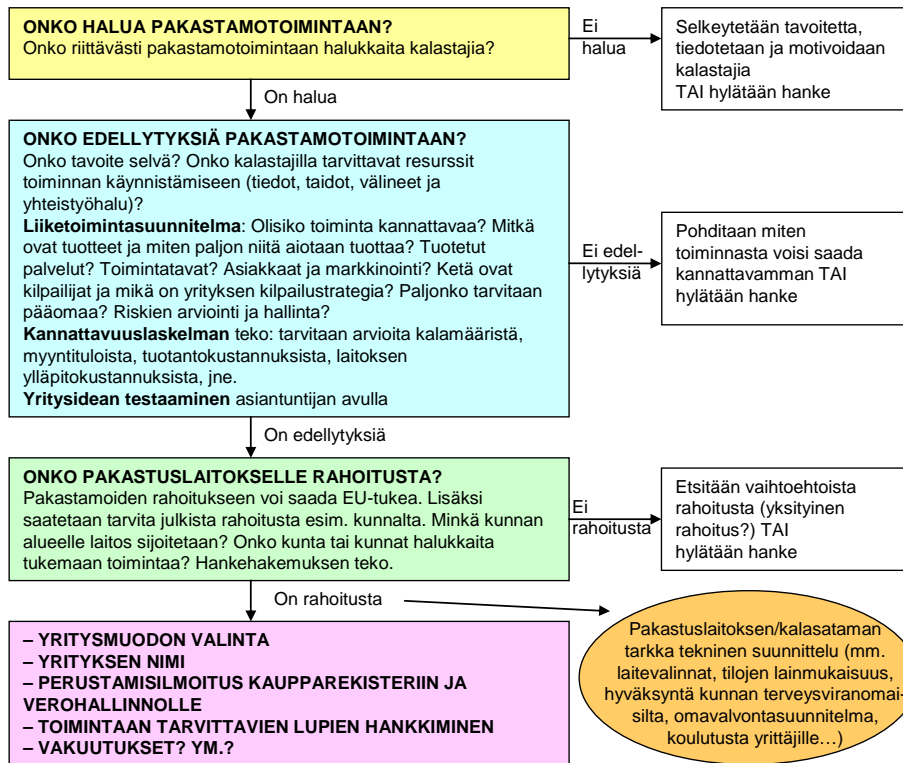




Pienen kalan pakastuslaitosverkosto Suomen sisävesille? – Pakastamoyrityksiä perustettaessa huomioitavia seikkoja



Mari Nykänen 7.4.2006

TIIVISTELMÄ

Tämän raportin tarkoituksena on antaa tietoa seikoista, jotka tulisi huomioida suunniteltaessa kalapakastamon ja sitä pyörittävän pakastamoyrityksen perustamista.

Kalastajille tarkoitetun pakastuslaitosverkoston rakentaminen sisävesille voi edistää sisävesien ammattikalastusta. Pakastuslaitosten myötä kalastajat voisivat jossain määrin irtautua nykyisestä toimintatavasta, jossa kalaa pyydetään vain sen verran kuin sitä menee tuoreena kotimaassa kaupaksi. Tämän sijaan kalastajat voisivat kalastaa nykyistä enemmän kalaa silloin, kun se on kannattavaa. Tuoremarkkinoilta ylijäävän kalan voisi pakastaa myytäväksi vientiin tai kotimaahan joko sellaisenaan tai edelleen jalostettavaksi. Pienen järvikalan vientikauppa on jo käynnistynyt menestyksekkäästi Pienen kalan viennin kehittämishankkeen (Lake Fish Export) töiden tuloksena. Vientiin menisi etenkin irtopakastettua kuoretta ja muikkua, mutta kysyntää on myös ahvenelle ja särjelle. Vientiin menisi siis myös kotimaassa nyt vajaahyödynnettyjä lajeja. Viennin kehittämistä hidastaa etenkin pakastusmahdollisuuksien puute. Tällä hetkellä kalastajien käytössä olevia irtopakastuslaitoksia on vain yksi, Padasjoella. Kalastajien ja kalakantojen sijoittumisen perusteella arvioituna sisävesillä olisi ”tilaa” vielä jopa kymmenelle uudelle pakastuslaitokselle.

Pakastamolaitoksia perustettaessa tulee ensin selvittää suunnitellun yrityksen toiminnan edellytykset. Keskeistä on selvittää toimintaan halukkaiden kalastajien (tai muiden yrittäjien) edellytykset uudenlaiseen yritystoimintaan. Taustaselvityksessä on syytä kartoittaa mm. kalastajien käytössä olevat nykyiset tilat ja välineet sekä kalastajien mahdollisuudet kuljettaa kalaa pakastamolle. Kalastajien nykyiset ja arvioidut tulevat saalismäärät tulee selvittää, jotta yrityksen kannattavuus voidaan laskea ja laitos laitteineen mitoittaa sopivan kokoisiksi. Myös kalastajien tiedot ja taidot vaikuttavat heidän edellytyksiinsä toimia pakastamoyrittäjinä.

Kalastajien pakastamoyrityksen yritysmuodoksi sopii parhaiten osakeyhtiö. Myös osuuskunta voi olla mahdollinen. Eräs soveltuva pakastamolaitoksen hallintamalli on sellainen, jossa pakastamorakennuksen omistaa kunta tai muu julkinen taho, joka hakee rahoitukseen esim. 90 % EU-tukea ja sijoittaa itse 10 %. Kunta vuokraa pakastamoa kalastajien muodostamalle hallintayhtiölle (osakeyhtiö) esim. 10 vuodeksi kerrallaan. Pakastamoyhtiössä toimivat kalastajat pyytävät, pakastavat ja myyvät kalansa edelleen omien yritystensä (toiminimi tms.) nimissä. Pakastamoyhtiö ”vuokraa” tiloja ja laitteita osakkaille, jotka maksavat käytöstä käyttömaksuja. Itse pakastamoyhtiö ei siis tuota merkittävää voittoa. Mahdollinen voitto käytetään esim. investointeihin ja huoltotöihin.

Pakastamotoiminnassa keskeisintä on pakastetun kalan korkea laatu. Laatu lähtee pyyntipaikalta, ja erityisen tärkeää on taata keskeytymätön laadukas kylmäketju. Kala tulee pakastaa nopeasti ja säilyttää riittävän kylmässä. Kalan irtopakastamiseen on saatavilla monia erilaisia pakastuslaitteita, mutta parhaiten pienimuotoiseen, kalastajien itsensä tekemään pakastukseen näyttäisi soveltuvan tunnelipakastin. Suurten ja säännöllisten kalamäärien ollessa kyseessä myös spiraalipakastin on hyvä vaihtoehto. Laki edellyttää pakastetun kalan säilyttämistä $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$:ssa, mutta kalan laadun ja pidemmän säilyvyyden kannalta on Euroopassa suositeltu $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ lämpötilaa. Kalan säilyvyys pakasteena vaihtelee mm. lajin mukaan. Esimerkiksi muikku näyttäisi nykytiedon valossa säilyvän hyvälaatuisena noin kolme kuukautta.

Pakastuslaitos tulee hyväksyttävä kunnan terveystoimikunnan toiminnan aloittamista. Pakastusyrittäjien on laadittava pakastuslaitokselle omavalvontasuunnitelma, joka tulee myös hyväksyttävä valvontaviranomaisella. Jokaisella kalaa käsittelevällä tulee olla Elintarvikeviraston antama hygieniaosaamistodistus.

Pakastuslaitoksen kustannukset riippuvat tarvittavista tiloista ja laitteista sekä niiden mitoituksesta. Laitoksessa on hyvä olla lakisääteisten tilojen lisäksi mm. kalankäsittelytila (perkauskoneita, lajitte-lukoneita, kalapesureita, jne.), kylmiötilaa, pakkasvarasto, pakkaustarvikevarasto ja itse irtopakastuslaite. Tarkoitukseen soveltuvat irtopakastuslaitteet maksavat noin 200 000–400 000 euroa.

SISÄLLYSLUETTELO

1	JOHDANTO.....	1
2	PAKASTUSLAITOKSILLA VAUHTIA VIENTIIN JA KOTIMAAN MARKKINOIHIN?.....	2
3	SOPIVIA SIJOITUSALUEITA UUSILLE PAKASTUSLAITOKSILLE ON NOIN 10.....	3
4	VIENTIIN MENISI ETENKIN IRTOPAKASTETTUA KALAA.....	5
5	PAKASTAMON SUUNNITTELUPROSESSI.....	7
5.1	Aluksi täytyy selvittää onko pakastamotoimintaan halukkaita yrittäjiä.....	7
5.2	Seuraavaksi tutkitaan onko pakastamotoimintaan edellytyksiä.....	8
5.2.1	<i>Kalansaaliit.....</i>	8
5.2.2	<i>Olemassa olevat resurssit.....</i>	9
5.2.3	<i>Liiketoimintasuunnitelma.....</i>	10
5.2.4	<i>Kannattavuuslaskelma.....</i>	12
5.3	Sitten etsitään pakastamolle rahoitus.....	13
5.4	Eri yritysmuodoista sopivin näyttäisi olevan osakeyhtiö.....	13
5.5	Jyväskylän hankkeen tähänastisen suunnitteluprosessin kuvaus.....	16
5.5.1	<i>Kalastajien kalamäärien, omien tilojen ja pakastamotoiveiden selvittäminen.....</i>	16
5.5.2	<i>Kalastajien yritysidean kannattavuusarviointi.....</i>	18
6	MENESTYVÄN PAKASTAMOTOIMINNAN YDIN ON KORKEALAATUINEN KALA.....	19
6.1	Tarvitaan katkeamaton kylmäketju ja nopea pakastaminen.....	19
6.1.1	<i>Kalan laatu alkaa heikentyä heti pyynnin jälkeen.....</i>	19
6.1.2	<i>Kala on säilytettävä sulavan jään lämpötilassa pakastamishetkeen asti.....</i>	19
6.1.3	<i>Itse pakastumisen on oltava nopeaa tai kalan laatu kärsii.....</i>	20
6.2	Kalan säilyvyys varastossa on rajallinen.....	21
6.2.1	<i>Kala on säilytettävä lain mukaan alle –18 °C:ssa; ulkomainen suositus –30 °C.....</i>	21
6.2.2	<i>Kalalajeista muikku näyttäisi säilyvän pakasteena suhteellisen lyhyen ajan.....</i>	21
7	PAKASTAMON TOIMINTA JA PERUSRAKENTEET.....	22
7.1	Yleiskatsaus pakastamon toimintaan ja materiaalivirtoihin.....	22
7.2	Pakastamon sijainti, tilat ja laitteet.....	25
7.2.1	<i>Suunnittelun aluksi.....</i>	25
7.2.2	<i>Lain edellyttämiä yleisiä rakenteellisia ja toiminnallisia vaatimuksia.....</i>	25
7.2.3	<i>Keski-Suomen kalastajien pakastamotiloja koskevat toiveet.....</i>	27
7.3	Ihmisten ja tilojen hygienia pakastuslaitoksella.....	27
7.4	Kalojen käsittely ja pakastusprosessi.....	28
7.5	Pakkaaminen.....	29
7.6	Varastointi.....	30
8	VAIHTOEHTOISET PAKASTUSLAITTEET.....	31
8.1	Eri pakastusmenetelmät.....	31
8.2	Irtopakastukseen sopivan laitteen valinta ja laitteiden erot.....	31
8.2.1	<i>Laitteen valintaan vaikuttavia tekijöitä.....</i>	31
8.2.2	<i>Tunneli-, spiraali-, leiju- ja typpipakastimien hyvät ja huonot puolet.....</i>	33
8.2.3	<i>Hankkeiden ”suosikkeja” ovat tunneli- ja spiraalipakastimet.....</i>	34
9	PAKASTUSLAITOKSEN HYVÄKSYTTÄMINEN JA VALVONTA.....	36
10	PAKASTAMOHANKKEIDEN MAHDOLLISIA KOMPASTUSKIVIÄ.....	37
	KIRJALLISUUS.....	38
	LIITE 1 PUHELIMITSE TEHTY TIEDUSTELU JYVÄSKYLÄN SEUDUN KALAPAKASTAMOHANKKEESEEN MUKAAN LÄHTEVILLE KALASTAJILLE.....	39
	LIITE 2. PAKASTUSLAITEVALMISTAJIEN WWW-SIVUSTOJA.....	40
	LIITE 3. KALA-ALAN LAITOKSEN OMAVALVONTASUUNNITELMAN SISÄLTÖÄ.....	41

1 Johdanto

Tämän raportin tarkoituksena on antaa tietoa seikoista, jotka tulisi ottaa huomioon (tai joista olisi hyvä olla ainakin tietoinen) suunniteltaessa kalapakastamon ja sitä pyörittävän pakastamoyrityksen perustamista. Tietolähteenä on käytetty kalapakastamojen suunnittelussa mukana olleita kotimaisia tahoja, eri viranomaisia ja konsultteja sekä kotimaista ja ulkomaista kirjallisuutta.

Raportti on tarkoitettu erityisesti ammattikalastajille, mutta myös mm. TE-keskuksille, kunnille ja eri alojen konsulteille. Tähän koottu tieto ei ole tyhjentävä esitys pakastamojen perustamiseen liittyvistä asioista vaan yksi mahdollinen tapa lähestyä aihetta. Tähän koottujen tietojen avulla aiheeseen aiemmin perehtymättömien on kuitenkin mahdollista jossain määrin ohittaa työläs perusasioiden selvittämisvaihe. Mm. tärkeimmät henkilökontaktit ja muut tietolähteet pyritään tekemään raportissa tutuiksi. Pakastamotoiminnan aloittamiseen liittyy lukuisia eri alojen erityisosaamista vaativia seikkoja kuten esim. lainsäädäntöön, rakennussuunnitteluun, elintarvikelaatuun, yrittäjyyteen ja prosessikylmätekniikan ymmärtämiseen liittyviä asioita. Lisäksi moniin pakastamohankkeen osatekijöihin vaikuttavat paikalliset olosuhteet ja puhtaasti makuasiat.

Uutta tietoa pakastuslaitosten perustamiseen liittyvistä asioista kertyy koko ajan meneillään olevissa hankkeissa. Tällä hetkellä pakastamoja suunnitellaan ainakin Jyväskylässä, Vesannolla ja Lappeenrannassa. Lisäksi elintarvikkeisiin ja kalahygieniaan liittyvä lainsäädäntö uudistuu tätä kirjoitettaessa. Uudet säädökset julkistetaan asteittain kesään 2006 mennessä. Pakastamon perustamista suunnittelevien onkin syytä olla yhteydessä toisiinsa ja ottaa itse selvää esim. viimeisimmistä lakimuutoksista ennen toimenpiteitä. Jokaisessa pakastamohankkeessa tulee tehdä alueellisia selvityksiä, joiden perusteella selviävät mm. alueelle parhaiten soveltuvat toimintatavat sekä pakastamon mitoitus ja varustelu. Tässä raportissa on käytetty soveltuvin osin esimerkkinä Jyväskylän seudun pakastamohankkeen suunnittelutyötä.

Tämä raportti on laadittu KOR-tuella aikavälillä 1.1.–31.3.2006 samanaikaisesti Jyväskylän pakastamohankkeen valmistelutyön kanssa. Suuri kiitos kirjoituksen sisällön muotoutumisesta kuuluu monien muiden tietolähteiden lisäksi erityisesti seuraaville pakastamohankkeissa nyt mukana oleville henkilöille, joiden mielipiteitä, tietoja ja jo tekemien selvitysten tuloksia on pyritty tuomaan tässä esille:

- ammattikalastaja Tapio Peltomäki, Padasjoen irtopakastuslaitoksen osakas
- ammattikalastaja Veli Heinonen, Padasjoen irtopakastuslaitoksen osakas
- projektipäällikkö Hanna Peltomäki, Pienen kalan viennin kehittämishanke
- vientimyyjä Eija Villberg, Pienen kalan viennin kehittämishanke
- konsultti Markku Tuomainen, Kalatietokeskus (Vesannon pakastamohankkeessa mukana)
- elinkeinoasiamies Ari Sopanen (Vesannon pakastamohankkeessa mukana)
- yritysconsultti Hannu Kauppinen (Jyväskylän pakastamohankkeessa mukana)
- konsultti Tero Laukkanen (Lappeenrannan pakastamohankkeessa mukana)

Tätä raporttia on mahdollista lukea myös osittain. Jokainen ylimmän tason otsikko toimii melko itsenäisenä perehdytyksenä kyseiseen aihealueeseen. Jos esimerkiksi tarvitsee tietoa tai on kiinnostunut vain vaihtoehtoisista pakastuslaitteista, voi siirtyä suoraan kappaleeseen 8.

2 Pakastuslaitoksilla vauhtia vientiin ja kotimaan markkinoihin?

Kalastajien käyttöön tarkoitetun pakastuslaitosverkoston rakentaminen sisävesille voi auttaa kehittämään ammattikalastusta. Ammattikalastajat itse pitävät saaliin jalostuksen lisäämistä tärkeänä ammattikalastuksen kehittämistoimena (70 % kalastajista tätä mieltä) (Nykänen & Muje 2005). Sisävesiammattikalastajien määrä on jatkuvasti vähentynyt. Päätoimisia kalastajia (>30 % tuloista kalastuksesta) on alle 300. Kalastajien toimeentulo on epävarmaa mm. kalakantojen vaihtelun ja saaliin jatkuvasti alentuneen reaaliarvon vuoksi. Kotimaan sesonkiperusteiset, tuoreeseen järvikalaa perustuvat markkinat ovat kysynnän osalta vakiintuneet tai taantuneet. Uusia kalastajia ei juuri rekrytoidu alalle. Järviemme kalakantojen tila ja kalojen hyvä laatu mahdollistaisivat kuitenkin nykyistä laajemmän kalastuksen ja kalan kulutuksen.

Vuonna 2004 käynnistyi Pienen kalan viennin kehittämishanke eli Lake Fish Export. Hanke on jatkoa sitä edeltäneelle Järvikalan vientihankkeelle, ja sitä hallinnoi Padasjoen kunta. Kehittämishankkeen tarkoituksena on ”etsiä pienikokoiselle, suomalaiselle sisävesikalalle markkinoita muualta Euroopasta sekä edistää ja avustaa kalantuotannon kehittämistä paremmin vientimarkkinoita vastaavaksi” (www.lakefishexport.fi). Hankkeen projektipäällikkönä toimii Hanna Peltomäki ja kalan vientimyyjänä Eija Villberg.

Lake Fish Export pyrkii edistämään erityisesti pakastetun järvikalan vientiä. Tällä hetkellä maamme ainoa kalastajien hallinnassa oleva irtopakastuslaitos on Padasjoella. Lake Fish Export pyrkii hankkeen puitteissa edistämään uusien pakastuslaitosten perustamista. Myös maa- ja metsätalousministeriön tavoitteena on ”luoda maahan paras mahdollinen irtopakastusinfra”, joka olisi tekniseltä ratkaisultaan mahdollisimman yhtenevä, jotta liikkuvat kalastajat pystyisivät käyttämään myös muiden alueiden laitteita mahdollisimman tehokkaasti hyödykseen” (Timo Halonen, sähköpostiviesti).

Vientikauppa ja pakastuslaitokset loisivat sisävesien kalastuselinkeinolle mm. seuraavanlaisia mahdollisuuksia (mm. Hanna Peltomäki):

- Vientiin menisi lajeja, jotka ovat meillä vajaan hyödynnettyjä (esim. kuore).
- Viennin myötä entistä useampien saalislajien pyynti tulee kannattavaksi. Tällöin pyyntikaluston käyttöaste kasvaa ja kalastukseen sidotun pääoman tuotto paranee.
- Vientikaupan kautta muikun kysyntä voi nousta. Viime vuosina kysyntä on ollut Suomessa laskusuunnassa.
- Kalan käsittely- ja jalostusinvestointien käyttöaste ja investointeihin sidotun pääoman tuotto kasvavat, kun kalantuotannon sesonkiluontoisuus vähenee: pakastettua kalaa voisi jalostaa myös sesongin ulkopuolella.
- Vientikaupan myötä suomalaisten tukkukauppioiden asema kalan hinnan sanelijoina heikkenisi. Kalastajille syntyisi mahdollisuus myydä kalansa myös muualle, jos kotimaassa tarjottu hintataso ei ole tyydyttävä.
- Vientikaupan myötä kalan hinta voisi nousta ja hintataso vakiintua myös kotimaassa.

Pakastuslaitosten myötä kalastajat siis voisivat jossain määrin irtautua nykyisestä toimintatavasta, jossa kalaa pyydetään vain sen verran kuin sitä menee tuoreena kotimaassa kaupaksi. Sen sijaan he voisivat kalastaa kalaa silloin, kun se on kannattavaa (esim. huippuseasonkeina). Tuoremarkkinoilta ylijäävän kalan voisi pakastaa myytäväksi vientiin tai kotimaahan joko sellaisenaan tai edelleen jalostettavaksi. Kalan myyntiaikaa tosin rajoittaa sen säilyvyys pakasteena. Alustavien testien mukaan kesällä pyydetty muikku on jo selvästi heikentynyttä laadultaan 3 kk säilytyksen jälkeen (säilytyslämpötila -18 °C) (Peltomäki 2006a). (Säilyvyydestä ja kalan laatuasioista lisää kappaleessa 6).

3 Sopivia sijoitusalueita uusille pakastuslaitoksille on noin 10

Lake Fish Exportin ensimmäisellä toteutusjaksolla selvitettiin eri alueiden mahdollisuuksia tuottaa vientihankkeen pääkohdelajeja eli muikkua, kuoretta, ahventa ja särkeä. Hanna Peltomäki (2005a) pyysi eri alueilta (TE-keskuksittain) arvioita kohdelajien esiintymisestä ja ammattikalastustoiminnasta. Tietoja pyydettiin myös kaikilta niiltä kalastajilta, jotka olivat ilmoittautuneet vientihankkeen tiedotuslistalle. Kalastajilta kysyttiin heidän halukkuuttaan ja mahdollisuuksiaan pyytää hankkeen vähempiarvoisia kohdelajeja. Peltomäki keräsi samalla tietoa myös eri alueilla jo olemassa olevista pakastusmahdollisuuksista, kalasatamista ja jäähileasemista.

Selvityksen mukaan mahdollisia pakastuslaitosten sijoituspaikkoja ovat seuraavat (vaihtoehtoiset sijoituspaikat samalla numerolla) (Peltomäki 2005a ja sähköposti) (Kuva 1):

1. Mikkeli, Puumala, Savonlinna tai Imatra (Puumalassa on jo suuri pakastamo, jossa blokkipakastusmahdollisuus ja pakkasvarasto)
2. Jyväskylä
3. Kuopio, Tervo, Vesanto, Pielavesi, Viitasaari tai Pyhäjärvi (Vesannossa on vapaana valmista pakkasvarastotilaa)
4. Kajaani
5. Kuusamo (Kuusamo voi olla vaihtoehtoinen Posion kanssa, kohta 6)
6. Posio
7. Rovaniemi
8. Vimpeli (valmista pakkasvarastotilaa on vapaana)
9. Säskylä
10. Joensuu, Ylämylly tai Lehmo

Sittemmin sijoituspaikkavaihtoehdoksi on noussut esiin ainakin myös Lappeenranta.

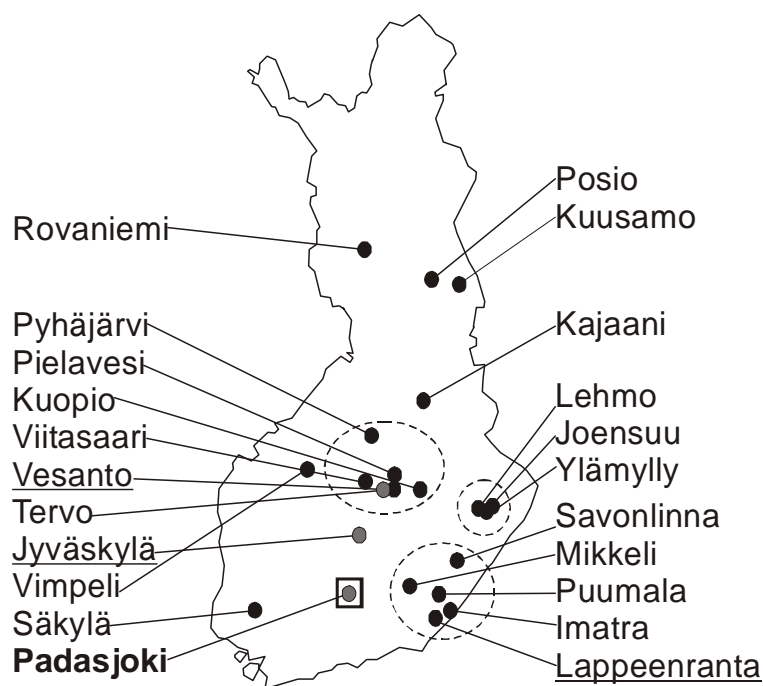
Tällä hetkellä pakastuslaitoksen perustamiseen liittyviä asioita selvitetään:

- Vesannolla (hanketta vetää Vesannon kunta, yhteyshenkilönä elinkeinoasiamies Ari Sopenen)
- Jyväskylässä (hanketta vetää Keski-Suomen TE-keskuksen kalatalousyksikkö)
- Lappeenrannassa (hanketta vetää Kaakkois-Suomen TE-keskus).

