

Vastaanottaja  
**Kaakkois-Suomen Ammattikorkeakoulu Oy**

Asiakirjatyyppi  
**Raportti**

Päivämäärä  
**Lokakuu 2019**



**SITRA**

**SELVITYS**

# **JÄRVIKALAN KULJETUSLOGISTIIKKA ITÄ-SUOMEN ALUEELLA**



# **SELVITYS JÄRVIKALAN KULJETUSLOGISTIIKKA ITÄ-SUOMEN ALUEELLA**

Projekti **Selvitys järvikalan kuljetuslogistiikasta Itä-Suomen alueella**  
Projekti nro **1510050693**  
Vastaanottaja **Kaakkois-Suomen Ammattikorkeakoulu Oy**  
Asiakirjatyyppi **Raportti**  
Versio **2**  
Päivämäärä **28.10.2019**  
Laatija **Matti Utriainen**

Ramboll  
PL 25  
Itsehallintokuja 3  
02601 ESPOO

P +358 20 755 611  
F +358 20 755 6201  
<https://fi.ramboll.com>

Kansikuva **Kaakkois-Suomen Ammattikorkeakoulu Oy**

## SISÄLTÖ

<b>1.</b>	<b>Johdanto</b>	<b>2</b>
1.1	Yleistä	2
1.2	Kalan käyttötavat	2
1.3	Logistiikka ja sen haasteet	2
<b>2.</b>	<b>Yritysten kartoitus</b>	<b>4</b>
<b>3.</b>	<b>Kuljetusliikkeiden Toiminnanohjausjärjestelmät</b>	<b>6</b>
<b>4.</b>	<b>Kuljetustapa ja -reitit</b>	<b>8</b>
4.1	Nykytilanne	8
4.1.1	Kalastajien omat kuljetukset	8
4.1.2	Kalan arvo tuottajalle ja markkinat	9
4.1.3	Paikalliset kuljetukset (yhteistyö)	9
4.1.4	Kuljetuspalvelut ja maantieliikenteen terminaalit	9
4.1.5	Alan toimijoiden sijoittuminen	10
4.2	Vaihtoehtoiset kuljetustavat	12
4.2.1	Yleistä	12
4.2.2	Suoratoimitukset kuluttajille	12
4.2.3	Sumputus	12
4.2.4	Jalostaminen lähellä pyyntipaikkaa	12
4.2.5	Kalastajien yhteistyö	13
4.2.6	Organisoitu keräily kalastajilta	13
4.2.7	Terminaali	13
4.2.8	Tukkuri	18
4.2.9	Sähköinen huutokauppa	18
4.2.10	Kylmäketju ja kuljetusratkaisut	18
<b>5.</b>	<b>Saalispotentiaalnin arviointi ja vertailu logistiikkakapasiteettiin</b>	<b>21</b>
5.1	Saalispotentiaali	21
5.2	Logistiikkakapasiteetin arviointi	21
<b>6.</b>	<b>Johtopäätökset ja suositukset</b>	<b>23</b>
<b>7.</b>	<b>Kirjallisuutta</b>	<b>25</b>

# 1. JOHDANTO

## 1.1 Yleistä

Vajaasti hyödynnettyjen kalalajien hyötykäyttöä on pyritty kehittämään aktiivisesti 1990-luvulta lähtien. Vajaasti hyödynnettyihin kalalajeihin kuuluvat, mm. särki, lahna, kuore ja ahven. Tässä selvityksessä keskitytään erityisesti särkeen ja lahnaan. Selvityksen tavoitteena on tarkastella särkikalajien hyödyntämiseen liittyvää logistiikkaa Etelä-Savon, Pohjois-Savon ja Pohjois-Karjalan maakuntien alueella. Projektin alussa kartoitettiin koko arvoketjuun kuuluvia yrityksiä tietojen keräämistä varten. Kuljetusliikkeiden osalta selvitettiin niiden kylmä- ja pakastekuljetuskapasiteettia sekä kuljetusliikkeiden toiminnanohjausjärjestelmiä ja tiedonkulun periaatteita. Lisäksi laadittiin prosessikaavio ja havainnollinen kartta toimijoista.

