LELY AMS/ HOVED- VASK	Alkuhuuhtelu	Pesuvaihe	Loppu- huuhtelu	Virtaus- vaatimus	Robotin varaajan tiedot
A2 & A3	90 sek. (15 liter). 38 grader C	30 / 45 liter 95 grader C	120 sek. (20 liter) 38 grader C	Min. 10 - 12 L pr. minut.	45 liters beholder. 3 kW. 95 grader C. termostat. Mix'er vaskekemi & børste desinficering skiftevis. Buf- fertank til børste deinfice- ringen, under vask.
A4 op til 2 robotter til en central unit Maks. 30 m. mellem unit og robot (Pga. vakuumslange)	90 sek. (15 L) 38 grader C	30 / 45 liter + 95 grader C	120 sek. (20 L) 38 grader C	Min. 20 L pr. minut	120 L beholder til 2 robot- ter (60 L pr. robot). 2,5 kW, 95 grader C termostat. Kemi og desinficering til- sættes i ledning fra behol- der til robot.



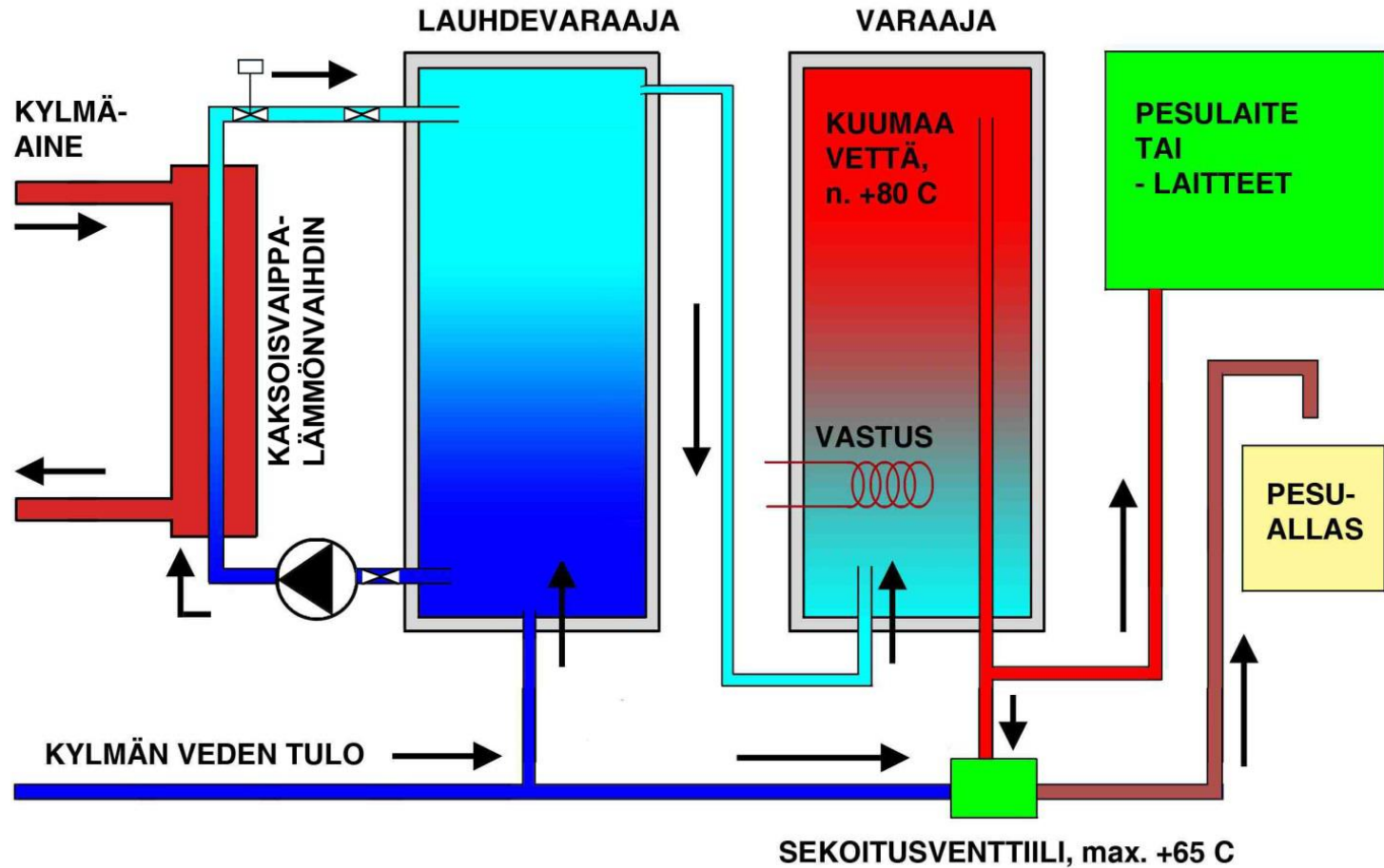
Tilasäiliövalmistajien ilmoittamat kulutukset ja lämpötilat

