

# KEMI-TORNION AMMATTIKORKEAKOULU

Kuumennus- ja kylmäsäilytystekniikka pyörien päällä

Vastaanottavan palvelukeittiön koneratkaisu

Katja Vuorenmaa

Kone- ja tuotantotalouden opinnäytetyö  
Insinööri(AMK)

KEMI 2011

## **ALKUSANAT**

Haluan kiittää työnantajaani, joka mahdollisti työn tekemisen omassa toimipisteessä ja osoitti tarvittavat resurssit kokeilujen toteuttamiseksi. Lisäksi haluan kiittää Ravintokeskus Meren esimiehiä käytännön avusta sekä muuta henkilökuntaa pitkästä pinnasta kokeilujen aikana. Suurkiitos kuuluu myös opinnäytetyön ohjaajalle Lauri Kantolalle, joka on innostavasti ohjannut ja kannustanut työn valmistumista ja laaja-alaisella ajattelulla mahdollisti työn tekemisen omaan työhöni liittyen. Kiitos miehelleni, joka jaksoi kannustaa opiskelujani ja loi uskoa tekemiseen, sekä äidille kielioppiavusta lopputyössä.

## TIIVISTELMÄ

Kemi-Tornion ammattikorkeakoulu, Tekniikan ala	
Koulutusohjelma	Kone- ja tuotantotalous
Opinnäytetyön tekijä	Katja Vuorenmaa
Opinnäytetyön nimi	Kuumennus- ja kylmäsäilytystekniikka pyörien päällä
Työn laji	Opinnäytetyö
päiväys	13 lokakuuta 2011
sivumäärä	54
Opinnäytetyön ohjaaja	TKL Lauri Kantola
Yritys	Meri-Lapin kuntapalvelut liikelaitoskuntayhtymä
Yrityksen yhteyshenkilö/valvoja	Aulis Martikainen, toimitusjohtaja

Meri-Lapin kuntapalvelun toimipisteissä on otettu uusi ruokatuotantotapa käyttöön. Käyttöönotto vaati ammattikeittiössä muu muassa suunnittelua, prosessointia ja koneistuksen uudelleen arviointia. Muutoksien tulee olla hallittuja ja niiden käyttöönotto saa näkyä asiakkaalla vain positiivisena muutoksena. Siksi muutos vaatii tarkkaa ja peräänantamatonta suunnittelua.

Työn tarkoitus on soveltavan tutkimuksen avulla ottaa kuumennus- ja kylmäsäilytystekniikka hallitusti käyttöön. Tutkimus on rajattu päiväkodin palvelukeittiöihin, joissa haasteena ovat pienet ruoan tarjoiluherät. Lisäksi sivuttiin myös suuremman määrän kypsennyksiä, jotta tuloksia voitaisiin hyödyntää muissakin palvelukeittiöissä. Kypsennysohjeet on tehty käytännön kokeiluilla Minigen-vaunuilla. Tietoa kokeilun pohjaksi on haettu haastatteluilla sekä ammattikirjallisuudesta.

Työn tuloksena Meri-Lapin kuntapalvelu sai kypsennysohjeet kuumennus- ja kylmäsäilytystekniikkaa käyttäviin toimipisteisiinsä. Ohjeiden avulla tekniikan käyttöönotto on ollut hallittua ja muutosta tukevaa. Johtopäätöksenä voi todeta, että uuden ruokatuotantotavan käyttöönotto vaatii laajaa ja tarkkaa suunnittelutyötä, josta tekemäni työ on yksi osa-alue. Aiheeseen voi syventyä lisää ja uskon, että kokeilut toimipisteessämme jatkuvat. Lisäksi jatkuu Minigen-vaunun ominaisuuksien hyödyntäminen toimipisteissämme.

Avainsanat: ruokatuotanto, kylmäsäilytystekniikka, kypsennys

## ABSTRACT

Kemi-Tornio University of Applied Sciences, Technology	
Degree Programme	Industrial Management
Name	Katja Vuorenmaa
Title	Heating and Cold Storage Techniques on Wheels
Type of Study	Bachelor's Thesis
Date	13 October 2011
Pages	54
Instructor	Lauri Kantola, MSc, LicSc (Tech.)
Company	Meri-Lapin kuntapalvelut Ilky
Contact Person/Supervisor from Company	Aulis Martikainen, Managing Director

A new food production method has been implemented at the agencies of Meri-Lapin kuntapalvelut. The implementation required planning, processing and the re-evaluation of machining in the professional kitchens. Modifications must be well controlled and implementations can be seen only as a positive change for the end users. Because of that implementation requires precise and persistent planning.

The purpose of this Bachelor thesis was to implement heating and cold storage techniques by using applied research in a controlled way. The research was limited to the kitchens of day care centers, where small food portions were a challenge. Bigger food portions were touched upon to exploit the results in other kitchens as well. Cooking experiments were made with Minigen food for practical tests. Interviews and professional literature was used as basic information for these tests.

As a result of this research Meri-Lapin kuntapalvelut received a cooking instruction for facilities using heating and cold storage techniques. With these instructions, the implementation of changes has been controlled and well supported. As a conclusion can be said that the implementation of new food production requires wide and precise design work from where this Thesis covers one sub-area. Apparently this analysis will be made for this sub-area and researches in our facilities will continue. Furthermore, the features of Minigen food trolleys will be exploited in our facilities as well.

Key Words: food production method, cold storage, curing

## SISÄLLYSLUETTELO

ALKUSANAT .....	I
TIIVISTELMÄ .....	II
ABSTRACT .....	III
SISÄLLYSLUETTELO .....	IV
KÄYTETYT MERKIT JA LYHENTEET .....	VI
1. JOHDANTO .....	1
2. AMMATTIKEITTIÖSSÄ KÄYTETTÄVÄT RUOKATUOTANTOTAVAT .....	2
2.1. Cook&Serve eli lämminruokavalmistus .....	3
2.2. Cook&Chill eli kypsennys ja jäähditys .....	4
2.3. Cook&Cold eli kylmävalmistus .....	4
2.3.1. Kylmävalmistuksen vaatimat laitteet .....	7
2.3.2. Vastaanottavan toimipisteen laitevaatimukset .....	7
2.3.3. Kylmänä kuljetettavien ruokien kuljetusjärjestelmä .....	8
3. KULJETUS- JA JAKELUJÄRJESTELMÄVAUNU .....	9
3.1. Lämpöopin perusteet .....	10
3.2. Kylmäteknikka .....	11
3.2.1. Kompressori .....	11
3.2.2. Lauhdutin .....	12
3.2.3. Paisuntaventtiili .....	12
3.2.4. Höyrystin .....	13
3.3. Vaunun tekniikka .....	13
3.3.1. Vaunun materiaali .....	15
3.3.2. Vaunun käyttö ja huolto .....	15
3.4. Vaihtoehto vaunulle .....	17
3.5. Muiden toimittajien kuljetus- ja jakelujärjestelmävaunut .....	18
4. KULJETUS- JA JAKELUJÄRJESTELMÄVAUNUN TESTAAMINEN PÄIVÄKODIN KEITTIÖSSÄ .....	20
4.1. Kastikkeet ja käristykset .....	21
4.1.1. Makkarakastike .....	21
4.1.2. Riistäkäristys .....	25
4.1.3. Kastikkeen ja käristyksen kypsennysohje .....	26
4.2. Laatikkoruoka .....	28
4.2.1. Kinkkukiusaus .....	28
4.2.2. Cappeli-broileripaistos .....	29
4.2.3. Laatikkoruokien kypsennysohje .....	32
4.3. Keiton kypsennys .....	33
4.3.1. Lohikeitto .....	33
4.3.2. Nakkikeitto .....	37
4.3.3. Keiton kypsennysohje .....	40
4.4. Kappaletavara .....	41
4.4.1. Kappaletavaran kypsennysohje .....	42
4.5. Lisäkkeet .....	43
4.5.1. Kypsä peruna .....	43
4.5.2. Perunamuusin kuumennus .....	44
4.5.3. Lisäkelaatikot .....	45

4.5.4. Kuumennus- / kypsennysohje .....	47
4.6. Puurot .....	48
4.6.1. Riisipuuro .....	48
4.6.2. Hiutalepuuro .....	50
4.6.3. Puuron kypsennysohje .....	51
4.7. Vaunun soveltuvuus uuteen toimintaan .....	52
5. YHTEENVETO .....	53
LÄHDELUETTELO .....	54

## KÄYTETYT MERKIT JA LYHENTEET

MLKP	Meri-Lapin kuntapalvelut liikelaitoskuntayhtymä
C&C	Cook&Chill ruokatuotantotapa
C&S	Cook&Serve ruokatuotantotapa
Gn-astia	Vakiomitoitetut astiat eli gastronorm-astiat
kg	kilogramma
l	litra
rkl	ruokalusikka
g	gramma

## 1. JOHDANTO

Ammattikeittiöiden ruoanvalmistus on kokenut suuren muutoksen viimeisen kahdenkymmenen vuoden aikana. Ruoanvalmistusmenetelmät ovat muuttuneet, koneet ja laitteet ovat tuoneet ruoanvalmistukseen uusia mahdollisuuksia sekä haasteita. Elintarvikkeiden esikäsittely ammattikeittiöissä on vähentynyt oleellisesti. Vähenevät henkilöstöresurssit ovat vaatineet toiminnan kehittämistä, johon ammattikeittiökoneet ovat antaneet mahdollisuuden.

Tämän lopputyön tarkoitus on mahdollistaa Meri-Lapin kuntapalvelulle uuden toimintamallin hallittu käyttöönotto pienissä päiväkodin keittiöissä. Aluksi tarkastelen ammattikeittiöissä käytettäviä ruokatuotantotapoja sekä niiden tuomia haasteita. Perustelen, miksi uusi toimintapa antaa parhaat mahdollisuudet ja millaisia ongelmia tuotantotapamuutoksesta aiheutuu.

Tutustun työssä lisäksi kuljetus- ja jakelujärjestelmävaunun tekniikkaan ja laitteen ominaisuuksiin. Lopuksi koekäytän kuljetus- ja jakelujärjestelmävaunua. Koekäyttö tehdään nykyisten ruoanvalmistusohjeiden mukaan, huomioiden päiväkotikeittiön erityisominaisuudet. Koekäytön tarkoituksena on selvittää miten kylmävalmistetun ruoan kypsennys onnistuu kuljetus- ja jakelujärjestelmävaunussa ja mitä erityisvaatimuksia vaunun käyttäminen tuo ruokaohjeisiin ja toimintatapoihin.



## **2. AMMATTIKEITTIÖSSÄ KÄYTETTÄVÄT RUOKATUOTANTOTAVAT**

Ruokapalveluala on muuttunut valtavasti oman työnurani aikana. Kahdessakymmenessä vuodessa ovat ruokatuotantotavat ja laitteet kehittyneet. Suurkeittiön toiminnasta on tullut ammatillisesti ohjattu kokonaisuus, jossa toiminta pohjautuu tarkasti suunniteltuihin ja ohjattuihin prosesseihin ja niiden kehittämiseen. Prosesseja tarkkaillaan sisäisen valvonnan avulla. Kehityksen myötä myös ammattikeittiöiden koot ovat kasvaneet. Ruoanvalmistusta keskitetään suurempiin ruokatuotantoyksiköihin ja pienemmistä toimipisteistä tehdään joko palvelu- tai jakelukeittiöitä.

Ruokapalveluun on vaikuttanut kunnissa tapahtuva kehitys, jota pitkälti ohjaa taloudellisten resurssien väheneminen. Muutoksilla on haettu sekä hallittua ammatillista johtamista, että taloudellisia säästöjä. Sekä elintarviketeollisuus että ammattikeittiöiden laitetoimittajat ovat olleet yhdessä keittiöhenkilökunnan kanssa kehittämässä toimintaa. Opetusmateriaalia uusista ruokatuotantotavoista on saatavilla todella niukasti. Parhaiten materiaalia niistä saadaan ammattikirjallisuudesta, -lehdistä ja -artikkeleista.

Ammattikeittiöissä on käytössä kolme erilaista ruokatuotantotapaa. Näitä ovat Cook&Serve -valmistus (tavanomainen lämminruokavalmistus), Cook&Chill -valmistus (kypsennä ja jäädytä) sekä Cook&Cold -valmistus (kylmävalmistus). Kuvassa 1 on esitetty, miten eri toimintatavat eroavat toisistaan. /7/



**Kuva 1. Ammattikeittiön ruoanvalmistusjärjestelmät /7/**

## 2.1. Cook&Serve eli lämminruokavalmistus

Cook&Serve -tuotantotapa on ollut käytössä koko ammattikeittiöhistorian ajan. Tällöin ruoka valmistetaan valmistuskeittiössä, tarjoillaan samassa yhteydessä olevassa ruokasalissa tai kuljetetaan kuumana jakelukeittiöön. /7/

Cook&Serve -tuotantotapa on tällä hetkellä käytössä suurimmassa osassa Meri-Lapin kuntapalvelun (MLKP) toimipisteitä. Kun ruoanvalmistus on keskitetty suurempiin yksiköihin ja jakelukeittiöihin, on jäljelle jäänyt ruoan tarjoilu ja astiahuolto. Tämän seurauksena on ruoantuotantoprosessi saatu tehokkaammaksi. Tuotantotapa on hyvä, kun palveluja käyttävien yksiköiden määrä on pieni. Meri-Lapin kuntapalvelussa toimii 25 oman organisaation jakelukeittiötä ja lisäksi kuntapalvelu toimittaa ruokaa 32 ulkopuoliseen jakelukeittiöön Kemi – Keminmaa – Simo -alueella. Haasteeksi Cook&Serve -tuotantotavassa on muodostunut kuljetusten organisointi. Jokaisessa toimipisteessä ruokailu tapahtuu lähestulkoon samaan aikaan ja kuumana kuljetetun ruoan valmiina oloaika saa olla korkeintaan kaksi tuntia. Lisäksi on todettu, että ruoan rakenne ja

ulkonäkö kärsivät kuumakuljetuksessa. Muun muassa nämä haasteet ovat talouspaineiden ohella ajaneet MLKP:a hakemaan uusia mahdollisuuksia toimintatapoihin.