## 1.2 Kalan käyttötavat

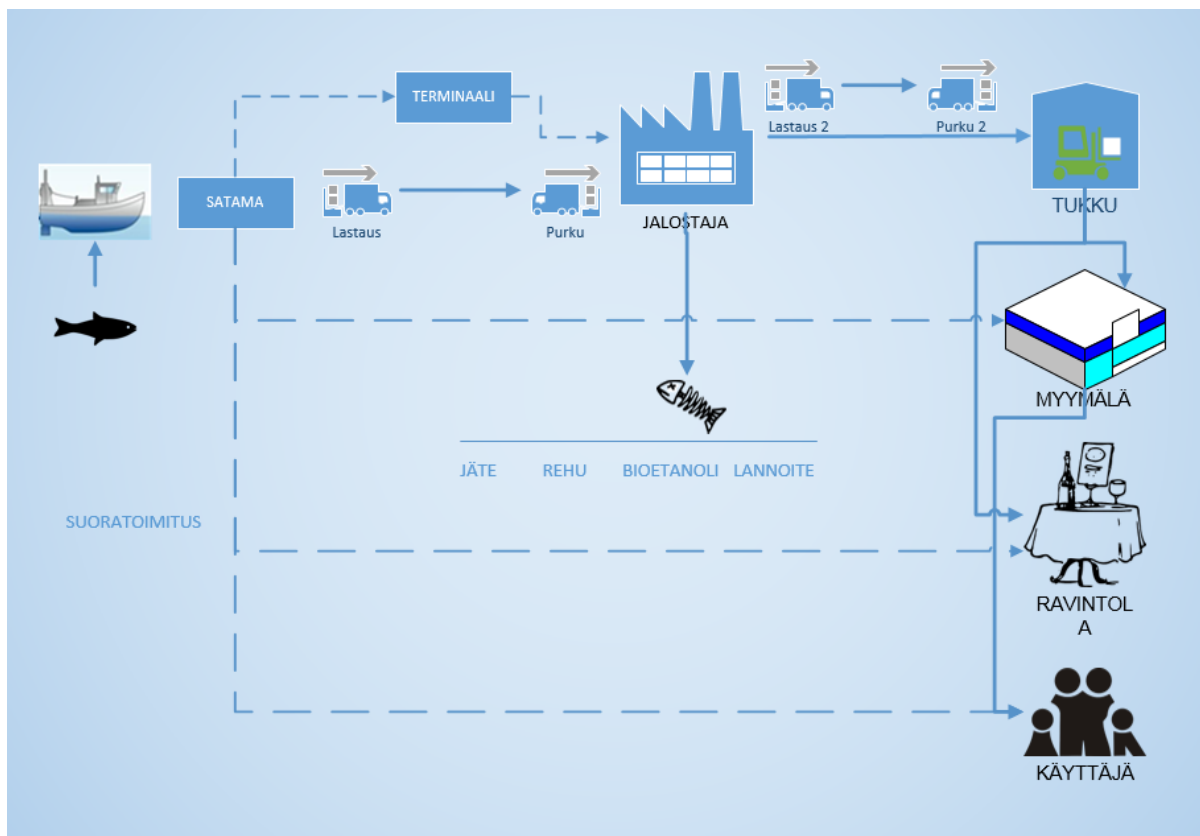
Tämän selvityksen ensisijaisena tarkoituksena on hyödyntää kalaa ihmisravintona ja löytää siihen sopivia logistisia ratkaisuja. Särjellä ja lahnalla on huono maine ruokakalana mutta kalaa on enemmän myynnissä esimerkiksi säilykkeenä ja jauhettua kalaa käytetään esim. kalapullissa ja pihveissä. Kalaa voidaan käyttää myös rehuna ja kompostoituna lannoitteena. Rasvaisemmasta kalasta ja sen perkuutähteistä voidaan tehdä biodiesöljyä. Särjen ja lahnan öljypitoisuus on pieni ja niistä ei voida valmistaa öljyä kannattavasti.