Merkkikohtaiset tiedot ovat raportissa

Keskim. tilasäiliön veden kulutus	Alkuhuuhtelu	Lämmin alkuhuuhtelu	Kaksi lämmintä alkuhuuhtelua	Pesuvaihe	Loppuhuuhdtelu
5.000 l makaava	20-50 liter 5-10 °C	25-60 liter 30-85 °C	0-60 liter 0-85 °C	50-60 liter 60-85 °C	25-60 liter 8-30 °C
10.000 l makaava	20-80 liter 5-10 °C	45-95 liter 30-85 °C	0-95 liter 0-85 °C	89-95 liter 60-85 °C	30-95 liter 8-30 °C
15.000 l silotank	55-100 liter 8-10 °C	55-125 liter 40-+85 °C	55 liter 85 °C	110-125 liter + 85 °C	55-100 liter 8-10 °C
20.000 l silotank	65-120 liter 8-10 °C	65-140 liter 40-+85 °C	65 liter + 85 °C	125-140 liter + 85 °C	65-120 liter 8-10 °C
25.000 l silotank	75-125 liter 8-10 °C	75-175 liter 40-+85 °C	75 liter + 85 °C	150-175 liter 85 °C	75-125 liter 8-10 °C
30.000 l silotank	75-160 liter 8-10 °C	75-210 liter 40-+85 °C	75 liter + 85 °C	150-210 liter 85 °C	75-160 liter 8-10 °C



3a. Tilasäiliössä kaksoisvaipallinen lämmönvaihdin



Periaatepiirros.
Piirtäjä Tapani Kivinen

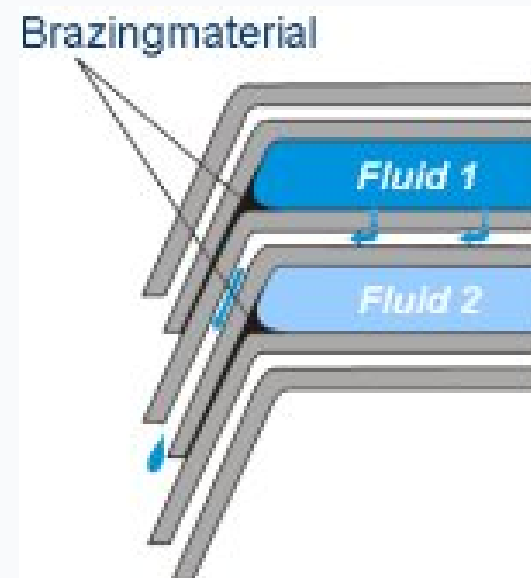
RAKKAUDESTA SUOMALASEEN MAITOON



Kaksoisvaippalämmönvaihdin

BDW-type

The Double Wall concept is designed for applications requiring high thermal efficiency and where detection of internal leakage between the two fluids is crucial. In the unlikely event of a leak, water seeps out between the vented double walls to the atmosphere, giving a visual indication of a fault. The BDW-type is successfully used in applications with particularly stringent safety requirements, e.g. in the food and pharmaceutical industries. The BDW-type offers thermal efficiency and compactness that is superior to any other double-wall exchangers of equivalent capacity on the market. And the design and production are of the same superlative quality as everything else from SWEP.



RAKKAUDESTA SUOMALAISEEN MAITOON



Tilasäiliössä on kaksoisvaipallinen lämmönvaihdin

- Vuototilanteessa lämmönvaihtimen kaksoisvaippa estää kylmäaineen ja öljyn pääsyn käyttöveteen.
- Edellä olevan johdosta lauhdevaraajassa ei tarvita suljettua vesikiertoa
- Lauhdevaraajan ja lämmönvaihtimen välisessä kierrossa on oltava painesäiliö. (Ei kuvassa.)
- Huomioi sulku- ja säätöventtiilit lämmönvaihtimen ja lauhdevaraajan välillä.
- Lypsykoneen ja tilasäiliön pesulaitteet saavat varaajalta suoraan kuumaa vettä. Sekoitusventtiili voidaan ohittaa.