Vesannolla on valmiina uusi kalasatama, ja sen lähellä on valmista pakkasvarastotilaa vuokrattavaksi. Vesannolla pakastamon perustamiseen tarvitaan siis lähinnä vain kalan pakastuslaite. Kalatietokeskus on Vesannon kunnan toimeksiannosta selvittänyt mm. eri laitevaihtoehtoja ja laskenut niiden kustannuksia (hankkeen raportti: Kalatietokeskus 2006).

Jyväskylässä ja Lappeenrannassa ei tarkoitukseen soveltuvia valmiita tiloja ole. Alueilla on suunnitteilla kokonaan uusien pakastamo–kalankäsittelytilojen rakentaminen. Jyväskylän hankkeessa on alkuvuonna 2006 etsitty toimintaan halukkaita kalastajia ja selvitetty kalastajien edellytyksiä pakastamoyrityksen perustamiseen (selvityksistä vastasivat Mari Nykänen ja Hannu Kauppinen). Lappeenrannan hankkeessa on kerätty tietoa ja etsitty laitokselle mahdollisia rahoittajia mm. kunnista (hankkeen raportti: Laukkanen 2006).

Myös Pohjois-Karjalassa ja Etelä-Savossa mietitään pakastamon perustamista. Pohjois-Karjalassa tehtiin jo vuonna 2002 alustava selvitys järvikalojen irtopakastuslaitoksen perustamisen edellytyksistä (Korhonen ja Mononen 2002). Tuolloin tarkasteltiin lähinnä pakasteiden kysyntää kotimaassa. Pakastamon rakentamista pidettiin selvityksen perusteella liiketaloudellisesti kyseenalaisena.



Kuva 1. Kalastajien ja kalakantojen sijainnin perusteella sopiviksi arvioituja kalapakastamojen sijoituspaikkoja. Keskenään vaihtoehtoiset sijoituspaikkakunnat on ympyröity. Jyväskylä–Padasjoki -väli on noin 125 km.

Viennistä kiinnostuneiden kalastajien mielestä tuotannon suurin ongelma on nimenomaan pakastusmahdollisuuksien puuttuminen (Peltomäki 2005a). Tällä hetkellä ainoa olemassa oleva irtopakastuslaitos on siis Padasjoella. Padasjoen irtopakastuslinja on ollut toiminnassa vuodesta 2000 alkaen. Irtopakastusmahdollisuuksien lisäksi myös blokkipakastusmahdollisuuksista ja pakkasvarastoista on pulaa. Pakastuslaitosten tulisi sijaita kohtuullisen matkan päässä kalojen pyyntialueilta, koska kuljetuksen kustannukset ja siihen menevä aika heikentävät kalastuksen kannattavuutta (Peltomäki 2005a). Jyväskylän hankkeen ensimmäisessä suunnittelukokouksessa (alkuvuonna 2005) arveltiin, että Jyväskylän seudun pakastamo voisivat käyttää noin 70 km säteellä Jyväskylästä asuvat kalastajat. Silloin tällöin laitosta voisivat käyttää myös noin 100 km säteellä asuvat kalastajat (Peltomäki, julkaisematon muistio). Padasjoen pakastuslaitokselle on kuljetettu silloin tällöin kalaa pakastettavaksi Vesannolta saakka (240 km) (Veli Heinonen, suul. tiedonanto).

Pakastustilojen puutteen lisäksi vientituotannon käynnistämistä haittaa kalastajien mukaan myös käsin tehtävän työn suuri osuus kalojen käsittelyssä. Esimerkiksi samankokoisten muikkujen ja kuoreiden lajittelu toisistaan erilleen sekasaaliissa on käytännössä mahdotonta, etenkin jos kertasaaliit ovat suuria ja kalan hinta on alhainen. Myös ammattikalastuslupien saatavuuteen liittyvät hankaluudet ovat kalastajien mielestä kannattavan tuotannon esteenä (Peltomäki 2005a).

4 Vientiin menisi etenkin irtopakastettua kalaa

Lake Fish Exportin mukaan pienen järvikalan vientinäkyvät ovat tällä hetkellä hyvät. Hanna Peltomäen (sähköpostiviesti) mukaan eri kalalajeja menisi kaupaksi kannattavalla hinnalla sen verran kuin niitä pystytään tuottamaan. Kalapakastamoja suunniteltaessa tulisi kuitenkin ottaa huomioon myös kotimaan markkinat. Vientikauppatilanteen mahdollisesti muuttuessa on tärkeää, että myös kotimaan tuotekehittelyyn on panostettu.

Lake Fish Export on vientimyyjä Eija Villbergin johdolla tehnyt paljon työtä suoraan kalan ostajien kanssa (Villberg 2005a,b, 2006). Mahdollisia eurooppalaisia asiakkaita on informoitu tarjolla olevista kalatuotteista. Samalla vientihanke on "haistellut" eurooppalaista kaupankäyntikulttuuria ja kuluttajien toiveita. Vientihankkeen kautta kalaa on toimitettu Eurooppaan tähän mennessä yhteensä 63 000 kg (Taulukko 1). Myyntityötä ovat jonkin verran hidastaneet asiakkaille heikkolaatuisina menneet yksittäiset kalaerät. Kysyntää kuitenkin riittää. Villbergin mukaan esimerkiksi muikun kohdalla tilanne on se, että ilman epäkelvoja toimituseriä olisimme nyt keväällä 2006 tilanteessa, jossa suurimittaiset toimitukset eurooppalaisille asiakkaille voisivat alkaa. Ongelma onkin vientimyyjän mukaan lähinnä siinä, että ei ole mitä myydä, koska pakastuslaitoksia ei ole. Eurooppaan vietävien kalamäärien tulee olla suuria, eli yhden kalastajan tai pakastamon kalat eivät välttämättä riitä. Kalan tuottamista on haitannut lisäksi Päijänteen heikko muikkutilanne, mistä johtuen Padasjoen pakastuskapasiteetti on ollut viime vuosina vähäisellä käytöllä.

Taulukko 1. Lake Fish Exportin kautta maaliskuuhun 2006 mennessä myyty kala (H. Peltomäki, sähköposti).

Laji	Käsittely	Kiloa yhteensä
Kuore	perkaamaton, irtopakastettu	16580
Kuore	perkaamaton, blokkipakastettu	9688
Muikku	perkaamaton, irtopakastettu	21380
Muikku	perkaamaton, blokkipakastettu	4000
Muikku	perattu, irtopakastettu	2319
Särki	perkaamaton, blokkipakastettu	8260
Ahven	perkaamaton, blokkipakastettu	600
Yhteensä		62827

Tähän mennessä Euroopasta on kysytty eniten kuoretta. Muikkua ei toistaiseksi tunneta kovin hyvin Keski- ja Etelä-Euroopassa, joten sen markkinointi on vaatinut enemmän työtä. Muikun tunnettuuden lisääntyessä menekki voi lisääntyä paljonkin. Villbergin (2006) mukaan kuoreen menekkiä voidaan pitää myös jatkossa jotakuinkin varmana. Jopa 400 000 kg kuoretta olisi mahdollista saada myydyksi vuosittain. Ahvenelle, pienellekin, on myös kysyntää. Lisäksi ostajat ovat viime aikoina kyselleet mm. salakkaa, kuhaa ja jopa mätiä (Villberg 2005b).

Kysyntää on etenkin irtopakastetulle kalalle, mutta myös blokeiksi pakastettua kalaa myydään. **Irtopakastetulla** kalalla (IQF eli "individual quick frozen") tarkoitetaan yksittäin pakastettua kalaa (Kuva 2). Irtonainen tuote on helpommin käsiteltävissä esimerkiksi ravintoloissa, kun käyttöön voi sulattaa vain halutun määrän kalaa. **Blokkipakastetulla** kalalla tarkoitetaan siis "köntissä" esimerkiksi muottia apuna käyttäen pakastettua kalaa. Irtopakastetun kalan hinta on myös ollut selvästi blokkipakastettua kalaa parempi.

Lake Fish Exportin mukaan kaikkein kysytyin tuote on ollut kokonaisena irtopakastettu kuore. Kuoretta käytetään Keski-Euroopan ravintoloissa friteerattuna. Myös perattua kalaa kysytään. Kala halutaan perattuna siten, että pää jätetään jäljelle ja vain sisälmykset poistetaan (Villberg, suul. tiedonanto). Tällä hetkellä on haasteena käyttää tätä perkausmenetelmää riittävän pienille kaloille. Euroopassa kysytään yleensä alle 10 cm kalaa (Villberg 2006).

Irtopakastettuna myytävät kalat tulee pääsääntöisesti **glaseerata**. Glaseerauksessa kalan pintaan lisätään pakastusprosessin aikana kerros vettä, esimerkiksi ruiskuttamalla. Jäätynyt vesikerros suojaa kalaa pakkaskuivumiselta ja vähentää rasvojen hapettumista eli härskiintymistä.



Kuva 2. Irtopakastettua, perkaamatonta muikkua (lähde www.lakefishexport.fi; hankkeen luvalla).

Lake Fish Export ei osta kalaa, eikä myy sitä itse. Lake Fish Export on etsinyt ostajia tai saanut heiltä tilauksia. Tilauksen saatuaan hanke on etsinyt kalastajan tai kalastajat, jotka ovat olleet valmiita pyytämään halutut kalat. Itse kaupat tehdään suoraan kalastajan ja ostajan välillä. Lake Fish Export ei ole veloittanut palvelustaan ostajaa eikä kalastajaa. Myös lähivuosi- na Lake Fish Exportin tarkoitus on toimia tässä ”auttavan välikäden” roolissa saamansa hankerahoituksen puitteissa. Pitkän tähtäimen tavoite on, että kalavienti työllistäisi aikanaan vientimyyjän siten, että myyjä saisi palkkansa kalastajilta.

Lake Fish Export -”tuotemerkillä” ei ole luonnollisestikaan suomalaisen pienen järvikalan ”monopolia”, joten sillä on jo nyt kotimaisia kilpailijoita; kalaa myydään myös hankkeen ohi (Villberg 2006). Tuottajien yhteistyö ja yhteisen, laadukkaan ”imagon” rakentaminen sisävesikaloille voisi kuitenkin hyödyttää kaikkia toimijoita. Näin vältettäisiin esimerkiksi hintoja alentava keskinäinen kilpailu. Yhdessä toimimalla yhteisille asiakkaille voitaisiin taata varmempi kalojen toimitus, ja näin myös asiakassuhteiden säilyttäminen olisi helpompaa.

Tällä hetkellä Lake Fish Export markkinoi nettisivuillaan (www.lakefishexport.fi) seuraavanlaisia tuotteita (myös muita tuotteita välitetään):

- muikku (7–13 cm), perattu tai perkaamaton, päällinen tai päätön, blokki- tai irtopakastettu
- kuore (6–11 cm), perattu tai perkaamaton, päällinen tai päätön, blokki- tai irtopakastettu
- särki (>50 g), perattu tai perkaamaton, päällinen tai päätön, blokki- tai irtopakastettu
- ahven (30–120 g), perattu tai perkaamaton, päällinen tai päätön, blokki- tai irtopakastettu

Tuotteita myydään pääasiassa seuraavanlaisissa pakkauksissa (uusia kehitetään koko ajan):

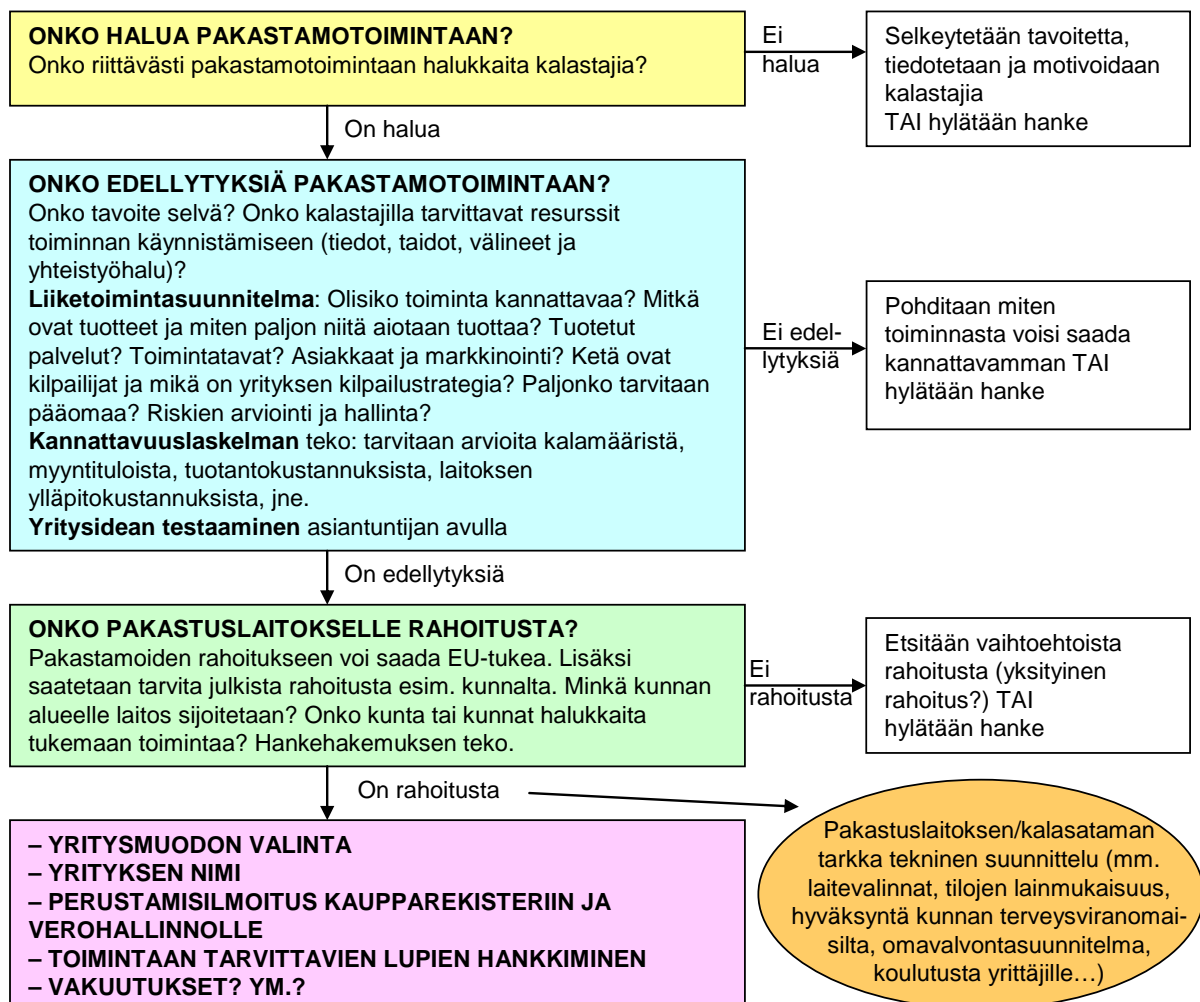
- blokkipakastetut tuotteet
 - Lavapakkaus noin 320 (32 x 10) kg: PE-pussi + lavan ympärille kiedottu pahvi + kiristekalvo
 - Laatikkopakkaus 20 (2 x 10) kg: PE-pussi, voimapahvinen laatikko
- irtopakastetut tuotteet
 - Lavapakkaus 280 kg: PE-säkki + erikoisvahva, aaltopahvinen lavakontti EUR-lavalla
 - Laatikkopakkaus 10 (2 x 5) kg: PE-pussi + voimapahvinen laatikko

5 Pakastamon suunnitteluprosessi

5.1 Aluksi täytyy selvittää onko pakastamotoimintaan halukkaita yrittäjiä

Kuten mitä tahansa yritystä perustettaessa, myös pakastamotoiminnan käynnistämistä tulee edeltää riittävät selvitykset toiminnan edellytyksistä. Se, mikä on riittävä määrä selvitystä tai missä järjestyksessä asiat selvitetään, voi riippua esimerkiksi siitä, mitä pakastamon perustamisella tavoitellaan. Osa selvityksistä voidaan ehkä ohittaa, jos halutaan tukea kalataloutta rakentamalla kalastajille julkisella rahalla rahoitettu laitos, jonka toivotaan edistävän kalataloutta, mutta ollaan toisaalta valmiit ottamaan se riski, että tuleva toiminta ja hyödyt ovat vähäisiä. Aivan toisessa ääripäässä on sitten yksityisellä rahoituksella perustettava pakastamolaitos, jonka on tuotettava omistajilleen voittoa.

Yrityksen, tässä tapauksessa pakastamon, perustamisen ensimmäinen edellytys on toimintaan halukkaiden kalastajien tai muiden yrittäjien olemassaolo (Kuva 3). Ellei pakastamotoimintaan halukkaita toimijoita ole, hanke voidaan joutua hylkäämään. Toinen vaihtoehto on motivoida kalastajia tai muita yrittäjiä toimintaan esimerkiksi keskustelemalla heidän kanssaan eri mahdollisuuksista.



Kuva 3. Yrityksen perustamisen vaiheet. Kapiteelilla olevat kohdat on saatu soveltaen Keskuskauppakamarin teoksesta Yrityksen perustajan opas (2005).

Kun pakastamotoimintaan halukkaat kalastajat ovat alustavasti selvillä, voidaan edetä tarkastelemaan tulevien yrittäjien muita ominaisuuksia ja mahdollisuuksia:

- Onko toimijoilla selkeä tavoite?
- Onko kalastajilla tarvittavat resurssit toiminnan käynnistämiseen (tiedot, taidot, välineet ja yhteistyöhalu)?
- Mistä yritykselle saadaan rahoitus?
- Mihin pakastamo sijoitetaan?
- Entä mikä yritysmuoto tulisi valita?

Yrityksen kannattavuuden arvioimiseksi tulee lisäksi laatia liiketoimintasuunnitelma ja kannattavuuslaskelma. Näiden esiselvitysten rinnalla tai jälkeen suunnittelu etenee pakastuslaitoksen teknisten ratkaisujen valintaan ja tarkkoihin lakien edellyttämiin toimiin kuten erilaisten lupien anomiseen ja koulutuksen hankkimiseen. Selvitystyön eri vaiheissa kannattaa käyttää mahdollisuuksien mukaan eri alojen asiantuntijoita.

Suunnittelun jatkotoimenpiteet voisi kuvassa 3 esitetyn esimerkin lisäksi tiivistää myös seuraavan, kalastaja ja yrittäjä Tapio Peltomäen esittämän, esimerkin mukaisesti:

PAKASTAMOHANKKEEN SUUNNITTELU OSIIN JAETTUNA
(Tapio Peltomäen esityksen mukaan)

- 1) Tarvekartoitus.** Selvitetään raaka-ainevirrat ja määrät (eli kalamäärät) sekä niiden taloudellinen merkitys. Selvitetään logistiikka kaikilta osin.
- 2) Jo olemassa olevien resurssien kartoitus.** Selvitetään kalastajilla olevat tilat, niiden toimivuus ja käyttöaste. Täyttävätkö tilat hygieniavaatimukset ja jos eivät, mitä parannuksia tulee tehdä.
- 3) Pakastamon hallinnoinnin selvittäminen.** Yhtiön perustaminen ja tarvittavien asiakirjojen laatiminen. Kalastajien koulutus yhtiön hallinnon hoitamiseksi.
- 4) Tekninen suunnittelu.** Pakastamon-kalastaman pohjapiirros, kuvaus muista rakenteista sekä prosesseista, joita tullaan käyttämään ja joiden käyttöön tulee varautua. Laajennusten ja muutosten huomioiminen. Raaka-aine- ja energiavirtojen suunnittelu. Eri prosesseissa tarvittavien koneiden, laitteiden ja menetelmien valinta ja mitoitukset. Kustannusarvio kaikesta laitokseen liittyvästä.
- 5) Rahoitushakemuksen laatiminen**

5.2 Seuraavaksi tutkitaan onko pakastamotoimintaan edellytyksiä

5.2.1 Kalansaaliit

Kalapakastamo ei toimi ilman kaloja, joten ensimmäisiä toiminnan edellytyksiä koskevia selvitettäviä asioita on pakastamoon tuotavan kalan määrä. Kalamäärät tulee selvittää paitsi siksi, että niistä riippuu toiminnan kannattavuus, myös siksi, että tietoja tarvitaan päätettäessä pakastamon mitoituksesta ja laitteiden kapasiteeteista. Kalamäärien laskentatapoja lienee monia. Laskennassa voidaan ottaa huomioon joko vain toimintaan halukkaiden kalastajien kalansaaliit, tai sitten voidaan arvioida teoreettinen ammattikalastajien saatavissa oleva kalamäärä pakastamon toiminta-alueella. Koska kovin tarkkoja lukuja pakastamoon tulevista kalamääristä ei ole mahdollista saada, käytännöllisin lähestymistapa lienee kysyä kalastajilta:

- 1) heidän nykyiset saalismääränsä** esim. tonnin tarkkuudella (lajeittain)
- 2) arvio pakastettavista kalamääristä**, mikäli pakastamo rakennetaan (vaihteluväli, jos yhtä lukua on mahdoton antaa).

5.2.2 Olemassa olevat resurssit

Ennen pakastustoiminnan aloittamista on syytä selvittää kalastajien tai muiden tulevien pakastamoyrittäjien olemassa olevat resurssit. Resurssilla tarkoitetaan tässä toimijoiden **tietoja, taitoja, tiloja ja välineitä**. Tiloja ja välineitä koskevia selvitettäviä asioita voisivat olla esimerkiksi seuraavat:

- Mitä omia tiloja kalastajilla on (mitä tiloja tarvitaan pakastamolle)?
- Onko kalastajilla suunnitelmia laajentaa toimintaansa lähiaikoina tai tehdä uusia hankintoja?
- Onko kalastajilla käytettävissään jäätä kalojen jäähdyttämiseen?
- Onko kalastajilla soveltuvia pyyntivälineitä ja taitoja kohdelajien kalastamiseen?
- Miten kalastajat aikovat kuljettaa kalansa pakastamolle?
- Millaisia määriä kalaa he voivat kuljettaa kerrallaan ja miten pitkiä matkoja?
- Onko alueella valmiita tiloja, joihin voisi vain lisätä pakastuslaitteen ja pakkasvarastot, vai tarvitaanko kokonaan uusi kalasatama?

Tulevien pakastamoyrittäjien tiedolliset ja taidolliset resurssit ovat vähintään yhtä merkittäviä kuin heidän materiaaliset resurssinsa. Pakastamotoiminta on varsin uutta Suomessa. Ammattikalastajien joukossa ei ole monta sellaista, joka olisi pakastanut suuria määriä kalaa etenkin irtopakastusmenetelmällä. Vielä vähemmän on kalastajia, jotka ovat myyneet pakastettua kalaa kansainvälisille elintarvikemarkkinoille. Melko uutta on myös pakastuslaitoksen pyörittämisen edellyttämä kiinteä yhteistyö muiden kalastajien ja toimijoiden kanssa. Yhteistyö edellyttää verkostoja, sosiaalisia taitoja, yhteistyöhalua, joustavuutta sekä jatkuvaa halua ja kykyä uusien tietojen ja taitojen omaksumiseen. Kalastajaan kohdistuva muutospaine voi käytännössä tarkoittaa kykyä harpata oman kylän markettiin myyvästä ”elämäntapakalastajasta” kansainväliset kriteerit täyttäviä pakastetuotteita valmistavaksi yrittäjäksi. Tällainen muutos on varmasti mahdollinen, mutta se edellyttää vankkaa motivaatiota. Taulukossa 2 on esitetty seikkoja, joita jokaisen yrittäjäksi aikovan tulisi pohtia ennen yrityksen perustamista.

Taulukko 2. Yrittäjän pohdittavaksi tulevia asioita. Taulukon mallina on käytetty TE-keskusten yrityspalveluissa käytettävää ProStart:in eli Yritysidean arviointi- ja kehittämisohjelman työkirjaa.

Osaamisen taso eri osa-alueilla	Heikko	Välttävä	Tyydyttävä	Hyvä	Erinomainen
Toimiala-/bisnestuntemus (pakastetut kalatuotteet)					
Liikesuhteet/kontaktit perustettavan yrityksen toimialalta (ostajat, kilpailijat, jne.)					
Strateginen näkemys					
Tuotekehitysosaaminen					
Markkinointiosaaminen					
Laskentaosaaminen					
Rahoitusosaaminen					
Verotusosaaminen					
Laki- ja sopimusasiat					
Toimistorutiinit					
Yrityssuunnittelu ja budjetointi					
Tuotanto eli varsinainen tekeminen					
Logistiikka (ostot, varastointi, kuljetukset)					
Ajankäyttö ja oman työn organisointi					
Esimiestaidot					
Kyky tulla toimeen ihmisten kanssa					
Kielitaito					
Muut vientivalmiudet					

5.2.3 Liiketoimintasuunnitelma

Liiketoimintasuunnitelman tarkoituksena on selvittää yrityksen menestymisen mahdollisuuksia ja kannattavuutta. Minkä tahansa yrityksen, myös kalapakastamoyrityksen, olisi syytä tehdä kirjallinen liiketoimintasuunnitelma, josta tulisi selvittää ainakin:

- perustiedot yrityksestä
- liikeidea perusteluineen
- tuotteet, palvelut ja toimintatavat
- asiakkaat ja markkinointi
- kilpailijat ja yrityksen kilpailustrategia
- pääoman tarve
- taloudellinen suunnittelu ja kannattavuuden arviointi
- riskien arviointi ja hallinta (Keskuskauppakamari 2005) (laajemmin kuvassa 4).

