



# VAKOLA

Postios. Helsinki Rukkila

Puhelin Helsinki 847812

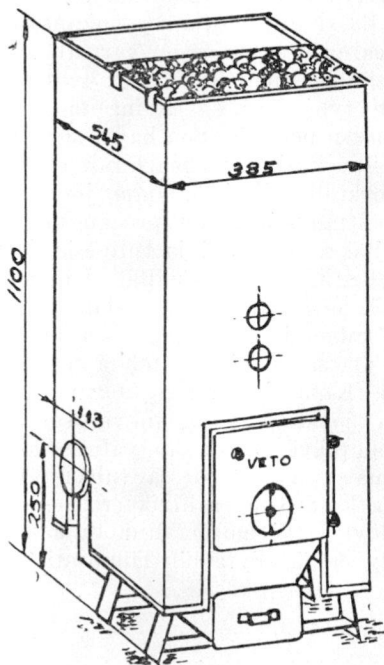
Rautatieas. Pitäjänmäki

VALTION MAATALOUSKONEIDEN TUTKIMUSLAITOS

1954

## Koetusselostus

163



Kuva 1

### VETO-SAUNANUUNI

Ilmoittaja ja valmistaja: Lämmitysneuvonta Oksanen & Kump, Helsinki.

Vähittäishinta ilmoittajan mukaan ilman vedenlämmityslaitteita (2. 8. 54): n. 22 500 mk<sup>1</sup>).

<sup>1</sup>) Vedenlämmityslaitteiden (peltinen vesisäiliö ja putkesta taivutetut vedenlämmityskierukat) hinta on tinatusta kuparilevystä valmistettuna 10 900 mk ja galvanoidusta pellistä 7 600 mk.

Ryhmä 161

6702/54/1

## Rakenne ja toiminta

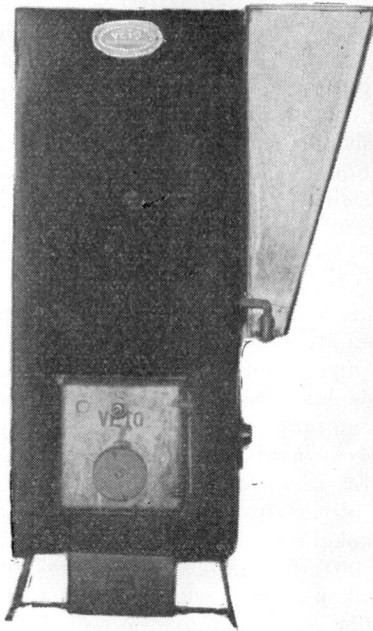
Veto-saunanuuni on tarkoitettu jatkuvaa lämmitystä varten. Polttoaineena käytetään puuta. Uuni on valmistettu 1,5 mm:n rautapellistä suorakulmaisen suuntaissärmiön muotoiseksi lattaraudasta valmistetulle jalustalle. Saunan ilma lämpiää varsinaisen uunin ja sen vaipan välisessä ilmatilassa ilman lämpiämisen aikaansaaman kierron avulla. Uunin yhteyteen sen ulkovaipan viereen, voidaan sijoittaa lämminvesisäiliö uunin sisään asennettavine vedenlämmityskierukoineen. Savukanavan voi yhdistää normaalisti uunin vasemmalla tai oikealla sivulla olevaan savukanavan reikään. 1) Tulipesän luukku on valurautaa ja se on varustettu säädettävällä ilma-aukolla. Tuhkapesän peltinen luukku on tehty tuhka-astiaksi, jolla tuhkapesä voidaan tyhjentää. 2) Arina on valurautaa. Tulipesä on valmistettu 2 mm:n pellistä. Sen kansi on valurautaa. Tulipesän sivut on sisäpuolelta käsitelty „Karhunit”-laastilla. Uunin peräosassa on uunin korkuinen lieskakammio, jossa on irroitettava kansi puhdistuksen helpoittamiseksi. Tulipesään menevän ilman määrää voidaan säätää paitsi savupellillä ja tulipesän luukussa olevalla aukolla myös tuhkalaatikkoo siirtämällä. Uunia lämmitettäessä on huolehdittava siitä, että riittävästi palamiseen tarvittavaa ilmaa pääsee jatkuvasti siihen huoneeseen, jossa uuni sijaitsee. Esimerkiksi saunan oven alaosaan voidaan tehdä suunnilleen 170 cm<sup>2</sup> suuruinen ilma-aukko. Kiuaskivet on sijoitettu uunin yläosan muodostamaan laatikkoon, jonka pohjana on valurautainen tulipesän yläosa. Kiuaskivet lämpiävät tulipesän valuteräksisen yläosan päällä eivätkä ole suoranaيسessa yhteydessä tuleen. Osa uunin vaipassa kiertävästä ilmasta kulkee myös kivikerroksen lävitse. Kiuaskiville voidaan heittää löylyvettä normaaliin tapaan. On yleensä aina edullista, että löylyvetenä käytetään lämmintä vettä.