RAKKAUDESTA SUOMALASEEN MAITTOON



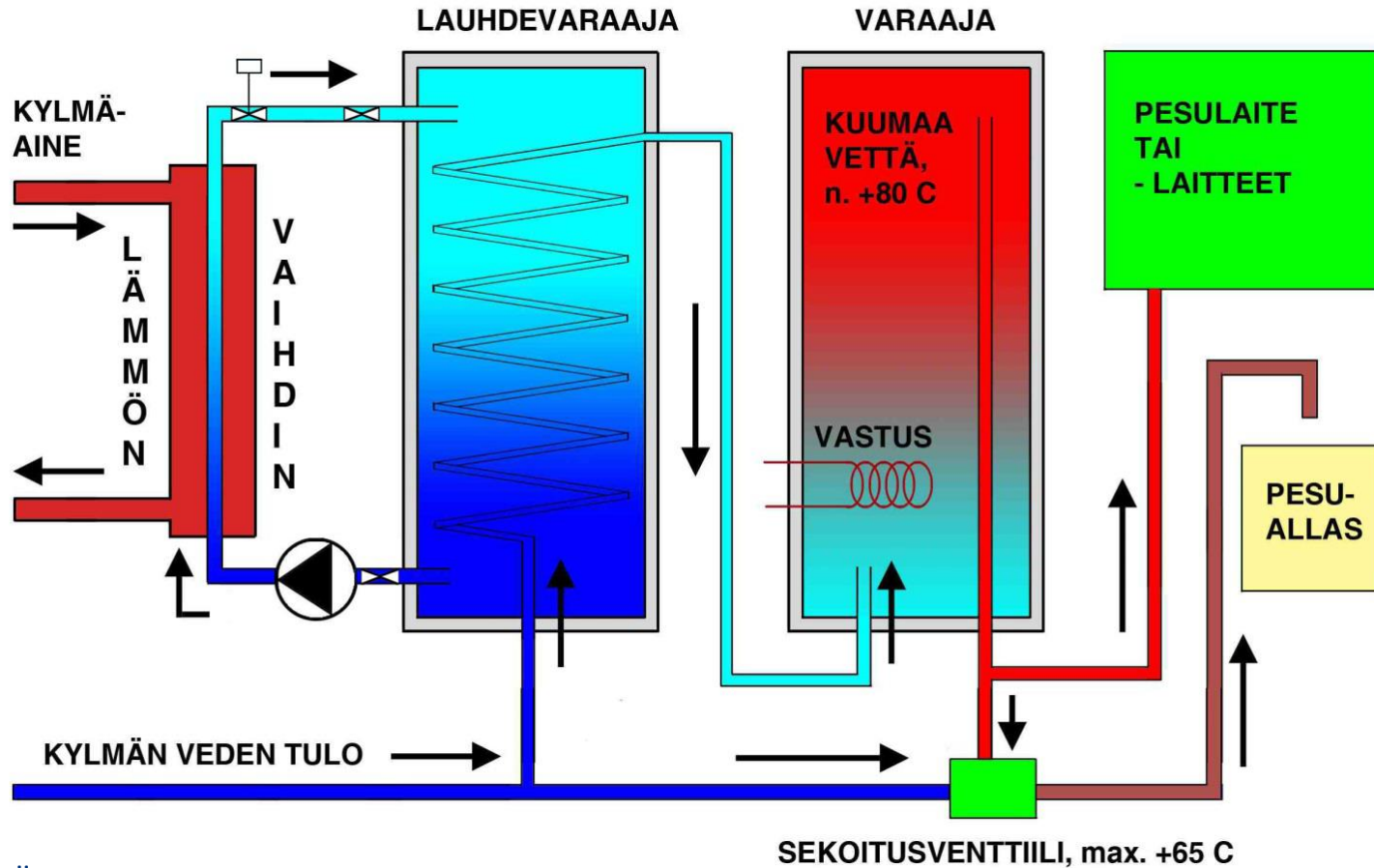
Kaksoisvaippainen levylämmönvaihdin



RAKKAUDESTA SUOMALASEEN MAITO



3b. Tilasäiliössä on tavallinen lämmönvaihdin



Periaatepiirros.
Piirtäjä Tapani Kivinen

RAKKAUDESTA SUOMALASEEN MAITTOON



Tilasäiliössä on tavallinen lämmönvaihdin

- Vuototilanteessa kylmäaineen ja öljyn pääsy käyttövedeen estetään lauhdevaraajan suljetulla vesikierrolla. Lauhdevaraajan sisällä oleva vesi ei sekoitu käyttövedeen.
- Lauhdevaraajassa on kierukka, jonka läpi mennessään talteenotettava lämpöenergia siirtyy käyttövedeen.
- Lauhdevaraajan ja lämmönvaihtimen välisessä kierrossa on oltava painesäiliö. (Ei kuvassa.)
- Huomioi sulku- ja säätöventtiilit lämmönvaihtimen ja lauhdevaraajan välillä
- Lypsykoneen ja tilasäiliön pesulaitteet saavat varaajalta suoraan kuuman veden. Sekoitusventtiili voidaan ohittaa.