## 1.3 Logistiikka ja sen haasteet

Kalasaaliiden logistiikkajärjestelmä ei ole pääsääntöisesti hyvin organisoitu ja kustannustehokas, koska kalastajat toimivat itsenäisesti, volyymit ovat pieniä ja ne ovat sesonkiluonteisia. Logistiikan keskeisiä haasteita Etelä-Savossa, Pohjois-Savon ja Pohjois-Karjalassa ovat mm. seuraavat tekijät:

- Pieni saaliskoko (hoitokalastuksessa mahdollisesti suuri saaliskoko)
- Useat kalastajat laajalla alueella
- Ruokakalan pyynti kylmänä kautena makutekijöiden takia
- Pyyntikausi on lyhyt ja jatkojalostus ja pakastus tulee tehdä lyhyen ajan sisällä.
- Särkikalajia pyydetään ja hoitokalastetaan paljon Suomen sisävesillä ja rannikolla, joka aiheuttaa haastavan kilpailuasetelman.
- Kalatuotteiden ja tuottajahintojen alhainen taso

Alla olevassa prosessikaaviossa on esitetty logistiikkaa yleisellä tasolla. Kaaviosta voidaan nähdä, että kalasaaliiden toimituksissa on monta vaihtoehtoista reittiä. Kala kuljetetaan yleensä joko suoraan jalostajalle kalastajan omalla kuljetuksella tai kalastaja toimittaa saaliin suoraan myymälään tai ravintolaan. Kalastajat myyvät tuotteita myös suoraan kuluttajille esim. toreilla. Terminaali voi toimia paikkana, johon kerätään useamman kalastajan saaliit suurempaa kuljetuserää varten. Kalan eri jalostusvaiheisiin liittyy paljon kuljetusta eri ajoneuvoilla.



Kuva 1-1: Prosessikaavio.

## 2. YRITYSTEN KARTOITUS

Kaakkois-Suomen Ammattikorkeakoulu toimitti tietoja yli 400 kalastajasta. Kalastajat ovat jaoteltu ryhmiin yksi ja kaksi sen mukaan onko kysymys kokoaikaisesta vai sivutoimisesta kalastuksesta.

Kalasadamien tiedot on kerätty Euroopan meri- ja kalatalousrahaston Suomen toimintaohjelman verkkoportaaliin <https://merijakalatalous.fi/kalatalous-suomessa/kalasadama-karttapalvelu/>.

Kuljetusliikkeitä kartoitettiin julkista tietolähteistä. Kalojen kuljetukseen soveltuvia kuljetusliikkeitä tunnistettiin 17 kappaletta. Kuljetusliikkeistä ei ole olemassa yhtenäistä analyysiin soveltuvaa tietokantaa. Tämän takia on todennäköistä, että soveltuvia kuljetusliikkeitä on huomattavasti enemmänkin. Soveltuvuuden arviointiin vaikutti ajoneuvokaluston tyyppi, liikennealue sekä kylmäkuljetuslaitteisto.

Kartoitetut kuljetusliikkeet:

- Kuljetusliike Kantola & Koramo Oy, Kajaani, Kuopio, Joensuu, Varkaus, Mikkeli ja Savonlinna
- Kuljetusliike J ja R Laatikainen Ky, Mikkeli
- Nordic Express Oy, Kuopio
- Kuljetusliike Mustapää, Savonlinna
- Kuljetus Kari Rönkkö Oy, Iisalmi
- Kuljetusliike Kanerva Oy
- AM & HP Palvelut Oy, Kerimäki
- Kuljetusliike Antti Airaksinen Oy, Kuopio
- Eerolan Rahti Oy, Kouvola
- Experant Oy, Kuopio
- Kuljetus Weeman Ky, Kuopio
- VP-Kuljetus Oy, Rauha
- Kuljetus J Tiusanen Oy, Kuopio
- Jori Toivonen
- Kuljetus Ilkka Saukkonen Oy, Kouvola
- Essemar Oy, Kuopio
- Kuljetusliike Krivetz Oy, Mikkeli

Kalojen jalostajista Kaakkois-Suomen Ammattikorkeakoulu toimitti seuraavat tiedot:

- Kalavapriikki, Kuopio
- Escamar Seawood Oy, Kuopio
- Erosen kala, Savonlinna
- Kerimäen kalatalo, Kerimäki
- Liukkosen kala, Hirvensalmi
- Puula Särvin, Hirvensalmi
- Pietarin Kala, Vesanto
- Pielisen kalajaloste, Nurmes
- Kalanjalostus Toivanen, Enonkoski
- Kalakontti Saimaa Oy, Puumala

### **Kalavapriikki, Kuopio**

Kalavapriikki (ent. Heinon Tukku) jalostaa kalaa Kuopiossa uusissa ja tarkoituksenmukaisissa tiloissa. Vajaasti hyödynnetyistä kaloista valmistetaan lahnapihvejä. Lahnapihvien voitaisiin tuottaa huomattavasti enemmän, jos raaka-ainetta olisi saatavilla.