### Mittoa:

Paino ilman vesisäiliötä .....	n.	80 kg
Korkeus .....		110 cm
Leveys .....		38,5 „
Syvyys .....		54,5 „
Savukanavan reiän Ø .....		13 „
Uuniin sopivien puiden pituus .....	n.	25 „
Tulipesän korkeus .....	n.	75 „
Vesisäiliön tilavuus .....	n.	24 l

1) Eri tilauksesta voidaan savukanavan paikka sijoittaa myös uunin takaosaan.

2) Eri tilauksesta voidaan tulipesän luukku ja tuhkaluukku varustaa seinän paksuisella „kaulalla” jolloin tulipesän- ja tuhkaluukku tulevat saunan ulkopuolelle, josta lämmitys voi tapahtua.



Kuva 2. Uuni vesisäiliöllä varustettuna

### Koetus

Koetus suoritettiin tutkimuslaitoksella 4 eri saunassa vuosina 1953—54. Kokeet käsittivät eri suuruisten ja eri lailla vuorattujen ja eristettyjen saunojen lämmitysnopeuden määrittämisen kylpylämpöön, lämpötilan vaihtelun totetamisen löylyvettä käytettäessä sekä polttoaineen kulutuksen mittaamisen.

Kokeissa käytettiin polttoaineena koivuhalkoja, joiden kosteus oli n. 20 %. Kylpijöitä on mittauskokeiden aikana ollut pari, kolme henkilöä.

Saunan n:o 1 lattiapinta-ala oli 6,5 m<sup>2</sup> ja tilavuus 12,5 m<sup>3</sup>. Sauna oli rakennettu hirsistä ja sen sisäpuolella oli hirsiseinää vasten yksinkertainen alumiitpaperi ja sen päällä pysty panelilaudoitus. Panelin ja alumiitpaperin välissä oli 15 mm:n ilmarako. Myös laipiossa oli normaalirakenteen lisäksi alumiitpaperi ja panelivuoraus. Yhteenlaskettu ovi- ja ikkunapinta-ala oli 2,2 m<sup>2</sup>. Saunan alkulämpötila oli ennen kokeita n. +10° C. Tässä kokeessa oli

uunin yhteyteen kytketty vedenlämmityslaitteet, joissa vesisäiliön tilavuus oli n. 24 litraa. Veden alkulämpö oli + 9° C.

Saunassa n:o 2, joka oli 1-kerroksisen tiilisen asuinrakennuksen kellarisuuna, lattiapinta-ala oli 5,8 m<sup>2</sup> ja tilavuus 13 m<sup>3</sup>. Saunahuoneessa oli ½ tiilen vahvuinen rappaamaton tiiliseinä. Seinät ja laipio oli eristetty sisältäpäin kattohuovalla sekä pystyllä panelilaudoituksella. Saunan ovipinta-ala oli 2,1 m<sup>2</sup>. Lämmityksen aikana saunaan päästettiin ilmaa palamisen edistämiseksi raollaan olevan oven kautta. Saunan lämpötila oli ennen kokeita 1 vrk. ajan n. + 19° C.

Saunan n:o 3, joka oli 2-kerroksisen tiilisen asuinrakennuksen kellarisuuna, lattiapinta-ala oli 9,6 m<sup>2</sup> ja tilavuus 17,5 m<sup>3</sup>. Saunahuoneessa oli tiiliseinät, jotka oli eristetty sisältä kaksinkertaisella alumiitpaperilla ja hirsipanelilla. Alumiitpapereiden välissä oli 20 mm ilmarako. Myös laipiossa oli edellä mainittu eristys. Yhteenlaskettu ovi- ja ikkunapinta-ala oli 2,4 m<sup>2</sup>. Saunaan tuli lämmityksen aikana palamiseen tarvittavaa ilmaa (n. + 21° C) lattian rajassa olevasta raittiin ilman aukosta.

Saunat 2 ja 3 olivat keskuksilämmitystalojen kellareissa, joiden peruslämpötila oli kokeiden aikana n. + 9...22° C.