RAKKAUDESTA SUOMALASEEN MAITTOON



4. Mikä on juomaveden lämpötila juoma-altaissa?

RAKKAUDESTA SUOMALASEEN MAITTOON

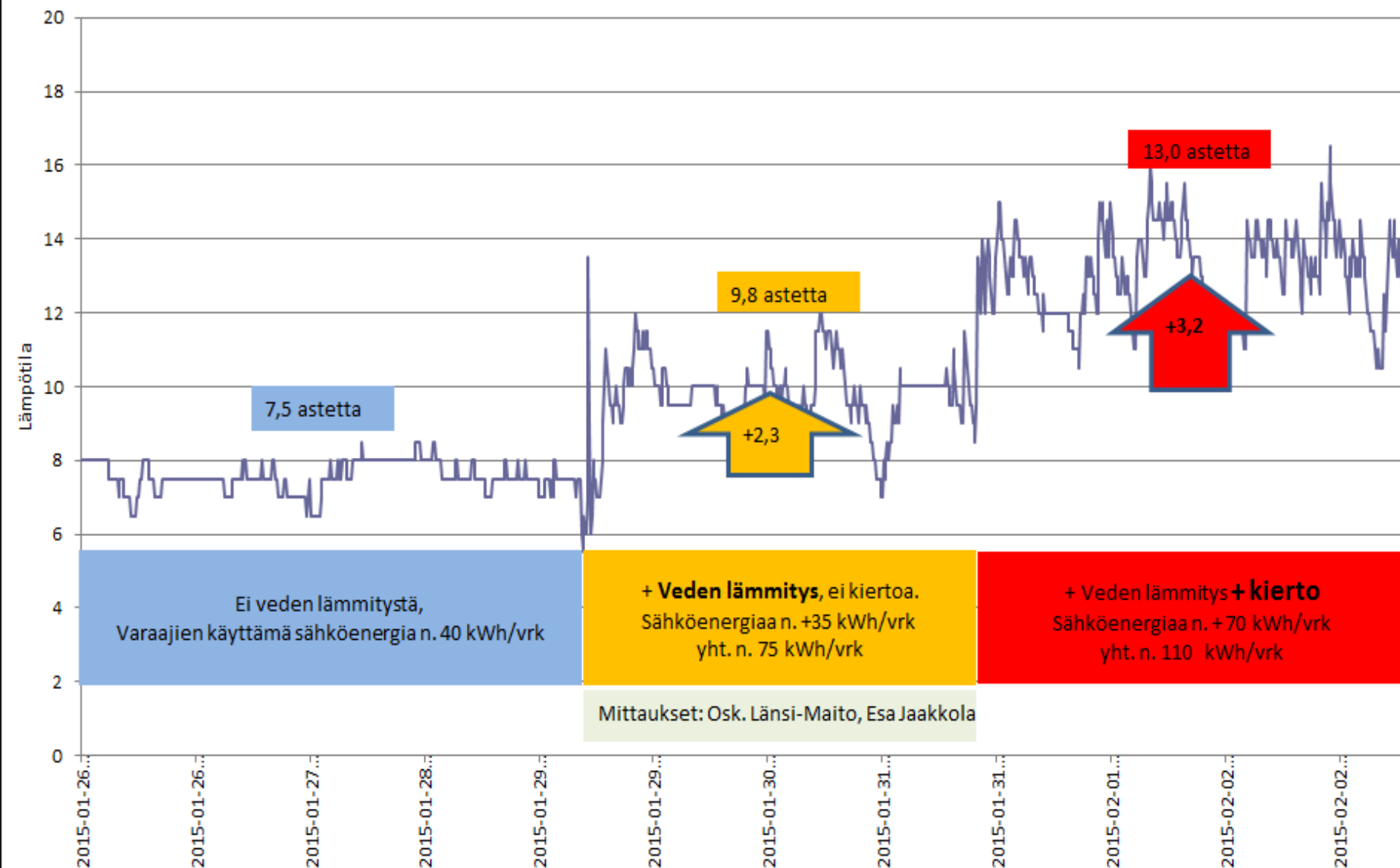


Mitattiin aivan hiljattain

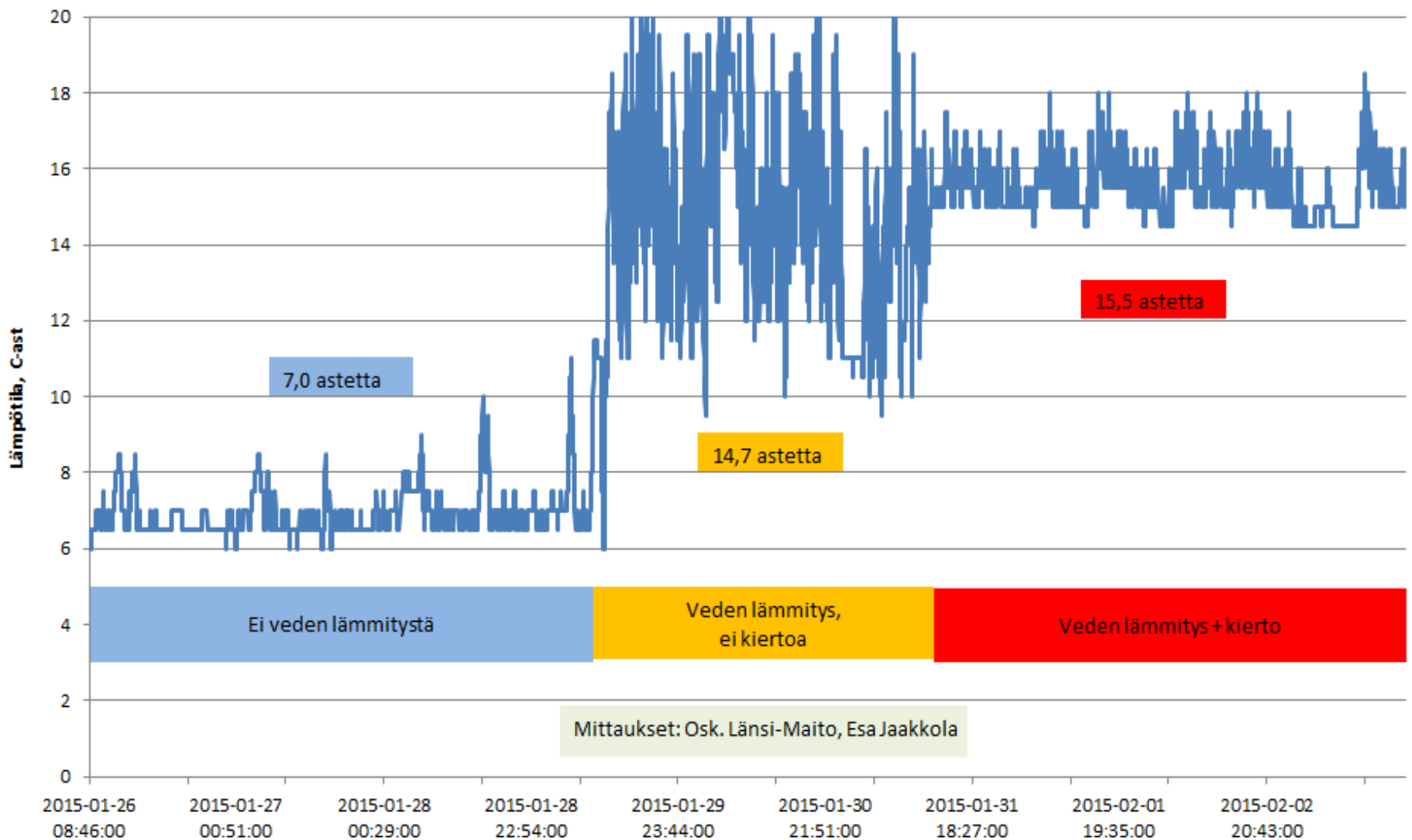
- Tulokset alustavia!
- Pihatto, lypsyasema, 50 lehmää
- Putkistot maassa eristämättöminä
- Maitohuoneeseen tulevan kylmän veden lämpötila
- Energian kulutus
- Maitohuoneesta navettaan lähtevän veden lämpötila
- **Veden lämpötila juomavesialtaassa, tämä on tärkein**
- Navetan lämpötila
- **Havainto: Lehmien juomaveden lämpötilaa säättävä termostaatti (17 ast.) ei kestä kuumaa (n. 80 ast.) syöttövettä! Kuumen veden on tultava suntin kautta.**