## **2.2. Cook&Chill eli kypsennys ja jäähditys**

Cook&Chill -tuotantotavassa ruoka valmistetaan valmistuskeittiössä, jäähdytetään, varastoidaan ja jäähtyneenä kuljetetaan jakelukeittiöön. Jakelukeittiössä ruoka kuumennetaan tarjoiltavaksi asiakkaille. /7/

Juankosken kunnan tuotantokeittiössä on Cook&Chill -tuotantotapa käytössä. Ruokapalvelupäällikkö perustelee tuotantotavan valintaa sillä, että C&C on ollut käytössä Euroopassa monia vuosia ja että tuotantotavan käyttöönotto avaa merkittäviä mahdollisuuksia kustannussäästöihin. Toisena syynä palvelujohtaja Jari Korhonen toteaa, että he haluavat tarjota mahdollisimman aitoa ja itse tehtyä ruokaa, jonka sisältöä ja raaka-aineita he itse hallitsevat. /4/

Myös Ravintokeskus Meren toimintaympäristö mahdollistaa C&C -tuotantotavan käyttöönoton. Oleellisin laitepanostus on ollut pikajäähditys- / pakastuskaappi. Laitteen hankinta mahdollistaa C&C -tuotantomallin käytön tarvittavassa laajuudessa. Tämän tuotantotavan käyttö voi olla tarpeellista pitkää kypsytysaikaa tarvitsevien ruokien kohdalla.

## **2.3. Cook&Cold eli kylmävalmistus**

Pirjo Huhtakangas käsittelee artikkelissaan kylmäruokavalmistusta. Artikkelin mukaan kylmäruoanvalmistus on ammattikeittiöiden pitkän tähtäimen suunnitelma, jonka avulla pyritään vastaamaan tulevaisuuden haasteisiin, näitä on muun muassa suurten ikäluokkien jäänti eläkkeelle sekä ruokapalvelujen keskittäminen entisestään. Lisäksi uuden tuotantotavan tavoitteena on kunnan ruokapalvelun saattaminen kilpailukykyisemmäksi sekä tuotannon prosessien tehostaminen ja niiden saattaminen kannattavammaksi. /3/

Kylmävalmistus on lanseerattu Suomeen keväällä 2007, mutta Euroopassa muun muassa Hollannissa, Ranskassa, Belgiassa ja Saksassa sitä on käytetty jo 1990-luvulta lähtien. Artikkelissa verrataan kylmäkeittiön ja perinteisen (Cook&Serve) ruokatuotantotavan eroa. Kylmäkeittiössä ruoka valmistetaan kylmänä, kylmävarastoidaan ja kuumennetaan palvelukeittiössä asiakkaille. Valmistamisessa käytetään perusraaka-aineita, jotka on esikäsitelty eli esikypsennetty tai pakastettu. Kylmäruokatuotannolla saadaan valmistuseriä selkeytettyä, vakioitua sekä tuotantoerät tehokkaiksi ja lyhyiksi. Tuotannosuunnittelu on yksinkertaisempaa ja paremmin ohjattua. Artikkelin mukaan perusideana kylmävalmistuksessa on helpottaa ja rationalisoida tuotantoa, sekä tuottaa laadukasta ruokaa kannattavasti. /3/

MLKP:ssa kylmävalmistusta on aloitettu tehdä tammikuussa 2010. Tässä vaiheessa pilottihankkeena oli Syväkankaan koulu. Koulun keittiö on suunniteltu kylmää ruokaa vastaanottavaksi palvelukeittiöksi. Syväkankaan koulun keittiö valmistui juuri kokeilun alkaessa. Syksyllä 2011 Ravintokeskus Meren keittiön saneeraus valmistui ja sen jälkeen organisaatiossamme on ollut parempi mahdollisuus laajentaa kylmävalmistusta. Kaikki keittiöprosessit on käyty läpi ja ne on dokumentoitu. Prosessien avulla on työtehtävät suunniteltu työvuoroittain. Kehitysprosessimme aikana on todettu, että uuden tuotantotavan käyttöönotto vaatii merkittävää resursointia taloudellisesti sekä huomattavaa työpanosta henkilöstöltä. Panostuksen avulla päästään entistä ammatillisemmin ohjattuun työskentelytapaan sekä pitkälle hallittuun organisaatioon, joka on valmis vastaamaan tulevaisuuden haasteisiin.



**Kuva 2. Kylmäruokavalmistus Ravintokeskus Meren keittiössä**

Huhtakangas huomauttaa artikkelissaan, että reseptien kehittäminen vaatii suurta tarkkuutta. Valmistuksessa ruoka vakioidaan tarkasti ja ruoanvalmistus tapahtuu kylmistä/kuivista esikäsitellyistä raaka-aineista ohjeen mukaan. /3/

Ennen kylmäruokavalmistuksen aloittamista MLKP:ssa reseptien laatimiseen käytettiin paljon aikaa. Ruokia koevalmistettiin. Valmistuksen jälkeen ruokaa kylmäsäilytettiin 2 – 3 päivää ja kylmäsäilytyksen jälkeen se kypsennettiin ja maistettiin. Näin voitiin todentaa ruoan koko valmistusprosessi. Ruoista lähetettiin myös mikrobinäytteitä tutkittavaksi. Reseptien kehityksen jälkeen todettiin, että kaikki ruoat eivät sovellu kylmävalmistukseen. Tällaisia ovat muun muassa pitkään kypsytettävät ruoat esim. hernekeitto ja kaalilaatikko.

Tuusulan kunnan ruokapalvelussa on tehty kylmävalmistettua ruokaa jo jonkin aikaa. Siellä kylmävalmistuksen avulla on voitu lisätä ruokapalvelun toiminnan tehokkuutta, joustavuutta ja valmiutta tuleviin muutoksiin. Myös heidän mukaansa reseptien testaaminen on tärkeää. Kylmävalmistuksessa korostuu raaka-aineiden laadun merkitys. /5/

### 2.3.1. Kylmävalmistuksen vaatimat laitteet

Huhtakangas kertoo artikkelissaan kylmävalmistuksen laitevaatimuksesta näin: ”Keittiön peruslaitevalikoima riittää varsin hyvin, joskin palvelukeittiössä pitää olla tarpeeksi kylmätilaa ruokien säilytykseen ja uuneja kuumentamiseen. Keskeisin laite tuotantokeittiöllä on sekoittava pata, jossa sekoitetaan erilaiset massat.” Artikkelissa myös korostetaan, että kylmävalmistuksen tärkeimpiä haasteita on kylmäketjun ylläpitäminen, laitevalinnat sekä henkilökunnan ammattitaito. /3/

Ravintokeskus Meren remontin yhteydessä valmistui keittiöön kylmävalmistukseen tarvittava tila. Suunnittelussa otettiin huomioon, että kylmävalmistusmäärä on suuri, kun struktuuri on täydessä käytössä. Kylmätilaan ruoanvalmistuspuoli on varustettu sekoittavalla padalla. Padan avulla kylmävalmistuksen massat voidaan sekoittaa 200 litran erissä. Vieressä on pöytätilaa ruokien pakkausta varten. Ruoanvalmistusosasta on suora käynti kylmään säilytyshuoneeseen. Kylmätilan ansiosta voidaan taata, että elintarvikkeiden lämpötila pysyy sallituissa rajoissa.

### 2.3.2. Vastaanottavan toimipisteen laitevaatimukset

Kuten Huhtakangas kertoo artikkelissaan, keittiön laitteiden perusvalikoima pääsääntöisesti riittää kylmäruokaa vastaanottavaan palvelukeittiöön. Silti kylmätilan riittävyys tulee arvioida tapauskohtaisesti. /3/

MLKP:ssa kylmävalmistettua ruokaa on aloitettu toimittaan koulujen keittiöille. Toimipisteet ovat ennen toimineet valmistuskeittiöinä. Ruokatuotantotavan muutoksen myötä keittiöistä on tullut kylmää ruokaa vastaanottavia palvelukeittiötä. Näissä toimipisteissä laitekanta on ollut riittävä, siksi tuotantotavan muutos on ollut helppo toteuttaa.

Uuden haasteen tuotantotavan muutos tuo pieniin palvelukeittiöihin. Näitä yksiköitä ovat sekä päiväkodit että erilaiset pienet palvelukeskukset. Tällä hetkellä nämä toimipisteet

toimivat Cook&Serve -periaatteella. Ruoka kuljetetaan toimipisteeseen kuumana jokaiselle aterialle. Toimipisteiden laitekanta on suppea ja kylmätilat lähes olemattomat. Työn tarkoituksena on selvittää, miten pyörien päälle rakennettu kuumennus- ja kylmäsäilytystekniikalla varustettu vaunu vastaa tähän haasteeseen.

### **2.3.3. Kylmänä kuljetettavien ruokien kuljetusjärjestelmä**

Kuten kappaleessa ”Cook&Serve eli lämminruokavalmistus” mainitsen, tuo lämminruokavalmistuksen vaatima kuljetusmuoto suuria haasteita. Lämpimän ruoan kuljetusaika on tarkkaan rajattu ja ruokailuajat jokaisessa toimipisteessä lähestulkoon samat. Lämpimän ruoan kuljetus vaatii suhteellisen pienen ajan sisällä suurta kuljetuskapasiteettia. Kuljetuskalustoa ei voida hyödyntää päivän aikana tasaisesti. Kuljetuksia säätelevät muun muassa seuraavat asetukset ja lait: STM asetus 597/2000 ja Elintarvikelaki 23/2006

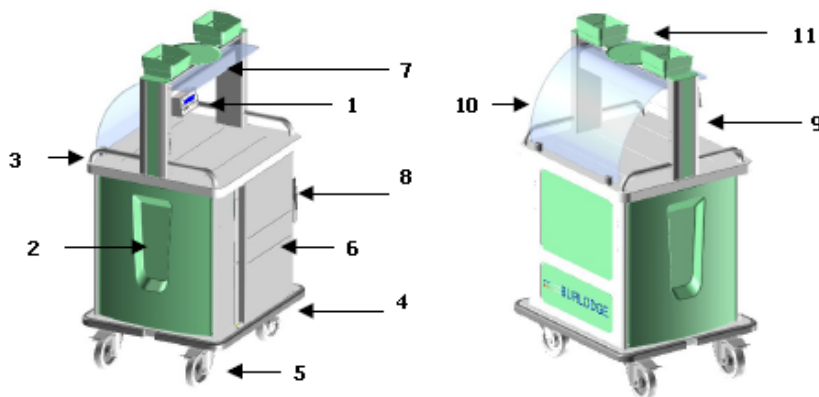
Kylmänä kuljetettava ruoka antaa ruokakuljetuksiin huomattavaa joustoa. Ruokakuljetus ei ole niin aikapainotteinen ja kuljetustapahtumaa voidaan jakaa päivän eri ajankohtiin. Sekä Cook&Chill ja Cook&Cold -tuotantotavat antavat mahdollisuuden ruoan kylmänä kuljettamiseen.

Tuusulan kunnan ruokapalvelussa on pyritty pois kuumakuljetuksista. Kuuman ruoan pakkaaminen ruuhkautti keittiön aamupäivällä. Pakkaus tapahtui lukuisiin laatikoihin ja jakelun suorittivat useat autot. Kylmäkuljetuksen alettua yksi auto pystyi kuljettamaan kaiken ruoan. Lisäksi pakkausvaiheen ruuhkaan saatiin helpotusta. Tuusulan kokemusten mukaan kylmä ruoka säilyy muuttumattomana kuljetuksen aikana, eikä lämpötila päässyt nousemaan. /5/

### 3. KULJETUS- JA JAKELUJÄRJESTELMÄVAUNU

Kuljetus- ja jakelujärjestelmävaunulla haetaan ratkaisuja pienten toimipisteiden haasteisiin kylmäruokakuljetuksissa. Vaunun toiminnan tekevät monipuoliseksi sen kylmäsäilytys- ja kypsennysominaisuus. Vaunun erityisominaisuus on, että se pystyy kylmäsäilytyksen päätteeksi kypsentämään ruoan. Kammion sisälämpötila voi tarpeen mukaan liikkua + 2°C asteesta aina + 145°C asteeseen. Ohjelmoinnin avulla vaunun toiminta saadaan tehokkaaksi. Se antaa aivan uusia mahdollisuuksia keittiön prosessien kehittämiseen ja elintarviketurvallisuuden parantamiseen. Lisäarvoa tuo vaunun liikuteltavuus toimipisteen sisällä.