Saunan n:o 4 lattiapinta-ala oli 14,0 m<sup>2</sup> ja tilavuus 40 m<sup>3</sup>. Sauna oli hirsistä rakennettu ja vuorattu ulkopuolelta vaakasuoralla limittäislaudoituksella sekä sisäpuolelta (seinät ja laipio) kattohuovalla ja pystyllä panelilaudoituksella. Yhteenlaskettu ovi- ja ikkunapinta-ala oli 4,0 m<sup>2</sup>. Ulkoa tuli saunaan lämmityksen aikana palamiseen tarvittavaa (n. + 20° C) ilmaa raollaan olleen oven kautta. Saunan alkulämpötila oli ennen kokeita n. + 18° C.

Kaikissa kokeisiin käytetyissä saunoissa oli betonista valetut lattiat ja puusta valmistetut lauteet, lukuunottamata saunaa n:o 3, jossa lauteet ja lattia oli muurattu „klinkkeri”-tiilestä. Saunassa n:o 1 oli uuni yhdistetty suoraan muurissa olevaan savukanavaan, kun taas saunoissa 2, 3 ja 4 uuni oli yhdistetty peltisellä (Ø 150 mm) metalliletkulla savukanavaan. Metalliletkulla suoritettu uunin yhdistäminen savukanavaan ei saunoissa 2, 3 ja 4 ollut erityisen tiivis, mistä aiheutui uunin hieman normaalia pienempi veto ja alkulämmityksajan piteneminen kokeiden aikana.

Lämpötilat lämmityksen aikana ja löylyvettä käytettäessä mitattiin kaikissa saunoissa n. 75 em laipion alapuolelta, paitsi saunassa 4, jossa saunan suuren korkeuden takia mitattiin lämpötilat n. 30 em lauteiden istuintason yläpuolelta.<sup>1)</sup> Lämpötilat saunoissa on mitattu kahdella tavallisella elohopealämpömittarilla, joista toinen oli „kuiva” ja toinen „kostea”. Saunassa 3 mitattiin lämpötilat

1) Vrt. alahuom. 1 siv. 8.

lisäksi myös erityisellä säteilyltä suojatulla lämpömittarilla. Suojatulla kostealla mittarilla saadut lämpötilat olivat jokseenkin samat kuin suojaamattomalla kostealla mittarilla saadut lukemat, mutta suojattu kuiva mittari näytti lämpötilasta riippuen n. 1..10° C suurempaa lämpötilaa kuin suojaamaton mittari. Lämpötilan pysyessä pitemmän aikaa samana pieneni mittarilukemien eroitus. Lämmitettävän veden lämpötilat mitattiin tavallisella elohopealämpömittarilla. Saunassa 3 mitattiin tuulimittarilla lämmityskokeiden aikana uunin ja sen vaipan välissä lämpiävän ilman virtaamisnopeudeksi vaipan yläosassa eri puolilta mitattuna n. 1 m/s. Polttopuiden kosteus todettiin Seco 250-pikakosteusmittarilla mittaamalla sekä polttopuista sahattuja sahajauhoja että ohueksi levyksi puun syiden poikkisuuntaan sahattuja liuskoja.

Eri koesaunojen alkulämmityskokeiden mittaustuloksia esitetään piirroksessa 1 ja taulukossa 1. Mittaustulokset saunan ilman suhteellisesta kosteudesta erään lämmityskokeen aikana saunassa 3 esitetään taulukossa 2. Suhteellinen kosteus on laskettu säteilyltä suojattua mittaria käyttäen. Veden lämpiäminen lämminvesisäiliössä alkulämmityksen aikana esitetään taulukossa 3. Kokeissa ollutta uunia käytettiin yhteensä n. 225 tuntia. Lisäksi tarkastettiin useita jo kauemman aikaa jatkuvassa käytössä olleita uuneja.