Suunnitelma on tarpeen yrittäjälle itselleen. Sitä tarvitaan myös käytettäessä asiantuntijoita apuna toiminnan arvioinnissa. Lisäksi mahdolliset rahoittajat yleensä edellyttävät liiketoimintasuunnitelmaa. Liiketoimintasuunnitelmapihja saa mm. internetistä.

• Mikä on pakastamoyrityksen tarkoitus?
– Mitä yritys aikoo ryhtyä tekemään?

• Mitkä ovat päätuotteet?
• Ketkä ovat asiakkaita?
• Mikä on yrityksen imago (yritysnimen maine)?

• Millaiset markkinat toimialalla ja -alueella on?
• Ketkä ovat tulevat kilpailijasi?
• Millainen on kilpailutilanne ja millä kilpaillaan?

Mikä on pakastamoyrityksen tapa toimia:

- Miten saadaan asiakkaita/tehdään kauppvoja?
- Miten tuotteet/palvelut hinnoitellaan?
- Tarvitaanko tuotekehitystä? Kuka sen hoitaa?
- Kuka tekee varsinaisen tuotannon? Jokainen pakastaa oman saaliinsa vai jaetaanko töitä uudella tavalla?
- Miten tavarat toimitetaan asiakkaille?
- Miten ostot suoritetaan (esim. pakkausmateriaali)?
- Miten "paperiasiat" hoidetaan (tarjoukset, tilaukset, kirjanpito jne.)?

Mitkä ovat yrityksen voimavarat:

- Mistä toimitilat? Millaiset ne ovat? Omat vai vuokratut?
- Mitä koneita ja laitteita tarvitaan? Mitä maksavat?
- Paljonko tarvitaan käyttöpääomaa toiminnan käynnistämiseen ja pyörittämiseen?
- Tarvitaanko yritykseen palkallisia työntekijöitä?

Tulevaisuus, perustelut, tavoitteet, aikataulu:

- Yrityksen visio viiden tai kymmenen vuoden tähtäimellä?
- Miksi pakastamo kannattaa perustaa (eikä esim. pakastutaa kalat muualla), ja miksi juuri aiotulle alueelle?
- Yksittäisten kalastajien omat tavoitteet yrityksessä mukana olemiselle/tulevaisuudelleen?
- Milloin toiminta aloitetaan?

Kuva 4. Liiketoimintasuunnitelmassa tai yrityksen toiminnan suunnittelussa muuten mietittäviä seikkoja. Kuvan laadinnassa on käytetty apuna TE-keskusten ProStart-asiakirjamallia.

Ensimmäisenä kalastajien tulisi selvittää itselleen mitä heidän pakastamoyrityksensä tulee tekemään (Kuva 4). Kalastajien tulisi miettiä, mitkä ovat heidän tulevia tuotteitaan, ja ketkä ovat heidän asiakkaitaan ja tuotteidensa loppukäyttäjiä (esim. kotimaiset jalostajat, italialaiset ravintola-asiakkaat). Lake Fish Exportin vientimyyjän lisäksi myös kalastajien itsensä tulisi olla tietoisia kilpailijoistaan, kilpailijoiden tuotteista ja tieto-taito -tasosta.

Kalastajien olisi hyvä miettiä jo ennen pakastamotoimintaan ryhtymistä miten pakastamon arki tulisi sujumaan:

- Miten pakastamon aika jaetaan, jos tiloja on tulossa yhtä aikaa käyttämään useita kalastajia, eivätkä kaikki mahdu sinne toimimaan?
- Tulisiko kalastajien sopia keskenään pyyntipäivistä, jotta jokainen voisi pakastaa kalaa sujuvasti, ilman ajoittaisia ruuhkia ja toisaalta ”tyhjiä” päiviä pakastamalla?
- Miten tuotteet hinnoitellaan? Sovitaanko yhdessä hintataso, vai kilpailevatko kalastajat keskenäänkin myydessään kalaa vientimarkkinoille (jos tulee tilanne, että kaikkien kala ei mene eteenpäin)?
- Miten hankitaan erilaisia kuluja tarvikkeita kuten pakkausmateriaaleja? Kilpailutaanko ja ostetaanko ne yhteistoimin samalla kuljetuksella (paras tapa) vai ostaako jokainen tavaransa erikseen?
- Hoitaako jokainen kalastaja oman saaliinsa kuljetuksen ja pakastamisen, vai onko mahdollisuutta tai halua palkata joku henkilö tekemään pakastus ja/tai kuljetus muiden puolesta?
- Voidaanko (tuoreiden) kalojen kuljetus järjestää esimerkiksi maanteillä jo valmiiksi kulkevan rekkaliikenteen matkaan vaikkapa jonkinlaisten kalankuljetusperäkärryjen avulla (Tero Laukkanen, suul. tiedonanto). Kuka kilpailuttaa myytävien kalojen rekkakuljetuksen?

Pakastamoyrityksen osakkaiden kannattaa tehdä keskenään kirjallinen sopimus kaikista suunnitelluista toimintatavoista, myös niistä asioista, jotka eivät varsinaisesti kuulu yhtiölainsäädännön piiriin: kuka tekee; mitä tekee; milloin tekee; mitä maksaa; miten menetellään, jos syntyy ongelmia (Tapio Peltomäki, sähköposti). Näin voidaan minimoida mahdolliset toimijoiden väliset tulevat ristiriidat, jotka voisivat hankaloittaa yrittäjien toimintaa.

Pakastamon yhteydessä on mahdollisuus monenlaiseen kalastajien väliseen yhteistyöhön. Yhteistyö tekee kalastajien toiminnasta tehokkaampaa ja kannattavampaa. Padasjoella yrittäjät ovat esimerkiksi sopineet, että pakastamalla työssä oleva voi pakastaa sinne samaan aikaan tuotavat pienet kalamäärä joko palkkiota vastaan, ilmaiseksi tai lunastamalla kalat itselleen (Heinonen ja Peltomäki, suul. tiedonanto).

Pakastamon sijoituspaikka tulee myös päättää jo melko alkuvaiheessa suunnitteluprosessia. Valmiita tiloja tai tonttipaikkoja voi kysyä esim. kunnilta.

Millaisista syistä yritys sitten voi yleensäkin epäonnistua? Tavallisia syitä ovat ainakin:

- huono soveltuvuus yrittäjäksi (ei pystytty voittamaan vaikeuksia, ei ole osaamista, eikä ennen kaikkea yrittämishalua)
- huono liikeidea (paperilla hyvä idea ei aina toimi käytännössä; ei ole ehkä maltettu tehdä taustaselvitystä kunnolla; yrittäjä ei halua kehittää omaa ideaansa eikä ota oppia omista tai toisten virheistä; ei ole käytetty asiantuntijoita apuna)
- riittämätön taloudellinen suunnittelu
- huono tuote tai palvelu
- vaatimaton markkinointi
- huono kirjanpito (Keskuskauppakamari 2005).

Yrityksen suunnittelutyössä hyvänä apuna on myös nelikenttämalli, jossa yrittäjät kirjaavat yksin tai yhdessä tulevan yrityksensä vahvuudet, heikkoudet, mahdollisuudet ja uhkatekijät (Kuva 5).

<p style="text-align: center;">Vahvuudet</p> <ul style="list-style-type: none"> – kotimaisen kalan korkea arvostus – kalan terveellisyys – järvikalan ”puhtaus” (luomutuote) – omat kalastustaidot ym.? 	<p style="text-align: center;">Heikkoudet</p> <ul style="list-style-type: none"> – pakasteiden rajallinen säilyvyys – vientimarkkinoiden ja elintarviketeollisuuden vaatimusten heikko tuntemus – tehottomuus esim. logistiikassa? – sääolojen aiheuttama epävarmuus (rospuutot) ym.?
<p style="text-align: center;">Mahdollisuudet</p> <ul style="list-style-type: none"> – tuotekehittely (jalostusasteen lisääminen) – kalan kysynnän kasvu (esim. lintuinfluenssan vuoksi) ym.? 	<p style="text-align: center;">Uhkatekijät</p> <ul style="list-style-type: none"> – heikkolaatuiset kalaerät voivat viedä asiakkaat – oma terveys ja jaksaminen – ristiriidat esim. kalavesien omistajien kanssa (luvat) – ympäristökatastrofit ym.?

Kuva 5. Pakastamoyrityksen vahvuudet, heikkoudet, mahdollisuudet ja uhkakuvat on hyvä hahmotella paperille (runko kuvaan: Hannu Kauppinen, esitelmä).

5.2.4 Kannattavuuslaskelma

Kannattavuuslaskelma antaa nimensä mukaisesti tietoa siitä, onko suunniteltu yritystoiminta kannattavaa. Laskelmaan sisältyy epävarmuutta, koska etenkin tuloja ei ole mahdollista ennustaa kovin tarkasti etukäteen. Usein kannattavuuslaskelmassa lisäksi aliarvioidaan menoja, esimerkiksi investointien osalta. Erityisen hankalaa kannattavuuslaskelman teko on luonnontuotteita myyvälle yritykselle. Esimerkiksi kalakantojen tilaa tai saaliiden määrää ei voi kovin tarkasti etukäteen tietää. Laskelmien olemassaolo auttaa kuitenkin yrityksen suunnittelussa. Yritykselle on helpompi saada myös ulkopuolista rahoitusta, jos laskelmat ovat kunnossa (mm. Keskuskauppakamari).

Kannattavuuslaskelman tekoon ja yrityksen pääoman tarpeen laskemiseen kannattaa käyttää apuna asiantuntijoita, eikä tässä tarkemmin opasteta laskelmien tekoon. Laskelmat riippuvat myös siitä, mistä pakastamon rakentamiseen tarvittavat rahat aiotaan saada, eli tuleeko kalastajien itsensä esimerkiksi kuolettaa koko laitoksen investointikustannukset, vai saadaanko osa rahoituksesta muualta (esimerkiksi EU-tukina). Kannattavuuslaskelma on joka tapauksessa hyödyllistä tehdä ikään kuin kalastajat joutuisivat maksamaan laitoksen rakennuskustannukset itse. Tämä on terveen yritys­laskelman lähtökohta, ja antaa osviittaa siitä, minkälaista hintaa kaloista tulisi saada, jotta toiminta kannattaisi (Hannu Kauppinen, suul. tiedonanto).

Yrityshankkeen kustannukset koostuvat:

- alkuinvestoinneista
- vuosittain maksettavista säännöllisistä kuluista
- käyttökustannuksista.

Alkuinvestointeja ovat ainakin:

- rakennukset
- tontti
- sähkö, vesi, tiet
- kylmälaitteet (pakkasvarasto, kylmiöt, pakastuslaite)
- asennuskustannukset
- suunnittelu- ja konsultointikustannukset, jne. (Johnston ym. 1994).

Kannattavuuslaskelmia varten voi pyytää Lake Fish Exportilta viimeisimmät tiedot kaloista saatavista vientihinnoista. Tähän mennessä kaloista saatuja hintoja on taulukossa 3.

Taulukko 3. Lake Fish Exportin kautta myydyistä tuotteista saatuja hintoja. Nämä hinnat ovat tuottajalle jääviä hintoja (ALV 0%), kun kuljetuskustannukset on poistettu. Kalan pakastuskustannuksia ei ole vähennetty lukemista (kulut ovat olleet Padasjoella keskimäärin 0,38–0,45 e/kg, sis. kulut ja työlle laske-
tun palkan). Lisäksi vähennettäväksi tulevat pakkauskulut noin 0,10 e/kg (Hanna Peltomäki, vienti-
hankkeen tiedote lokakuu 2005; Eija Villberg, suul. tiedonanto).

Tuote	nyt saatuja hintoja/kg
muikku, irtopakastettu kokonainen	2,46 e
muikku, irtopakastettu perattu	3,20–4,00 e
muikku, blokkipakastettu kokonainen (ei juuri kysytä)	1,09–2,70 e
kuore, irtopakastettu	1,19–1,25 e
kuore, blokki (ei juuri kysytä)	0,99–1,10 e
ahven, blokkipakastettu kokonainen	1,80 e
särki, blokkipakastettu	0,64 e

5.3 Sitten etsitään pakastamolle rahoitus

Pakastuslaitosten rahoitus voi olla kokonaan yksityistä, eli esimerkiksi kalastajien itsensä maksamaa, tai ulkopuolista. Jos pakastamoon haetaan TE-keskuksilta rahoitusta KOR:n toimenpiteeseen 3.3. (kalasatamien tilat ja laitteet), hankkeeseen ei voida hyväksyä yksityistä rahoitusta. Hakijan tulee olla kunta tms. julkinen taho, jonka on oltava valmis sijoittamaan hankkeeseen 10 % omaa rahoitusta. Tällöin pakastamo myös jää kunnan omistukseen, eli kalastajat ovat pakastamossa vain vuokralla. Kalastajat tai muut pakastamoyrittäjät voivat saada yrityksensä perustamiseen erilaisia lainoja tai muita tukia. Näitä voi kysyä mm. pankeista, TE-keskusten yritys- ja maaseutuosastoilta, työvoimatoimistoilta, TEKESiltä, Keksintösäätiöltä, Finnvera Oyj:ltä.

Rahoitusta hakiessa kannattaa tuoda esiin varsinaisen liiketoimintasuunnitelman ja kannattavuuslaskelman lisäksi myös laitoksen mahdollisesti mukanaan tuomia muita hyötyjä. Näitä voivat olla esimerkiksi mahdollisuus työllistää ihmisiä suoraan (kalastajia tai muita pakastamotyöntekijöitä) tai välillisesti (esim. jalostuksen parissa).

5.4 Eri yritysmuodoista sopivin näyttäisi olevan osakeyhtiö

Pakastamotoiminnan pyörittämistä varten kalastajien tulee perustaa yritys. Erilaisia olemassa olevia yritysmuotoja ovat: yksityinen toiminnanharjoittaja, avoin yhtiö, kommandiittiyhtiö, osuuskunta ja osakeyhtiö (Taulukko 4).

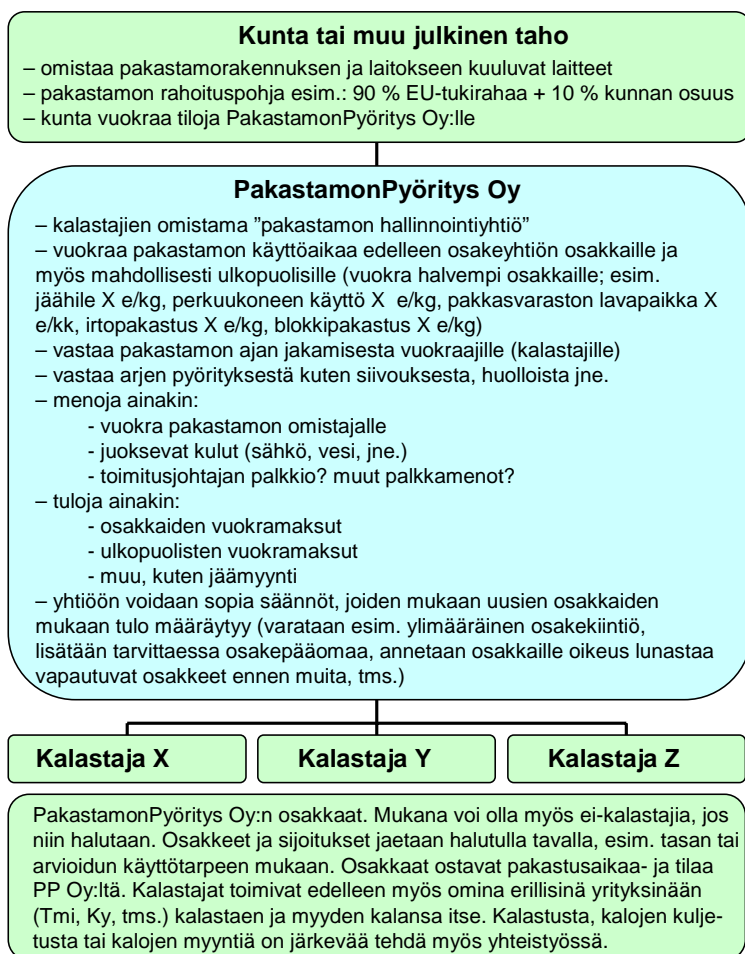
Käytännössä kalapakastamojen käyttäjien yhtiömuodoksi soveltuisivat parhaiten osuuskunta tai osakeyhtiö. Pakastustoimintaa harjoittavia kalastajia on todennäköisesti enemmän kuin yksi, jolloin yksityinen elinkeinonharjoittaja ei yritysmuotona tule kyseeseen. Avoimessa yhtiössä ja kommandiittiyhtiössä voi olla mukana useita yrittäjiä, mutta jokainen yrittäjä vastaisi näissä pakastamoyrityksestä koko omaisuudellaan, myös henkilökohtaisella omaisuudellaan. Tällainen toimintatapa edellyttäisi suurta luottamusta yhtiökumppaneiden kesken, ja se sopii lähinnä perheyrityksiin.

Osuuskunnassa ja osakeyhtiössä yhtiömiehet ovat vastuussa vain sijoittamansa omaisuuden määrällä – osuuskunnassa osuuspääoman määrällä (ei minimimäärää) ja osakeyhtiössä osakepääomansa määrällä (minimiosakepääoma osakkailta yhteensä 8000 e). Osuuskunta on muodoltaan avoin, eli sen jäsenmäärä voi vaihdella. Osuuskunnan lakkauttaminen on suhteellisen yksinkertaista. Osakeyhtiön jäsenmäärä on rajatumpi, ja uusia osakkaita voi tulla mukaan (tai vanhoja lähteä) lähinnä osakkeiden myynnin tai osakepääoman korottamisen kautta. Osakeyhtiö on hallinnollisesti raskaampi kuin muut yritysmuodot. Konsultoitujen yritysasiantuntijoiden mielestä kalapakastamon pyörittämiseen parhaiten soveltuva yritysmuoto on osakeyhtiö, jos toimijat halutaan sitouttaa yritykseen (mm. Hannu Kauppinen, suul. tiedonanto). Padasjoen kalasataman toimintaa pyörittää osakeyhtiö (Padaskala Oy). Myös Jyväskylän mahdollisen pakastamon hallintomalliksi on suunniteltu osakeyhtiötä (Kuva 6).

Taulukko 4. Vaihtoehtoiset yhtiömuodot ja niiden ominaisuuksia lyhyesti (lähteenä käytetty: Tuhansien järvien uusyrityskeskus 2005: Yrityksen perustaminen Keski-Suomessa; Keskuskauppakamari 2005: Yrityksen perustajan opas 2005).

Yritys- muoto	Yhtiömiehet	Perustaminen ja lopettaminen	Päätöksenteko	Yrittäjän riski ja vastuu	Soveltuvuus ja muuta yleistä
Yksityinen elinkeinon- harjoittaja (Tmi)	– yksi henkilö harjoittaa liiketoimintaa omissa nimissään	– ei edellytä minimipääomaa, työpanos riittää – yritys syntyy, kun toiminta alkaa – jos kiinteä toimipiste, tulee tehdä perustamisilmoitus (yksi lomake, tieto kaupparekisteriin ja verohallinnolle) – perustaminen nopeaa, lopettaminen helppoa	– yrittäjä tekee päätökset itse	– yrittäjä vastaa kaikella omaisuudellaan (myös henkilökohtaisella) yrityksen taloudellisista sitoumuksista	– yrittäjän oma työpanos ratkaisevassa asemassa – joustava päätöksenteko – yhtiön tulo verotetaan osakkaan tulona
Avoin yhtiö	– kaksi tai useampi henkilö harjoittavat liiketoimintaa yhdessä	– yritys syntyy yhtiömiesten välisellä kirjallisella yhtiösopimuksella – perustamisilmoitus tarvitaan aina – rahapanosta ei tarvita, työpanos riittää – yhtiö voidaan purkaa yksimielisellä päätöksellä ilman selvitysmenettelyä	– yhtiösopimuksen mukaisesti – jokainen yhtiömies voi erikseen tehdä yhtiötä velvoittavia sitoumuksia – yhtiömiehellä on mahdollisuus kieltää toista yhtiömiestä tekemästä yhtiön puolesta toimia; kiello-oikeuden käyttö voi lamaannuttaa yhtiön toiminnan	– jokainen yhtiömies vastaa kaikella omaisuudellaan (myös henkilökohtaisella) myös muiden yhtiömiesten tekemistä sitoumuksista	– yhtiömiesten henkilökohtaisella osallistumisella suuri merkitys – soveltuu yleensä ainoastaan luottamuksellisessa ”perhepiirissä” harjoitettavan pienen tai keskisuuren yrityksen yhtiömuodoksi – yhtiön tulo verotetaan osakkaan tulona
Kommandiitti- yhtiö (Ky)	– yksi tai useampi vastuunalainen yhtiömies JA – vähintään yksi äänetön yhtiömies, joka sijoittaa omaisuuspanoksen	– yritys syntyy yhtiömiesten välisellä kirjallisella yhtiösopimuksella – perustamisilmoitus tarvitaan aina	– kuten avoimessa yhtiössä, paitsi että äänettömällä yhtiömiehellä ei ole oikeutta edustaa yhtiötä tai osallistua päätöksentekoon (ellei toisin sovita)	– jokainen vastuunalainen yhtiömies vastaa kaikella omaisuudellaan (myös henkilökohtaisella) myös muiden yhtiömiesten tekemistä sitoumuksista – äänetön yhtiömies vastaa vain sijoittamallaan pääomalla	– vastuunalaisten yhtiömiesten henkilökohtaisella osallistumisella suuri merkitys – edellyttää toimijoilta erittäin hyvää keskinäistä luottamusta ja yhteistyökykyä – soveltuu pienen tai keskisuuren yrityksen yhtiömuodoksi – yhtiön tulo verotetaan osakkaan tulona
Osuuskunta	– vähintään kolme henkilöä	– ei minimipääomaa, vaan perustajat maksavat keskenään samansuuruiset osuusmaksut (= osuuspääoma)	1) jäsenten päättämivaltaa käyttää osuuskunnan kokous (ylin päätösvalta) 2) hallitus vastaa hallinnosta, kirjanpidosta ja muun toiminnan järjestämisestä 3) hallitus voi valita toimitusjohtajan vastaamaan juoksevista asioista – päätöksenteossa on jäsen ja ääni-periaate	– osuuskunnan jäsen on vastuussa osuuskunnan sitoumuksista vain maksamansa osuuspääoman määrällä – hallituksen jäsen ja toimitusjohtaja vastaavat tahallisesti tai huolimattomuuden vuoksi (osuuskunnalle, jäsenille tai ulkopuolisille) aiheutetuista vahingoista	– osuuskunnan tarkoituksena on palvelujen tuottaminen jäseniä hyödyntävällä tavalla; jäsenet ovat liikesuhteessa osuuskuntaan tuottajina, kuluttajina tai palvelusten käyttäjinä – päätöksenteko on demokraattista ja osuuskunta sopii siten mm. yrittäjien verkostoksi – muodoltaan avoin, eli jäsenmäärä ja pääoma voi vaihdella – osuuskunta on itsenäinen verovelvollinen (26 % verokanta); osakkaille mahdollisesti jaettu voitto verotetaan henkilökohtaisesti
Osakeyhtiö (Oy)	– yksi tai useampi henkilö	– osakkaat sijoittavat yritykseen pääomaa (rahaa tai muuta omaisuutta), jonka arvon mukaisessa suhteessa he saavat osakkeita – yksityisen yrityksen vähimmäispääoma on 8000 e, julkisen 80 000 e (osakepääomaa voi haluttaessa myöhemmin korottaa uusmerkinnällä) – tarvitaan perustamiskirja, jonka tulee sisältää yhtiöjärjestys (valmiina mallina saatava perusyhtiöjärjestys tai yksilöllinen yhtiöjärjestys) – tarvitaan perustamisilmoitus; yhtiö syntyy kaupparekisterimerkinnällä (tehtävä 6 kk sisällä perustamiskirjan allekirjoittamisesta)	– päätöksenteko ja vastuu osakeyhtiön hallinnossa ja toiminnassa määräytyy osakeyhtiölain ja yhtiöjärjestyksen mukaisesti – päätösvalta jakautuu osakkeiden mukaan 1) ylin päätösvalta yhtiökokouksella (osakkeenomistajien kokous) 2) hallitus vastaa hallinnosta, kirjanpidosta ja muun toiminnan järjestämisestä 3) toimitusjohtaja (hallituksen valitsema) vastaa yhtiön juoksevista asioista	– osakkeenomistaja vastaa vain yhtiöön sijoittamansa osakepääoman määrällä – hallitus ja toimitusjohtaja vastaavat tahallisesti tai tuottamuksellisesti (yhtiölle, osakkaille tai ulkopuolisille) aiheuttamistaan vahingoista	– sopii erityisesti pääomaa tarvitseville keskisuurille ja suurille yrityksille – hallinnollisesti raskaampi kuin muut yhtiömuodot (edellyttää yhtiökokouksia ja pöytäkirjoja) – osakkeita voidaan myydä ja tätä kautta vaihtaa tai lisätä osakkaita – osakeyhtiötä ei voi yleensä muuttaa toiseen yhtiömuotoon ilman huomattavia veroseuraamuksia – osakeyhtiö on itsenäinen verovelvollinen (26 % verokanta), eikä yhtiön tulo vaikuta sellaiseen osakkaiden verotukseen – osakkeet ovat osakkaille varallisuusveron alaisia; lisäksi osakkaita verotetaan tietyn määrän ylittävistä osinkotuloista, jos niitä jaetaan

Lisää tietoja mm. Keskuskauppakamari: Yrityksen perustajan opas 2005 (mm. verotuksesta tietoa); Patentti- ja rekisterihallitus (mm. perusyhtiöjärjestyksen mallit) (www.prh.fi); Suomen yrittäjät (www.yrittajat.fi).
Kaupparekisteristä kannattaa selvittää, että yritykselle aiottu nimi ei ole jo varattu.