RAKKAUDESTA SUOMALASEEN MAITTOON

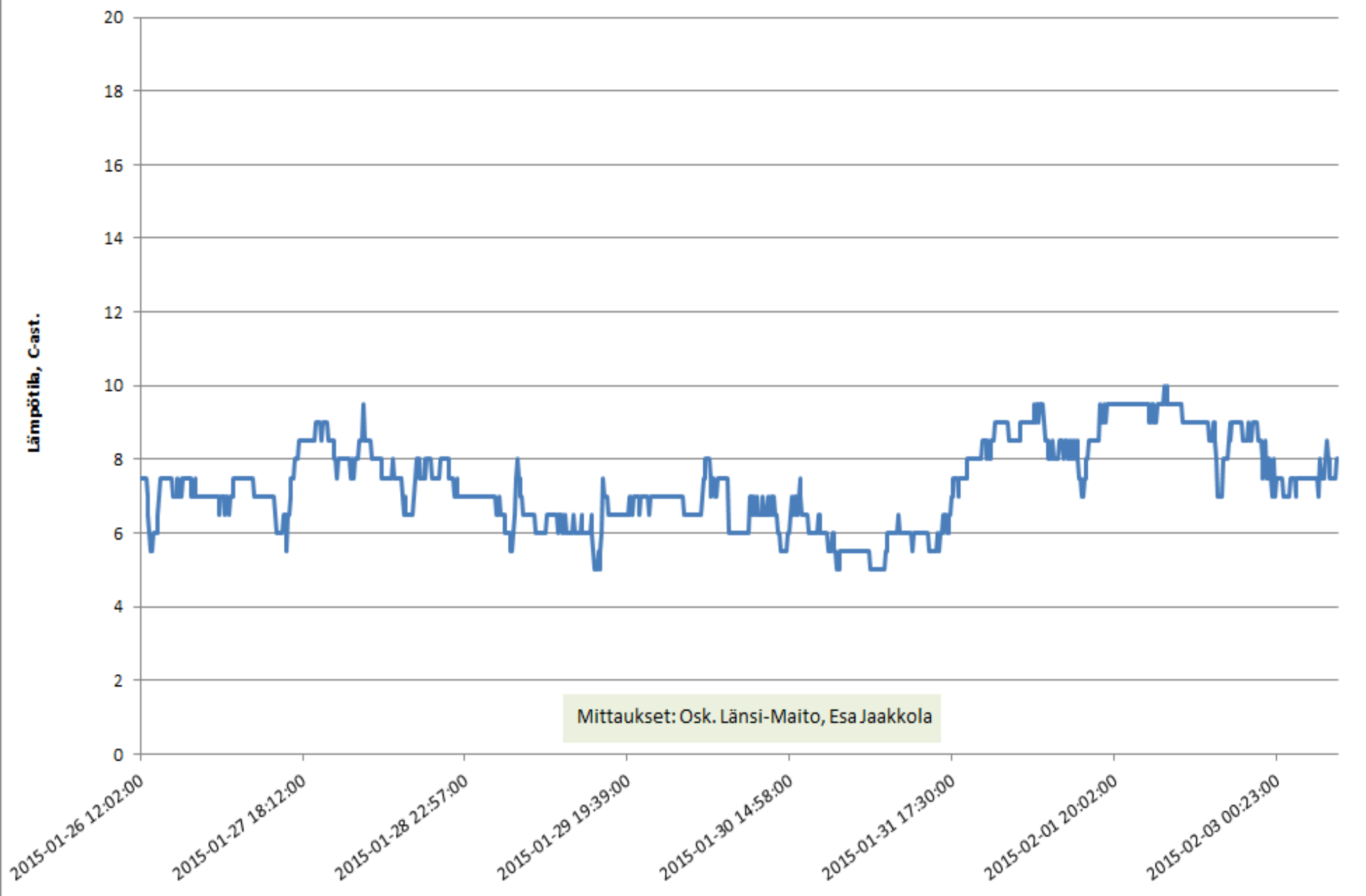
Lehmien juomaveden lämpötila



Maitohuoneesta navettaan lähtevä vesi



Navetan lämpötila





Yhteenvertotaulukko

Lämpötilat ja energia	Ei lämmitystä	Lämmitys	Lämmitys ja kierto
Juoma-allas	7,5 °C	9,8 °C	13,0 °C
Veden lämpötila maitohuoneessa	7,0 °C	14,7 °C (anturin eristys?)	15,5 °C
Muutos siirtoputkistossa	+ 0,5 °C	- 4,9 °C	- 2,5 °C
Energian kulutuksen muutos	0	+ 35 kWh/vrk	+ 70 kWh/vrk
Tarvittava maitomäärälisäys (35 snt/l, 12 snt/kWh)		> 12 l/vrk	> 24 l/vrk