### **Escamar Seawood Oy, Kuopio**

Yritys jalostaa varsinkin norjalaisesta lohesta erilaisia kalatuotteita. Yrityksen tavoitteen on kasvattaa kotimaisen kalan osuutta tuotannossa.

### **Erosen kala, Savonlinna**

Päätuote on muikku, mutta jalostaa myös useita muita järvikaloja, kuten kuhaa, ahventa, haukea, lahnaa ja madetta sekä jalostustuotteita kuten muikunmätiä ja kalakukkoja.

### **Kerimäen kalatalo, Kerimäki**

Kerimäen Kalatalo on kalastajien perustama osakeyhtiö. Yhtiö käsittelee pääsääntöisesti muikkuja. Satunnaisesti myös muita kaloja. Osa käsittelystä on rahtityötä.

### **Liukkosen kala, Hirvensalmi**

Yritys kalastaa itse, jalostaa tuotteita ja jakelee kalan myyntiin joko jalostajille tai suoraan liikkeisiin. Suurin osa on muikkua, mutta myös haukea, siikaa, madetta ja ahventa.

### **Puula Särvin, Hirvensalmi**

Puula Särvin on toiminut 1980-luvulta lähtien Hirvensalmen Kissakoskella. Yritys on vaihtanut omistajaa vuonna 2019. Yritys valmistaa ja myy tuorekalatuotteita, säilykkeitä ja myös lemmikkieläinravintoa.

### **Pietarin Kala, Vesanto**

Pietarin kala kalastaa ja valmistaa kalatuotteita. Yritys perkaa ja tekee lahnamassan, joka toimitetaan kalavapriikkiin valmistettavaksi.

### **Pielisen kalajaloste, Nurmes**

Pielisen kalavalmiste kalastaa itse ja valmistaa särki ja lahnasäilykkeitä.

### **Kalanjalostus Toivanen, Enonkoski**

Kalanjalostus Toivanen toimii Hyypiänniemen entisessä meijerirakennuksessa. Yritys on aloittanut toimintansa vuonna 2017.

### **Kalakontti Saimaa Oy, Puumala**

Kalakontti Saimaa toimii Puumalassa. Yritys jalostaa mm. muikkuja, siikaa lohta ja rapuja; myös säilykkeitä.

### **Muita toimijoita:**

#### **Vesannon Kala Osuuskunta (Vesannon pakastamo)**

Vesannon Kala Osuuskunta on perustettu vuonna 2004 ja siihen kuuluu jäsenenä 8 kalastajaa. Kalastajat toimivat itsenäisesti mutta tarpeen mukaan myös tekevät tiivistä yhteistyötä.

Laitoksessa käsitellään kalaa 40 000 - 100 000 kg vuosittain (perkaus + pakastus). Laitos on rakennettu 90% hankerahalla, ja sen takia siellä saa käsitellä vain jalostamattomia luonnon järvikaloja. Tämän takia irtopakastuslaitos on 85 % vuodesta käyttämättömänä. Noin puolet käytöstä on osuuskunnan jäsenien omien kalojen pakastamista, puolet ulkopuolelta tulevien kalojen ns. rahtipakastusta (<http://jarvikalarfid.weebly.com/yritysvierailut/vesannon-kala-osuuskunta>)

#### **Hätälä Oy, Oulu**

Hätälä on iso oululainen kalajalostusyriys. Yritys kerää kalaa (myös särkikaloja) laajalta alueelta. Yrityksellä on terminaalina toimivia kylmäkontteja eri paikkakunnilla.