Vaunua on mahdollisuus saada kahteen eri tuotantotapaan. Cook&Serve -toiminta on tarkoitettu kuuman tuotteen lämpösäilyttämiseen. Cook&Chill -toiminta taas mahdollistaa ruoan säilyttämisen kylmänä sekä sen kuumentamisen tai kypsentämisen. Vaunut voivat olla yksi- tai kaksikammioisia. Kammioissa voi olla neutraali-, kylmäsäilytys-, kuumasäilytys- tai kylmäsäilytys- /uudelleenkuumennusominaisuudet. /13/



**Sivu jossa ohjauspaneli sijaitsee on etupuoli. Tämän perusteella on vaunun kaikki oikea- ja vasenkätiset komponentit määritelty**

1	Ohjauspaneli	5	Käännyvä pyörä jarrulla	9	Kortinlukija
2	Syöttökaapeli/Pistoke	6	Uuni/Uuni+ kylmä pudli	10	Pisarasuoja
3	Työntökahvat	7	Valot	11	Ruokailuvälinealattimet
4	Alempi puskuri	8	Oven kahva	12	Suojakaide

**Kuva 3. Laitteen kuvaus /11/**



Vaunun toiminnot perustuvat erilaisten lämpövoimakoneiden toimintaan. Vaunussa on kaksi eri päätoimintoa. Ensimmäisessä vaiheessa tuotteen lämpötila pyritään pitämään jääkaappilämmössä + 4 °C:ssa. Seuraavassa vaiheessa se pyritään nostamaan halutulle tasolle. Nämä kaksi erilaista toimintoa tarvitsevat eri koneet. Kummassakin koneessa hyödynnetään lämpöoppia.

### 3.1. Lämpöopin perusteet

Aineen lämpötila nousee, kun siihen tuodaan energiaa ja kun aine luovuttaa energiaa, sen lämpötila laskee. Aineen kyky johtaa lämpöä sanotaan lämmönjohtavuudeksi. Lämmön mittaukseen käytetään lämpömittaria. Lämpötila-asteikkoja on käytössä kaksi, Celsius (°C) sekä Kelvin (K). Kummassakin asteikossa käytetään samaa jakoa. Kelvinin asteikon nollapiste on alin saavutettu asteluku, eli sen tarkka arvo on -273,16 °C. Celsiuksen nollapiste on veden jäätymispiste (eli 273 Kelviniä) /8/

Lämpöenergian yksikkö on joule (J). Kappaleen energiamäärään vaikuttavat lämpötilan lisäksi massa (m) sekä kappaleen kyky varastoida lämpöenergiaa eli lämpökapasiteetti (C). Lämpö siirtyy lämpimästä olotilasta kylmempään. Kappaleen lämpötila riippuu sen ja ympäristön välisestä lämpötilasta. Mitä suurempi lämpötilaero on, sitä nopeammin lämmönsiirtoa tapahtuu. Lämpötilaeron pienentyessä lämmönsiirtyminen hidastuu ja se loppuu kokonaan, kun molemmat kappaleet ovat lämpötilaltaan samoja. /8/

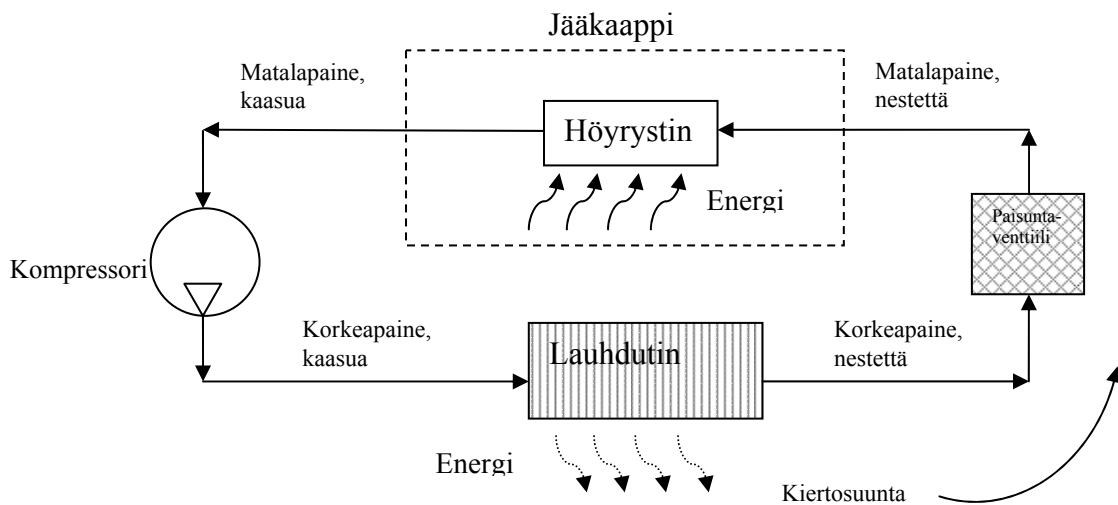
Aineen lämpötila nousee, kun siihen johdetaan lämpöenergiaa. Saavuttaessa sulamispisteen kiinteä aine muuttuu juoksevaksi ja asteittain kokonaan juoksevaan olomuotoon ilman, että lämpötila nousee. Aineen saavuttaessa kiehumispisteen neste olomuoto muuttuu juoksevasta höyryksi ja lämpötilan edelleen kasvaessa kaasuksi eli tulistetuksi höyryksi. /8/

Lämpölaitoksessa lämpöenergiaa nostetaan matalammalta lämpötasolta korkeammalle tasolle. Kylmälaitoksen periaate toimii toisin päin, eli lämpöenergia sidotaan höyrystimen avulla. Kompressorissa höyrin paine nostetaan korkeammalle tasolle, jolloin myös sen lämpötila nousee. Tämän jälkeen lämpö luovutetaan pois lauhduttimessa. /8/

## 3.2. Kylmäteknikka

Lämpö siirtyy korkeammasta lämpötilasta matalampaan lämpötilaan. Kylmäteknikan tavoitteena on saada virtaus päinvastaiseen suuntaan eli sen tehtävä on siirtää lämpö matalammasta lämpötilasta korkeampaan lämpötilaan. Kylmälaitoksen toiminta jatkuu, kunnes haluttu lämpötila on saavutettu. Laitoksen pysähtyessä, lämmön siirtyminen jatkuu, kunnes lämpötilat ovat tasaantuneet.

Jäähdytyskoneen merkittävimmät komponentit ovat kompressori, lauhtutin, paisuntaventtiili, höyrystin ja putkisto. Laitoksen sisällä virtaa nestettä. Neste muuttaa olomuotoa ja sitoo energiaa höyrystimessä ja luovuttaa sitä lauhtuessaan. Kylmäaineena on aikaisemmin käytetty klooria sisältävää CFC-ainetta. Nykyään aine pyritään korvaamaan ympäristöystävällisemmällä aineella, koska se edesauttaa ns. kasvihuoneilmiötä. /8/



**Kuva 4. Tyypillinen jäähdytysjärjestelmä**

### 3.2.1. Kompressori

Kylmäaineen höyrystymiseen tarvitaan lämpöenergian lisäksi riittävän matala paine, jotta neste saadaan kiehumaan halutussa lämpötilassa. Höyrystynyt kylmäaine pitää

höyrystyessään imeä pois, jotta höyrystin pysyy käynnissä. Kompressorin tehtävä on siis sekä imeä höyrystimestä höyryä että pitää painetta sopivana. Tällöin höyrystyminen jatkuu. Kompressorin pysähtyessä lämmön sitoutuminen loppuu ja nesteen pintaan kohdistuva paine nousee. Neste sekä höyry saavuttavat tasapainotilan. Höyryn muodostumiseen vaikuttavat nesteeseen tuotu lämpöenergia ja kompressorin aikaansaama paine. Kylmäaine puristetaan männän avulla, imemällä se kompressorin imupuolen venttiilien kautta männän päälle. Tällöin kaasu saa suuremman paineen lisäksi korkeamman lämpötilan. Kompressorin paineventtiilit estävät kuumen korkeapainekaasun virtaamisen takaisin matalapainepuolelle. /8/

### **3.2.2. Lauhdutin**

Lauhduttimen tehtävä on poistaa lämpöenergia kaasusta. Lauhduttimeen johdetaan kompressorista tuleva korkeapainekaasu, jossa se jäähdytetään ensiksi lauhtumislämpötilaan. Lämmönluovutuksen jatkuessa höyryn olomuoto muuttuu ja se nesteytyy. Luovutetun lämpöenergian vastaanottava jäähdytysaine on yleensä ilma tai vesi, jolloin lauhdutin on ilma- tai vesijäähdytteinen. Lämpöenergia, mikä lauhduttimesta vapautuu, virtaa luonnostaan korkeammasta lämpötilasta matalampaan, jolloin lämpöenergia johtuu lauhduttimien putkien läpi jäähdytysaineeseen. Lämmönsiirron varmistamiseksi täytyy lauhduttimeen tuoda uutta kylmää lauhdutusainetta. Toiminnalle on välttämätöntä, että käytettävissä on riittävästi jäähdytysainetta. /8/

### **3.2.3. Paisuntaventtiili**

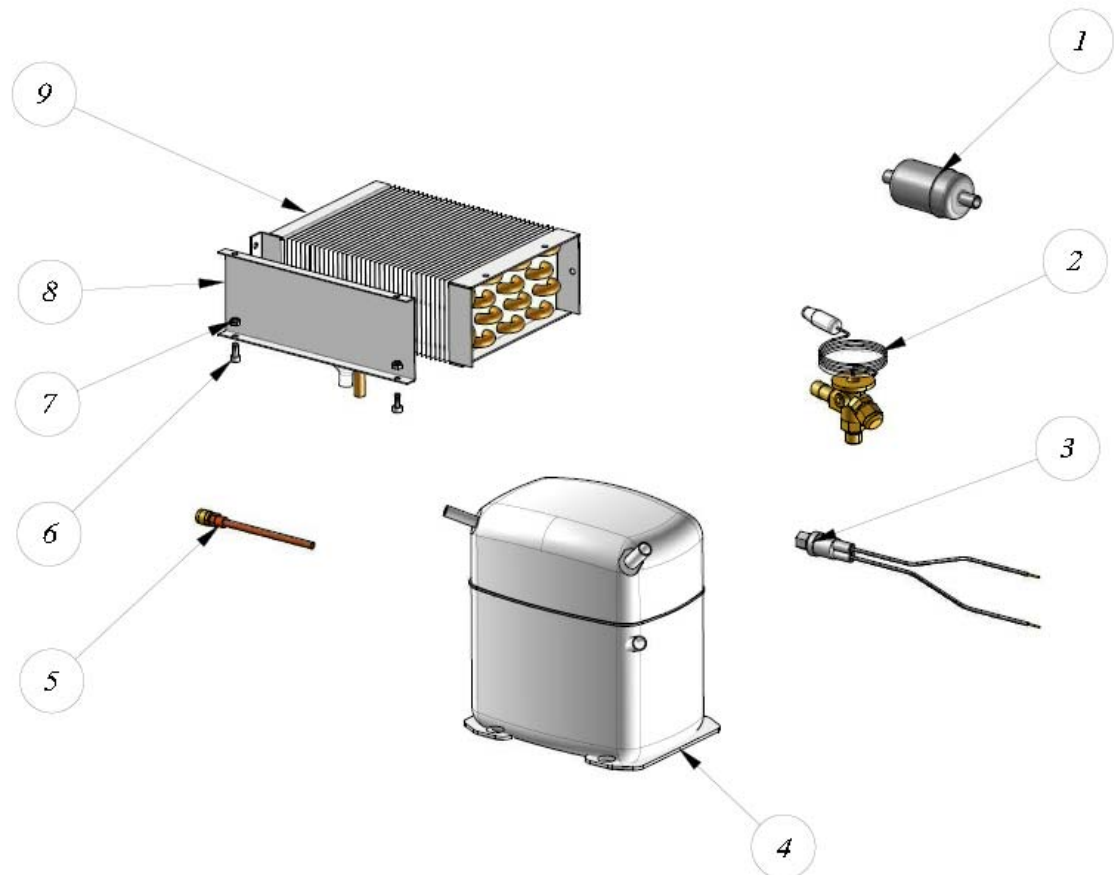
Paisuntaventtiilin tehtävä on päästää riittävästi kylmäainetta höyrystimeen. Lisäksi sen tulee varmistaa matala- ja korkeapainepuolen paine-ero. Lauhduttimelta tuleva neste ohittaessaan paisuntaventtiilin, se tulee laitoksen matalapainepuolelle. Neste alkaa välittömästi höyrystyä painehäviön takia. Alkuvaiheessa lämpöenergia otetaan suoraan nesteestä, kunnes lämpötila laskee höyrystymislämpötilaan. /8/