RAKKAUDESTA SUOMALASEEN MAITTOON

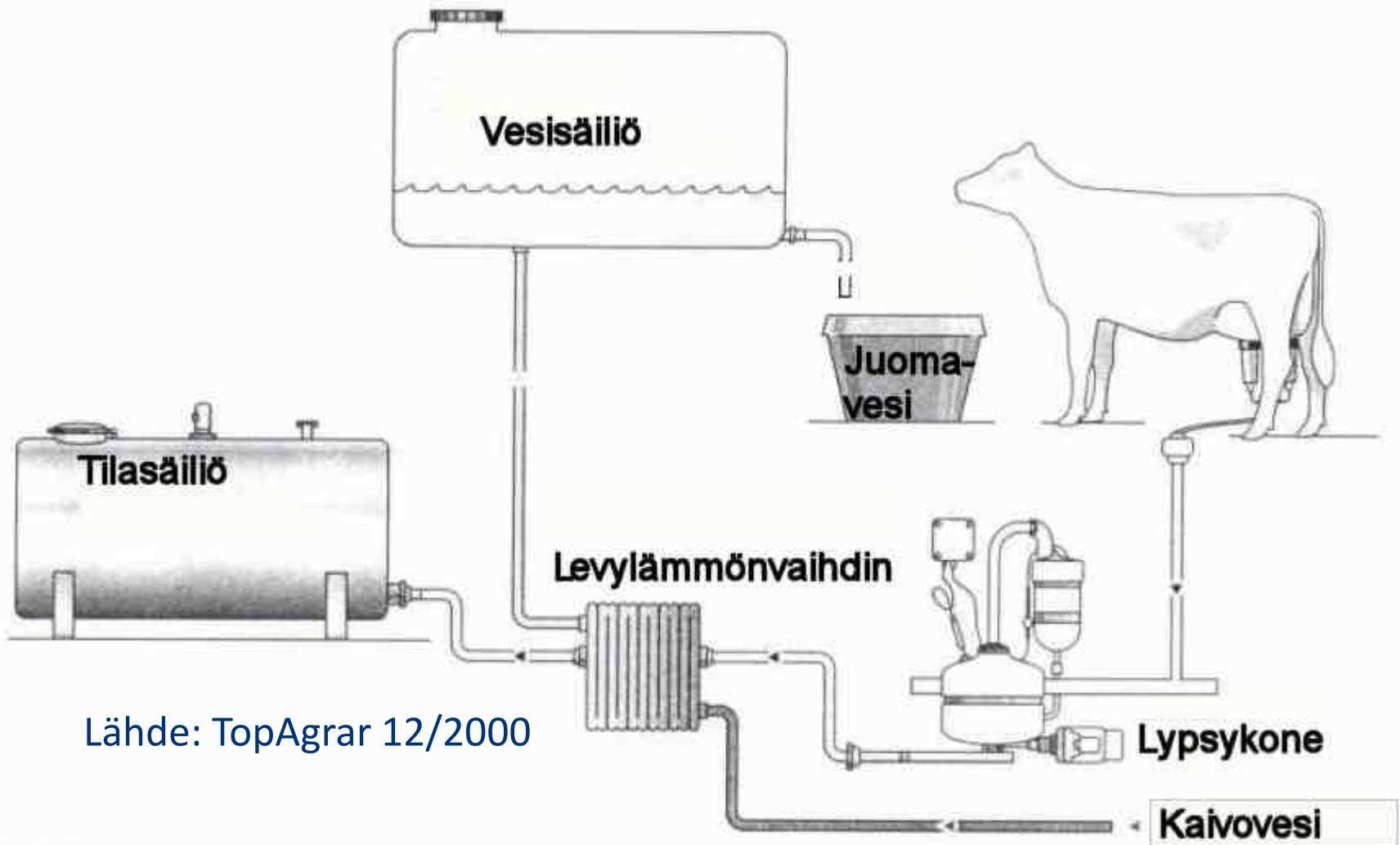


Suomalaisen tilan havaintoja juomaveden lämmittämisestä

- Veden lämpötila 17 °C
- Lehmät juovat enemmän
- Leikkiminen veden kanssa vähenee
- Karkearehun syönti lisääntyy
- Vesiputket eivät hikoile
- Keskituotos lisääntyy, jopa 1000 kg/v
- Negatiivista: Juomakuppien ja –altaiden pesutarve lisääntyy
- Toinen tila: ”Mukava pestä kupit ja altaat, koska vesi on lämmintä.”



5. Maidon esijäähdytys



Lähde: TopAgrar 12/2000



Kokemuksia Suomesta

- Levylämmönvaihdin ei välttämättä kestä painevesijärjestelmän paineiskuja
- → Järjestelmässä on oltava välisäiliö
- Välisäiliön hygieenisuus ei ehkä ole ongelma, silti helppo vaihdettavuus on eduksi
- Liian alhaiset veden virtaukset



Esijäähdytysveden varastointi

- Tilavuus n. 2,5 x lypsykerran maitomäärä
- Robottilypsyssä n. 1000 l/robotti
- Haponkestävästä teräksestä voi mittatilaustyönä teettää korkeankin (säästää lattia-alaa)
- Esim. muovinen 4000 l: lev. 1 m, pit. 2,4m, korkeus 1,7 m
- Juomaveden hygienia?