Kuva 6. Eräs mahdollinen pakastamon hallintamalli.

Jyväskylän tapauksessa on suunniteltu, että kunta tms. julkinen taho voisi anoa EU-rahoitusta 90 % pakastamon rakentamiskustannuksista, ja kunta itse sijoittaisi hankkeeseen 10 % varoista (Kuva 6). Kunta vuokraisi tilat kalastajien hallintayhtiölle, PakastamonPyöritys Oy:lle, esimerkiksi 10 vuodeksi. Padasjoella Padaskala Oy on sopinut kunnan kanssa, että vuokran sijasta Padaskala Oy vastaa laitoksen ylläpidosta ja huolloista (Heinonen ja T. Peltomäki, suul. tiedonanto). PPOy:n **johdossa olisi toimitusjohtaja**, joka vastaa juoksevien asioiden hoidosta ja on ikään kuin yrityksen ”kasvot” ulospäin esim. terveystarkastajien ja muille sidosryhmien kanssa asioitaessa. Padaskala Oy:n tapaan PPOy ”vuokraisi” sitten edelleen pakastamon käyttöoikeutta omille osakkailleen. Osakkaat maksaisivat tietyn suuruisen maksun aina käyttäessään käsittelytiloja, peratessaan kalaa, hakiessaan jäätä tai pakastaessaan kalaa. Näillä maksuilla sitten maksettaisiin laitoksen ylläpito (sähkö, vesi, huollot). Maksujen suuruus on esim. Padaskalalla säädetty siten, että käyttö on jossain määrin osakeyhtiölle tuottavaa (tuotto 10–20 % yli kulujen). Tuotto käytetään laitoksen ylläpitoon tai investointeihin, ei osakeantiin (Tapio Peltomäki, suul. tiedonanto). PPOy voi vuokrata tiloja ja myydä esim. jäätä myös osakeyhtiön ulkopuolisille kalastajille, jos osakkailla itsellään ei ole tiloille ja laitteille koko ajan käyttöä. Uusien kalastajien olisi hyvä voida suhteellisen vapaasti liittyä mukaan osakeyhtiöön. Tämä seikka tulee huomioida jo osakeyhtiötä perustettaessa. Pakastamojen julkisen rahoittamisen motiivinaan on edistää yleistä kalatalousetua mahdollisimman tehokkaasti.

Osakeyhtiön yhtiömiehinä yksittäiset kalastajat toimisivat edelleen myös omina yrityksinään. Kalastajat pakastavat ja myyvät oman saaliinsa (tai myyvät sen toisella kalastajalle tai muulle toimijalle pakastettavaksi). PPOy ei siis myy kalaa eteenpäin eikä myöskään saa kalanmyyntituloja.

Lisää tietoa erilaisista yritysmuodoista ja yrityksen perustamisesta huomioitavista asioista saa mm. seuraavilta internet-sivustoilta:

- www.keskuskauppakamari.fi
- www.te-keskus.fi
- www.finnvera.fi
- www.yrityssuomi.fi
- www.prh.fi (Patentti- ja rekisterihallintokeskus)

sekä mm. teoksesta: Keskuskauppakamari 2005, Yrityksen perustajan opas.

5.5 Jyväskylän hankkeen tähänastisen suunnitteluprosessin kuvaus

5.5.1 Kalastajien kalamäärien, omien tilojen ja pakastamotoiveiden selvittäminen

Pakastamon suunnitteluprosessin kulku on ollut varsin erilainen kaikkialla, missä pakastamoja on suunniteltu tai jo toteutettu, eli Padasjoella, Vesannolla, Lappeenrannassa ja Jyväskylässä. Etenemistapaan voi vaikuttaa etenkin kalastajien ja muiden toimijoiden keskinäinen toimintakulttuuri. Alueella voi olla jo ”perinteitä” yhdessä toimimisesta esimerkiksi yhteiskäytössä olevien blokkipakastusmahdollisuuksien tai jääasemien kautta (mm. Tero Laukkanen, suul. tiedonanto). Padasjoella pakastuslinja hankittiin kalasatamaan kalastajien aloitteesta, yhdessä Padasjoen kunnan kanssa toimien (Tapio Peltomäki, suul. tiedonanto). Myös Vesannolla kalastajat ovat olleet aktiivisia ja edistäneet pakastuslaitosasiaa yhdessä Vesannon kunnan kanssa. Jyväskylän seudulla aloite kalapakastamon perustamiseen on tullut kalastajilta, mutta lukuun ottamatta aivan viime aikoja kalastajat eivät ole itsenäisesti edistäneet hanketta. Jyväskylän seudulla kalastajat toimivat pääasiassa hajallaan, eikä alueella ole toimiloja, joiden yhteydessä yhteistyötä olisi voinut syntyä (mm. kalatalousjohtaja Matti Sipponen, Tapio Peltomäki ja kalastaja Kai Pääkkönen, suul. tiedonanto).

Alkuvuonna 2005 TE-keskus järjesti kalastajien aloitteesta tilaisuuden, jossa pakastamoasiasta keskusteltiin. Tällöin paikalla oli kahdeksan kalastajaa, jotka kaikki ilmoittivat halukkuudestaan sitoutua suunnitellun käsittely- ja pakastuslaitoksen käyttäjiksi. Kokouksessa sovittiin, että kalastajat laatisivat Hanna Peltomäen avulla tarkemman selvityksen siitä, millainen vaikutus laitoksella olisi alueen kalastajien saalismääriin ja liiketoimintaan. Kalastajat ja Peltomäki laskivat kalastajien vuosittaisen liikevaihdon lisääntyvän pakastuslaitoksen myötä yhteensä yli 270 000 e pelkästään saaliiden kasvun kautta. Tästä summasta 35 000 e olisi muikun hinnan vakautumisesta johtuvaa lisäystä. Lisäksi raaka-aineen tarjonnan tasaantumisen tuoma mahdollisuus lisätä kalan jalostusastetta parantaisi jalostusyritysten vuosittaista liikevaihtoa arviolta 100 000 – 250 000 e (Hanna Peltomäki, julkaisematon).

Vuoden 2005 kokouksen jälkeen Jyväskylän pakastamoasia oli jossain määrin ”jäissä”. Vuoden 2006 alussa TE-keskus palkkasi kolmeksi kuukaudeksi suunnittelijan (allekirjoittanut) selvittämään tilannetta. Kaikille alueen päätoimisille ja joillekin eniten kalastaville sivutoimisille kalastajille (yhteensä 25 kalastajaa) soitettiin, ja heiltä tiedusteltiin uudelleen heidän kiinnostustaan pakastamohankkeeseen. Kalastajat kutsuttiin keskustelutilaisuuteen, jossa tarkoituksena oli selvittää osapuolien käsityksiä asiassa ja löytää ne henkilöt, jotka olisivat todella lähdössä mukaan pakastamoyritykseen. Näiden henkilöiden kanssa oli sitten tarkoitus edetä yrityksen kannattavuusarviointiin. Monet kalastajista pitivät pakastamo periaatteessa hyvänä ajatuksena, mutta he arvelivat, että he eivät voi lähteä mukaan toimintaan esim. liian pitkän matkan tai liian pienten kalamäärien takia. Varsinaiseen keskustelutilaisuuteen tuli kuusi kalastajaa.

Keskustelutilaisuuden jälkeen paikalla olleet kalastajat soittivat vielä itse kollegoilleen ja varmistivat vielä kerran kunkin halukkuuden lähteä mukaan toimintaan. Lopulliseksi pakastamoyrittäjäkandidaattien määräksi tuli 13. Tässä vaiheessa selvitystä oli siis viimeistään selvää, että Jyväskylän kohdalla pakastamohankkeen ensimmäinen edellytys eli ”onko halua?” näyttäisi täyttyvän.

Hankkeen jatkotoimenpiteitä varten TE-keskus laati yhteistyössä kalastajien kanssa kyselyn pakastamoyrittäjiksi haluaville. Kaikille 13 kalastajalle soitettiin jälleen. Heiltä tiedusteltiin mm. heidän nykyisiä ja tulevia saalismääriään sekä toiveita mahdollisen pakastamon varustelun ja sijoituspaikan suhteen (ks. kyselylomake, Liite 1).

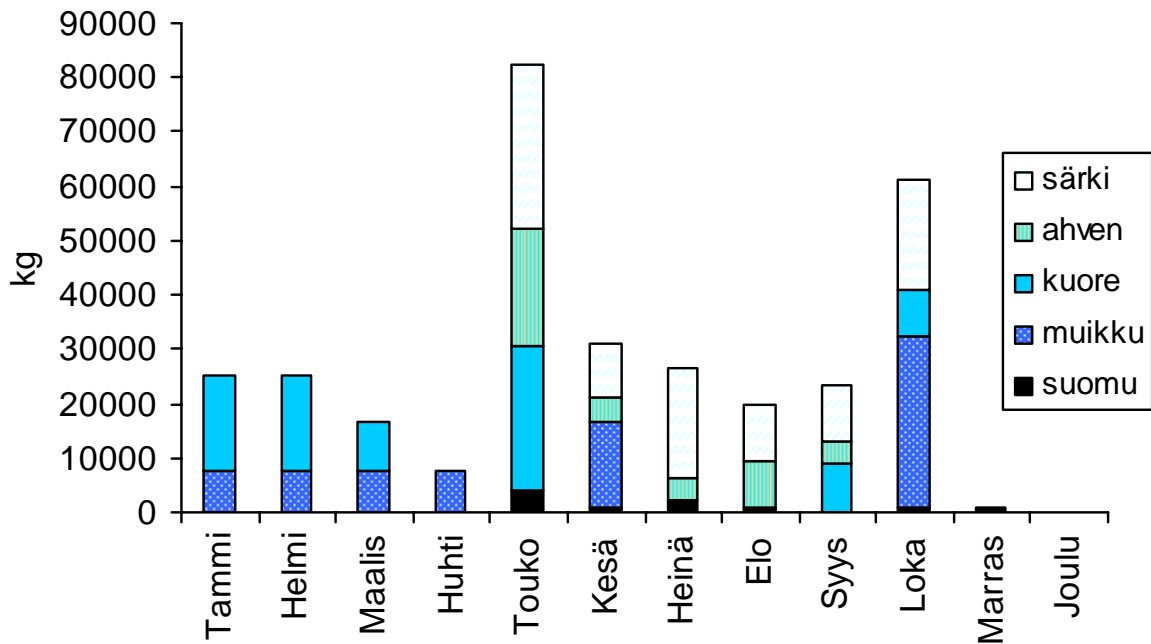
Selvityksen mukaan pakastamoyrittäjiksi haluavien 13 kalastajan kokonaiskalansaalis lisäntyisi pakastamon myötä noin 80–120 % nykytilanteeseen verrattuna (Nykänen, julkaisematon). Kalastajien arvioima saaliin lisäys on biologisesti mahdollinen huomioiden Keski-Suomen vesistöjen teoreettisen kalantuotannon ja nykyisen kokonaiskalastuksen määrän. Kalastajat arvioivat pakastavansa yhteensä 300 000–400 000 kg kalaa vuodessa. Pakastettavasta kalasta noin 3 % olisi suomukalaa (lähinnä haukea, siikaa ja madetta), 25–29 % muikkua, 12–13 % ahventa, 32 % särkeä ja 25–28 % kuoretta. Eniten käyttäjiä pakastamolla olisi elokuussa (11 kalastajaa). Hiljaisimpia kuukausia olisivat marras- ja joulukuu (vain 2–3 kalastajaa). Pakastamoa käytettäisiin pakastuksen lisäksi myös kalan käsittelyyn, sillä vain muutamalla kalastajalla on nykyisin direktiivit täyttävät kalankäsittelytilat. Myös pakastamolle tulevalle jäähilekoneella olisi paljon käyttäjiä, koska kalastajien omien hilekoneiden kapasiteetti ei riittäisi lisääntyvään kalastukseen. Kalastajien tulisikin jatkossa noutaa jäätä pakastamolta ennen kalastusta (esim. eristetyntyreissä).

Laitoksen mitoitusta varten pyrittiin arvioimaan laitoksella kuukausittain käsiteltävät kalamäärät. Kalastaja Tapio Peltomäeltä saatiin arvio siitä, miten kunkin lajin saaliit ajoittuisivat vuoden jaksolle (Taulukko 5). Näitä prosenttijakaumia hyväksikäyttäen eri lajien kokonaiskilomäärä jaettiin eri kuukausille. Eniten kalaa kuukautta kohden pakastettaisiin toukokuussa ja lokakuussa (Kuva 7). Näinä kuukausina kalaa pakastettaisiin karkeasti arvioiden 60 000–80 000 kg kunakin. Koko kuukauden päville jaettuna hyvin karkea arvio päivittäin pakastettavista kalamääristä olisi näin laskettuna noin 0–2700 kg/vrk. Todellisuudessa aivan jokaisena kuukauden päivänä tuskin pakastetaan sama määrä kalaa, eli todellinen maksimimäärä/vrk on suurempi. Samalla erittäin karkealla laskutavalla tarvittava pakastuskapasiteetti olisi huipupäivinä (touko- ja lokakuussa) noin 170 kg/h, jos työpäivä on 16 h pitkä (8 h työpäivän aikana 340 kg). Tästä määrästä osa voitaisiin mahdollisesti pakastaa blokkeina (erityisesti särjet, joiden tuleva menekki onkin epävarmintä). Vuoden muina kymmenenä kuukautena kalaa pakastettaisiin karkeasti arvioituna alle 1000 kg/vrk (60–120 kg tunnissa 8–16 h työpäivinä).

Lähes kaikki kalastajat arvioivat, että 100–300 kg olisi pienin määrä kalaa, joka kannattaisi tuoda pakastamolle yhdellä kerralla. Suurin määrä kalaa, jonka kalastajat arvelivat tuovansa pakastamolle kerralla oli 1000–2000 kiloa. Kalastajat kuljettaisivat kalaa pakastamolle normaalisti korkeintaan 120 kilometriä, mutta myös kauempaa, jos se osoittautuisi kannattavaksi. Muutamalla kalastajalla on käytössään kylmäauto, mutta muut kuljettavat kalansa jäitettyinä pakettiautolla. Kaikki kalastajat arvelivat liikevaihtonsa nousevan pakastamon myötä, tavallisimmin 20–75 %. Myös käyttökäteen arveltiin nousevan, joskin vain neljä kalastajaa esitti asiasta määrällisen arvion (5–50 %). Kalastajien tilatoiveita käsitellään tarkemmin kappaleessa 7.2.

Taulukko 5. Lajikohtainen saaliin jakautuminen vuoden ajanjaksolle (% vuosisaaliista kunakin kuukautena) (kalastaja Tapio Peltomäen arvio).

	Tammi	Helmi	Maalis	Huhti	Touko	Kesä	Heinä	Elo	Syys	Loka	Marras	Joulu
suomu					40	10	20	10		10	10	
muikku	10	10	10	10		20				40		
kuore	20	20	10		30				10	10		
ahven					50	10	10	20	10			
särki					30	10	20	10	10	20		



Kuva 7. Jyväskylän pakastamossa pakastettavan kalan määrä kuukausittain (siitä määrästä, jonka kalastajat arvioivat vähintään pakastavansa vuodessa eli yhteensä 320 400 kilosta).

5.5.2 Kalastajien yritysideoita kannattavuusarviointi

Pakastamoyritykseen halukkaat kalastajat tilasivat yritykselleen Pro-Start-arvioinnin. ProStart on TE-keskusten tarjoama yrityspalvelu, jossa yrittäjät saavat neuvontaa ja apua yrityksen kannattavuusarviointiin. Yrityskonsultti Hannu Kauppinen selvitti pakastamoyrityksen taustatietoja ja neuvotteli kalastajien kanssa. Tapaamisissa muotoutui kuva tulevasta yrityksestä ja osakkaiden osuuksien suuruudesta. Myös yrityksen keulakuvaksi halukas sopiva toimitusjohtajaehdokka löytyi. Yritykselle tehdyn kannattavuuslaskelman perusteella Jyväskylän seudun pakastamo olisi kannattava pakastamon hallintayrityksenä. Hannu Kauppisen arvion mukaan yritys olisi kannattava myös siinä tapauksessa, että kalastajat joutuisivat kuolettamaan pakastamorakennukseen investoitavat rahat itse (arviolta noin 600 000 euroa). Tässä vaiheessa selvitysprosessia näyttää siis siltä, että Jyväskylän pakastamoyrittäjillä on paitsi halua myös edellytyksiä pakastamotoimintaan (olettaen tietysti, että kalastajien ilmoittamat tulevat kalamäärät, heidän pakastustoimintansa ja kalan myyntinsä toteutuvat). Kalastajat tulevat tarvitsemaan koulutusta vähintään laatu- ja hygieniasioissa, mutta todennäköisesti he hyötyisivät myös erilaisista yrittäjäkoulutusmuodoista. Tämä koskee Jyväskylän kalastajien ohella varmasti myös muita tulevia pakastamoyrittäjiä.

Seuraavaksi Jyväskylän hankkeessa ovat edessä neuvottelut kuntien kanssa eli rahoittajien etsintä ja laitoksen sijoituspaikan ratkaiseminen. Sijoituspaikan löydyttyä voidaan tehdä tarkemmat selvitykset tarvittavien investointien suhteen. Lisäksi tulee päättää sopiva pakastuslaiteratkaisu, nyt kun kapasiteettitarve ja muut tarpeet (mitä aiotaan pakastaa) ovat selvillä.

6 Menestyvän pakastamotoiminnan ydin on korkealaatuinen kala

Kaikkien pakastamotoimijoiden on sisäistettävä ylivoimaisen laadun vaatimus (Villberg 2005a). Lake Fish Export on todennut, että pienet järvikalamme eivät voi kilpailla Euroopan markkinoilla halvalla hinnalla. Niinpä asiakkaita onkin etsittävä erityisesti laatua arvostavien asiakkaiden parista (Villberg 2006). Elintarvikkeiden korkea laatu on aina kriittisen tärkeää, mutta erityisen tärkeää se on uusille tuottajille, jotka vasta yrittävät saada jalansijaa kansainvälisillä kalamarkkinoilla. Huonoja tai vialliseksi epäiltyjäkään kalaeria ei ole varaa päästää markkinoille, tai asiakkaat voidaan menettää. Vientimarkkinoilla suomalaisuus ei ole sellaiseenaan laadun tae, kuten se on kotimaassa totuttu ymmärtämään (Villberg 2005b). Myydyn kalaerän laadusta on viime kädessä aina vastuussa sen myyjä eli kalastaja.

6.1 Tarvitaan katkeamaton kylmäketju ja nopea pakastaminen

6.1.1 Kalan laatu alkaa heikentyä heti pyynnin jälkeen

Kalan hygieenisestä käsittelystä ja pilaantumisprosessista on olemassa lukuisia teoksia, eikä tässä perehdytä aiheeseen kovin syvällisesti. Eräs aihepiirin kokonaisuudessaan (pyynnistä jättämiseen, käsittelyyn ja pakkaamiseen) kattava teos on ”Kalateollisuuden hygieniapaas” (Lyijynen ym. 1997). Myös Hanna Peltomäki (2006b) on äskettäin laatinut yhteenvedon kalan pilaantumisprosessista ja pakastamisesta.

Kalojen pilaantuminen johtuu aluksi entsyymien aiheuttamista autolyttisistä muutoksista. Tämän jälkeen pilaantuminen jatkuu mikrobiologisista tekijöistä johtuen (Lyijynen ym. 1997). Entsyymit pilkkovat kudoksia, mistä johtuen esim. suolet ja vatsanseinämät voivat puhjeta. Kalojen pilaantumisenopeuteen vaikuttavia tekijöitä ovat mm.

- kalalaji (mm. rasvaiset kalat pilaantuvat nopeammin kuin vähärasvaiset; ohutnahkaiset pilaantuvat nopeammin kuin paksunahkaiset)
- kalan koko (pienet pilaantuvat nopeammin) ja kalan terveys
- ravinnon määrä ruuansulatuskanavassa (paljon ravintoa = pilaantuu nopeammin)
- vuodenaika
- vesistön puhtaus ja kalan elinympäristö (Lyijynen ym. 1997).

6.1.2 Kala on säilytettävä sulavan jään lämpötilassa pakastamishetkeen asti

Kalan pilaantumista voi hidastaa merkittävästi oikeilla käsittelytavoilla (Lyijynen ym. 1997):

- Kalan tulisi vahingoittua mahdollisimman vähän pyydystettäessä.
- Kalojen stressaamista ja väsyttämistä tulisi välttää niistä aiheutuvien fysiologisten muutosten takia.
- Kalat tulisi verestää mikäli mahdollista, sillä se hidastaa pilaantumista.
- Käsittelyn tulisi olla mahdollisimman nopeaa, hellävaraista ja hygieenistä ilman ylimääräisiä puristeluja ja kosketteluja.

Erityisen merkittävää kalojen säilymisen kannalta on niiden säilytyslämpötila ja sen pysyminen jatkuvasti samana. Kalat tulee jäädyttää viivytyksettä pyynnin jälkeen (joko heti aluksessa tai rantaan tullessa – kesällä ehdottomasti jo aluksessa) sulavan jään lämpötilaan (0 – +3°C)¹. Kalastustuotteiden jäädyttämiseen käytettävä jää on säilytettävä siten, että se ei joudu alttiiksi saastumiselle¹. Ihanteellisin lämpötila on 0 °C, mikä saadaan aikaan sekoittamalla kala sulavan jään tai jäävesiseoksen kanssa (Lyijynen ym. 1997). Oikealla tavalla 0 °C:ssa säilytetty kala säilyy 2–3 kertaa kauemmin kuin 5 °C:ssa säilytetty kala (Lyijynen ym. 1997).

¹ **Valmisteilla** oleva lakiesitys: Maa- ja metsätalousministeriön asetus eläimistä saatavia elintarvikkeita ennen vähittäismyyntiä käsittelevistä elintarvikehuoneistoista. Asetusluonnos 7.11.2005 (<http://www.mmm.fi/el/laki/lausuntopyynnnot/elintarvikehuoneisto.pdf>).

Kalojen lämpötilaa tulee seurata kuljetuksen ja varastoinnin aikana². Lämpötilaa on syytä mitata eri kohdista kalaerää (keskeltä, päältä ja reunoilta). Lämpömittarien toimintaa voi tarkistaa ajoittain esim. jäävesiseoksen avulla (0 °C) (Lyijynen ym. 1997). Seurannasta on pidettävä kirjaa ja kirjanpidon on oltava valvontaviranomaisen saatavilla. Eri vuorokausina pyydytyt kalastustuote-erät on pidettävä erillään toisistaan. Kalastustuotteet eivät saa jäätä varastoinnin tai kuljetuksen aikana².

Kalat on kuljetettava pakastamolle viivytyksettä ja prosessoitava mahdollisimman pian pyynnin jälkeen. Esimerkiksi kuoreen ja pienen muikun kohdalla jo 1 vrk säilytysaika ennen pakastamista voi olla kesällä liian pitkä (Peltomäki 2005b). Kalat voi kuljettaa pakastamolle styrox-laatikoissa tai uudelleen käytettävissä muoviastioissa. Kuore ei kestä laatikointia kovin hyvin. Kuoreet tulisikin mieluummin kuljettaa muovisissa jäävesikonteissa (Peltomäki 2005b). Käytännössä on huomattu, että veden lisääminen kala-astiaan parantaa kalan laatua huomattavasti. Tällöin esimerkiksi suomuja irtoaa vähemmän (H. Peltomäki, suul. tiedonanto). Kuljetusastioissa on syytä olla paikka lapulle tms. johon merkitään kalan pyyntipaikka ja -aika.