### 3. KULJETUSLIIKKEIDEN TOIMINNAHOJAUSJÄRJESTELMÄT

Kuljetuksien ohjaus tapahtuu nykyään usein digitaalisesti. Tämä tarkoittaa, että kuljetusliike vastaanottaa kuljetustilaukset suoraan järjestelmään pääosin asiakkaan syöttämänä; isojen asiakkaiden osalta suoraan asiakkaan toiminnanohjausjärjestelmästä rajapinnan kautta. Pienemmät kuljetuspalveluiden tilaajat käyttävät usein nettiportaalia tai puhelintilausta. Tilauksen välittämisen tapoja on neljä:

#### 1. Puhelin ja sähköposti

#### 2. Logistiikkapalveluntarjoajien verkkosivut ja portaalit

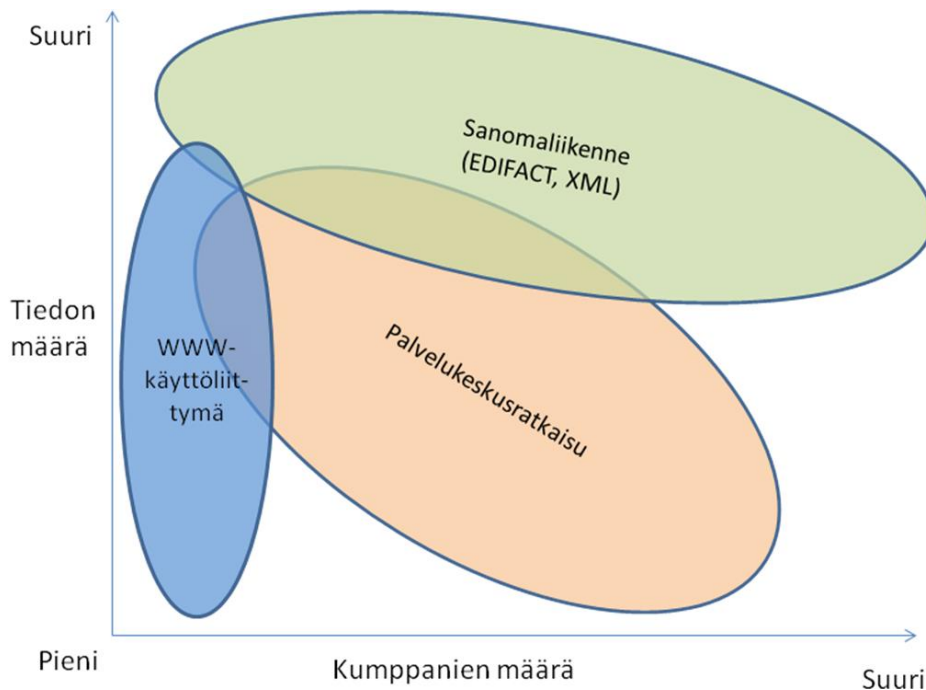
Verkkosivut ja portaalit, joko kuljetusyrityksen omat tai yhdistetyt, ovat käyttökelpoisin ja taloudellisin tapa järjestää tilaus, jos rahtikirjojen päivittäinen määrä on alle 20 kpl. Verkkosivujen ja portaalien hyödyntäminen on perinteisen puhelin ja sähköpostitilauksen ohella käyttökelpoisin muoto järvikalojen kuljetustilauksien järjestämiseen. Esimerkkinä usean kuljetusliikkeen kuljetustilausportaalista on Logistiikka-yritysten Liiton ja kuljetusyritysten Kuljetustilaus.fi -portaali.

#### 3. Palvelukeskusratkaisu

Palvelukeskusratkaisussa voidaan käyttää useampaa palveluntarjoajaa mutta rajapintojen määrittely tehdään yleistäen vain kerran. Esimerkkinä palvelukeskusratkaisuita tarjoavista yrityksistä: Edi-Soft Oy, Shipit Oy Ab ja Unifaun Oy.

#### 4. Oma ohjelmisto tai järjestelmä

Laajin ja kallein järjestelmä on toteuttaa tilaukset oman toiminnanohjausjärjestelmän kautta suorilla rajapinnoilla. Tämä ei sovi kalalogistiikan laajuuteen.



Kuva 3-1: Kuljetustilauksen kolme sähköistä välitystapaa (<https://oma.tieke.fi/pages/viewpage.action?pageId=16515127>).