### **3.2.4. Höyrystin**

Paisuntaventtiilin jälkeen neste virtaa höyrystimen sisään. Höyrystimellä lämpöenergia sidotaan, joten se on sijoitettava jäähdytettävään kohteeseen. Höyrystin koostuu putkikierukoista, joihin on kiinnitetty lamelleja. Höyrystin voi olla myös säiliö johon on asennettu putkikierukka. Paineen alenemisen ansioista neste alkaa höyrystyä ja samalla se sitoo lämpöenergiaa höyrystimen putkien metalliseinämistä. Höyry imetään kompressoriin ja siirretään lauhduttimeen. Metallin hyvän lämmönjohdon takia jatkuu lämmönsiirtyminen höyrystimen putkien läpi. Höyrystinputkien pinta jäähtyy ja ympäristön lämpö siirtyy vastaavasti höyrystinputkien pintaan. Halutun lämpötilan saavutettuaan kompressori pysähtyy ja paine höyrystimessä alkaa nousta. Kun nesteen höyrystyminen pysähtyy, lämmön siirtyminen kylmäaineeseen loppuu. /8/

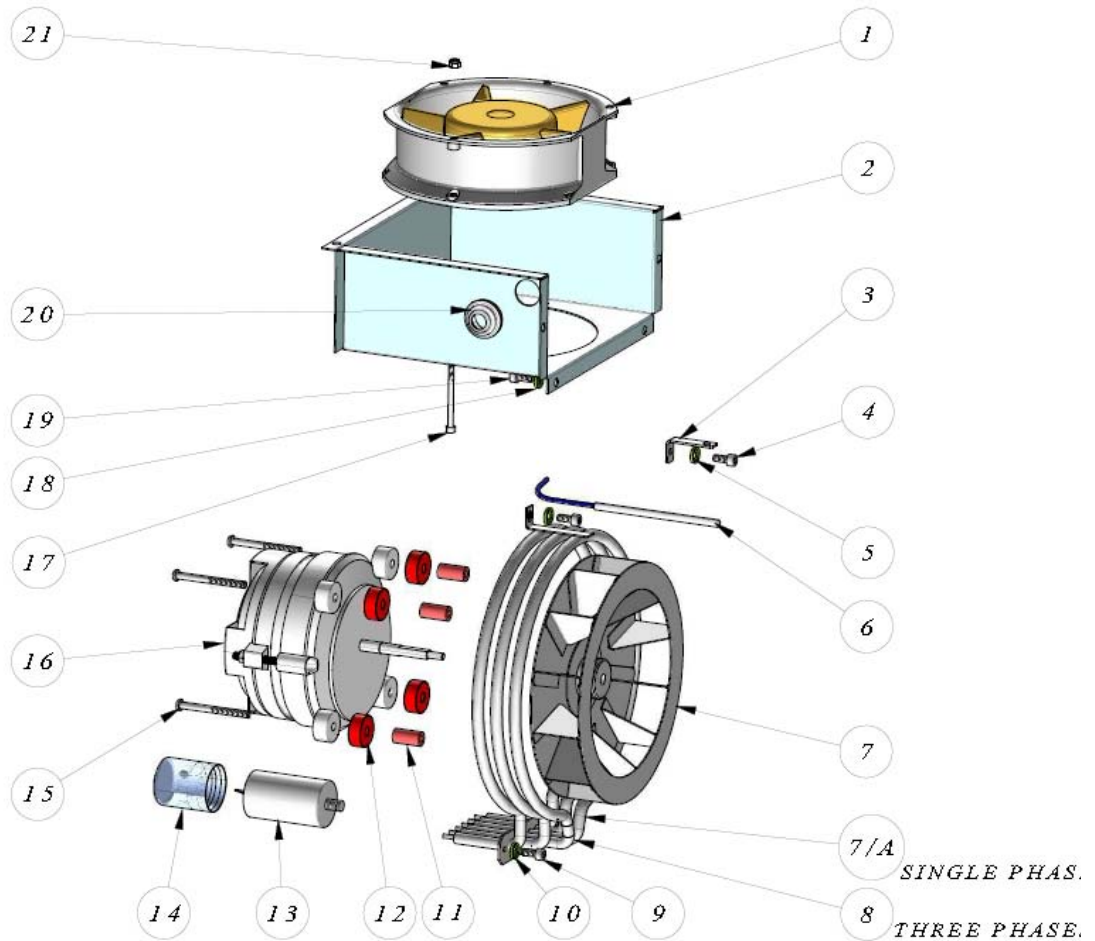
### **3.3. Vaunun tekniikka**

Vaunun kylmäjärjestelmän tekniikka muistuttaa perusjääkaapin toimintaa. Hajotuskuvasta (Kuva 5) on kompressori (numerolla 4), höyrystin (numerolla 9) sekä paisuntaventtiili (numerolla 2). Toisessa kuvassa 6 on puhallin (numerolla 1), jonka tehtävä on kierrättää höyrystimen tuottamaa kylmää ilmaa vaunun kammiossa. Vaunussa käytetään CFC vapaata kylmäainetta. /10/



**Kuva 5. Minigen-vaunun hajotuskuva TAV.34 /1/**

Vaunun lämmitystekniikka toimii kiertoilmauunin tapaan. Kuvassa 6 Kuva 6on nähtävillä kiertoilmauuniin liittyvät komponentit. Infrapunavastukset siirtävät lämpöenergiaa kiertoilmavirtaan. Puhallinmoottori pyörittää siipipyörää, joka saa ilman kiertämään vaunun kammiossa. Anturi (kuvan numero 6) mittaa kammion lämpötilaa. /10/



**Kuva 6. Minigen-vaunun hajotuskuva TAV.09 /1/**

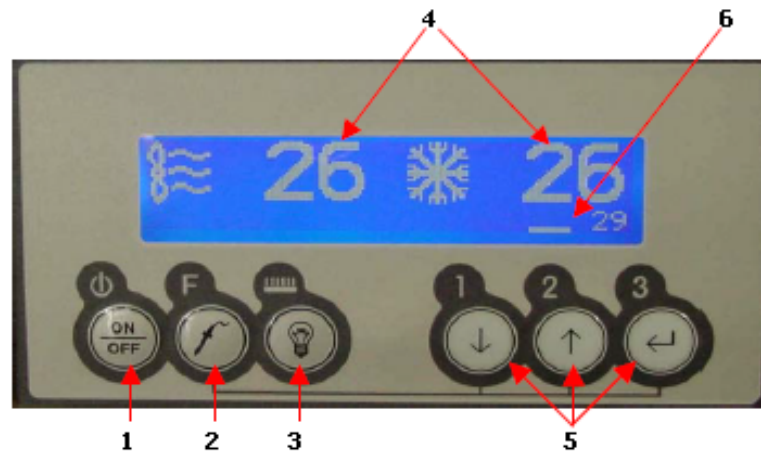
### 3.3.1. Vaunun materiaali

Materiaaleina vaunussa on käytetty ruostumatonta terästä, ABS-muovia sekä alumiinia. Alumiinia on käytetty lähinnä tarjotintasoon, lisäksi vaunun pohjalevy on alumiinia. Vaunun pyörät ovat sinkittyä tai ruostumatonta terästä. Asiakas voi itse valita pyörän materiaalin. Eristysmateriaalina rungossa on käytetty polyuretaania. /6/

### 3.3.2. Vaunun käyttö ja huolto

Vaunun käyttö on erittäin yksinkertaista ohjelmoinnin jälkeen. Näyttö on selkeä ja näppäimiä vähän. Jos vaunua käytetään aikaohjelmoinnilla, laitetaan vaunu On-asentoon (Kuva 7 painikkeesta 1) ja vaunu hoitaa kypsennyksen ohjelmoinnin mukaisesti. Tällöin

vaunun näytössä näkyy seuraavana suoritettavan ohjelman numero, aika jolloin vaunu alkaa suorittaa ohjelmaa sekä kammioiden lämpötilat ko. hetkellä. Jokaisen startnäppäimen taakse voi ohjelmoida oman kypsennys- / kuumennusohjelman. Kuumennusohjelmia voi käyttää myös suoraan, ilman aikaohjaus painamalla startnäppäimistä painiketta 1,2 tai 3 (Kuva 7). Kuvassa 7 numerolla 2, F-toimintapainikkeen takaa löytyy informaatiota vaunun ohjelmien eri toiminnoista. Näitä ovat muun muassa ulkoisen lämpötila-anturin lämpötila, hävikki valikko, säilytysohjelman asetukset, puhdistusohjelman asetukset sekä kello- ja päiväysasetukset. Numeron 3 painikkeella voi ohjata halogeenivaloja sekä lämmitettävää ylätasoa. Halogeenivalo on vaunun lisävaruste ja MLKP:ssa käytössä olevissa malleissa ei ole halogeenivaloa. /11/



#### Ohjauspaneeli

1. Laitteen On/Off painike
2. Toimintapainike \*
3. Halogeenivalojen / lämmitettävän ylätason painike
4. Lämpötilanäyttö: Yläkammio vasemmalla, alakammio oikealla (Minigen II);  
Uunin/kylmän puolen lämpötila (Minigen I)
5. Start/Stop painike ohjelmille 1, 2 ja 3
6. Lämmitettävän ylätason lämpötilanäyttö

#### Kuva 7. Ohjauspaneeli /11/

Vaunun käsittely on helppoa. Se liikkuu kevyesti suoraan, mutta koska vain eturattaat kääntyvät, on vaunun pujottelu pienissä tiloissa hiukan haastavaa ja välillä jopa kömpelöä. Vaunun lukitus lukitsee kaikki pyörät yhtä aikaa ja se on erittäin tehokas. Vaunussa olevat työntökahvat helpottavat vaunun käsittelyä.

Vaunun puhdistus on helppoa, koska sisällä oleva kehikko on helposti irrotettava. Vaunun puhdistus tapahtuu kuumalla vedellä ja pesuaineliuoksella sekä huuhtelu puhtaalla vedellä. Vaunu ei kestä painepesua. Lisäksi vaunussa on puhdistusohjelma. Kokeilun perusteella voi päätellä, että puhdistusohjelma on lähinnä tarkoitettu vaunun kammioiden kevyeen puhdistukseen. /11/

### **3.4. Vaihtoehto vaunulle**

Vaunun toiminnalla pyritään hakemaan ratkaisuja pieniin toimipaikkoihin. Vaihtoehtona on hankkia toimipisteelle kylmäsäilytyspaikka (jääkaappi) sekä ruoan kypsennys- / kuumennus laite esim. uuni. Vaunun investoinnilla haetaan etuja työn prosessointiin. Ohjelmoinnin avulla voimme vapauttaa henkilökunnan, esim. aamupuuron keitosta. Henkilökunta voi tulla toimipisteeseen vasta hoitamaan puuron tarjoilun sekä astiahuollon. Lisäksi huomattava etu saavutetaan, kun toimipisteessä on tarjottavana useampi ruokailu. Tällä järjestelmällä saadaan jatkettua keittiöhenkilökunnan tuottavaa työaikaa.



### 3.5. Muiden toimittajien kuljetus- ja jakelujärjestelmävaunut

Kuljetus- ja jakelujärjestelmävaunuratkaisut ovat tämän päivän tärkeä kehityksen kohde ammattikeittiöissä. Ratkaisuja on Keski-Euroopassa ollut tarjolla jo pitemmän aikaa. Tällä hetkellä Suomessa tunnetuimpia toimittajia ovat Oy Metos Ab, Dieta Oy sekä Oy Electrolux Ab. Dietan kuljetus ja jakelujärjestelmä Region Station vaunu muistuttaa ulkoisesti ja toiminnallisesti hyvin pitkälti Minigen-vaunua (Kuva 8). /2/



**Kuva 8. Dietan Regio Station-vaunu /2/**

Electrolux Serelis-vaunu poikkeaa yllämainituista malleista huomattavasti (Kuva 9). Sen kuumennustoiminta tapahtuu vuoan alla olevan lämpökosketushyllyn avulla. Vaunussa voi kuumentaa yhden tai useamman yksittäisen hyllyn kerralla. Samaan aikaan kammion muut levyt pysyvät kylminä. /12/



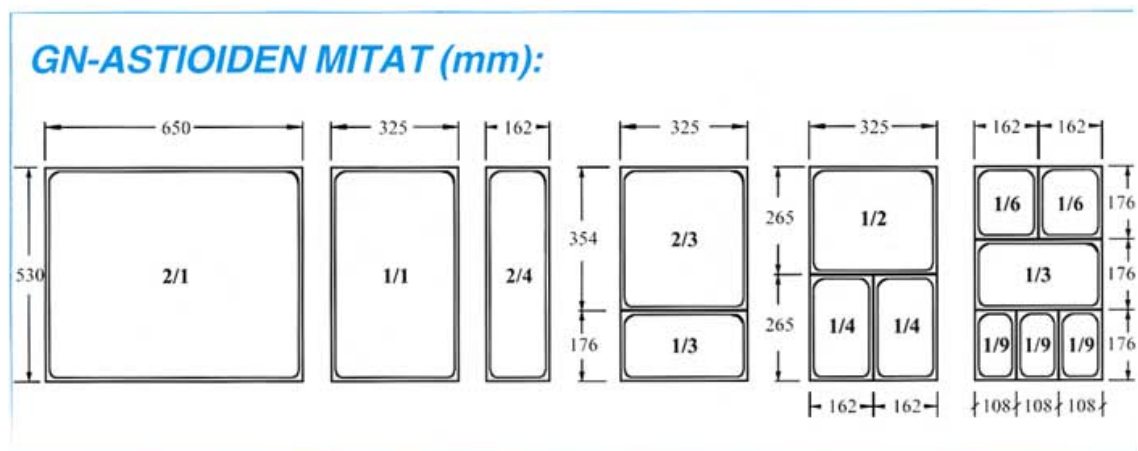
**Kuva 9. Electroluxin serelis-vaunu /12/**

Toiminta mahdollistaa periaatteessa koko päivän ruokien lataamisen kerralla ja niiden kuumentamisen ateriarytmin mukaisesti. Vaunua emme ole päässeet koekäyttämään ja siksi epäilystä aiheuttaa se, pysyvätkö muut vaunun hyllyllä olevat vuoat tarpeeksi kylminä yhden tai useamman levyn suorittaessa lämmitysprosessia.