6.1.3 *Itse pakastumisen on oltava nopeaa tai kalan laatu kärsii*

Kalan pakastamisessa on kaksi peruseriaatetta: 1) kala tulee pakastaa nopeasti ja 2) kala tulee pakastaa samaan lämpötilaan kuin se, missä pakastetta aiotaan säilyttää ennen myyntiä tai käyttöä (varastointilämpötila) (Johnston ym. 1994). Pakastaminen ei koskaan paranna kalan laatua, eikä pakastaminen pysäytä kalan pilaantumisprosessia täysin, joten ainoastaan ensiluokkaisia tuotteita tulee pakastaa. Kalasta noin 60–80 % on vettä, 15–20 % on proteiinia ja 0,5–20 % rasvaa (kalan lajista, kunnosta jne. riippuen) (Johnston ym. 1994). Pakastusprosessissa suurin osa kalassa olevasta vedestä muuttuu jääksi. Tämä veden muuttuminen jääksi eli lämmön poistaminen vaatii paljon energiaa. Kala jäähtyy ensin nopeasti juuri 0 °C:n alapuolelle, jossa jäähtyminen hetkellisesti hidastuu, kun suurin osa vedestä jäätyy 0 °C:n ja –5 °C:n välillä (Torry research station 2001a). Tämän jälkeen jäähtyminen on taas nopeampaa, kun kala jäätyy haluttuun lämpötilaan. Vesi muuttuu kalassa pieniksi kiteiksi tai puikoiksi, ja näiden jääpartikkeleiden koko on sitä suurempi mitä hitaampaa jäätyminen on. Nopea pakastuminen on tärkeää siksi, että kalan pilaantuminen jatkuu nopeana vielä hieman 0 °C:n alapuolella. Tämä vaihe tulisi ohittaa nopeasti. Kalan tulisi jäähtyä 0 °C:n lämpötilasta –5 °C:n lämpötilaan korkeintaan muutamassa tunnissa. Sijoittamalla blokki kalaa jäätymään pakkasvarastoon tuottaa liian hitaasti jäätyneen ja laadultaan heikon lopputuloksen. Kalaa ei saakaan koskaan pakastaa pakkasvarastossa. Viidessä pakkasasteessa kalan vedestä on jäänyt noin 70 %. Jopa –30 °C:ssa pieni osa kalassa olevasta vedestä on yhä sulaa. Pakastumisaikaan vaikuttavat mm.

- pakastintyyppi
- pakastimen lämpötila
- ilmavirran nopeus puhallinpakastimissa
- tuotteen lähtölämpötila
- tuotteen paksuus ja muoto
- tuotteen tiheys ja pinta-ala
- tuotteen mahdollinen pakkaus
- kalalaji.

Nopeinta pakastuminen on ruiskutettaessa jäähdytysainetta suoraan tuotteelle, eli esim. tyypipakastimissa. Nopea pakastuminen tarkoittaa kuljettimella varustetun puhallinpakastimen tapauksessa noin 5–30 mm paksuisen kalakerroksen pakastumista tunnissa (kalan pinnassa pakastuminen on nopeampaa kuin sisällä). Tyypipakastimissa nopeus on luokkaa 100–1000 mm/h (tiedot teoksista: Johnston ym. 1994, Nicholson 2001 ja Torry research station 2001a).

² MMM:n asetus alkutuotannolle elintarviketurvallisuuden varmistamiseksi asetettavista vaatimuksista (16.2.2006).

Kala tulee pakastaa mahdollisimman lähelle varastointilämpötilaa siksi, että lämpötilan vaihtelu heikentää kalan laatua. Lisäksi varastoa lämpimämmän kalan tuominen varastoon heikentäisi varastossa jo olevien tuotteiden laatua. Jotta kalan lämpötila olisi varastoon tuotessa mahdollisimman lähellä varastolämpötilaa, tulisi pakastuslaitteen lämpötilan olla noin 5 astetta alhaisempi kuin varaston lämpötilan. Englantilaisen suosituksen mukaan kala tulisi pakastaa siten, että kalan ydinlämpötila on ainakin -20 °C ja keskimääräinen lämpötila -30 °C . Tällöin pakastimen toimintalämpötilan tulisi olla noin -40 °C (myös -35 °C käytetään usein, kun varaston lämpötila on -30 °C (Nicholson 2001, Torry research station 2001a). Pakastumisaika ja tuotteen lämpötila tulee aina testata pakastuslaitoksessa erikseen jokaisen uuden tuotteen osalta. Pakastettavan tuotteen lämpötilaa mitattaessa tulisi käyttää mittaria, jossa anturi asetetaan pitkälle kalan sisälle, selkärangan vieressä olevaan lihakseen (Nicholson 2001). Pakastettujen tuotteiden sisälämpötilan mittaamisesta on annettu erikseen ohjeita myös Kauppa- ja teollisuusministeriön asetuksessa pakastettujen elintarvikkeiden valvonnassa käytettävistä näytteenotto- ja mittausten menetelmistä (2.2.2006).

6.2 Kalan säilyvyys varastossa on rajallinen

6.2.1 Kala on säilytettävä lain mukaan alle -18 °C :ssa; ulkomainen suositus -30 °C

Pakastetun kalan säilyvyys vaihtelee huomattavasti riippuen varastointilämpötilasta, lämpötilan pysymisestä vakaana, kalalajista, tuotteen laadusta ennen pakastamista, käsittelytavoista ja pakkaustavasta. Suomen lain mukaan (vanhan ja myös valmisteilla olevan lainsäädännön mukaan) kalaa tulee säilyttää alle -18 °C :ssa. Esimerkiksi Padasjoen pakastamalla kalaa säilytetään noin -20 °C :ssa. Useissa kansainvälisissä FAO:n raporteissa mainitaan suositeltavimmaksi säilytyslämpötilaksi -30 °C . Tässä lämpötilassa bakteeritoiminta pysähtyy täysin, ja kalassa esiintyvät entsyymaattiset muutokset etenevät hyvin hitaasti (mm. Torry research station 2001b). Grahamin (1984) mukaan varastointi -30 °C :ssa kuluttaa 30 % enemmän sähköä kuin varastointi -20 °C :ssa, mutta toiminnan kokonaiskustannukset huomioiden -30 °C on käytössä vain 4 % kalliimpi kuin -20 °C . Alhainen varastointilämpötila mahdollistaa mm. kalan pidemmän myyntiajan, pienemmän hävikin ja kalan korkeamman laadun (Graham 1984). Kalan säilyvyys vaikuttaa suoraan pakastamoyrityksen ja yksittäisten kalastajaosakkaiden toimintaan. Toiminta on varsin erilaista, jos kala säilyy vain kuukauden (kala on myytävä heti pois), kuin jos se säilyy vuoden (kalaa voi pakastaa varastoon ja koettaa esim. tasata tuloja vuoden aikana).

Kalan säilyvyyttä varastossa voidaan edistää suojaamalla se hapettumiselta esim. glaseeraamalla tai pakkaamalla se hyvin kosteutta ja ilmaa läpäisemättömään pakkaukseen (Torry research station 2001). Glaseerauskerroksen tulisi olla mahdollisimman tasainen ja ehjä. Kalaa tulisi ruiskuttaa vedellä joko molemmilta puolilta, tai sitten kalan tulisi kääntyillä glaseerattaessa. Glaseerauskerroksen paksuuteen vaikuttavat mm. glaseerausaika, kalan lämpötila, veden lämpötila, tuotteen koko ja tuotteen muoto. Jos kala lämpenee paljon glaseerauksen takia ja jäätyy hitaasti uudelleen, on glaseeraus tuotteelle enemmän haitaksi kuin hyödyksi (Johnston ym.1994). Hattulan (1999) tekemän kirjallisuuskatsauksen mukaan glaseerauksessa voidaan käyttää pelkkää vettä, mutta veteen voi myös lisätä hapettumista estämään esim. askorbiinihappoa. Suojaustoimista huolimatta kala kuivuu joka tapauksessa vähitellen varastoinnin aikana. Kalaan syntyy ns. pakkaspoltetta ja liha muuttuu puumaiseksi. Myös maku muuttuu epämiellyttäväksi.

6.2.2 Kalalajeista muikku näyttäisi säilyvän pakasteena suhteellisen lyhyen ajan

Runsasrasvainen kala säilyy lyhyemmän ajan kuin vähärasvainen. Torry reseach stationin (2001b) tekemien testien mukaan vaalea vähärasvainen kala säilyy -21 °C :ssa hyvänä neljä kuukautta mutta -30 °C :ssa kahdeksan kuukautta. Rasvainen kala säilyy testien mukaan hyvänä -18 °C :ssa 2–3 kk, -25 °C :ssa 3–5 kk ja -30 °C :ssa kuusi kuukautta. Johnston ym. (1994) esittävät puolestaan seuraavanlaisia säilyvyysarvioita:

Kalalaji	Säilyy varastossa syöntikelpoisena (kk)		
	-18 °C	-25 °C	-30 °C
Rasvainen kala (sardiinit, lohi, ym.)	4	8	12
Vähärasvainen kala (esim. turska)	8	18	24
Kampelat	9	18	24

Muikun ja muidenkin kotimaisten kalalajien pakkassäilyvyyttä on tutkittu jonkin verran. Särki-, hauki- ja ahvenmassojen on todettu säilyvän moitteettomana -20 °C:ssa yhdeksän kuukautta (Kiesvaara ja Hattula 1986, Hattulan 1999 mukaan). Muikku sen sijaan näyttäisi säilyvän suhteellisen huonosti, vaikka se ei ole erityisen rasvainen kala (rasvapitoisuus 3,3 %; Suomen kalaruuan ystävät ry, fishfood.fi). Valtion teknillinen tutkimuskeskus (VTT) tutki 1980-luvulla käsittelytavan vaikutusta syksyllä ja talvella pyydetyn ja pakastetun muikun säilyvyyteen -25 °C:ssa (Kiesvaara ja Hattula 1984). Testeissä kalan laatua mitattiin aistinvaraisin, kemiallisin ja mikrobiologisin menetelmin. Tulosten mukaan talvimuikku säilyi erinomaisena kaksi kuukautta ja hyvänä kuusi kuukautta jos kalat käsiteltiin ennen pakastamista askorbiinihapolla tai ne pakattiin tyhjiöpakkaukseen. Ilman näitä käsittelyjä talvella pyydetty kalat säilyivät hyvänä kolme kuukautta (perattuna ja perkaamattomana), mutta jo neljäntenä säilytyskuukautena laatu heikkeni selvästi. Tulosten mukaan syksyllä pyydetty muikku säilyi hyvänä kuukauden, mutta jo kahden kuukauden säilytyksen jälkeen osa kaloista (eri käsittelyjä) oli kelvottomia.

Kiesvaaran ja Hattulan (1984) mukaan heidän tuloksensa vahvistavat aiempia käsityksiä siitä, että muikku ei ilman muuta aina sovi pakastettavaksi. Kalan maku vaihtelee vuoden aikana, ja syönnöskaudella pyydettyihin kaloihin tulee pakkasvarastoinnin aikana herkemmin virhehajuja ja muita muutoksia kuin silloin, kun kala ei syö.

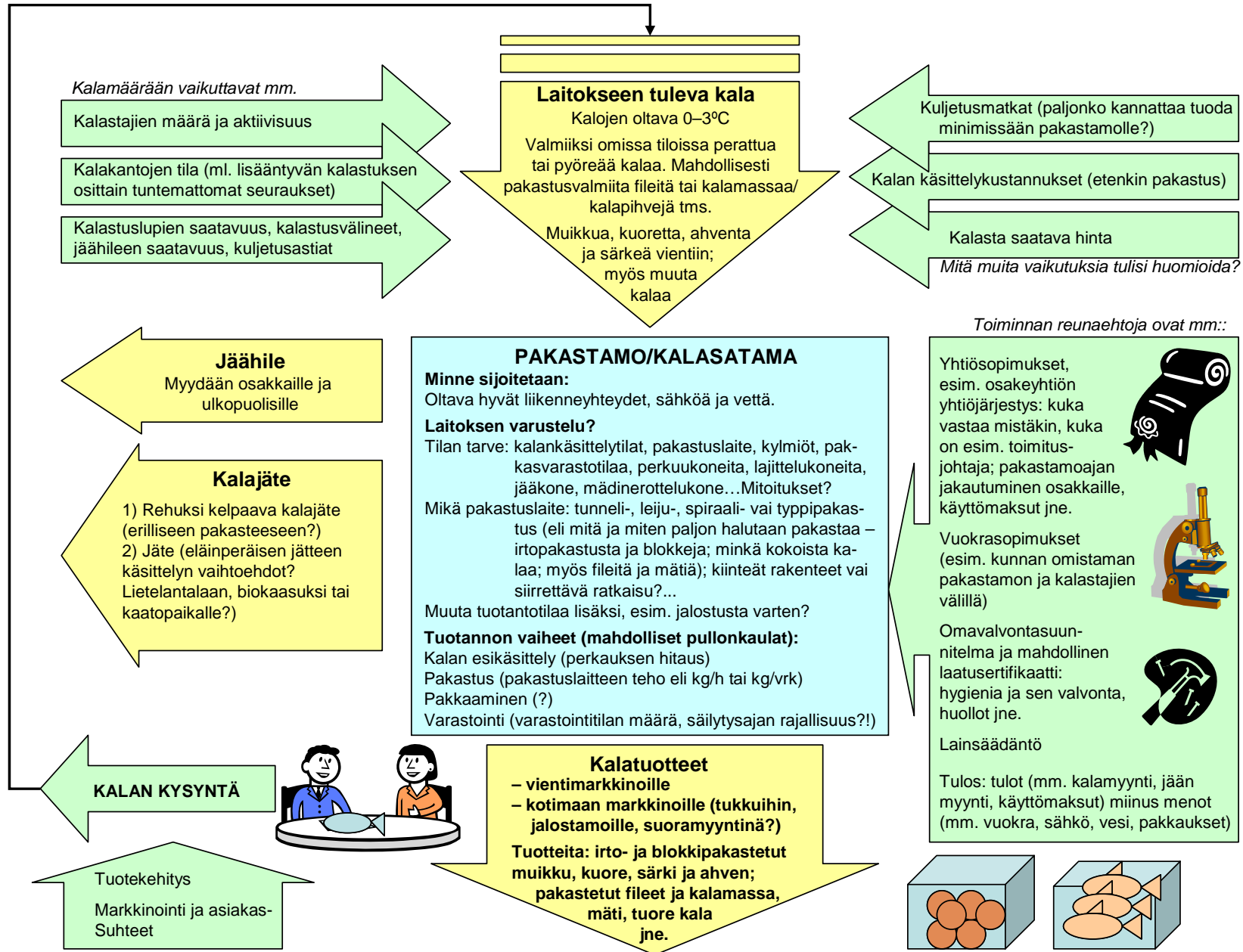
Myös Lake Fish Export on tutkinut muikkujen säilyvyyttä (Peltomäki 2006a). Lokakuussa 2005 vientihanke vertasi yhteistyössä EELA:n kanssa 1) heinäkuussa kalastettuja ja kokonaisina irtopakastettuja muikkuja, joita oli säilytetty -18 °C:ssa kolme kuukautta ja 2) lokakuussa kalastettuja vasta pakastettuja muikkuja. Kolme kuukautta säilytettyjen muikkujen ulkonäkö, rakenne ja haju oli sulatettuna edelleen hyvä (vastapakastettujen erinomainen). Sen sijaan höyryssä kypsennettynä kolme kuukautta varastoitujen kesämuikkujen haju ja maku olivat selvästi heikompia kuin vastapakastetuilla muikuilla. Vientihanke on käynnistänyt nyt myös uuden, entistä laajemman laatuselvityksen EELA:n kanssa. Muikun lisäksi on tarkoitus testata kuoreen säilyvyyttä (Hanna Peltomäki, sähköposti).

7 Pakastamon toiminta ja perusrakenteet

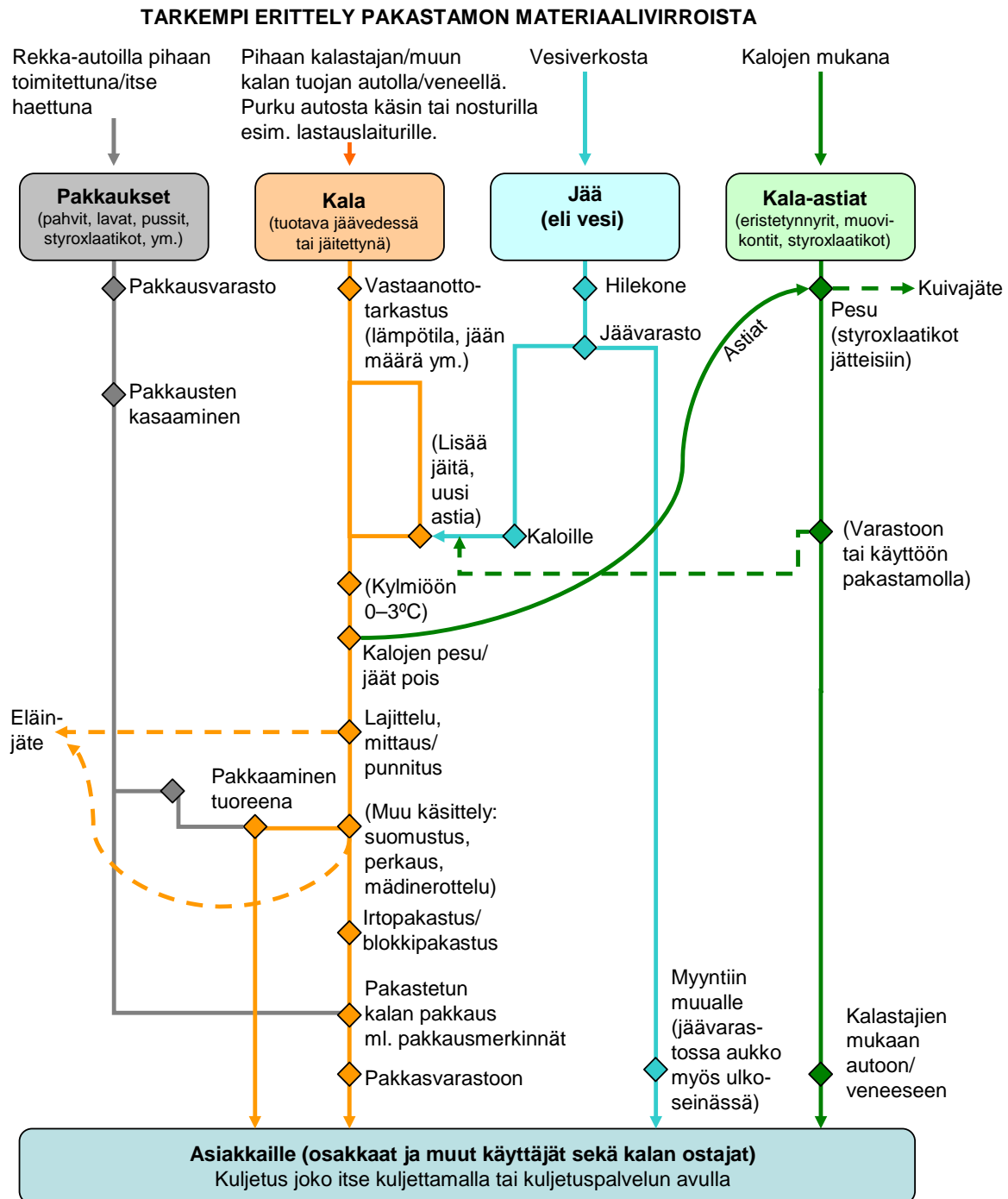
7.1 Yleiskatsaus pakastamon toimintaan ja materiaalivirtoihin

Pakastamotoimintaa määrittävät erityisesti saatavilla oleva kalamäärä ja kalan kysyntä. Kuvassa 8 on esitetty yksinkertaistettu ”kokonaiskuva” pakastamotoiminnasta. Laitokseen tulee kalaa joko pyöreänä tai jo perattuna, mahdollisesti myös pidemmälle jalostettuna, kuten kalamassana. Laitokseen tulevaan kalamäärään vaikuttavat suoraan mm. pakastamoyrityksessä mukana olevien ja muiden alueella toimivien pakastamon asiakkaina olevien kalastajien määrä sekä kalakantojen tila. Epäsuorasti kalamäärään vaikuttavat mm. kalastuslupien saatavuus, kalastajien mahdollisuus jäähdyttää (jään saatavuus) ja kuljettaa kalaa, kalasta saatava hinta (mitä parempi hinta, sitä pienempiä kalaeria ja kauempaa kalaa kannattaa tuoda) ja kalan kysyntä, joka viime kädessä määrittelee koko toiminnan kannattavuuden ja muodon (tuotteet). Laitoksesta ulos lähtee paitsi kalatuotteita myös kalajätettä ja jäähillettä. Pakastamorakennuksen sijaintiin ja varusteluun vaikuttavat paitsi kalastajien myös asiakkaiden tarpeet. Koko pakastamotoiminnan reunaehtoina ovat mm. lainsäädännön vaatimukset (uusi elintarvikelainsäädäntö, yritysainsäädäntö, jätelait, jne.). Pakastamoyrittäjillä on syytä olla riittävä kokonaisnäkemys toiminnan kaikista osa-alueista jo suunnitteluvaiheissa.

Kuva 8. Kalapakastamon toiminta tiivistetysti.



Pakastamolla "virtaavat" mm. kala, kala-astiat, jää, myyntipakkaukset ja niiden mukana ihmiset. Materiaalien virtauskaavioita laatimalla toiminnan suunnittelu ja valvonta helpottuu (Kuva 9). Pakastamolla tulee olla hyvät tuotantotavat, jotka kattavat prosessin kaikki vaiheet. Tuottajan on tunnettava elintarvikkeiden ja muiden materiaalien käsittelyyn liittyvät hygieeniset vaarat ja estettävä ja poistettava terveyshaittoja aiheuttavat epäkohdat. Hyvää hygieniää on noudatettava niin tuotantotilojen rakenteissa, työskentelymenetelmissä, työvälineissä kuin henkilökunnan työtavoissakin (Lyijynen ym. 1997). Toiminnan laatua tarkkaillaan lain edellyttämän omavalvontasuunnitelman avulla, johon myös virtauskaaviot tulee sisällyttää (tarkemmin omavalvonnasta kappaleessa 9).



Kuva 9. Materiaalivirrat kalapakastamon sisällä. Kuva on muokattu versio teoksessa Graham (1984) olevasta rungosta.

Seuraavissa kappaleissa käydään tarkemmin läpi tiloja ja tuotantoprosessia koskevia lakien asettamia vaatimuksia ja käytännön kokemuksia.

7.2 Pakastamon sijainti, tilat ja laitteet

7.2.1 Suunnittelun aluksi

Pakastamon sijainnista päätettäessä tulee huomioida ainakin seuraavat seikat:

- paikan tulee olla riittävän tilava sekä nykyisille että mahdollisille tuleville tarpeille (laajennuksille on jätettävä tilaa)
- paikan tulee olla lähellä hyviä liikenneyhteyksiä
- saatavilla tulee olla sähköä ja vettä
- jätehuollon tulee olla järkevästi toteutettavissa
- ympäristössä ei saa olla mitään sellaista, mikä voisi vaarantaa tuotteiden hygienian (kuten kaatopaikka ja siellä vierailevien lintujen mukanaan kuljettamat mikrobit) (Bykowski & Dutkiewicz 1996).

Varsinaista pakastamo-kalankäsittelylaitosta suunniteltaessa tärkeimmät kriteerit ovat hygienia ja taloudellisuus (Graham 1984). Toiminnallisesti paras pohjaratkaisu saadaan usein aikaan rakentamalla kokonaan uusi tila. Pakastamo on kuitenkin mahdollista rakentaa myös valmiiseen rakennukseen. Rakennuskustannuksia laskettaessa ja hintavertailuja tehtäessä tulee ottaa huomioon kaikki mahdolliset seikat paikallisiin olosuhteisiin sovellettuna. Jos esimerkiksi yksi laite vie enemmän tilaa kuin toinen, tulee tämän ylimääräisen tilan rakennus- ja ylläpitokulut huomioida laskelmissa. Samoin tulee huomioida mahdolliset erot materiaalien tai laitteiden vaatimassa ylläpitotyössä. Asiantuntija-apua on syytä hankkia mm. rakennuksen suunnitteluun, materiaalivalintoihin, jätehuollon toteuttamiseen ja turvallisuusnäkökohtiin (Graham 1984).