Ilmanvaihto ja maidon jäähdytys

- Jos lämpötila lauhduttimen luona on 10 astetta korkeampi
 - 20-30 % suurempi energian kulutus (Wh/l maitoa)
 - 10 % pidempi jäähdytysaika (lähde: www.lr.dk)
- Maidon lämpömäärän siirtäminen veteen vähentää ilmanvaihdon maksimitarvetta
- Veden on oltava lähtötilanteessa kylmää
- Lämpötilan on oltava kuitenkin vähintään + 5 astetta ellei järjestelmää ole suunniteltu kylmiin olosuhteisiin



Tilasäiliön kostea huohotusilma huomioitava ilmanvaihdossa

Tilasäiliön sisälämpötilan muutoksen vaikutus huohotusilman määrään ja suuntaan					
$p_1 \cdot V_1 / T_1 = p_2 \cdot V_2 / T_2$					
Lähtölämpötila	T1	4	C-ast		
Loppulämpötila	T2	80	C-ast		
Tilasäiliön ilmatilavuus lähtötilanteessa	V1	15000	l		
Tilasäiliön lähtötilanteen ilman tilavuus lopputilanteessa	V2	19113	l		
Huohottimen kautta ilmaa virtaa		-4,1	m³	- tilasäiliöstä	
Tämä voi tapahtua hyvinkin lyhyessä ajassa.				+ tilasäiliöön	
Paine, jos huohotin suljetaan lähtötilanteessa		1,27	bar	Lämpötilojen avulla laskettu	



6. Lypsyyn liittyvät oheislaitteet ja niiden sijoittaminen





Konehuoneessa koroke ja kouru





Jokaisen laitteen kohdalla mietittävä

- Tulevat liitännät (ml. kapasiteetti)
- Lähtevät liitännät (ml. kapasiteetti)
- Kiinnitystavat
- Käytön ja huollon vaatima tila, asennustapa ja valaistus
- Hygieniavaatimukset
- Meluhaitta
- Ilmanvaihdon tarve
- Laitteen lämpötilavaatimus
- Asennus korokkeelle



Laitteita maitohuoneeseen

Laite	Lypsyjärjestelmä	
	Lypsyasema	Lypsyrobotti
Tilasäiliöt (perinteinen)	Maitohuone	Maitohuone
Puskurisäiliö	Maitohuone	Maitohuone
Erottelumaidon tilasäiliö	Maitohuone	Maitohuone
Esijäähdytin	Maitohuone	Maitohuone
Maidon erotteluyksikkö		Maitohuone, lypsyrobottihuone tai vasikkala
Maitosiivilä + vesipiste	Asema tai maitohuone	Robottihuone tai maitohuone
Maidonsiirtoputki	Irrotettava, myös pesuteline	Kiinteä
Välitystavaroiden säilytyspaikka	Maitohuone	Maitohuone
Lypsykoneen pesulaite + mahdolliset vesialtaat	Maitohuone	Robotti
Tilasäiliön pesulaite	Maitohuone	Maitohuone
Lypsypyyhkeiden pesukone	Miel. aseman läheisyyteen	



Konehuoneeseen

Laite	Lypsyjärjestelmä	
	Lypsyasema	Lypsyrobotti
Tyhjöpumppu ja tyhjösäiliö	Konehuone	Konehuone tai robotin luokse
Lauhdevaraaja	Konehuone	Konehuone
Kuumavesivaraaja(t) Pesuille oma varaaja	Konehuone	Konehuone tai robotin lähelle
Paineilmakompressori	Konehuone	Konehuone (suuri kompura)
Näytteenottolaitteet	Konehuone tai maituhuone	Konehuone



Minne nämä? Miten siirretään käyttökohteeseen?

Laite tai kemikaali	Lypsyjärjestelmä	
	Lypsyasema	Lypsyrobotti
Suuret pesuaineastiat	Ei maitohuoneeseen?	Ei maitohuoneeseen?
Suuret vedinkastoaineastiat	Ei maitohuoneeseen	Ei maitohuoneeseen
Pienet pesuaineastiat	Maitohuone	Robotti tai maitohuone
Pienet vedinkastoaineastiat	Varasto	Robotti
Muut kemikaalit	Varasto	Varasto
Lehmien juomaveden varastosäiliöt		
Pesuvesien varastosäiliöt		
Varalypsykone		