## 4. KULJETUS- JA JAKELUJÄRJESTELMÄVAUNUN TESTAAMINEN PÄIVÄKODIN KEITTIÖSSÄ

Päiväkodin keittiön muuttaminen kuumaa ruokaa vastaanottavasta jakelukeittiöstä kylmäruokaa vastaanottavaksi palvelukeittiöksi vaatii toiminnan uudelleensuunnittelun ja prosessoinnin. Henkilöstöressurit eivät voi kasvaa huomattavasti. Kuljetus- ja jakeluvaunun käyttöönotto keittiössä antaa uudenlaisen valmiuden toiminnan prosessointiin. Silti vaunun hallittu käyttöönotto vaatii paljon työtä kylmävalmistetun ruoan testaamiseksi. Testauksessa on käytävä läpi eri ruokalajit, jotta tiedetään miten ne soveltuvat vaunukypsennykseen. Lisäksi kokeilulla tulee selvittää, voidaanko vaunu ohjelmoida niin, että se toimii keittiössä saumattomasti ja kypsennysohjelmat toimivat kaikissa ruokalajeissa. Annoskoot päiväkodeissa ovat pieniä. Lisäksi päiväkotiruokailussa on paljon erityisruokavaliota, joten vaunussa joudutaan lämmittämään myös hyvin pieniä annoksia erikseen.

Ruoka valmistettiin ja kypsennettiin prosessisuunnitelman mukaisina päivinä. Näin kokeilusta saatiin mahdollisimman todenmukaiset tulokset. Ruoka valmistettiin kehitettyjen kylmävalmistusreseptien mukaan. Ruoan valmistaminen ja kypsentyminen tapahtui vakiomitoitetuissa GN-astiossa (Kuva 10). Astian tilavuus riippuu sen syvyydestä. Tavallisemmin käytössä olevat syvyydet ovat 20 mm, 40 mm, 65 mm, 100 mm, 150 mm sekä 200 mm.



**Kuva 10. GN -astiamitoitukset /9 /**

## 4.1. Kastikkeet ja käristykset

Kastikeruokavaihtoehtoista kokeiluun valittiin makkarakastike ja riistakäristys. Käristys otettiin kokeiluun, koska sen liemen koostumus poikkeaa kastikkeesta.

### 4.1.1. Makkarakastike

Makkarakastikkeen valmistus tapahtui 15.9.2011 ja ruoan kypsennys 20.9.2011. Alkuperäistä ruokaohjetta muutettiin mausteseoksen osalta niin, että ohjeeseen määriteltiin pippurin määrä uudestaan. Ruokaohjeen mukaan kastiketta tulee sekoittaa kypsennyksen välillä.

**Taulukko 1. Makkarakastikkeen ohje astioittain**

<b>MAKKARAKASTIKE</b>							
gn-astian koko		1/2-150	1/2-100	1/2-65	1/3-65	1/6-65	1/9-65
vettä	l	3	1,5	1,5	0,75	0,375	0,094
Isomitta ruskeakylmäsuuruste	dl	6	3	3	1,5	0,75	0,188
mustapippuria	g	1,5	0,75	0,75	0,375	0,188	0,047
tomaattipyree	dl	0,3	0,15	0,15	0,075	0,038	0,009
laktoositon ruokakerma	dl	2,5	1,25	1,25	0,625	0,313	0,078
makkarakuutio	kg	2,7	1,35	1,35	0,675	0,338	0,084
sipulijauhetta	g	12	6	6	3	1,5	0,375
	l	7	3,5	3,5	1,75	0,875	0,22
Annokset	0,1	70	35	35	17,5	8,8	2,2
lasten annoskoko 1 dl							

Makkarakastike sijoitettiin vaunuun niin, että GN ½-100 ja GN ½-65 astia olivat vaunun yläosassa. Pienemmät astiat vaunun alaosassa niin, että GN ⅓-65 ja GN 1/9-65 astiat olivat suuren vuolan sisällä (Kuva 11). Vuolan pohjalle lisättiin noin 1 cm kylmää vettä ja iso vuoka peitettiin kannella. Alkuperäisestä suunnitelmasta poiketen, ruoat kypsennettiin kansi päällä 46 minuuttia ja ilman kansiä 29 minuuttia. Lisäksi kastiketta ei sekoitettu ennen vaunuun laittamista.



**Kuva 11. Astioiden sijoittelu Minigen-vaunuun**

**Taulukko 2. Makkarakastikkeen kypsennys tiedot**

<b>MAKKARAKASTIKE</b>					
Gn-astian koko	massanmäärä litra	annokset kpl	Lämmitys		lämpötila °C
			asteet	aika	
1/2-100	3,5	35	135	75	70,8
1/2-65	3,5	35	135	75	72,2
1/3-65	1,75	17	125	75	76,8
1/6-65	0,88	8	125	75	71,3
1/9-65	0,37	2	125	75	70,9

Kastikkeen kypsennystulos oli hyvä. Kuten kuvasta 12 voi huomata kastike oli pinnalta hiukan ruskettunut, koska sekoittamista ei suoritettu kypsennysohjelman välissä. Silti kastikkeessa ei ollut havaittavissa kuorenmuodostusta. Ruoan lämpötilat kypsennysohjelman jälkeen olivat hyvät. Ennen kastikkeen tarjoilemista, ne sekoitettiin. Sekoituksen jälkeen ulkonäkö näytti erinomaiselta (Kuva 13). Kastikkeen mausteet olivat kylmäsäilytyksen aikana lienneet hyvin ja pippurin maku oli tullut voimakkaasti esiin. Tämän takia jouduimme puolittamaan pippurin määrän ohjeeseen. Muuten maku oli hyvä. Pohdintaan jäi makkaran määrä. Odotamme palautetta kouluruokailusta ja sen jälkeen mietimme vähennetäänkö makkaraa ruokaohjeesta.



**Kuva 12. Makkarakastike vaunusta ottamisen jälkeen**



**Kuva 13. Makkarakastike ennen tarjoilua**

Kahden hengen annos kypsennettiin vesihauteessa suuremmissa vuoissa. Aluksi astioiden päällä oli kansi sekä lisäksi suuren vuoan päällä oma kansi. Kypsennys tulos oli hyvä kummassakin astiassa. Lisäksi GN 1/6-65 astian kastikkeen paksuus oli sopiva. Pienimmässä astiassa kastike oli kuivunut liikaa ja sen rakenne oli kärsinyt (Kuva 14 ja Kuva 15). Lopputuloksesta todettiin, että pienten annosten ohjeeseen tulee veden määrä lisätä 30 %.





**Kuva 14. ja Kuva 15. Makkarakastikkeen pienet annokset**

**Taulukko 3. Makkarakasteen ohje astioittain, uusi**

MAKKARAKASTIKE							
GN astian koko		1/2-150	1/2-100	1/2-65	1/3-65	1/6-65	1/9-65
vettä	l	3	1,5	1,5	0,75	0,375	0,150
isomitta rus.kylmäsuurus	l	0,6	0,3	0,3	0,15	0,075	0,019
mustapippuria	kg	0,0008	0,00038	0,0004	0,0002	0,000	0,000
tomaattipyre	l	0,03	0,015	0,015	0,0075	0,004	0,001
laktoositon ruokakerma	l	0,25	0,125	0,125	0,0625	0,031	0,008
makkarakuutio	kg	2	1	1	0,5	0,250	0,063
sipulijauhetta	g	12	6	6	3	1,5	0,375
	l	6,7	3,35	3,35	1,675	0,8375	0,21
Annokset	0,1	67	33,5	33,5	16,75	8,4	2,1
lasten annoskoko 1 dl							

Kokeilun tuloksena todettiin, että kastike sekoitetaan ennen kypsennyksen aloittamista. Pienet vuoat, kuten GN ½ ja sitä pienemmän vuoat, kypsennetään vesihautessa. Kokeilun perusteella makkarakastikkeen ohjetta muutettiin seuraavasti. Makkaramäärää vähennettiin 2,7 kilosta kahteen kiloon. Lisäksi mustapippurin määrää vähennettiin puolella ja pienen vuoan (GN1/9-65) nestemäärää lisättiin noin 30 %. Ohjeessa korostettiin kastikkeen sekoittamisen tärkeyttä.

### 4.1.2. Riistäkäritys

Riistäkäritys tulee täysin valmiina eineksenä. Kylmävalmistuksessa käritys jaetaan astioihin ja kuljetetaan kylmänä vastaanottavaan keittiöön. Jaon yhteydessä oli huomattavissa, että massamäärä GN ½- 65 vuokaan oli liian suuri. Käsittelyn kannalta paras massamäärän / vuoaan suhde oli GN ½ -100 vuossa.

**Taulukko 4. Riistäkäritys massajakomäärä / astia**

Riistäkäritys							
Gn astian koko		1/2-150	1/2-100	1/2-65	1/3-65	1/6-65	1/9-65
	litra	7	3,5	3,5	1,75	0,875	0,22
Annokset	0,1	70	35	35	17,5	8,8	2,2
lasten annoskoko 1 dl							

**Taulukko 5. Riistäkäritys kypsennysohjelma**

Riistäkäritys						
Gn astian koko	massan määrä	annokset	Lämmitys		lämpötila	huomiot
	litra	kpl	asteet	aika	°C	
1/2-100	3,5	35	135	75	93,1	ei kantta
1/2-65	3,5	35	135	75	85,2	ei kantta
1/3-65	1,75	17	125	75	94,6	ei kantta
1/6-65	0,88	8	125	75	82,1	vesihauteessa, kansi
1/6-65	0,88	8	125	75	86,8	vesihauteessa, ei kansi
1/9-65	0,37	2	125	75	82,6	vesihauteessa, kansi
1/9-65	0,37	2	125	75	83,5	vesihauteessa, ei kansi

Kuumennuskokeet osoittivat, että on tärkeää tasoittaa ruoan pinta tasaiseksi. Vuossa joissa käritystä ei ollut tasoitettu, oli huomattavissa kuivumista.

Pienet astiat, GN1/9 ja GN ¼, kypsennettiin vesihauteessa sekä kannella peitettynä että peittämättömänä. Kannen käyttö ei vaikuttanut ruoan loppulämpötilaan. Paras lopputulos saadaan, jos astia peitetään kannella. Kuvassa 16 vasemman puoleisen vuoaan (GN1¼) päällä on ollut kansi, toinen samankokoinen vuoka on kypsennetty ilman kantta. Kuvasta



17 voi huomata, että massamäärä oikeanpuoleisessa vuossa oli liian suuri. Vuoka oli vaikea ottaa vaunusta pois ja nestettä valui lattialle.



**Kuva 16. Riistakärstys pienet vuokat kypsennysprosessin jälkeen**



**Kuva 17. Riistakärstys suuret vuokat kypsennysprosessin jälkeen**

#### **4.1.3. Kastikkeen ja kärstytksen kypsennysohje**

Kastike sekä kärstytys sekoitetaan ja pinta tasoitetaan ennen kypsennystä. GN 1/1 ja GN ½ vuokien kypsennys tapahtuu vaunun yläosassa kannella peitettynä 135 °C lämpötilassa 75 minuuttia. GN ⅓ ja GN ¼ vuokien kypsennys tapahtuu vaunun alaosassa kannella

peitettyinä 125 °C lämpötilassa 75 minuuttia. Pienet vuokat, GN ½ ja pienemmät, kypsennetään isossa vuoassa, vesihautessa. Vuoan pohjalle lisätään noin 1 cm kylmää vettä ja se peitetään kannella. Pienien vuokien päälle ei laiteta kantta.

## 4.2. Laatikkoruoka

Laatikkoruoan kypsennyksessä on tärkeää, että laatikon pinnan väri on hyvä. Pinta ei saa olla palanut mutta siinä tulee olla hiukan ruskeaa väriä.

### 4.2.1. Kinkkukiusaus

Ruoan valmistus tapahtui 20.9.2011 ja kypsennys 22.9.2011. Ruoka valmistettiin täysin kylmävalmistusruokaohjeen mukaisesti. Laatikot oli koottu kokonaan kouluruokavalmistuksen yhteydessä.