7.2.2 Lain edellyttämiä yleisiä rakenteellisia ja toiminnallisia vaatimuksia

Kala-alan laitosten rakenteellisista ja toiminnallisista vaatimuksista säädetään mm. Terveystensuojeluasetuksessa (1994/1280) sekä Kalahygienia-asetuksessa (16/EEO/2000). Kalahygienia-asetus tulee korvautumaan ainakin osittain uudella asetuksella vuoden 2006 aikana (Maa- ja metsätalousministeriön asetus eläimistä saatavia elintarvikkeita ennen vähittäismyyntiä käsittelevistä elintarvikehuoneistoista. Luonnos 7.11.2005). Asetus *luonnoksessa* ja Terveystensuojeluasetuksessa sanotaan elintarvikehuoneistoista mm. seuraavaa:

- Laitoksen puhtaat ja likaiset tilat on ristikontaminaation välttämiseksi erotettava rakenteellisesti ja toiminnallisesti toisistaan niin, että raaka-aineet ja valmisteet sekä kypsennetyt ja kypsentämättömät valmisteet samoin kuin pakatut ja suojaamattomat raaka-aineet ja valmisteet voidaan pitää riittävästi erillään toisistaan. Erottaminen voidaan toteuttaa myös ajallisesti, jos näin saavutetaan riittävän hygieeninen lopputulos.
- Laitoksessa on oltava henkilökunnan toiminnan ja tilojen puhdistuksen edellyttämä määrä vesipisteitä ja pesujärjestelmä tilojen ja laitteiden pesua varten. Tiloissa, joissa käsitellään suojaamattomia elintarvikkeita, käsien ja välineiden pesupaikan on oltava lähellä työpistettä. Käsienpesualtaiden hanat eivät saa olla käsi- tai käsivarsikäyttöisiä.
- Laitoksessa on oltava riittävän tilavat ja hyvin varustetut tilat pesu- ja desinfioimisaineiden sekä siivousvälineiden- ja tarvikkeiden säilytystä varten. Haittaeläinten torjuntaan käytettäville aineille on oltava erilliset lukittavat säilytystilat.
- Laitoksessa on oltava asianmukaiset tilat ja varusteet puhtaiden suojavaatteiden jake-lua ja likaisten suojavaatteiden keräämistä varten. Laitoksessa puhdistettavia suojava-rusteita varten on oltava pesu- ja kuivaustilat sekä säilytyspaikka.
- Raaka-aineiden ja tuotteiden purkamista ja lastausta varten on oltava asianmukaiset lastaus- ja purkupaikat.
- Henkilökunnalle on oltava pukeutumistilat, joiden yhteydessä on oltava WC ja suihkut peseytymistä varten, jos peseytymismahdollisuutta ei ole muuten järjestetty laitoksen lähietäisyydellä. Käymälät eivät saa avautua suoraan tuotantotiloihin.
- Laitoksessa on oltava erillinen tila ja varustus elintarvikkeiden kuljetuksessa käytettävi-en säiliöiden, laatikoiden ja rullakoiden sekä kuljetusvälineiden pesua ja mahdollista

desinfiointia varten, jos niiden puhdistus suoritetaan laitoksessa. Muussa tapauksessa viranomaisen on hyväksyttävä paikka, jossa puhdistus ja desinfiointi tapahtuu.

- Laitoksessa on oltava hygieeninen jäteveden ja kiinteän jätteen ja sivutuotteiden poistojärjestelmä. Jätteiden kokoamista varten on oltava helposti puhtaana pidettävät ja selvästi merkityt kannelliset astiat. Jos jätteitä ei kuljeteta pois laitoksesta päivittäin, jätteitä varten oltava erillinen jäähdytetty, lukittava varastotila.
- Laitoksessa on oltava tilavuudeltaan ja jäähdytysteholtaan riittävät erilliset kylmätilat raaka-aineiden ja valmiiden tuotteiden säilyttämistä varten.
- Kylmä- ja pakkasvarastojen jokaisella varastointialueella on oltava rekisteröivä lämpömittari. Pakkasvarastossa on oltava rekisteröivä lämpömittari, joka rekisteröi lämpötilan vähintään kerran kahdessa tunnissa ja pakasteiden säilytyslämpötilan mittaus- ja tallennuslaitteet. Kylmä- ja pakkasvarastoissa on oltava lämpötilojen tavoitearvojen ylitymisestä varoittava hälytysjärjestelmä.
- Huoneista, joissa käsitellään tai säilytetään suojaamattomia kalastustuotteita tai niistä saatuja jalosteita, ei saa olla suoraa kulkuyhteyttä ulos eikä likaisiin tiloihin, kuten korjaamoon tai jätteiden säilytystiloihin.
- Pinnoitteiden, rakenteiden, materiaalien ja kalusteiden on oltava helposti puhdistettavia (ei puuta), eikä niistä saa irrota haitallisia aineita. Seinäpintojen on oltava vaaleat.
- Lattioiden on oltava kaltevat siten, että pesuvesi on helposti poistettavissa tai johdettavissa pois. Tiloissa, joiden lämpötila on yli 0 °C ja joissa käsitellään tai säilytetään pakkaamattomia tai nestemäisiä tuotteita, on oltava lattiakaivot, joissa on ritilät ja hajulukot.
- Haittaeläinten ja muiden eläinten kuin teuraseläinten pääsy laitokseen on estettävä.
- Asiattomien henkilöiden pääsy laitokseen on estettävä.

Muualla on lisäksi esitetty seuraavia edellytyksiä hyvälle tuotantotilalle (Waterman 2001):

- Ovien tulisi olla pestäviä ja itsestään sulkeutuvia (esim. ”saluunan ovet”, joissa alaosassa vahvistus).
- Valoa tulisi olla riittävästi, mieluiten paljon luonnonvaloa (pohjoispuolen valo paras).
- Ilmastoinnin tulee olla riittävä poistamaan kosteutta ja pitämään työskentelylämpötilan sopivana (joko viilentämään tai lämmittämään sitä).
- Työpöytien ja työtasojen tulisi olla metallisia tai muovisia, jalkojen korkeuden olisi hyvä olla säädettävissä (ruostumaton teräs hyvä materiaali).
- Astioiden tulisi olla ruostumatonta terästä tai muovia.
- Sähkökaapeleita vedettäessä tulee varautua myös mahdolliseen lisääntyvään sähkönkulutukseen.
- Pistorasioita tulee olla riittävästi.
- Tehtaan ympärillä olevan pihan tulee olla päällystetty.

Hygienian, tehokkuuden ja taloudellisuuden kannalta paras ratkaisu on sijoittaa kaikki tarvittavat tilat yhteen rakennukseen. Myös koko prosessi on syytä organisoida siten, että se muodostaa yhden, jatkuvan linjan – fyysisestikin (Waterman 2001). Raaka-aineilla ei saisi olla takaisin- tai ristikkäiskuljetuksia tuotantolinjassa, vaan niiden tulisi kulkea koko ajan eteenpäin kohti lopputuotevarastoa (Lyijynen ym. 1997). Kala ei saa seisoa missään prosessin välissä turhaan. Myöskään ihmisten ei tulisi liikkua ”siksakkia” eri vaiheiden välillä. Pakkausjätteiden ja muiden jätteiden tulisi voida poistua prosessista siinä, missä ne syntyvät, ilman tarvetta kulkea muiden prosessivaiheiden tilojen kautta (Bykowski & Dutkiewicz 1996). Koko prosessissa keskeisintä on tuotannon puhtaan ja likaisen tilan erottaminen toistaan. Likaisella alueella käsitellään raakoja kaloja, ja siellä pesu on hyvin tärkeää. Puhtaalla alueella käsitellään vain valmiita tuotteita. Kontaminaatiot likaiselta alueelta puhtaalle estetään kieltämällä ihmisten, laitteiden ja työvälineiden siirtely puhtaalle alueelle. Paras ratkaisu erottaa likainen ja puhdas puoli on rakentaa seinä niiden väliin (Bykowski & Dutkiewicz 1996). Likaisen ja puhtaan alueen rajalla voidaan käyttää myös esim. kenkien desinfiointimattoja. Myös ilman on virrattava puhtaalta alueelta likaiselle päin (jos eri osilla ei ole omaa ilmanvaihtoa) (Lyijynen ym. 1997). Ilmanvaihtoa suunniteltaessa olisi hyvä selvittää mahdollisuus ottaa talteen lämpöenergiaa, jota vapautuu mm. tuotteita pakastettaessa (Tapio Peltomäki, suul. tiedonanto).

7.2.3 Keski-Suomen kalastajien pakastamotiloja koskevat toiveet

Valmista, eri puolille Suomea ”monistettavaa” mallia pakastamorakennukselle tai siellä harjoitettaville prosesseille ei ole olemassa. Padasjoen kalasatama on käyttäjiensä mukaan kohtuullisen toimiva, mutta pakastamolta löytyy myös useita parannettavia kohteita (Tapio Peltomäki, suul. tiedonanto). Tilat ovat lisäksi liian pienet useamman kuin yhden kalastajan (tai työtiimin) samanaikaiseen työskentelyyn (Heinonen, suul. tiedonanto). Pakastamorakennuksen pohjapiirros ja varustelu riippuvat paljon myös siitä, rakennetaanko pakastamo valmiisiin tiloihin (kuten Vesannolla) vai kokonaan alusta alkaen. Myös kalastajien tarpeet vaikuttavat rakennussuunnitteluun.

Jyväskylän seudulle suunnitteilla olevan pakastamon tila- ja varustelutarpeita mietittäessä käytettiin vertailukohtana Padasjoen laitosta. Kalastajien mukaan pakastamossa tulisi olla ainakin seuraavat tilat ja laitteet:

JYVÄSKYLÄN SUUNNITELLUN PAKASTAMON ”TOIVEHANKINTALISTA” (13 kalastajayrittäjää, vuosittain pakastettava määrä 300–400 tn)

- laitoksen kokonaispinta-ala noin 500 m²
- irtopakastuslaite (suosituin vaihtoehto tällä hetkellä tunnelimalli)
- blokkipakastusmahdollisuus (joko tunnelitilassa tai erillinen pikapakastushuone)
- 2 kylmiötä (á 20 m² tai toinen isompi kuin toinen: 5 tn ja 1,5 tn kapasiteetti)
- jääkone (koneen kapasiteetti 3000 kg/vrk) ja jäävarasto, johon mahtuu muutama kuutio jäätä
- pakkasvarasto, noin 50 m², tilaa noin 30–40 tonnille kalaa; väliovella jaettavissa tarvittaessa kahtia, jotta koko tilaa ei tarvitse aina pitää kylmänä
- ainakin 2 perkuukonetta, mieluiten sekä Rekilän että KP-metallin mallit)
- mädinerottelija tai kaksi (eri tavalla toimivia)
- lajittelukone tai kaksi (eri säädöillä)
- suomustuskoneita
- pesureita
- varastorakennus pakkauksille tai muuten varastotilaa
- verstaalaa esim. pyydysten korjailuun tai sulatukseen
- erillinen pakastuskontti rehujätekalalle
- painepesuri, vaakoja, hydraulinen nostin, työtasoja, sähkötoiminen trukki
- 450-500 litran eristekontteja, joita voisi ottaa mukaan rantaan ja joissa voisi kuljettaa kaloja

Listassa mainittujen tilojen lisäksi tarvitaan siis myös edellisessä kappaleessa mainitut lain edellyttämät tilat eli wc:t, suihku, pukutilat, siivouskomero ja kala-astioiden pesutila. Kalastajista kukaan ei maininnut toimistotilaa, mutta myös sellainen voi olla tarpeen. Varsinaiseen käsittelytilaan tulisi mahtua useampi kalastaja yhtä aikaa käsittelemään kalaa. Lisäksi pakastamolla tulisi olla hyvin tilaa pihalla, jotta rekka-autot mahtuvat hakemaan kalaa. Ovien tulee olla riittävän leveitä, jotta niistä mahtuu kulkemaan trukilla (lavojen leveys noin 100 cm, lisäksi tarvitaan 20 cm tilaa sivuille) (Tapio Peltomäki, suul. tiedonanto). Jäävarastosta tulisi olla mahdollista ottaa jäätä myös ulkoseinästä tulematta sisälle laitokseen. Tilat on syytä suunnitella niin, että niitä on mahdollista tarvittaessa laajentaa, ja toisaalta myös siten, että ne on mahdollista ottaa muuhun käyttöön, jos toiminta ei jostain syystä jatkuisikaan tulevaisuudessa (laitoksen jälleenmyyntiarvo). Laitoksen läheisyydessä olisi hyvä olla tilaa myös mahdollisille kalanjalostusyriyksille (Tapio Peltomäki, suul. tiedonanto).

7.3 Ihmisten ja tilojen hygienia pakastuslaitoksella

Pakastamon toiminnassa tulee kiinnittää erityistä huomiota henkilökunnan ja tilojen hygieniaan. Hygieniset tuotantotavat ovat tärkeitä, jotta tiloista tai ihmisistä ei siirry mikrobeja tai

vieraita aineita elintarvikkeisiin (Lyijynen ym. 1997). Työntekijän henkilökohtainen hygienia käsittää kolme osa-aluetta: 1) terveys, 2) henkilökohtainen hygienia ja 3) hygieeniset käsitteilytavat. Jokaisen elintarvikkeita käsittelevän on huolehdittava terveydestään. Sairaana kaloja ei saisi käsitellä (esim. flunssaisena tai jos käsissä on tulehduksia). Käsienpesu on keskeisessä asemassa. Kädet tulee pestä perusteellisesti ja toistuvasti työpäivän aikana: WC:ssä käynnin jälkeen ja kun on syöty, juotu, kätelty toista henkilöä, niistetty tai koskettu mitä tahansa muuta ei-hygieenistä esinettä (Lyijynen ym. 1997). Ohjeita oikeanlaiseen käsienpesuun ja muuhun hygieniaan annetaan mm. Lyijynen ym. (1997) oppaassa.

Tuotanto- ja muiden tilojen puhdistukset voidaan jakaa päivittäisiin ja harvemmin toistuviin siivouksiin. Tuotantolinjat on puhdistettava päivittäin aina kun niitä käytetään. Työtasot, työvälineet ja laitteet puhdistetaan ja desinfioidaan työpäivän kuluessa ja raaka-aineita vaihdettaessa. Prosessilinjan viereisiä seiniä, ikkunoita ja varastojen lattiaita siivotaan tarvittaessa harvemmin (viikoittain koko ajan laitosta käytettäessä). Kuukausittain täytyy puhdistaa varastojen seinät ja pakkasvarastojen lattiat. Siivouksesta tulee laatia ohjeet (Lyijynen ym. 1997).

Asetusluonnoksessa ”Maa- ja metsätalousministeriön asetus eläimistä saatavia elintarvikkeita ennen vähittäismyyntiä käsittelevistä elintarvikehuoneistoista” sanotaan hygieniasta mm. seuraavaa:

- Laitoksen ja muun elintarvikehuoneiston henkilökunnan (ja vierailijoiden) on käytettävä puhtaita, ehjiä ja helposti puhtaana pidettäviä tai kertakäyttöisiä työpöytäkanepeitä, päähineitä ja vaaleita suojavaatteita sekä tehtävän edellyttämiä muita suojavarusteita. Päähineen on peitettävä hiukset kokonaan.
- Muihin tiloihin, kuten WC:hen ja tauko- tai ruokailutiloihin, mentäessä henkilökunnan on riisuttava ja ripustettava elintarvikkeen kanssa kosketuksiin joutuvat suojavarusteet niille varatuille paikoille. Suojavaatteita ja jalkineita on käytettävä aina laitoksen ja muun elintarvikehuoneiston tuotantotiloissa. Suojavaatteissa ei saa oleskella ulkona.
- Henkilökunta ei saa kulkea pukeutumis- ja peseytymistiloihin tuotanto- tai varastotilojen kautta.
- Henkilöt, jotka käsittelevät pakkaamattomia elintarvikkeita eivät saa käyttää kelloja, koruja tai muita koristeita käsissään, kynsilakkaa eikä korvakoruja, lävistyskoruja tai muita sellaisia esineitä, jotka voivat joutua elintarvikkeisiin tai toimia tartunnan lähteenä.
- Henkilö, jolla on kädessään tulehtunut haava tai ihotulehdus, ei saa käsitellä pakkaamattomia elintarvikkeita edes käsineet kädessään. Henkilön, jolla on kädessään side taikka infektoitumaton ihottuma tai haava, on käytettävä muovisia tai kumisia suojakäsineitä.
- Tiloissa, joissa elintarvikkeita valmistetaan, käsitellään tai säilytetään, ei saa tupakoida tai ruokailla. Pukeutumis- ja peseytymistiloissa ruokailu on kielletty.
- Tilat, joiden lämpötila on alle 0 °C, on puhdistettava säännöllisesti. Jäähdytettyjen tilojen puhdistukseen ei saa käyttää lämmintä vettä silloin kun tiloissa säilytetään suojaamattomia elintarvikkeita.
- Pesu- ja desinfiomisaineita sekä muita vastaavia aineita on käytettävä niin, että ne eivät vaikuta haitallisesti elintarvikkeisiin, rakenteisiin, laitteisiin ja välineisiin. (Tietoa soveltuvista pesuaineista saa mm. Elintarvikelaitoksen [www-sivujen](http://www.sivujen.kuopio.fi) kautta.)

7.4 Kalojen käsittely ja pakastusprosessi

Kalat tulee tuoda pakastamolle sulavan jään lämpötilaan jäähdytettynä ja hygieenisesti kuljetettuna. Kalastajien olisi hyvä tuoda kalat laitokselle keskenään yhteensopivissa astioissa (Tapio Peltomäki, suul. tiedonanto). Tarvittaessa kaloille on lisättävä jäätä. Tuotantotiloissa kalat viedään ensin kylmiöön (ks. materiaalivirtakuva, Kuva 8), josta ne otetaan esiin käsiteltäväksi. Mahdollisen lajittelun, perkaamisen ja/tai fileoinnin jälkeen pakastettavat kalat siirretään pakastuslaitteeseen. Padasjoen pakastamolla irtopakastettavien kalojen kulku pakastusprosessissa on seuraavanlainen: 1) kalat siirretään irtopakastuslinjan syöttökaukaloon kaatamalla laatikosta tai nostamalla muovikorilla, 2) nostokuljetin nostaa kalat ensimmäiselle hihnalle, 3) erottelulaitteisto eli eräänlainen harja tasoittaa kalat hihnalle siten, että niitä on

vain yhdessä kerroksessa, 4) erotellut kalat kulkeutuvat pakastuskuljetinta pitkin jonkin matkaa, kunnes ne tulevat 5) glaseerauslaitteistoon, mistä ne jatkavat edelleen kulkuaan pitkin pakastuskuljetinta pakastuen läpijäähän, kunnes 6) keräilykuljetin vie ne 7) pakkahuoneeseen, jossa ne pakataan.

Asetusluonnoksessa ”Maa- ja metsätalousministeriön asetus eläimistä saatavia elintarvikkeita ennen vähittäismyyntiä käsittelevistä elintarvikehuoneistoista” sanotaan kalojen käsittelystä mm. seuraavaa:

- Jokaisen laitokselle saapuvan kalaerän laatua on seurattava aistinvaraisella tarkastuksella ja lämpötilaseurannalla.
- Perkausta edellyttävät kalat (lueteltu asetusluonnoksessa) on perattava välittömästi laitokseen tuotaessa, ellei niitä ole voitu perata hygieenisesti jo kalastusaluksessa.
- Kalat ja niistä saadut tuotteet on tarkastettava laitoksessa silmämääräisesti loisten varalta tuotannon aikana ja ennen myyntiin toimittamista. Jollei loisia voida poistaa, on loisia sisältävät kalat tai niiden loisia sisältävät osat hylättävä.
- Fileointi ja raakavalmisteiden käsittely on suoritettava erillisessä tilassa, joka on riittävästi erotettu muista tuotantotiloista.
- Kalastustuotteita, raakavalmisteita ja jalosteita ei saa säilyttää työskentelytiloissa pidempää aikaa kuin mitä valmistus ja käsittely edellyttävät. Ne on mahdollisimman nopeasti siirrettävä jäähdytettyihin varastotiloihin.
- Sisälmykset ja muut perkausjätteet on pidettävä erillään elintarvikkeena käytettäväksi tarkoitetuista tuotteista ja ne on kerättävä jätteitä varten tarkoitettuihin astioihin tai säiliöihin, jotka on täyttymisen jälkeen välittömästi kuljetettava pois työtiloista.
- Elintarvike saadaan pakastaa ainoastaan pakastukseen hyväksytyssä laitoksessa. Varastointia varten pakastettaviksi tarkoitettut elintarvikkeet on pakastettava viipymättä jäähdytyksen jälkeen.
- Suojaamattomien raaka-aineiden tai -valmisteiden käsittelyyn ja säilyttämiseen tarkoitettuja työvälineitä ei saa käyttää muuhun tarkoitukseen. Tämä koskee myös sellaisia välineitä, joilla käsitellään valmistus- tai lisäaineita. Välineet on säilytettävä niille tarkoitetuissa paikoissa silloin, kun ne eivät ole käytössä.
- Elintarvikkeen säilytysastiat tai pakkaukset eivät saa koskettaa lattiaa tai muuta alustaa, jolla työntekijät voivat kävellä.

7.5 Pakkaaminen

Kalojen pakkaukseen tarvittavat pakkaustarvikkeet on varastoitava erilliseen tilaan ja ne on suojattava pölyltä ja muulta likaantumiselta. Tilan ilmastointi on järjestettävä siten, etteivät tarvikkeet voi kontaminoitua eivätkä kontaminoida raaka-aineita tai valmisteita. Edellä mainittujen vaatimusten lisäksi pakkaamista, pakkaamoa ja pakkaustarvikevarastoa koskien on esitetty mm. seuraavaa (Maa- ja metsätalousministeriön asetuksessa eläimistä saatavia elintarvikkeita ennen vähittäismyyntiä käsittelevistä elintarvikehuoneistoista; *luonnos*):

- Pakkauksen ja kääreen on täytettävä elintarvikkeen kanssa kosketukseen joutuvista tarvikkeista annetun asetuksen (539/1991) vaatimukset.
- Käärminen tai pakkaaminen on tehtävä tähän tarkoitukseen varatussa tilassa tai erillisellä alueella. Pakkaaminen ei saa heikentää tuotteiden elintarvikehygieenistä laatua.
- Tuote voidaan valmistaa ja kääriä samassa huoneessa sillä edellytyksellä, että huone on niin iso, että tuotteet voidaan kääriä riittävästi erillään valmistuksesta.
- Pakkaustilaan saa tuoda pakkaustarvikkeita vain välittömän tarpeen mukaisen määrän.
- Pakkausmateriaalin kuljetussuojat on poistettava ennen kuin pakkausmateriaali tuodaan tilaan, jossa käsitellään tai säilytetään pakkaamattomia elintarvikkeita.
- Pakkaukset kootaan hygieenisesti ennen niiden tuomista pakkaustilaan ja ne käytetään viipymättä. Pakkaukset voidaan kuitenkin koota pakkaustilassa, jos pakkaukset kootaan riittävän kaukana valmistuksesta niin, ettei ole valmisteiden kontaminaatiovaaraa.
- Varasto, jossa pakkaustarvikkeita säilytetään, ei saa olla läpikulkureitti eikä siellä saa olla muuta toimintaa kuin mahdollisesti pahvilaatikoiden kokoamista. Varaston on olta-

va siten sijoitettu, että pakkaustarvikkeet saadaan sinne ja sieltä käyttöpaikalle kuljettamatta niitä tuotantotilojen kautta.

- Pakkaustarvikkeet on säilytettävä varastossa suojattuina ja sijoitettuna siten, että ne voidaan tarkastaa joka puolelta. Pakkaustarvikkeiden on oltava siten irti seinistä, että tilojen siisteys voidaan tarkastaa myös seinien viereltä.
- Pakkaustarvikkeita ilman suojapäällystä ei varastoida suoraan lattialle tai puulavan päälle. Varastossa ei saa säilyttää sellaisia tarvikkeita, jotka eivät liity pakkaamiseen.

Pienen kalan viennin kehittämishanke on testannut kalan pakkaamista eri tyyppisiin pakkauskuksiin, erityisesti suuriin eurolava -kokoisiiin pahvisiin kontteihin. Blokkipakatuissa kaloissa standardikokoinen muovipussi (HDPE) on todettu taloudellisista syistä järkevämmäksi pakkaukseksi pienten kalamäärien kyseessä ollen (450 x 700 mm pussikoko suurin mahdollinen standardikoko). Myös blokkipakastuksessa tarvittavien muottien valmistajia ja jälleenmyyjiä on selvitetty. Käytännössä hyväksi havaittuja blokkimuotteja ovat olleet muoviset ns. leipomolaatikot, joita voi ostaa Etola Oy:n (TeollisuusEtola) kautta (reikäitetty pohja ja reunat, ulkomitat 600 x 400 x 150 mm) (Peltomäki 2005a). Padasjoen pakastamalla irtopakastettu kala putoaa irtopakastuslinjasta suoraan pahvikonttiin, jonka sisälle on laitettu valmiiksi muovisäkki. Pakkauskustannukset (materiaali) ovat olleet Padasjoella noin 10–12 snt/kg, kun kala on pakattu joko 300 kg vetoiseen konttiin tai viiden kilon muovipusseihin, jotka on sijoitettu kahden pussin vetoiseen pahvilaatikoon (Peltomäki 2005b).

Pakkauksissa on oltava Kauppa- ja teollisuusministeriön asetuksen (1084/2004) mukaiset merkinnät. Lisätietoja pakkausmerkinnöistä ja pakkausmateriaaleista saa myös Elintarvikeviraston www-sivustolta (<http://www.elintarvikevirasto.fi/valvonta>). Myös Hanna Peltomäki on koonnut ohjeita pakkausmerkinnöistä (Peltomäki 2005b).