*Taulukko 1. Eri koesaunojen alkulämmityskokeiden tuloksia*

Lämmitys aika min.	Sauna 1 °C	Sauna 2 °C	Sauna 3 °C	Sauna 3 Säteilyltä suo- jattu mittari °C	Sauna 4 °C
0	10,0	19,5	26,0	25,0	24,0
10	28,0	22,5	36,0	43,0	25,0
20	54,0	60,0	54,0	67,0	35,0
30	74,0	82,0	67,0	76,5	42,5
40	91,0	87,5	73,0	82,0	49,0
50	120,0	100,0	83,0	95,0	54,0
60		103,5	87,0	98,0	58,0
70					60,0
80					61,0
90					61,0
100					63,5
110					68,5
120					69,5
130					—
140					72,0
150					73,0

Taulukko 2. Saunan ilman suhteellinen kosteus erään lämmityskokeen aikana koesaunassa 3

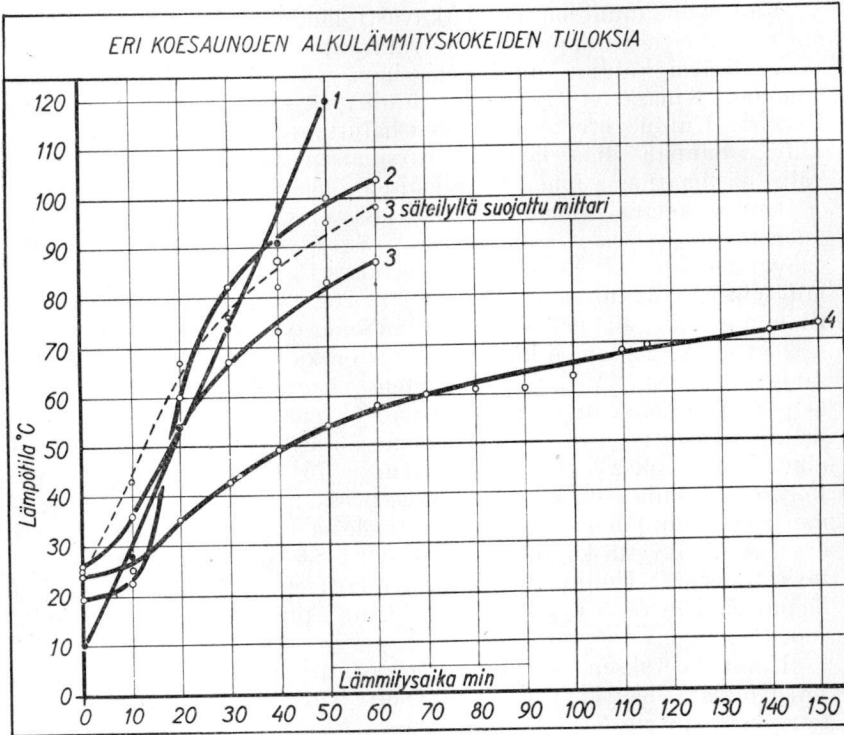
Lämmitys- aika min	Kuiva mittari ° C	Kostea mittari ° C	Suhteellinen kosteus %
0	25,0	20,0	63
5	27,5	21,4	58
10	43,0	26,2	64
15	56,0	30,2	16
20	67,0	35,9	14
25	71,5	36,0	11
30	76,5	36,2	8
35	81,0	39,1	9
40	82,0	38,1	7
45	84,5	40,0	8
50	95,0	—	—
55	95,0	41,0	6
60	98,0	—	—
75	86,5	40,1	7
77	86,0	45,2	8
79	87,0	49,0	15
81	86,0	49,2	16
83	83,5	50,0	19
85	82,0	50,2	20

} Kunkin mittarilukeman välillä heitettiin pienissä erissä kiukaalle n. +20° C vettä n. 0,5 litraa kerrallaan.

Taulukko 3. Veden lämpiäminen lämminvesisäiliössä koesaunassa 1

Lämmitysaika min	alkulämpö	10	15	25	30	35
Veden lämpötila ° C	9	19	23	35	43	50

Veto-saunanuunilla suoritettiin myös alustavia kokeita uunin käyttömahdollisuuksista tehostetun kaappikuivurin lämmönlähteenä viljan kuivauksessa. Uunia käytettiin kokeissa sekä 25 hl:n että 13 hl:n kaappikuivureiden lämmönlähteenä, samalla kun kuivurin poistotorveen oli sijoitettu edellisessä tapauksessa ilmaa imevä olkilietso ja jälkimmäisessä tapauksessa potkuripuhallin. Olkilietso imi kuivauksen aikana ilmaa n. 3 900 m<sup>3</sup> tunnissa mikä ilmamäärä johdettiin kuivurihuoneeseen uunin vaipan kautta. Ulkoilma johdettiin uunin vaipan alaosaan tiilistä muurattuja ilmakanavia myöten. Lämmitys tapahtui kuivurihuoneen ulkopuolelta täyttölukun ollessa varustettuna seinän paksuisella pellistä valmistetulla „kaulalla”. Potkuripuhaltimen imemä ilmamäärä oli pienemmässä 13 hl:n kuivurissa vastaavasti n. 2 700 m<sup>3</sup> tunnissa. Kuivurihuo-



Piiros 1

neen lämpötilaa voitiin vedon avulla säätää tarpeen mukaan + 50...75° C. Poistoilman lämpötila oli yleensä n. + 20...30° C. Kummasakin tapauksessa voitiin näiden lisälaitteiden avulla saada entisten kaappikuivureiden teho nousemaan noin kolminkertaiseksi. Kokeet uunin käyttämisestä kuivurin uunina ovat vielä kesken.