**Taulukko 6. Kinkkukiusauksen ruokaohje astioittain**

<b>KINKKUKIUSAUS</b>						
Gn astian koko		1/1-65	1/2-65	1/4-65	1/6-65	1/9-65
kypsä suikaleperuna	kg	4	2	1	0,5	0,25
kinkkusuikaletta	kg	1	0,5	0,25	0,125	0,06
sipulirouhetta	g	50	25	12,5	6,25	3,13
musapippuri	kg	0,003	0,0015	0,001	0,0004	0,0002
suolaa	kg	0,015	0,0075	0,0038	0,0019	0,0009
lihaliemi	kg	0,02	0,01	0,0050	0,0025	0,0013
laktoositon ruokakerma	l	1	0,5	0,25	0,125	0,1
Yhteensä	kg	6	3	1,5	0,75	0,38
Annokset	0,15	40	20	10	5	2,5
lasten annoskoko 150 g						

**Taulukko 7. Kinkkukiusauksen kypsennystiedot**

<b>KINKKUKIUSAUS</b>						
Gn astian koko	massa	annokset	Lämmitys		lämpötila	huomiot
	kg	kpl	asteet	aika		
1/1-65	6	40	135	75	78,1	ei kantta
1/2-65	3	20	135	75	78,4	ei kantta
1/4-65	1,5	10	125	75	66,4	vesi hauteessa
1/6-65	0,75	5	125	75	71,8	vesi hauteessa
1/9-65	0,38	2	125	75	71	vesi hauteessa

Kinkkukiusauksen kypsennys vaunulla onnistui hyvin. Vaunun yläosassa kypsennettyjen vuokien (GN 1/1-65 ja GN ½ -65) paistotulos oli erinomainen. Laatikon pinta oli saanut hyvän ruskea värin ja nestettä oli sopivasti laatikon pohjalla. Pienemmät laatikot kypsennettiin vaunun alaosassa kannellisessa vesihauteessa. Pienien vuokien ruoka oli kypsää, mutta laatikon pinnan paistotulos vaalea. Pienten (GN ⅙-65 ja GN 1/9-65) vuokien kypsytys vesihauteessa oli hyvä mutta pinnan väri vaalea. GN ¼ vuossa ruoan lämpötila ei noussut tarpeeksi paistoprosessin aikana ja pinnan paistotulos oli huono. Lisäksi massamäärä vuokaan oli liian suuri. Ruoan maku oli erinomainen.



**Kuva 18. ja Kuva 19. Kinkkukiusaus ennen ja jälkeen paiston**

Paistotulosta voidaan parantaa, kun GN 1/4-65 vuoka paistetaan ilman vesihaudetta ja ilman kantta. Vuokaan massan määrä (1,5 kg) on liian suuri ja se tuleekin laittaa GN ⅓-65 kokoiseen vuokaan. Pienet (GN ⅙-65 ja GN 1/9-65) vuoat paistetaan vaunun alaosassa ison astian vesihauteessa. Mikäli vesihaudeastia ei peitetä kannella, niin pinnan paistotulos on parempi.

#### **4.2.2. Cappeli-broileripaistos**

Ruoan valmistus tapahtui 27.9.2011 ja sen kypsennys tapahtui 28.9.2011. Ruoka valmistettiin täysin kylmävalmistusruokaohjeen mukaisesti (Taulukko 8). Laatikot oli koottu valmiiksi. Kylmävalmistusohjeessa ei pyydetty sekoittamaan massaa, joten sitä ei sekoitettu ennen kypsennyksen aloittamista (Kuva 20).

**Taulukko 8. Cappeli-broilerpaistoksen ruokaohje**

<b>CAPPELLI-BROILERPAISTOS</b>						
Gn astian koko		1/1-65	1/2-65	1/3-65	1/6-65	1/9-65
cappellimakarooni	kg	0,7	0,35	0,175	0,0875	0,04375
kypsä maustettu broileri	kg	1	0,5	0,25	0,125	0,06
			0	0	0	0,00
vesi	l	3	1,5	0,750	0,3750	0,1875
sipulirouhe	kg	0,025	0,0125	0,0063	0,0031	0,0016
kanaliemijauhe	kg	0,05	0,025	0,0125	0,0063	0,0031
pizzakastike	kg	0,3	0,15	0,0750	0,0375	0,0188
sitruunamehu	l	0,06	0,03	0,0150	0,0075	0,0038
viisipippuri	kg	0,005	0,0025	0,0013	0,0006	0,0003
valkosipulimurska	kg	0,015	0,0075	0,0038	0,0019	0,0009
isomitta vaalea suuruste	kg	0,27	0,135	0,0675	0,0338	0,0169
kurkuma	kg	0,002	0,001	0,0005	0,0003	0,0001
curry	kg	0,002	0,001	0,0005	0,0003	0,0001
laktoositon ruokakerma	l	0,5	0,25	0,1250	0,0625	0,0313
Yhteensä	kg	6	3	1,5	0,75	0,38
Annokset	0,15	40	20	10	5	2,5
lasten annoskoko 150 g						

**Taulukko 9. Cappeli-broilerpaistoksen paisto-ohje**

<b>CAPPELLI-BROILERPAISTOS</b>					
Gn astian koko	massanmäärä	annokset	Lämmitys		huomiot
	litra	kpl	asteet	aika	
1/1-65	6	40	135	75	ei kansi
1/2-65	3	20	135	75	ei kansi
1/3-65	1,5	10	125	75	ei kansi
1/6-65	0,75	5	125	75	vesihaude, hauteessa ei kantta
1/9-65	0,38	2	125	75	vesihaude, hauteessa ei kantta

Kypsennyslämpötilat sekä saavutetut lämpötilat (Taulukko 9). Vaunun yläosassa kypsennettyjen vuokien (GN 1/1-65 ja GN ½ -65) paistotulos oli erinomainen. Laatikon pinta oli saanut hyvän ruskean värin ja kypsyyssaste oli sopiva (Kuva 21). Pienemmät laatikot kypsennettiin vaunun alaosassa, vesihauteessa ilman kantta. Pienien vuokien ruoka

oli kypsää, laatikon pinnan paistotulos hyvä. GN 1/9-65 vuokien ruokamäärä vaatisi suuremman kastikeannoksen, sillä ruoka pääsi kuivumaan liikaa.



**Kuva 20. Cappeli-broileri ennen paistoa**



**Kuva 21. Ruoka paiston jälkeen**

Kylmävalmistusruokaohjeeseen on lisättävä huomautus, että vuoat tulee sekoittaa ennen paistamista. Kun massaa ei sekoitettu ennen paistamista, osa makaroneista kuivui kypsennyksen aikana. Sekoittamisen jälkeen ruoka näytti hyvältä (Kuva 22).



**Kuva 22 Cappeli-broileri paistos massan sekoittamisen jälkeen**

### **4.2.3. Laatikkoruokien kypsennysohje**

Pasta- ja makaronipohjaiset ruoat tulee sekoittaa ennen paistamista. Vuoan pinta tasoitetaan ja vuoan reunat siistitään. Perunapohjaiset vuoat laitetaan ilman sekoittamista suoraan vaunuun. GN 1/1 ja GN ½ vuokien kypsennys tapahtuu vaunun yläosassa ilman kantta 135 °C lämpötilassa 75 minuuttia. GN ⅓ ja GN ¼ vuokien kypsennys tapahtuu vaunun alaosassa ilman kantta 125 °C lämpötilassa 75 minuuttia. Pienet vuoat, GN ⅙ ja pienemmät, kypsennetään isossa vuoassa, vesihautteessa. Vuoan pohjalle lisätään noin 1 cm kylmää vettä, vuokaa ja pieniä ruoka-astioita ei peitetä kannella.

### 4.3. Keiton kypsennys

Valmistuksen ja kypsennyksen kannalta haastavimmaksi keitoksi koettiin lohikeitto. Lohikeitossa käytetään raakaa kalakuutiota, jonka säilyvyys on rajallinen. Lisäksi kypsennyksen kannalta on huomioitava kerman käyttö keittonesteenä. Toinen kokeilu tehtiin nakkikeitolla.

#### 4.3.1. Lohikeitto

Ruoan valmistus tapahtui 20.9.2011 ja sen kypsennys 23.9.2011.

Valmistettaessa kylmäruokaa tulee käyttää kypsiä tai esikäsiteltyjä tuotteita. Lohikeitto on Meri-Lapin alueen suosituin ruoka, siksi se halutaan tehdä tuoreesta lohesta. Tuoreen lohien kokoaminen annokseen ei ole sallittua. Tällä hetkellä koululle menevä tuore lohi tulee suoraan kalatoimittajalta. Kun kylmävalmistusta tehdään myös pienille päiväkodeille, joudutaan tuoreen lohien käyttö ottamaan huomioon myös ruokalistasuunnittelussa.

**Taulukko 10. Lohikeiton ohje astioittain**

<b>LOHIKEITTO</b>						
Gn astian koko		1/2-150	1/2-100	1/3-100	1/6-100	1/9-65
kypsä palaperuna	kg	3	1,5	0,75	0,375	0,094
sipulirouhetta	g	50	25	12,5	6,25	1,563
kalaliemijauhe	kg	0,025	0,013	0,00625	0,003	0,001
suola	rkl	2	1	0,5	0,250	0,063
kuivattu tilli	rkl	0,5	0,25	0,125	0,063	0,016
kok. maustepippuri	rkl	0,5	0,25	0,125	0,063	0,016
Lisätään vastaanottavassa toimipisteessä						
Lohta	kg	2	1	0,5	0,250	0,063
Kermaa	l	0,75	0,375	0,1875	0,094	0,023
Vettä	l	2,5	1,25	0,625	0,313	0,100
	l	8,5	4,25	2,125	1,0625	0,27
Annokset	0,2	43	21	11	5	1
lasten annoskoko 2 dl						

Kylmävalmistettuun lohikeittoon kootaan kypsä peruna, sipuli sekä mausteet (ohje Taulukko 10). Tuorelohi ja kerma kuljetetaan toimipisteeseen erikseen, ne lisätään veden kanssa keittomassaan ennen kuumennuksen aloittamista (Kuva 23 ja Kuva 24).





**Kuva 23. Lohikeitto lohien ja veden lisäämisen jälkeen**



**Kuva 24. Lohikeitto kerman lisäämisen jälkeen ennen kypsennystä**

**Taulukko 11. Lohikeiton kypsennysohje no 1**

LOHIKEITTO						
Gn astian koko	massan määrä litra	annokset kpl	Kypsennys		lämpötila °C	huomiot
			asteet	aika		
1/2-100	3,5	35	135	75	75,5	ei kantta
1/2-65	3,5	35	135	75	72,6	kansi 30 min jonka jälkeen ilman kantta
1/3-65	1,75	17	125	75	80,2	ei kantta
1/6-65	0,88	8	125	75	70	kannellinen vesihaude, vuoka ilman kantta
1/9-65	0,37	2	125	75	70	kannellinen vesihaude, vuoka ilman kantta

Lohikeiton kuumennusprosessin lämpötilat ja ajat pidettiin samanlaisina kuin aiemmin (Taulukko 11). Lohen, kerman ja veden lisäyksen jälkeen ruoka sekoitettiin varovasti. Kypsennyksen aikana vuokiin ei koskettu muuten, kuin ottamalla GN ½ vuosta kansi pois.

**Kuva 25. Lohikeitto kypsennyksen jälkeen**



**Kuva 26. Lohikeitto kypsennyksen jälkeen**

Kypsennysprosessi osoittautui liian kuumaksi. Kerma pääsi leikkautumaan prosessin aikana (Kuva 25 ja Kuva 26). Muuten lohikeiton koostumus oli hyvä. Lohi oli pysynyt ehjänä ja sen kypsyyssaste oli hyvä. Maku oli muuten hyvä, mutta suolaa saa hiukan lisätä ohjeeseen. Kypsennysprosessin korjaamiseen on kaksi vaihtoehtoa. Mikäli laitteeseen voidaan ohjelmoida lohikeitolle oma kypsennysprosessi, tulee lämpötilaa laskea. Seuraavassa kokeilussa laskemme lämpötilan 100–110°C:n. Kypsennysprosessia havainnoidaan väliajoin. Toinen vaihtoehto on, että kerma lisätään vasta kypsennysprosessin lopussa. Silloin ruoan tarjolle asettajan tulee tarkastaa ruoanlämpötila kerman lisäyksen jälkeen.

Seuraavassa kokeilussa lohikeitto koottiin samalla tavalla kuin aiemmin. Veden sekaan lisättiin kerma. Kokeilussa käytettiin taulukon (Taulukko 12) mukaisia lämpötiloja. Alhaisella lämpötilalla pyrittiin estämään kerman leikkaantuminen. Toisen vuoran kuumennus tapahtui 10 °C astetta korkeammassa lämpötilassa kannen alla, vaunun yläosassa. Tulosta arvioitiin 75 minuutin jälkeen sekä 99 minuutin jälkeen.