7.6 Varastointi

Pakastetut kalat on vietävä varastoon heti pakkaamisen jälkeen. Kalan laadusta käsittelevässä kappaleessa mainittiinkin jo, että pakkasvarastoon tuotavien tuotteiden lämpötilan tulee olla sama kuin varastossa. Valmiita pakkauksia käsitellään niin, etteivät ne likaannu. Jos pakkauksia varastoidaan päällekkäin, ne suojataan niin, ettei pakkaus likaannu eivätkä valmisteet kontaminoidu pakkausta avattaessa. Varaston oviaukon tulisi olla sellainen, että mahdollisimman vähän ilmaa vaihtuisi varaston ja ulkoilman välillä ovea avattaessa (Torry research station 2001b). Tuplaovet tai jonkinlainen ilmalukko olisi hyvä olla olemassa. Oveen voi asentaa myös hälyttimen, joka varoittaa, jos ovi on auki liian kauan. Pakkasvarastossa voi olla hyvä olla useita viilentäviä yksikköjä siltä varalta, että yksi menee epäkuntoon (Graham 1984). Varastossa olevien tuotteita ei tulisi lastata suoraan lattialle, eivätkä ne saisi koskettaa varaston seiniä: ilman tulee päästä kiertämään esteettömästi. Esteettömyyden osalta on huomioitava esim. lavojen asettelu siten, että niissä oleva aukot ovat samaan suuntaan. Oven lähellä olevat tuotteet tulee suojata, jotta lämmin ilma ei kosketa niitä suoraan ovea avattaessa. Tuotteiden tulisi lähteä ulos varastosta samassa järjestyksessä kuin ne on sinne tuotu: ”ensimmäisenä sisään, ensimmäisenä ulos” (Torry research station 2001b). Varaston lämpötilaa tulee seurata rekisteröivällä lämpömittarilla.

Yksi suuri pakkasvarasto on usein taloudellisempi ratkaisu kuin kaksi pientä, koska pienestä tilasta haihtuu enemmän lämpöä tilayksikköä kohden kuin suuresta (Johnston ym. 1994). Pakkasvarastoinnin kustannukset kalakiloa kohden riippuvat lämpötilan ja energiatehokkuuden lisäksi myös mm. siitä, onko varasto täynnä vai onko siellä esim. vain yksi lavallinen kalaa. Kalatietokeskuksen (2006) tekemän selvityksen mukaan ulkopuoliselta vuokrattu pakkasvarastointi maksaa Vesannolla seuraavasti: 64,4 e/tonni lattiavarastoituna ja 84 e/tonni hyllyvarastoituna (8 viikon säilytysajalta –20 °C:ssa). Tietojen perusteella laskettuna yhden kalakilon säilyttäminen lattiapaikalla maksaisi siis noin 3,2 snt/kk.

8 Vaihtoehtoiset pakastuslaitteet

8.1 Eri pakastusmenetelmät

Tässä kappaleessa esitellään lyhyesti eri pakastusmenetelmät ja laitevaihtoehdot. Tarkempaa tietoa aiheesta saa mm. teoksista Johnston ym. (1994), Torry research station (2001a), Graham (1984) sekä laitevalmistajien www-sivuilta (ks. Liite 2). Laitevalmistajien sivuilla (esim. www.advacedfreezer.com) on myös runsaasti kuvia eri laitteista.

Kalan pakastamiseen voi käyttää kolmea eri menetelmää:

- 1) kylmän ilmavirran puhaltaminen: puhallinpakastimet
- 2) suora kontakti jäähdytettävään pintaan: levy- tai kontaktipakastimet
- 3) jäähdytysaineeseen upottaminen tai sen ruiskuttaminen tuotteiden päälle: typpi- ja hiilidioksidipakastimet (Torry research station 2001a, Peltomäki 2006b).

Puhallinpakastin on sopivin vaihtoehto silloin, kun tuotteet ovat epäsäännöllisen muotoisia tai kun halutaan pakastaa useita eri kokoisia tai muotoisia tuotteita samalla laitteella. Puhallinpakastin voi olla vain huone, jossa on puhallin: tällöin pakastettava tavara asetetaan pakastumaan erä kerrallaan esim. rullakoissa tarjottimilla. Puhallinpakastin voi olla varustettu myös kuljettimella, jolloin tuotteet kulkevat tunnelissa joko rullakoissa tai hihnaa pitkin. Kuljetinhihna voi olla suora, yksikerroksinen tai monikerroksinen, jolloin tuotteet putoavat hihnan päässä alemmalle hihnalle. Kuljetin voi olla myös spiraalinmuotoinen. Kuljettimella varustetut puhallinpakastimet sopivat vain suhteellisen pienille, nopeasti pakastuville tuotteille (noin 30 minuutissa pakastuville). Ilmavirranopeus on puhallinpakastimessa yleensä 5 m/s tai nopeampi, etenkin jos käytetään kuljettimella varustettua puhallinpakastinta. Puhallinpakastin tulee sulattaa säännöllisin väliajoin, jotta huurre saadaan poistetuksi laitteistosta ja pakastusteho pidettyä yllä. Puhallinpakastimien heikkoutena on usein ilman vääriä kulku tuotteiden yli, jolloin pakastuminen on epätasaista tai tehotonta. Hyvän puhallinpakastimen tulisi toimia 8 tuntia ennen sulattamista. Huonoja pakastimia saatetaan joutua sulattamaan kahden tunnin välein (Johnston ym. 1994, Torry research station 2001a).

Levyapakastimia käytetään pääasiassa säännöllisten muotoisten pakkausten tai blokkien pakastamiseen. Näissä pakastimissa tuotteet asetetaan onttojen metallilevyjen väliin. Metallilevyt kylmennetään niiden sisällä olevien jäähdytysaineiden avulla (Johnston ym. 1994, Torry research station 2001a).

Typpi- ja hiilidioksidipakastimia käytetään pääasiassa pakastettaessa alle 3 cm paksuja tuotteita, kuten fileitä. Nestemäistä jäähdytysainetta ruiskutetaan tunnelissa tuotteiden päälle, tai joskus tuote myös kastetaan prosessin aluksi jäähdytysaineeseen. Tuote pakastuu erittäin nopeasti, mutta prosessissa menee helposti jäähdytysainetta hukkaan (se haihtuu ilmaan tai osuu tuotteiden väliin). Ilmastoinnin on oltava kunnossa käytettäessä ruiskupakastinta, sillä käytetyt aineet ovat ihmisille vaarallisia joutuessaan suurina pitoisuuksina työskentelytilaan (Johnston ym. 1994, Torry research station 2001a).

8.2 Irtopakastukseen sopivan laitteen valinta ja laitteiden erot

8.2.1 Laitteen valintaan vaikuttavia tekijöitä

Pienten sisävesikalojen irtopakastamiseen soveltuvia pakastuslaitteita ovat kuljettimilla varustetut puhallinpakastimet sekä tyypipakastimet (yleisemmin käytössä kuin hiilidioksidipakastimet). Puhallinpakastimista enemmän tai vähemmän soveltuvia ovat kuljettimella varustetut **tunnelipakastimet**, **spiraalipakastimet** ja ns. **leijupakastimet**, joissa alhaalta tuleva ilmavirta "leijuttaa" tai "hyppyyttää" kaloja joko koko prosessin ajan tai vain prosessin alussa, jotta kalojen pinta jäätyy, eivätkä kalat tartu myöhemmin kiinni kuljettimeen.

Pakastuslaitteen valinnassa ratkaisevat kustannukset, käyttötarve ja muu soveltuvuus tarkoitukseen (Johnston ym. 1994). Kustannuksia laskettaessa tulee huomioida sekä laitteen hankintakulut että sen käyttökulut. Käyttökulut ovat parhaiten vertailtavissa, jos ne arvioidaan kustannuksina tuotettua kalakiloa kohden. Eri laitteiden kokonaiskustannuksia vertailtaessa tulisi ottaa huomioon mm. seuraavat tekijät:

- laitteen hankintahinta (varustelun tulee olla vertailtavilla laitteilla samanlainen: esim. glaseerauslaite tulee olla mukana joko kiinteänä ratkaisuna tai tarvittaessa erillisenä laitteena)
- hankintahintaan kuuluvat työt: esim. sähkötyöt, paikalleen asennus, opastus käyttöön ja/tai testiajo
- laitteiden tilantarve (ero tilojen rakennus- ja ylläpitokuluissa)
- tarvittavan huollon ja varaosien määrä ja hinta
- laitteen sähkön-, veden- ja/tai typpikaasun kulutus ja niiden kustannukset (myös esim. sähköliittymän hankintakustannukset tulee huomioida: suuritehoista laitetta varaten tulee varata paljon virtaa ja tämä kuukausittain maksettava ns. sulakemaksu voi olla huomattavan korkea käyttötarpeesta riippumatta; Tapio Peltomäki, suul. tiedonanto)
- laitteen käyttämiseen tarvittavien työntekijöiden määrä (työvoimakustannukset tulee laskea mukaan tuotetun kalan hintaan)
- laitteen puhdistukseen menevä aika ja työvoima
- laitteen käyttöaste: epäsäännöllisesti tai usein alle maksimitehon käytetty laite tulee kalliimmaksi (tuotantokustannukset kalakiloa kohti korkeammaksi) kuin usein ja tehokkaasti käytetty laite (Johnston ym. 1994).

Pakastuslaitteiden kokonaiskustannusten laskeminen ja vertaileminen on hankala tehtävä, eikä tarkkoja selvityksiä aiheesta olekaan saatavilla. Hintavertailut on tehtävä aina hankekohteisesti, ja hinta-arviot ovat todella parhaimmillaankin vain arvioita. Laittevalmistajien ilmoittamien kulutusarvioiden yms. osalta on syytä tiedostaa, että ne ovat usein optimaalisista tilanteista, eivät todellisista käyttöolosuhteista, joissa kulutus on yleensä suurempaa (Graham 1984).

Pakastuslaitteiston käyttötarvetta mietittäessä tulee selvittää mm. seuraavat tiedot:

- Mitä kaloja laitteella halutaan pakastaa (lajit, koot)?
- Halutaanko pakastaa kokonaisten kalojen lisäksi myös esim. fileitä, mätirasioita tai jopa blokkeja?
- Kuinka usein laitetta käytetään? Montako tuntia päivässä laitetta käytetään? Tuleeko käyttöön päivien tai jopa kuukausien taukoja?
- Millaisia kalamääriä aiotaan pakastaa (kapasiteettiarvio: kg/h)?
- Halutaanko laitteesta liikuteltava moduuliratkaisu vai kiinteästi asennettava versio?
- Tarvitseeko pakastuslämpötilan olla säädettävä?
- Minkälainen laatu tuotteilla tulee olla (esim. saako olla käyriä kaloja tai tarvitaanko huippunopeasti pakastuneita tuotteita)?

Yleistä soveltuvuutta arvioitaessa tulee lisäksi arvioida mm. seuraavia tekijöitä:

- Onko tarvittavia resursseja (esim. typpikaasua) luotettavasti saatavilla?
- Sopiiko laite käytettävissä olevaan tilaan?
- Onko laite helppokäyttöinen? Helppokäyttöisyys voi olla keskeisessä asemassa etenkin silloin, jos pakastuslaitetta on tarkoitus vuokrata pakastusyrittäjän ulkopuolisten käyttöön. Helppokäyttöinen laite on myös sellainen, jota huoltamaan ei tarvitse tilata erityisasiantuntijaa ulkomailta tai jonka varaosat saa tarvittaessa nopeasti. Myös laitteen käyttäjien kyky asioida laitevalmistajan kanssa voi vaikuttaa laitevalintaan (kielitaito tms.).

8.2.2 Tunneli-, spiraali-, leiju- ja tyypipakastimien hyvät ja huonot puolet

Suurilla kuljettimilla varustettujen **tunnelipakastimien** etuna on monikäyttöisyys. Tunnelipakastimien lämpötilaa ja hihnan nopeutta voi yleensä säätää erilaisille tuotteille tai eri kokoisille kaloille sopivaksi. Tunnelipakastimessa on mahdollista pakastaa myös blokkeja tai vaikka mätirasioita. Tällöin kuljettimet pidetään pysäytettyinä. Tunnelipakastimien heikkouksia saattavat olla laitteistosta riippuen erilaiset kuljettimista aiheutuvat tuotteen laatua heikentävät tekijät. Kalat saattavat takertua kuljettimiin siten, että niistä irtoaa palasia. Kuljettimen materiaalista riippuen kalan pintaan saattaa jäädä jälkiä pintakuvioidinnista. Kalat saattavat vahingoittua pudotessaan ylemmältä kuljettimelta alemmalle. Laite kuljettimiseen voi myös viedä suhteellisen suuren tilan, etenkin kapasiteetiltaan tehokkaiden laitteiden kyseessä ollessa (mm. Johnston ym. 1994). Glaseerauslaite voidaan sijoittaa tunneliin eri paikkoihin (alkuun, keskelle tai loppuun) tai se voidaan ostaa erillisenä laitteena.

Padasjoen kalasatamassa on käytössä tunnelipakastin. Pakastin on teetetty mittatilaustyönä entisellä KP-metallilla (nykyinen Hermetel). Laitteiston kapasiteetti on noin 125 kg/h. Laitteiston sisällä oleva lämpötila on alimmillaan noin -30 °C (Sukuvaara 2001, Peltomäki 2005b). Pienikokoinen kala (5–11 cm) viipyy laitteistossa yhteensä noin 40 minuuttia. Tuotantokustannukset laitteella ovat noin 0,38–0,45 e/kg, kun kalaa pakastetaan 470–770 kg päivässä tai keskimäärin 101–114 kg tunnissa. Kokonaissummasta laitteiden ja tilojen käyttökustannukset ovat noin 0,16 e/kg. Loput kustannukset ovat työkuluja (siivous, pakastus). Jos valmis tuote pakataan 200–400 kilon vientipakkauksiin, vie koko pakastusprosessi vain yhden ihmisen työpanoksen (Peltomäki 2005b). Padasjoen laitteisto on käyttäjiensä mukaan helppokäyttöinen ja toimiva, ja pakastettu tuote on hyvälaatuista. Laitteistossa on kuitenkin eräitä puutteita, joista osa johtuu siitä, että laite jouduttiin rakentamaan valmiiseen tilaan. Laitteeseen jouduttiin esimerkiksi rakentamaan tilanpuutteen vuoksi kuljettimia neljään kerrokseen. Kaksi- tai kolmikerroksinen ratkaisu olisi parempi (Tapio Peltomäki, suul. tiedonanto). Laitteiston syöttökaukalo on nykyisellään liian pieni. Kala täytyy syöttää kaukaloon käsin noin 20 kg erissä (Kuva 10). Syöttö pakastuslaitteeseen olisi hyvä järjestää suoraan esim. perkauskooneelta. Laitteiston ilmavirtojen kulku ei ole optimaalinen, ja höyrystimiä pitää sulattaa muutama tunnin välein pakastusprosessin aikana. Padasjoen laitteisto on myös varsin työläs puhdistaa pakastuksen jälkeen. Kaloista irtoaa jonkin verran osia, jotka jäävät kuljettimien rakosiin. Lisäksi kuljettimet ovat liian lähellä toisiaan puhdistamisen kannalta. Puhdistus on täysin manuaalista (Peltomäki 2005b). Tunnelipakastimia on kuitenkin olemassa monenlaisia, ja Padasjoella esiintyvät ongelmat ovat ratkaistavissa.



Kuva 10. Padasjoen irtopakastuslaitteen alkupää: pientä muikkua nousee syöttökaukalosta pakastuslinjastoon (Kuva: Hanna Peltomäki).

Spiraalipakastimissa pakastuslaitteen kuljetin on spiraalinmuotoinen. Kalat menevät laitteeseen sisään esim. sen alaosasta ja tulevat ulos yläosasta. Spiraalin muotoisen kuljettimen etuna on, että kala pysyy koko ajan samassa pisteessä kuljettimella. Tällöin se ei vaurioidu yhtä helposti kuin tunneli- tai leijupakastimissa, joissa kalat liikkuvat kuljettimien välillä tai päällä (Johnston ym. 1994). Spiraalipakastin vie usein vähemmän lattiapinta-alaa kuin saman tehoinen tunnelipakastin, mutta toisaalta laite vaatii tilalta korkeutta. Spiraalissa voi pakastaa irtopakastettua kalaa, fileitä ja pakattuja tuotteita, mutta tuotteiden korkeus on rajoitumpi kuin tunnelipakastimessa. Blokkien pakastaminen ei spiraalipakastimissa onnistu. Eniten spiraalipakastimia käytetään jatkuvan tuotantoprosessin tuotantolaitoksissa (Kalatietokeskus 2006). Kalatietokeskuksen (2006) tekemän selvityksen mukaan spiraalipakastin on laitevalmistajien mukaan hyvä vaihtoehto, jos tuotantomäärät ylittävät 500 kg/h. Spiraalipakastimissa on usein automaattinen puhdistus, mutta metalliritilöihin jää helposti suomuja ja kalanpalasia, joiden poistaminen ei välttämättä onnistu riittävän tarkasti ja hygieenisesti vain automatiikan avulla. Pienten kalojen on todettu joskus käyristyvän spiraalipakastimessa. Spiraalipakastimiin on mahdollista liittää glaseeraus joko samaan laitteistoon tai erillisenä yksikkönä (Kalatietokeskus 2006).

Leijupakastimien etuna on tuotteiden vähäinen tarttuminen kuljettimeen. Leijupakastimissa tuotteeseen puhalletaan ilmaa alhaaltapäin joko pakastamisen alussa tai koko prosessin ajan, jolloin tuotteiden pinta jäätyy nopeasti, eivätkä ne takerru alustaan tai toisiinsa. Kalatietokeskuksen (2006) selvityksen mukaan leijupakastimen etuja ovat lisäksi laitteen pieni tilantarve, mahdollisuus suuriin kapasiteetteihin, tehokas jäähdytys, nopea käynnistys ja nopea puhdistus (noin 40 min; tunnelissa ja spiraalissa noin 180–240 min). Leijupakastimien heikkoutena on niiden soveltuvuus lähinnä pienille, helposti ”leijuville” ja rikkoontumattomille tuotteille kuten katkaravuille tai marjoille. Laitteita käytetään tosin myös pienten kalojen pakastamiseen, mutta kalat käyristyvät jonkin verran pakastettaessa. Fileitä tai blokkeja leijussa ei voi pakastaa. Eri kokoisille kaloille sopivan ilmavirran säätäminen joka kerralle erikseen on hankalaa (mm. Johnston ym. 1994). Leijupakastimeen glaseerausmahdollisuus täytyy hankkia erillisenä yksikkönä (Kalatietokeskus 2006).

Typipakastimia saattaa saada suhteellisen edullisesti (Kalatietokeskuksen selvityksen mukaan sopivan laitteen hinta olisi noin 60 000 e), ja itse laitteisto on suhteellisen pienikokoinen. Lisätilaa vie kuitenkin tarvittava typpisäiliö. Typellä pakastetut tuotteet ovat huippulatuista nopean pakastumisen ja alhaisten lämpötilojen vuoksi. Pieni kala pakastuu muutamassa minuutissa. Pakastin toimii ilman kompressoreita, jäähdyttimiä tai höyrytimiä, jolloin ylläpitotyötä on vähän ja energiankulutus alhainen (Peltomäki 2006b). Typipakastuksen pakastuskustannukset ovat kuitenkin noin neljä kertaa korkeammat kuin puhallinpakastimilla (Johnston ym. 1994). Laitteet eivät kuluta juurikaan sähköä, mutta typpikaasua kuluu noin 1–1,5 kg pakastettua kiloa kohden, ja typpi on kallista (noin 150 e/tonni) (Kalatietokeskus 2006). Typpeä vuotaa jatkuvasti säiliöistä hukkaan, noin 0,5 % säiliön tilavuudesta vuorokaudessa (Johnston ym. 1994). Kustannuksia nostaa myös typpisäiliön vuokra, joka on noin 700–900 e/kk (Kalatietokeskus 2006).

8.2.3 Hankkeiden ”suosikkeja” ovat tunneli- ja spiraalipakastimet

Tällä hetkellä selvitystöitä näyttäisi siltä, että sopivimmat pakastuslaitteevaihtoehdot kalastajien käytössä olevaan pakastuslaitokseen ovat tunnelipakastin ja spiraalipakastin. Jyväskylän hankkeessa ollaan tunnelipakastimen kannalla ja Vesannon hankkeessa mietitään vielä spiraali- ja tunnelimallin välillä, ollen ehkäpä spiraaliin päin kallellaan (Sopanen, sähköpostiviesti). Jyväskylän ja Vesannon hankkeissa tarpeet ja tavoitteet laitteiden osalta ovat hieman erilaiset.

Elinkeinoasiamies Ari Sopasen mukaan (sähköpostiviestejä ja suul. tiedonantoja) Vesannolle halutaan hankkia tehokas laite, jolla pystytään pakastamaan 500–750 kg kalaa tunnissa. Vesannolla ei aiota pakasta blokkeja, koska blokkipakastusmahdollisuuksia on jo olemassa lähiseudulla. Sen sijaan tavoitteena on pakastaa pientä kalaa tehokkaasti siten, että suuretkin kalamäärät saadaan pakastettua ja nopeassa ajassa. Eräällä Vesannon hankkeen kalastajal-

la on henkilökohtaisia kokemuksia spiraalipakastimen kanssa työskentelystä, ja hän pitää laitetta hyvänä. Vesannon hankkeessa on jo pyydetty laitteistoista budjettitarjouspyyntöjä. Pyyntö on tehty mahdollisimman täydellisistä laitekokonaisuuksista sisältäen kaiken tarvittavan. Vesannolla pyritään siihen, että tuleva laite olisi yhden henkilön operoitavissa.

Jyväskylän hankkeessa laiteratkaisusta ei ole vielä tehty mitään päätöksiä, mutta ”yleinen mielipide” on suunnittelutyön tässä vaiheessa tunnelimallin kannalla. Padasjoen laitoksen tuntevan kalastaja Tapio Peltomäen mukaan järkevä irtopakastuskapasiteetti Jyväskylän laitokselle olisi noin 200–250 kg/h, eli jonkin verran Padasjoen laitteistoa (125 kg/h) suurempi. Tapio Peltomäen mukaan tämä kapasiteetti ei välttämättä riitä aivan ruuhkaisimpina päivinä kaiken kalan irtopakastamiseen, mutta koska näitä päiviä on vuoden aikana suhteellisen vähän, olisi tehokkaampi laitteisto lopulta käyttökustannuksiltaan kiloa kohden liian kallis. Lisäksi osa ruuhkista on ”tasoitettavissa” kalastajien kesken sopimalla. Suuren (tehokkaan) laitteen kylmentäminen käyttövalmiiksi vie enemmän aikaa ja energiaa kuin pienen laitteen kylmentäminen. Tehokas laite vaatii myös tehokkaat sähköliitännät, joista pitää maksaa silloinkin, kun niille ei ole käyttöä. Ylimoitettua laitetta parempi ratkaisu on hankkia lisää pakastuskapasiteettia sitten, jos sille ilmenee tarvetta (Tapio Peltomäki, suul. tiedonanto). Tunnelipakastimia ovat suositelleet sisävesikalalan irtopakastustoimintaan myös laitevalmistajat Dantech Food Systems Pte Ltd ja Carnitech A/S, joilta Hanna Peltomäki on asiaa tiedustellut (Peltomäki 2005b). Tunneli- ja spiraalipakastimien hinta on varustelusta ja kapasiteetista riippuen noin 200 000–400 000 euroa. Spiraalipakastimet ovat jonkin verran kalliimpia kuin tunnelipakastimet. Padasjoen pakastamon irtopakastustunneli maksoi noin 160 000 euroa (Peltomäki 2006b).

Puhallinpakastinta tilattaessa ostajan tulee voida kertoa valmistajalle ainakin seuraavat tiedot:

- tuotteet, joita pakastetaan
- tuotteiden koko, muoto, paino ja pakkaustapa
- tuotteiden pakastumisaika
- tuotteiden lähtölämpötila
- suunnitellun pakkasvarastoinnin lämpötila
- suunniteltu tuotantomäärä kiloina vuorokaudessa (ja/tai kiloina tunnissa)
- pakastimen käyttöaika ts. työpäivän pituus
- keskimääräinen haluttu ilmanlämpötila pakastintilassa
- keskimääräinen haluttu ilmavirrannopeus pakastintilassa
- haluttu puhallinpakastintyyppi (spiraali, tunneli, tms.) ja se, miten kala on aiottu syöttää laitteeseen, ja mistä kala tulee ulos (syöttö ja ulostulo samalla vai eri puolella laitetta)
- pakastuslaitteiston sijainti tuotantolaitoksessa (pohjapiirrosluonnos)
- käytettävissä oleva sähkövirta (voltit ym.) ja vesi
- laitteiston ympäristön maksimilämpötila (Johnston ym. 1994).

Laitevalmistajien tulee puolestaan voida eritellä tarjoukseensa yksityiskohtaisesti lukuisia tarpeellisia tietoja, joiden perusteella eri tarjouksia voi vertailla. Tarvittavia tietoja on luetteloitu mm. teoksessa Johnston ym. (1994) ja Peltomäen (2006b) kyseistä teosta lainaavassa suomenkielisessä yhteenvedossa.

9 Pakastuslaitoksen hyväksyttäminen ja valvonta

Vasta voimaan tulleen (1.3.2006) uuden Elintarvikelain (23/2006) mukaan uudet elintarvikehuoneistot tulee aiemmasta poiketen hyväksyttävä ennakkoon, jo ennen toiminnan aloittamista. Elintarvikehuoneiston tulee hakea hyväksyntää myös ennen toiminnan olennaista muuttamista. Pakastamo-kalankäsittelylaitosten tulee hakea toiminnalleen hyväksyntä kuntien terveystoimintamaisilta. Valvontaviranomaisiin on syytä olla yhteydessä jo pakastamon suunnitteluvaiheessa, ennen kuin pakastamo aletaan rakentaa.