### Arvostelu VETO-SAUNANUUNI

Ilmoittaja ja valmistaja: Lämmitysneuvonta Oksanen & Kump, Helsinki.

Vähittäishinta ilmoittajan mukaan ilman vedenlämmityslaitteita (2. 8. 54): n. 22 500 mk<sup>1</sup>).

1) Vedenlämmityslaitteiden (peltinen vesisäiliö ja putkesta taivutetut vedenlämmityskierukat) hinta on tinatusta kuparilevystä valmistettuna 10 900 mk ja galvanoidusta pellistä 7 600 mk.

Veto-saunanuuni on ns. jatkuvasti lämmitettävää mallia ja se on valmistettu rautapellistä ja valurautaosista. Varsinaisen tulipesän lisäksi kuuluu uuniin erityinen pellistä valmistettu lieskakkamio. Kiuaskivet sijoitetaan uunin yläosan muodostamaan laattikkoon. Uunin yhteyteen voidaan haluttaessa sijoittaa lämminvesisäiliö. Saunan ilma lämpiää varsinaisen uunin ja sen vaipan välisessä ilmatilassa ilman lämpiämisen aikaansaaman kierron avulla.

Uunin koetus suoritettiin neljässä erisuuruudessa ja erilailla vuoratussa ja eristetyssä saunassa. Suoritetuissa kokeissa saatiin tilavuudeltaan 12. .13 m<sup>3</sup> keskinkertaisesti eristetyt koesaunat lämmitetyiksi kylpykuntoon (+ 75° C) n. 20. .30 minuutissa. Suuren, tilavuudeltaan 40 m<sup>3</sup> saunan alkulämmitys kylpykuntoon kesti n. 2,5 tuntia. Tällainen kuutiotilavuus on katsottava kokeissa ollutta sarjajalvisteista Veto-uunina varten ylisuureksi.<sup>1) 2)</sup> Uuni on helppo yhdistää saunan savukanavaan. Etenkin tavallisen kokoisissa ja kunnollisesti eristetyissä saunoissa (sisätilavuus 10. .20 m<sup>3</sup>) on alkulämmitysaikaa kylpylämpöön (n. + 75° C) pidettävä pienenä. Polttopuun kulutusta alkulämmityksen aikana (polttopuista ja saunan koosta riippuen n. 4,0. .7 kg puolessa tunnissa) ja jatkuvassa käytössä löylyvettä käytettäessä (n. 4,0. .8,0 kg tunnissa) on pidettävä pienenä. Uunin vedenlämmityslaitteet riittävät normaalisti lämmittämään vettä kylvyn aikana. Uunin puhdistaminen on helppo suorittaa.

Uunin koetuksen yhteydessä tarkastettiin kaksi sellaista uunina, jotka olivat olleet käytössä n. 3 vuotta siten, että niitä oli lämmitetty keskimäärin 3—4 kertaa viikossa n. 5 tunnin ajan. Uuneissa ei havaittu mainittavia vioittumia.

Veto-saunanuunia on pidettävä varsin sopivana pienehköjen ja keskikokoisten saunojen lämmittämiseen.<sup>3)</sup>

1) Tämän saunan suuren korkeuden vuoksi sen lämpiäminen oli suhteellisen hidasta (vrt. piirrosta 1, siv. 7).

2) Valmistajan ilmoituksen mukaan voidaan suuria saunoja varten eri tilauksesta valmistaa suurempia uuneja.

3) Uunista on myös Valtion Teknillisen Tutkimuslaitoksen tutkimusselostus (D 38/52).

Helsingissä elokuun 6 päivänä 1954.

## MAATALOUSKONEIDEN TUTKIMUSLAITOS

Koneen edustajalla on oikeus julkaista joko koko koetuselostus tai sen loppuarvostelu. Koetuselostuksen jotakin muuta kohtaa ei saa ilman kirjallista lupaa erillisenä julkaista.