**Taulukko 12. Lohikeiton kypsennysohje no 2**

LOHIKEITTO					
Gn astian koko	massan määrä litra	annokset kpl	Kypsennys		huomiot
			asteet	aika	
1/2-100	3,5	35	110	75 - 99	kansi
1/2-100	3,5	35	100	75 - 99	ei kantta

Kun massa oli kuumentunut 75 minuuttia, kummankin astian kala oli raakaa. Lisäksi vaunun alaosassa olevan vuoan liemi oli juoksettunut. Kypsennysohjelman lopussa perunat sekä kala tuntuvat vielä raaoilta sekä kummankin vuoan kerma oli leikkaantunut.

Kokeiluista voimme todeta, että maitopohjaisen keittoruoan kypsentyminen ei onnistu, jos ruokaan lisätään kerma ennen kypsennystä.

#### 4.3.2. Nakkikeitto

Nakkikeiton kypsennyksestä pyrittiin luomaan mahdollisimman todenmukainen tapahtuma. Nakkikeitto ladottiin vaunuun edellisenä päivänä. Vaunu ohjelmoitiin aloittamaan kypsennys niin, että keitto on valmis klo 10.00. Nakkikeiton ohje oli kylmävalmistuskokeilussa (Taulukko 13). Se valmistettiin 29.10 ja kypsennys tapahtui 30.10. Ennen vaunuun sijoittamista nakkikeittoon lisättiin vesi (Kuva 27).

Vaunu ohjelmoitiin siten, että lämpötila vaunun yläosassa 135 °C ja alaosassa 125 °C, aika 75 minuuttia. Jotta ruoka olisi valmista klo. 10.00, kypsennys käynnistyi klo 8.45.

**Taulukko 13. Nakkikeiton ruokaohje**

<b>Nakkikeitto</b>						
Gn astian koko		1/2-150	1/2-100	1/3-100	1/6-100	1/9-65
perunaa	kg	2,3	1,15	0,575	0,2875	0,072
keittojuures	kg	0,5	0,25	0,125	0,0625	0,016
sipulirouhe	kg	0,025	0,013	0,00625	0,003	0,001
lihaliemijauhe	kg	0,04	0,02	0,01	0,005	0,001
suola	kg	0,01	0,005	0,0025	0,001	0,000
maustepippuri, kokon	kg	0,003	0,0015	0,00075	0,000	0,000
tomaatipyre	rkl	2	1	0,5	0,250	0,063
porkkanasepala	kg	0,05	0,025	0,0125	0,006	0,002
nakkipala	kg	1,8	0,9	0,45	0,225	0,056
Lisätään vastaanottavassa toimipisteessä						
Vettä	l	2	1	0,5	0,250	0,063
	l	8	4	2	1	0,25
Annokset	0,2	40	20	10	5	1
lasten annoskoko 2 dl						

Alla on taulukko jossa kypsennyslämpötilat sekä saavutetut lämpötilat (Taulukko 14).

**Taulukko 14. Nakkikeiton kypsennysohje**

<b>Nakkikeitto</b>						
Gn astian koko	massan määrä litra	annokset kpl	Kypsennys		lämpötila °C	huomiot
			asteet	aika		
1/2-100	3,5	35	135	75	75,5	ei kantta
1/2-65	3,5	35	135	75	84,7	ei kantta
1/3-65	1,75	17	125	75	83,5	ei kantta
1/6-65	0,88	8	125	75	74,4	vesihaude , hauteessa kansi
1/9-65	0,37	2	125	75	72	vesihaude , hauteessa kansi





**Kuva 27. Nakkikeitto ennen vaunuun laittoa**

Nakkikeiton kypsennys onnistui kokeilussa hyvin. Kokeilu järjestettiin mahdollisimman autenttisesti. Ruokat ladottiin vaunuun jo edellisenä iltapäivänä ja vaunu kuumensi ne ohjelmoituna ajankohtana. Huomioitavaa oli, että vaunu tulee jäähdyttää ovi auki ennen uudelleen lataamista. Mikäli vaunu on sisältä vielä kuuma ja se kytketään päälle estää ylikuumenemissuoja jäähdytyksen alkamisen. Nopeinta on antaa vaunun kammion jäähtyä huoneen lämmössä niin kauan kuin mahdollista ja mieluiten huoneen lämpötilaan. Tämä tulee ottaa huomioon keittiöprosesseja tehtäessä.



**Kuva 28. Nakkikeitto kypsennysohjelman jälkeen**

Nakkikeiton kypsyys ohjelman jälkeen oli hyvä (Kuva 28). Yläosassa olleet astiat olivat pinnasta hiukan ruskettuneet, joka antoi nakkipaloille mukavan värin. Alaosan GN 1/3 pinta

oli myös kaunis. Pienten astioiden, joiden paisto tapahtui vesihautteessa kannen alla, väri oli hiukan hailakka. Kaikkien vuokien maku oli hyvä. Kokeilun perusteella ruokaohjeesta vähennettiin perunan määrää. Ohje kokeilun jälkeen (Taulukko 15).

**Taulukko 15. Nakkikeiton ruokaohje kypsennyskokeen jälkeen**

<b>Nakkikeitto</b>						
Gn astian koko		1/2-150	1/2-100	1/3-100	1/6-100	1/9-65
perunaa	kg	2	1	0,5	0,25	0,063
keittojuures	kg	0,5	0,25	0,125	0,0625	0,016
sipulirouhe	kg	0,025	0,013	0,00625	0,003	0,001
lihaliemijauhe	kg	0,04	0,02	0,01	0,005	0,001
suola	kg	0,01	0,005	0,0025	0,001	0,000
maustepippuri, kokon	kg	0,003	0,0015	0,00075	0,000	0,000
tomaatipyre	rkl	2	1	0,5	0,250	0,063
porkkanasosepala	kg	0,05	0,025	0,0125	0,006	0,002
nakkipala	kg	1,8	0,9	0,45	0,225	0,056
Lisätään vastaanottavassa toimipisteessä						
Vettä	l	2	1	0,5	0,250	0,063
	l	7,6	3,8	1,9	0,95	0,24
Annokset	0,2	38	19	10	5	1
lasten annoskoko 2 dl						

### 4.3.3. Keiton kypsennysohje

Keittovuokaan lisätään neste ja ruoat sekoitetaan ennen kypsennystä. Vuoaan pinta tasoitetaan ja vuoaan reunat siistitään. GN ½ vuokien kypsennys tapahtuu vaunun yläosassa kannella peitettynä 135 °C lämpötilassa 75 minuuttia. GN ⅓ ja GN ¼ vuokien kypsennys tapahtuu vaunun alaosassa ilman kantta 125 °C lämpötilassa 75 minuuttia. Pienet vuokat, GN ⅓ ja pienemmät, kypsennetään isossa vuoaassa, vesihautteessa kannella peitettynä. Vuoaan pohjalle lisätään noin 1 cm kylmää vettä, pieniä ruoka-astioita ei peitetä kannella.

Lohikeitto kypsennetään samalla kypsennysohjelmalla kuten muutkin keitot. Kypsennysvaiheessa keittoon lisätään vain vesi. Kypsennysohjelman päätyttyä keittoon lisätään mikrossa kuumennettu kerma ja tarkastetaan maku. Kerma kuumennetaan 60 – 70 °C asteiseksi. Tarkastetaan lämpötila ennen tarjoilua.

#### 4.4. Kappaletavara

Kappaletavaran lämmittämisesssä kokeiltiin kypsää kalapyörykkää. Pyörykän käyttöohje laatikossa oli seuraava: Kuumennetaan jäisenä 160 °C, kosteus 50 %, n. 20 min.

**Taulukko 16. Kappaletavaran kypsennysohje**

Kalastajan pyörykät, kypsä						
Gn astian koko	massanmäärä	annokset	Lämmitys		lämpötila	huomiot
	kg	kpl	asteet	aika	°C	
1/1-65	2	50	135	30	84	ei kansi
1/1-65	2	50	125	30	84	ei kansi
Annosmäärä	0,04					



**Kuva 29. Kypsät ja jäiset kalapyörykät ennen paistoa**

Kalapyörykät kaadettiin GN 1/1-65 vuokaa. Kuumennuksessa käytettiin kahta eri lämpötilaa vaunun ala- ja yläosassa. Kuumennus tehtiin ilman kantta. Sopivaksi täyttömääräksi todettiin kaksi kiloa vuokaa kohden.





**Kuva 30. Kalapyörökät paiston jälkeen**

Paistotulos oli hyvä. Pyörökät olivat saaneet hyvän värin pintaan ja sisälämpötila oli kohonnut tarvittaviin lukemiin. Pyörökät olivat säilyttäneet mehukkuutensa. Paistotuloksen vuoksi tulee miettiä miten kypsennysprosessi voidaan viedä läpi silloin, kun vaunussa joudutaan kypsentämään myös muita komponentteja yhtä aikaa.

#### **4.4.1. Kappaletavaran kypsennysohje**

Lado kappaletavarat matalaan, 20 mm tai 65 mm korkeaan vuokaan niin, että pohja peittyy tasaisesti. Kypsennä vaunun yläosassa ilman kantta 135 °C lämpötilassa 75 minuuttia tai vaunun alaosassa ilman kantta 125 °C lämpötilassa 75 minuuttia.

## 4.5. Lisäkkeet

Tavallisimmat aterialisäkkeet ovat peruna, perunamuusi sekä erilaiset lisäkelaatikat. Aterian lisäkkeet voivat olla haasteellisia kypsennettäviä vaunussa. Raan perunan kypsennyksestä on saatu hyviä kokemuksia Juankoskella. Sähköpostikeskustelussa Juankosken ruokapalvelupäällikkö kertoi, että he kypsentävät vaunussa raakoja perunoita. Perunat on pakattu keittämisen kestäväään vakuumiin, 2 kg / vakuumi. Vakuumiin on lisätty 2 dl vettä/pussi. Kypsennys tapahtuu 135 °C, 75 minuuttia. Emme päässeet tässä vaiheessa kokeilemaan kypsennystä, sillä kuumennuksen kestäväää vakuumia ei löytynyt.

### 4.5.1. Kypsä peruna

Kokeilussa GN 1/1-65 vuokaan ladottiin 2,5 kiloa kypsiä keitinperunoita (Kuva 31). Vuokaan lisättiin noin 1 cm kylmää vettä. Vuokan päälle laitettiin kansi, joka ei ollut tiiviskansi. Vuoka kypsennettiin vaunun alaosassa missä lämpötila oli 125 °C, 75 minuuttia. Vuokaan olisi mahtunut vielä 0,5 kg perunoita, joten vuokan täyttö voi olla 3 kg.



**Kuva 31. Peruna ennen kuumennusta**



**Kuva 32. Peruna kuumennuksen jälkeen**

Kuumennus tapahtui vaunussa yhtä aikaa käristyksen sekä lanttu- ja porkkanalaatikon kanssa. Kypsennysohjelman jälkeen perunan sisälämpötila oli 83 °C. Kypsyysaste oli sopiva ja ruoka oli kypsynyt tasaisesti (Kuva 32). Kuumennusprosessia voidaan pitää onnistuneena. Perunan kypsennyksessä tulee huomioida, että ylimääräinen vesi poistetaan ennen tarjolle panoa.

#### **4.5.2. Perunamuusin kuumennus**

Perunamuusin kuumennukseen käytettiin valmista Mestari-perunamuusia. Muusin kuumennusta kokeiltiin sekä vaunun ylä- että alaosassa kahdessa eri lämpötilassa. Kummassakin tapauksessa vuoka peitettiin kannella. Kokeilussa toisessa vuossa olevan perunamuusin rakenne hajotettiin ennen paistoa ja toinen muusi laitettiin vuokaan mahdollisimman tiiviissä muodossa (Kuva 33).



**Kuva 33. Perunamuusi ennen kuumennusta**

**Taulukko 17. Perunamuusin kuumennusohje**

<b>Perunamuusi</b>						
Gn astian koko	massanmäärä	annokset	Lämmitys		lämpötila	huomiot
	kg	kpl	asteet	aika	°C	
1/2-65	2,5	17	135	75	85,6	kansi
1/2-65	2,5	17	125	75	82,7	kansi, sekoitettu
Annosmäärä	0,15					

Perunamuusin kuumennus onnistui kummassakin lämpötilassa. Vuokassa jossa muusin rakenne oli hajotettu, oli pinnalle muodostunut kuivunutta, kovaa rakennetta. Parempi kuumennustulos saatiin, kun muusi oli mahdollisimman tiiviissä muodossa.

#### **4.5.3. Lisäkelaatikat**

Kokeilussa käytettiin Saarioisten kypsentämätöntä pakaste lanttu- ja porkkanalaatikkaa (Kuva 34). Kypsennys tapahtui sekä vaunun ylä- että alaosassa. Vaunu oli pakattu täyteen. Laatikot asetettiin kumpaankin kammioon niin ylös, että vuokien päälle jäi noin 1 cm ilmarako. Kypsennyksen alussa laatikot olivat hiukan kohmeisia. Pakkauksen kuumennusohje oli seuraava: Kypsennetään sulatettuna ilman kantta yhdistelmä-/kiertoilmauunissa 150 °C, 1h 10 min – 1h 30 min. Sisälämpötilan tulee nousta 78 °C.



**Kuva 34. Käristys, porkkana- sekä lanttulaatikko ennen kypsennystä**

Kokeilussa lanttulaatikko sijoitettiin vaunun yläosaan ja porkkanalaatikko vaunun alaosaan.