Pakastamon hyväksymishakemuksen yhteydessä on valvontaviranomaiselle esitettävä hyväksyttäväksi myös kirjallinen omavalvontasuunnitelma. Pakastamoyrittäjien on noudatettava omavalvontasuunnitelmaa ja pidettävä sen toteuttamisesta kirjaa. Omavalvonnan tarkoituksena on tuottaa kuluttajille laadultaan asianmukaisia ja vaarattomia elintarvikkeita ja noudattaa annettuja lakeja elintarvikkeiden valmistuksessa (Lyijynen ym. 1997). Omavalvonnasta on hyötyä myös yritykselle itselleen sekä työntekijöille:

- omien prosessien tuntemus paranee
- osaaminen paranee
- järjestelmällisyys lisääntyy
- kehittämistarpeiden tunnistaminen helpottuu
- taloudellinen tulos paranee
 - virheet (hävikit) vähenevät
 - toimintojen suunnittelu tehostuu
 - valvonta kohdennetaan oikein
- kommunikointi helpottuu (asiakkaat ja muut yhteistyökumppanit, viranomaiset) (Lyijynen ym. 1997).

Omavalvontasuunnitelman sisällöstä määrätään tarkemmin uudessa, vielä luonnosvaiheessa olevassa asetuksessa (Maa- ja metsätalousministeriön asetus eläimistä saatavia elintarvikkeita ennen vähittäismyyntiä käsittelevistä elintarvikehuoneistoista). Omavalvontasuunnitelma koostuu kolmesta osasta: perusosasta, HACCP-osasta ja henkilökunnan hygienia- ja omavalvontakoulutusosasta. Lisäksi suunnitelmaan on kirjattava ohjeet suunnitelman toteutumisen valvonnasta. Omavalvonnan perusosa tarkoittaa alakohtaisia säädöksiä mm. hyvistä tuotantotavoista ja muista lakisääteisistä asioista (puhtaus, kunnossapito, tuotantotavat, tuotteiden mikrobiologiset testaukset, jne.). HACCP-järjestelmä (eli Hazard Analysis and Critical Control Points eli ”vaarojen arviointi ja kriittiset hallintapisteet”) perustuu prosessiin liittyvien riskien analysointiin ja siitä seuraavaan kriittisten pisteiden valvontaan (Lyijynen ym. 1997). Vaaratekijä voi olla mikrobiologinen, kemiallinen tai fysikaalinen. Kriittinen valvontapiste on kohta, vaihe, valmistusaine, toiminta tai menettelytapa, jossa valvontaa suorittamalla pystytään poistamaan vaara tai pienentämään sen todennäköisyyttä. Tyypillisiä kohtia ovat esim. tuotteiden kylmäsäilytys (jäittäminen, pakastaminen ja kylmäsäilytys), puhdistustoimenpiteet sekä tuotanto- ja henkilöstöhygienia (Lyijynen ym. 1997). Omavalvontasuunnitelmassa on nimettävä nämä hallintapisteet, niihin liittyvät riskit, mittaustulosten (esim. pakkasvaraston lämpötila) hyväksytyt raja-arvot ja toimenpiteet joihin ryhdytään, jos raja-arvot ylittyvät. Henkilökunnan hygienia- ja omavalvontakoulutuksen osalta elintarvikealan toimijan on laadittava kirjallinen suunnitelma, joka liitetään omavalvontasuunnitelmaan. Jokaisella elintarvikkeita käsittelevällä on oltava Elintarvikeviraston myöntämä hygieniaosaamistodistus. Liitteessä 3 on esimerkki siitä, mitä osioita omavalvontasuunnitelman tulisi sisältää. Malleja omavalvontasuunnitelman laadintaan saa mm. Elintarviketeollisuusliitosta.

Omavalvontasuunnitelman ohella toiminnan laatua on mahdollista seurata ja osoittaa laatu- järjestelmien avulla. Pienen kalan viennin kehittämishanke kehittää parhaillaan yhteistyössä Suomen Sisävesiammattikalastajat ry:n kanssa pakastuslaitostoiminnalle ja myös laajemmin sisävesikalat tuotannolle omaa laatu- järjestelmää. Laatu- järjestelmäsertifikaatilla voidaan osoittaa asiakkaalle, että tuotteiden laatuun on kiinnitetty huomiota ja laadun tuottamiseen sitouduttu. Sertifikaatin myötä myös tuotteen arvo voi nousta (Peltomäki 2006a).

Kalaa koskevat tärkeimmät säädökset on luetteloitu Elintarvikeviraston sivuilla: <http://www.elintarvikevirasto.fi/valvonta/>. Osa listassa olevista laeista on jo korvautunut uusilla. Uusimmista säädöksistä on myös tiedotteet Elintarvikeviraston sivuilla. Lisäksi kaikki säädökset ovat saatavilla osoitteessa www.finlex.fi. Eräitä keskeisimpiä pakastamotoimintaa koskevia lakeja ovat mm.:

- uusi Elintarvikelaki (kumoo nykyisen elintarvikelain ja eläimistä saatavien elintarvikkeiden elintarvikehygieniasta annetun lain; lisäksi terveydensuojelulaista kumotaan elintarvikehygieniää koskeva luku)
- Terveydensuojelulaki ja -asetus
- MMM:n asetus alkutuotannolle elintarviketurvallisuuden varmistamiseksi asetettavista vaatimuksista
- Maa- ja metsätalousministeriön asetus eläimistä saatavia elintarvikkeita ennen vähittäismyyntiä käsittelevistä elintarvikehuoneistoista (vasta luonnosvaiheessa)

Lisäksi pakastamolaitoksen suunnitteluun vaikuttavat ainakin ympäristö- ja jätelainsäädäntö. Tarkempia tietoja pakastamotoimintaa koskevista vaatimuksista saa kuntien elintarvikevalvonnasta (terveystarkastaja), lääninhallitusten elintarviketarkastajilta ja Elintarvikevirastosta.

10 Pakastamohankkeiden mahdollisia kompastuskiviä

Kuten edellä on ilmennyt, pakastamoyrityksen perustaminen ja pakastamotoiminnan pyörittäminen eivät ole aivan yksinkertaisia toimenpiteitä, mutta ne onnistuvat kyllä jos motivaatiota vain riittää. Onnistuakseen pakastamoverkoston rakentamisessa tulee olla selvä strategia, johon kaikki osalliset ovat sitoutuneet. Kaikille osallisille tulee olla selvää:

- Mikä on nykytilanne?
- Mikä on tavoite (toiminta, markkina-asema, asiakkaat)?
- Miten tavoitteeseen päästään?

Keskeisimpiä haasteita pakastamoyrityksiä ja pienen kalan vientikauppaa kehitettäessä ovat mm. seuraavat nykytilannetta koskevat tekijät:

- Suuri osa kalastajista ei ajattele ”liikemiesmäisesti” tai ”yritysstrategisesti”, vaan he ovat keskittyneet lähinnä kalastamiseen.
- Monet kalastajista haluaisivat myös jatkossa keskittyä kalastamiseen, eivätkä kaikki halua tai ehdi pakastaa kalaa itse (mm. pitkät kuljetusmatkat).
- Yhteistyö on melko vähäistä kalastajien kesken.
- Kalastajilta puuttuu tuotantoa, markkinointia ja tuotekehittelyä koskevaa osaamista.
- Eri toimijoilla on usein alhainen riskinotto- ja -halu.

Oman pakastamon perustamisen vaihtoehtona voi olla myös kalojen pakastuttaminen jo valmiissa tuotantolaitoksissa, mikäli sellaisia on sopivalla etäisyydellä ja niiden kapasiteetti antaa myöten. Nyt kalaa voi soveltuvin osin irtopakastuttaa ja säilyttää Padasjoen pakastamon lisäksi esimerkiksi Vettel Oy:n tiloissa Viron Saarenmaalla (Heimon Kalan toimitusjohtaja Nina Juvankoski, suul. tiedonanto).

Kirjallisuus

- Bykowski, P. & Dutkiewicz, D. 1996. Freshwater fish processing and equipment in small plants. FAO Fisheries Circular No. 905. 59 s. [luettavissa: http://www.fao.org/documents/show_cdr.asp?url_file=/docrep/W0495E/w0495E04.htm]
- Graham, J. (ed.). 1984. Planning and engineering data. 3. Fish freezing. FAO Fisheries Circular No. 771. Food and agriculture organization of the United Nations. (noin 150 sivua)
- Hattula, T. 1999. Pakasteesta sulatetun suomukalan tuoreuden säilyvyys. VTT, Espoo. 43 s. + liitt. 7 s. VTT Tiedotteita - Meddelanden - Research Notes: 1969. [luettavissa: <http://virtual.vtt.fi/inf/pdf/tiedotteet/1999/T1969.pdf>]
- Johnston, W.A., Nicholson, F.J., Roger, A. & Stroud, G.D. 1994. Freezing and refrigerated storage in fisheries. FAO Fisheries Technical Paper No. 340. 143 s.
- Kalatiетokeskus. 2006. Esiselvitys projektisuunnitelmaan: irtopakastuslinjan perustaminen Vesannon kalasataman yhteyteen. Moniste 17.3.2006. 6 s.
- Keskuskauppakamari. 2005. Yrityksen perustajan opas 2005. 59 s.
- Kiesvaara, M. & Hattula, T. 1984. Käsittelytavan vaikutus pakastetun muikun säilyvyyteen ja käyttöön puolissäilykkeissä ja einöksissä. VTT, Espoo. 32 s. Tutkimuksia / Valtion teknillinen tutkimuskeskus: 276. [raporttia voi ostaa VTT:ltä]
- Kiesvaara, M. & Hattula, T. 1986. Vajaahyödynnettyjen kalalajien käyttö massan valmistuksessa. Espoo 1986. Valtion teknillinen tutkimuskeskus. Tiedotteita 635. 33 s.
- Korhonen, J. ja Mononen, E. 2002. Järvikalojen irtopakastus- ja markkinointihankkeen toteutussuunnitelma. Nurmeksen Yrityspalvelu Oy, Kauppatori 3, 75500 NURMES. [Raportti saatavissa: www.mmm.fi/tuet/kalatalous/loppuraportit/Irtopakastushankkeen%20loppuraportti.doc]
- Laukkanen, T. 2006. Pakastava kalasatama. Moniste. 30 s.
- Lyijynen, T., Randell, K., Hattula, T. & Ahvenainen, R. 1997. Kalateollisuuden hygieni- ja pakkausopas. VTT bio- ja elintarviketekniikka. Valtion teknillinen tutkimuskeskus. Espoo. VTT tiedotteita: 1847. [raportti luettavissa: <http://www.inf.vtt.fi/pdf/tiedotteet/1997/T1847.pdf>]
- Nicholson, J. 2001. The freezing time of fish. Torry advisory note No. 62. Ministry of agriculture, fisheries and food. (luettavissa: www.fao.org/wairdocs/tan/x5936E/x5936e00.htm)
- Nykänen, M. & Muje, K. 2005. Ammattikalastuksen uudenlaisen alueellisen säätelyjärjestelmän edellytykset sisävesillä. Postikyselyselvitys ammattikalastajien ja osakaskuntien puheenjohtajien näkemyksistä. Kala- ja riistahallinnon julkaisuja 75.
- Peltomäki, H. 2005a. Ensimmäinen väliraportti ja toisen toteutusjakson suunnitelmat. Moniste, 53 s. Pienen kalan viennin kehittämishanke.
- Peltomäki, H. 2005b. Toinen väliraportti ja kolmannen toteutusjakson suunnitelmat. Moniste, 23 s. Pienen kalan viennin kehittämishanke.
- Peltomäki, H. 2006a. Kolmas väliraportti ja neljännen toteutusjakson suunnitelmat. Moniste, 12 s. Pienen kalan viennin kehittämishanke.
- Peltomäki 2006b. Kalan pakastaminen ja pakastettujen kalatuotteiden laatu: perustietoa laatuun vaikuttavista tekijöistä, pakastumisprosessista ja pakastusmenetelmistä sekä ohjeita pakastuslaitteiston valintaan. Perustuu pääosin englanninkielisiin teoksiin Control of Fish Quality (Connell 1995) ja Freezing and refrigerated storage in fisheries (Johnston ym. 1994). Moniste. 17 s.
- Sukuvaara, P. 2001. Kalatuotteiden irtopakastuksen kehittäminen Padasjoen kalasatamassa. Projektin loppuraportti. 01.01.1998–31.07.2001. Padaskala Oy/K-P Metallit Oy/Teollisuuden suunnittelupalvelu Peras Ky.
- Torry research station. 2001a. Quick freezing of fish. Torry advisory note No. 27 (revised). Ministry of agriculture, Fisheries and Food. [luettavissa: <http://www.fao.org/wairdocs/tan/x5906e/x5906e00.htm>]
- Torry research station 2001b. Cold storage of frozen fish. Torry advisory note No. 28. Ministry of technology. [luettavissa: <http://www.fao.org/wairdocs/tan/x5907e/x5907e00.htm>]
- Tuhansien Järvien Uusyrityskeskus ry. 2005. Yrityksen perustaminen Keski-Suomessa. 82 s.
- Villberg, E. 2005a. Myynnin ja markkinoinnin ensimmäinen väliraportti, toisen toteutusjakson suunnitelmat sekä matkaraportti Mediterranean Seafood Exposition –messuilta. Moniste, 18 s. Pienen kalan viennin kehittämishanke.
- Villberg, E. 2005b. Markkinointi ja myynti. Toinen väliraportti ja kolmannen toteutusjakson suunnitelmat. Moniste, 20 s. Pienen kalan viennin kehittämishanke.
- Villberg, E. 2006. Markkinointi ja myynti. Kolmas väliraportti ja neljännen toteutusjakson suunnitelmat. Moniste, 19 s. Pienen kalan viennin kehittämishanke.
- Waterman, J.J. 2001. Fish working premises – materials and design. Torry advisory note No. 10. Department of scientific and industrial research. [luettavissa: <http://www.fao.org/wairdocs/tan/x5891E/x5891e00.htm>]

Liite 1 Puhelimitse tehty tiedustelu Jyväskylän seudun kalapakastamohankkeeseen mukaan lähteville kalastajille

Nimi:

SAALIIT	suomukalat	muikku	ahven	särki	kuore
saalis kiloina viime vuosina keskimäärin					
+saaliin lisäys vähintään nykykalustolla (kg)					
+saaliin lisäys enintään nykykalustolla (kg)					
+saaliin lisäys (kg), jos kalustoon saa parannuksia tai työhön apuvoimaa*					
kuinka paljon (kg) pakastaisitte vuodessa vähintään nykykalustolla					
kuinka paljon pakastaisitte enintään (kg) nykykalustolla					
kuinka paljon pakastaisitte, jos kalustoon saa parannuksia tai työhön apuvoimaa*					

* Mitä parannuksia kalustoon tai työvoimaan tarvitsisitte, jotta saaliin arvioitu lisäys olisi tämä?

Kuinka paljon kalaa arvelisitte tuovanne pakastamoon kerralla?

Minimi: Maksimi:

Paljonko arvelisitte liikevaihtonne lisääntyvän prosentteina pakastamon myötä? %

Mitä arvelisitte käyttökatteelle käyvän (100 eurosta nyt esim 20 e, olisiko 200 eurosta 40 e vai enemmän/vähemmän). Paljonko kasvaisi prosentteina?

Milloin kalastatte, eli milloin toisitte kalaa laitokselle (vuodenaika, kuukaudet, viikot)?

Millä välineillä kalastatte nyt?

Suunnitteletteko kalastusmenetelmien laajennusta?

KALUSTO- JA TILATIEDOT

Mitä omia tiloja tai laitteita teillä on nyt? Jääkoneet, pakastusmahdollisuudet, perkuukoneet, käsittelytilat, varastot, jne.? Mitä korjauksia, täydennyksiä tms. arvelisitte välttämättä tarvitsevanne pakastamotoiminnan käynnistyttyä, esim. täyttääksenne tiloille jne. asetetut vaatimukset?

Luetelkaa tähän kaikki haluamanne laitokseen tulevat elementit/koneet jne. mahdollisimman yksityiskohtaisin tiedoin, lisäksi perustelut tarpeelle: MIKÄ laite, MILLAINEN (kapasiteetti, jne.), MIKSI laite tarvitaan

KULJETUS?

Miten kuljetatte kalanne nyt?

Onko teillä jäitä käytettävissänne? Voitteko jäähdyttää kalat lähelle 0-astetta heti pyynnin jälkeen?

Miten pitkän matkan aiotte kuljettaa kalaa:

MINNE laitoksen haluaisi sijoitettavan ja miksi?

Muuta kommentoitavaa, kysyttävää?

Liite 2. Pakastuslaitevalmistajien www-sivustoja

Kotimaisia pakkasvarastovalmistajia, tilaustyönä myös irtopakastuslaitteita:

Kometos
www.kometos.com

Hermetel
<http://www.hermetel.com/>

Irtopakastuslaitteiden valmistajia:

Vulganus (Suomi)
<http://www.vulganus.fi/>

IQF frost Ab (videoleikkeitä myös)
<http://www.iqf.se/>

Advanced Freezer (paljon tietoa eri menetelmistä, hintavertailuja jne. raportteja; myyvät myös käytettyjä laitteita)
<http://www.advancedfreezer.com>

Fmc Technologies
<http://www.fmctechnologies.com/>

Carnitech
<http://www.carnitech.dk/>

Dantech
<http://www.dantech.com.sg/>

Starfrost
<http://www.starfrost.co.uk>

Lomax Technical Services Ltd
<http://www.lomaxtech.com/>

International Freezing Systems, Inc.
<http://www.blastfreezer.com/>

Advanced Equipment Inc.
<http://afpe.com>

Yleisempi sivusto:
<http://www.foodprocessing-technology.com/>

Liite 3. Kala-alan laitoksen omavalvontasuunnitelman sisältöä

Tässä on käytetty lähteenä *valmisteilla olevaa* asetusta: Maa- ja metsätalousministeriön asetus eläimistä saatavia elintarvikkeita ennen vähittäismyyntiä käsittelevistä elintarvikehuoneistoista. Luonnos 7.11.2005. Lisäksi mallia on otettu Porin kaupungin terveysviraston tekemästä ohjeistuksesta (www.por.fi/ter/ymparisto/ehdotus%20omavalvonnaksi.doc). HUOM: tässä esitetty suunnitelma ei ole täydellinen eikä virallinen, vaan ainoastaan suuntaa-antava kooste asioista, jotka elintarvikehuoneiston omavalvontasuunnitelmassa tulisi olla kirjattuna. Tarkempia ohjeita saa valvontaviranomaisilta (esim. kuntien terveystarkastajilta). Kursiivilla merkityt kohdat ovat yllämainitun asetusluonnoksen erityisesti kala-alan laitoksia koskevia erityisvaatimuksia. Kohtien järjestys on tässä osin satunnainen.

OMAVALVONTASUUNNITELMASSA TULISI OLLA AINAKIN SEURAAVAT TIEDOT:

1) Yrityksen yhteystiedot ja vastuhenkilöt

2) Toiminnan kuvaus:

- asiakkaat ja henkilökunta
- tilat
- tavaravirrat ja valmistusmenetelmät: lakiluonnos edellyttää, että suunnitelmassa on pohjapiirroksen merkitty kuvaus materiaalien kulusta laitoksessa (raaka-aineen, pakkaustarvikkeiden, pakkausten, jätteiden ja henkilökunnan kulku- ja kuljetusreitit) sekä tuotteiden kuvaus
- omavalvonnasta vastaava henkilö/henkilöt
- omavalvontatutkimuksia tekevän laboratorion nimi ja tieto sen saamasta Elintarvikeviraston antamasta hyväksymisestä.

3) HACCP eli riskienhallintaosa: kriittisten valvontapisteiden luettelo, joka sisältää:

- arvioidut vaaratekijät koko toiminnassa (työntekijät, tuotteet, tuotantoympäristö, osaprosessit, jne.), esim. pesuainejäämät, vierasesineet, pakkasvaraston lämpeneminen tms.
- valvontatoimenpiteet: esim. lämpötilan mittauspaikat ja mittaustiheys (kuka mittaa)
- kriittiset rajat ja arvot (esim. korkein sallittu lämpötila varastossa)
- toimenpiteet, joihin ryhdytään, jos kriittiset rajat ylittyvät.

4) Ohjelma kuljetusten seurannasta

- kuljetusvälineiden puhtauden ja lämpötilan seuranta (oma ja vieras kalusto).

5) Tavarantoimituksen vastaanotto

- *jokaisen saapuvan kalaerän laatua on seurattava aistinvaraisella tarkastuksella ja lämpötilaseurannalla*
- ohjeet tarkastettavien seikkojen tarkastustiheydestä, ohjearvoista ja toimenpiteistä ohjearvojen ylittyessä
- tarkastuksen kohteena voivat olla myös esim. kalaerien päiväysmerkinnät ja pakkaus-ten eli kalakonttien tai -laatikoiden kunto.

6) Kylmäsäilytys ja varastointi

- kylmäsäilytystilojen ja -laitteiden luettelo
- ohjelma jäädytettyjen tilojen ja kylmäkaluston lämpötilojen seurannasta: miten usein mitataan, miten ja kuka, mitä tehdään, jos ohjearvot ylittyvät
- varastojen ja kylmätilojen puhtauden tarkastuksen tiheys, lämpömittareiden kunnan tarkastuksen tiheys
- ohjeet lämpötilojen kirjaamisesta.

7) Henkilökunnan hygienia

- ohjeet mm. käsienspesusta, ruokailusta tai tupakoinnista tuotantotiloissa ja muusta hygieniasta (suojavaatteisiin pukeutuminen, sormusten käyttö, jne.)
- ohjelma henkilökunnan terveydentilan seurannasta (tartuntatautilain vaatimukset)
- henkilökunnan hygieniaosaaminen ja hygieniaosaamisen osoittaminen (hygieniaosaamistodistus ja sen tarkistaminen työntekijöiltä).

8) Tuotteiden valmistus ja eteenpäin lähettäminen

- ohjeet mm. kalojen käsittelystä ja varastoinnista sekä astioiden pesusta
- *kuvaus perkaamattoman kalan käsittelystä ja tuotantosunnittelusta, jotta perkaamattomat kalat perataan mahdollisimman pian laitokseen tuomisen jälkeen*
- ohjeet mm. irtopakastettujen tuotteiden valmistuksesta ja jäädytyslämpötiloista
- ohjeet valvontatoimenpiteiden kirjaamisesta
- lähtevien tuotteiden kirjaaminen ja tarkistus
- kuvaus ja kirjanpito pakkausmateriaaleista ja pakkausmerkinnöistä
- ohjelma pakkausmerkintöjen oikeellisuuden varmistamiseksi.

9) Ohjelma talousveden tutkimisesta

10) Ohjelma haittaeläinten torjumisesta

- esim. ohjeet siitä, miten toimitaan tuholaisten esiintymisen yhteydessä.

11) Loisten hallinta

- *kuvaus siitä, miten laitoksessa hallitaan kalojen loistarkastus ja tiettyjä kalalajeja koskeva pakastamispakko.*

12) Näytteenottosuunnitelma

- *tuotteiden tai tuoteryhmien säilyvyys- ja myyntiaika on määritettävä riittävän laajoilla säilyvyyskokeilla, joihin on sisällytettävä mikrobiologisia ja aistinvaraisia tutkimuksia*
- mistä, milloin, kuka analysoi.

13) Laitteiden ylläpito ja huolto

- mm. tarkistuskohteet ja kirjaukset tehdyistä toimenpiteistä.

14) Siivous- ja puhdistussuunnitelma

- ohjeet menetelmistä ja välineistä
- lista päivittäin, viikoittain, kuukausittain jne. siivottavista kohteista
- ohjeet pesuaineista ja niiden annostelusta
- ohjeet tehtyjen toimien kirjaamisesta.

15) Jätehuolto-ohje

- jäteastioiden tyhjennys
- jätteiden lajittelu.

16) Valitusten käsittely

- miten toimitaan, jos pakastamon toiminnasta tai sen tuotteista on valitettu
- tiedottamissuunnitelma (mm. terveysturvalliselle ja asiakkaille)
- tuotteiden takaisinvetosuunnitelma, jos niissä esiintyy virheitä
- ohjeet epäkohtien ja valitusten kirjaamisesta.

17) Henkilökunnan koulutussuunnitelma

- ohjeet perehdyttämisestä omavalvontajärjestelmään ja hygienenisiin työtapoihin
- hygieniaosaamisen ylläpitokoulutus.

18) Omavalvontasuunnitelman ajan tasalla pitäminen

- tarkistetaan kerran vuodessa ja kun toiminnassa tapahtuu muutoksia.

19) Asiakirjojen säilyttäminen

- ohjeet säilytettävistä asiakirjoista, säilytyspaikoista ja säilytysajoista
- työpaikalla säilytettäviä asiakirjoja ovat mm.: omavalvontasuunnitelma, mittauksen tulokset ja valitukset.