**Taulukko 18. Raan porkkana- ja lanttulaatikon kypsennysohje kokeilussa**

Raaka porkkana- ja lanttulaatikko							
Gn astian koko	massan määrä	annokset	Lämmitys			lämpötila	huomiot
	kg	kpl	asteet	aika		°C	
1/2-65	3	100	135	75	lanttu-laatikko	86,2	ilman kantta
1/2-65	3	100	125	75	porkkana-laatikko	78,5	ilman kantta
Annoskoko	0,03						

Taulukossa on lanttu- ja porkkanalaatikon kypsennysohje sekä saavutetut lämpötilat (Taulukko 18). Ohjeissa määritelty lämpötila saavutettiin kummassakin laatikossa. Lanttulaatikossa paistotulos oli erinomainen ja pinnan väri kauniin ruskea. Laatikon koostumus, rakenne ja maku olivat onnistuneita. Lanttulaatikon kypsennys onnistuu siis erinomaisesti vaunussa.

Porkkanalaatikon kypsennys tapahtui uunin alaosassa pienemmällä lämpötilalla (Kuva 36). Laatikon pinta oli haalean värinen ja se oli ruskettunut vain yhdestä kohdasta. Porkkanalaatikon riisit olivat vielä raakoja, eli kypsennysprosessi ei ollut riittävä porkkanalaatikonle. Vielä voisi kokeilla, saadaanko riittävä kypsyy, jos laatikko sijoitetaan



vaunun yläosaa. Jos kypsennys ei onnistu vaunun yläosassa, tulee vaunussa käyttää vain kypsää porkkanalaatikkoa, jolloin laatikko vain kuumennetaan vaunussa.



**Kuva 35. Porkkana- sekä lanttulaatikko kypsennyksen jälkeen**

#### **4.5.4. Kuumennus- / kypsennysohje**

Kypsän perunan kuumennuksessa ladotaan GN 1/1-65 vuokaan 3 kiloa kypsiä keitinperunoita. Lisätään noin 1 cm verran kylmää vettä. Peitetään vuoka kannella (ei tiivis kansi). Kypsennetään vaunun alaosassa lämpötilassa 125 °C 75 minuuttia.

Perunamuusin kuumennuksessa lisätään GN ½-65 vuokaan 2,5 kg valmista perunamuusia. Painellaan muusi tiiviiksi ja tasoitetaan pinta. Kuumennetaan vaunun ylä- tai alaosassa (lämpötila 135 - 125 °C, 75 min) kannella peitettynä.

Vaunussa on syytä käyttää vain kypsää porkkanalaatikkoa. Lanttulaatikko voi olla myös raakapakaste. Ennen paistamista laatikot sulatetaan. Laatikon kansi poistetaan ja ladotaan vaunun yläosaan. Paistetaan ilman kantta 135 °C 75 minuuttia.

## 4.6. Puurot

Kokeilussa testattiin sekä riisi- että kaurapuuro (Kuva 36). Kummankin puuron kypsennys tapahtui ilman kantta. Riisipuuro kypsennettiin vaunun yläosassa 135 °C lämpötilassa. Hiutalepuuro kypsennettiin vaunun alaosassa 125 °C lämpötilassa. Kypsennysaika oli 99 minuuttia, mikä on pisin aika, jonka vaunun ohjelmointi mahdollistaa.



**Kuva 36. Kaurapuuro sekä riisipuuro ennen paistoa**

### 4.6.1. Riisipuuro

Riisipuuron ohjeeseen lisättiin puuroriisin lisäksi riisihiutaletta (Taulukko 19). Riisihiutaleen käytöstä kokonaisen riisin kanssa on saatu hyviä kokemuksia yhdistelmäunissa. Tällöin kypsennysprosessi on voitu tehdä yhtäjaksoisesti, eikä massaa ole tarvinnut kypsennysohjelman välillä sekoittaa.

**Taulukko 19. Riisipuuron ruokaohje kokeilussa sekä parannusehdotus**

Riisipuuro		11.10. kokeilu	muutokset
Gn astian koko		1/1-65	1/2-65
Puuroriisi	l	0,375	0,4
Riisihiutale	l	0,15	0,1
Suola	kg	0,01	0,008
Vesi	l	1,5	2,2
Ruokakerma	kg	0,75	1
Yhteensä	kg	2,785	3,708
Annokset	0,1	28	37

Kylmävalmistusprosessissa puuron kuivat aineet ladotaan vuokaan. Vastaanottavassa toimipisteessä vuokaan lisätään nesteet (Kuva 37). Seos sekoitetaan ja vuoat ladotaan vaunuun. Kokeilussa puuro kypsennettiin ilman kantta (Taulukko 20).

**Kuva 37. Riisipuuro nesteen lisäämisen jälkeen, ennen paistoa****Taulukko 20. Riisi- ja hiutalepuuro kypsennyksen jälkeen**

Riisipuuro						
Gn astian koko	massanmäärä	annokset	Lämmitys		lämpötila	huomiot
	kg	kpl	asteet	aika	°C	
1/1-65	2,8	28	135	99	92,4	
Annokset	0,1					





**Kuva 38. Riisipuuro sekä kaurapuuro kypsennyksen jälkeen**

Riisipuuron pinta oli paiston jälkeen kauniin värinen (Kuva 38). Puuro muistutti uunipuuroa. Massamäärä GN 1/1-65 vuokaan oli liian pieni. Toisesta päästä puuro oli kuivunut ja riisit tuntuvat kovilta. Jotta saamme varmuuden riisipuuron onnistumiselle, tulee kokeilu tehdä uudestaan. Ohjeeseen tulee lisätä nestettä ja ohjeen massamäärä kypsennetään seuraavan kerran GN ½-65 vuokaan. Ohjemuutokset taulukossa (Taulukko 19).

#### 4.6.2. Hiutalepuuro

Hiutalepuuron valmistus toimipisteissä on mahdollista tehdä niin, että puuron aineet sekoitetaan vuokaan. Vuoka ladotaan illalla vaunuun, joka ohjelmituna ajankohtana aloittaa puuron kypsennyksen. Vaunu vapauttaa siis henkilökunnan tulemaan paikalle vasta puuron jaon alkaessa.

**Taulukko 21. Kaurapuuron ruokaohje**

		11.10. kokeilu	Seuraava kokeilu
<b>Kaurapuuro</b>			
Gn astian koko		1/1-65	1/2-65
Kaurahiutale	kg	0,4	0,4
Vesi	l	3,5	3,5
Suola	kg		
Yhteensä	kg	3,8	3,8
Annokset	0,1	38	38

Kokeilun tuloksena todettiin, että massamäärä GN1/1-65 vuokaan oli liian pieni. Sama massamäärä voidaan laittaa GN $\frac{1}{2}$ -65 vuokaan. Puuron kypsytys, maku ja koostumus olivat hyvät, joten muuten kokeilu toimi hyvin. Jo ennemmin, on ravintokeskus Meressä valmistettu hiutalepuuroa vaunussa. Puuro on kypsennetty GN 1/1-100 vuossa. Ohjeen mukaan vuokaan tuli 7 litraa vettä ja 2 litraa hiutaleita. Kypsennysohjelma oli 135 °C ja kypsymisaika 99 minuuttia. Vaunu palveli hyvin näitä tarpeita.

#### **4.6.3. Puuron kypsennysohje**

Hiutalepuuroa valmistettaessa vuokaan laitetaan kuivat aineet sekä neste. Sekoitetaan. Kypsennetään vaunussa ohjelma numero 1:llä (lämpötila 135 °C, aika 99 min). Sekoitetaan ennen tarjolle laittoa. Tarkastetaan lämpötila.

#### **4.7. Vaunun soveltuvuus uuteen toimintaan**

Kokeilun perusteella voidaan todeta, että vaunu soveltuu hyvin myös päiväkodin tarpeisiin. Vaunussa on mahdollista kypsentää pieniä annosmääriä. Kokeilun tuloksena saatiin yhtenäiset ajat kypsennysprosesseihin, se mahdollistaa vaunun ohjelmoinnin. Täytyy myöntää, että kohtuullisen suppea ohjelmointimahdollisuus (kolme ohjelmapaikkaa) tuo myös rajoitteita ruokalistaan. Esimerkiksi yli 99 minuuttia kestävää kypsennysprosessia ei ole mahdollista toteuttaa vaunussa.

Toinen käytännön kokeilussa huomattu ongelma oli, että kammion jäähtyminen kuumennuksen jälkeen vie paljon aikaa. Tämä rajoittaa kylmän ruoan lataamista seuraavaan ohjelmoitua kypsennysprosessia varten. Käytännön ongelma syntyy, jos esimerkiksi heti päivällisen kypsennyksen jälkeen joudutaan lataamaan aamupuuro vaunuun.

Vaunun paras etu syntyy ohjelmitavuudesta. Kuten jo ennen on käynyt ilmi antaa ohjelmitavuus mahdollisuuden henkilökunnan työajan järkevään käyttöön. Henkilökunnan ei tarvitse esimerkiksi puuron valmistuksen takia saapua töihin aikaisin. Työpäivä voi alkaa vasta kun puuro on tarjoiluvalmis. Lisäksi pienien toimipisteiden koneistus voi olla huomattavasti kevyempää. Kylmäkuljetukset tuovat ruokakuljetuksiin huomattavan edun, koska kuljetusaika ei ole sidottu ruoan tarjoilu-aikaan ja kuljetuskertoja tarvitaan puolet vähemmän.

## 5. YHTEENVETO

Opinnäytetyön tekeminen on ollut mielenkiintoinen projekti. Se on pakottanut tutkimaan ja miettimään ruokatuotantotavan vaikutusta toimintaan. Lisäksi olen päässyt syventämään tietoa ammattikeittiökoneiden toiminnasta ja niiden järkevästä hyödyntämisestä. Työ jätti kipinän tutkia ammattikeittiökonetarjontaa ja sen hyödyntämistä lisää.

Kuljetus- ja jakelujärjestelmävaunun kypsennyskokeilut ovat vasta alussa. Toimipisteissämme tullaan tekemään vielä monia kokeiluja. Tässä työssä on saatu kokeilut hyvään alkuun, mutta hienosäätöä vielä on tekemättä. Lisäksi tulemme hyödyntämään vaunuja keittiöprosessien kautta monella eri tavalla useassa toimipisteessä. Kokeilun perusteella vaunujen toiminnalliset ominaisuudet tullaan hyödyntämään paljon tehokkaammin.

Mikäli tutkimusta haluttaisiin viedä eteenpäin, tulisi aiheessa keskittyä enemmän vaunun teknisiin ominaisuuksiin. On tutkittava esimerkiksi vaunun energiakulutus ja verrata kustannuksia keittiöihin, joissa on käytössä perinteinen koneistus (uuni ja jääkaappi). Työssä tulee tietysti ottaa mukaan myös henkilökustannukset ja niiden vaikutus kokonaiskustannuksiin. Lisäksi olisi tutkittava minkä kokoisessa keittiössä kuljetus- ja jakelujärjestelmävaunu on järkevämpi sijoitus, kuin perinteinen keittiökoneistus. Tästä tiedosta olisi hyötyä myös omassa työssä, kun suunnittelemme uusia palvelukeittiötä tai saneeraamme vanhoja.

## LÄHDELUETTELO

- /1/ Burlodge Minigen 1 hajotuskuva, Oy Metos Ab, 26.01.2009
- /2/ Dieta/ Esite / säilytys ja kuljetus /02/2010, Regio Station, Dieta Oy, 2010
- /3/ Huhtakangas, Pirjo, Kylmävalmistus pitkän tähtäimen vaihtoehto,  
[WWW-dokumentti], <http://kehittyvaelintarvike.fi/teemajutut/32-kylmavalmistus-pitkan-tahtaimen-vaihtoehto>, 30.8.2011
- /4/ Jokinen, Juha, Juankosken tuotantokeittiö, Oy Metos Ab Uutiset 1, 2011, s. 10-11
- /5/ Jokinen, Juha, Tuusulan päiväkotiruoka on Cool, Metos Uutiset 2, 2010, s. 10-11
- /6/ Kari, Jouko, Huoltopäällikkö, Oy Metos Ab, puhelin keskustelu, 28.9.2011.
- /7/ Maunu, Sisko, Endla, Lipre, Taitava kokki ammattikeittiössä, 1.painos, WSOY, 2008
- /8/ Nydal, Roald, Käytännön kylmäteknikka, 4. painos, Gummerus Kirjapaino Oy, 2008.
- /9/ Oy Gu-Mo Ab, Gastronorm-astiat,  
<http://www.gumo.fi/images/products/gnastiat.htm>, 25.10.2011
- /10/ Pulkkinen, Reijo, Huoltomies, Oy Metos Ab, keskustelu, Kemi, 11.10.2011.
- /11/ Rev 1.0, Tarjoiluvaunu Minigen 1&2, Asennus- ja käyttöohjeet, Oy Metos Ab.
- /12/ Samarkand 02/10-RCS Troyes B411 539 679- 74450642FI, Serelis, Oy Electrolux Ab, 2010
- /13/ Tarjoiluvaunu Minigen 1&2, Esite, Oy Metos Ab.