Kuljetusliikkeellä on tyypillisesti ajojärjestelyyn käytettävä toiminnanohjausjärjestelmä, jossa tilaukset ja kuljetusreitit optimoidaan. Ajomääräykset välittyvät ajonauvoihin suoraan ajonauvotietokoneelle tai mobiililaitteelle (älypuhelin tai tabletti). Joissakin kuljetusliikkeissä on yksinkertaisempi järjestelmä.

Esimerkkejä kuljetusliikkeiden toiminnanohjaus- ja ajojärjestelyohjelmista:

- Fleetlogis
- Kuljetus Ajomestari
- LogiApps
- ProCompp Rahti

Tämän selvityksen mukaan kuljetustilausmäärät ovat niin pieniä, että kuljetustilaukset voidaan lähettää perinteisesti puhelimella tai sähköpostilla. Www-käyttöliittymän käyttö on mahdollista, jos sellainen kuljetusliikkeellä on käytössä.

## 4. KULJETUSTAPA JA -REITIT

### 4.1 Nykytilanne

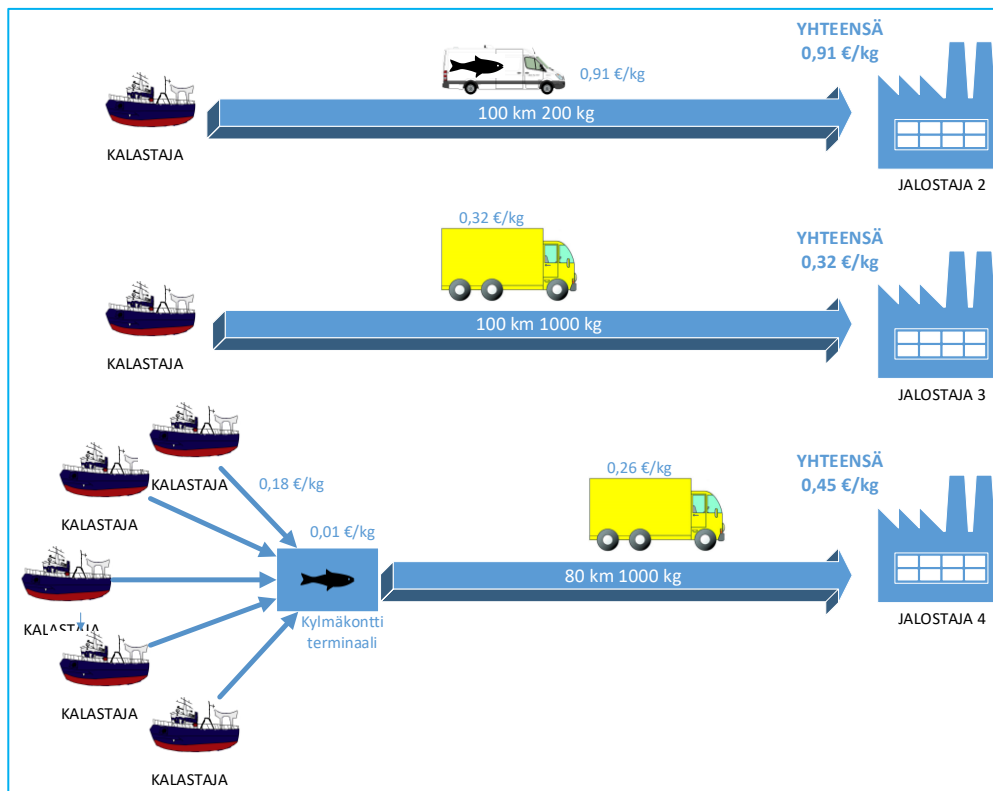
#### 4.1.1 Kalastajien omat kuljetukset

Tyypillinen kuljettava saaliskoko on tyypillisesti alle 200 kg. Tyypillisesti kalastajat kuljettavat saaliin joko styrox-laatikossa tai suuremmissa muoviastioissa (ns. kalasammioissa tai-paljuissa). Yleisesti ottaen kertakäyttöiset styrox-laatikot pyritään korvaamaan palautettavilla muoviastioilla. Palautettavuus edellyttää toimivaa paluulogistiikkaa. Kuljetusliikkeitä käytettäessä paluulogistiikka voi aiheuttaa jopa kaksinkertaisen kuljetuskustannuksen.

Jäähdytystä varten joillakin kalastajilla on kylmäkoneistolla varustettuja autoja. Pääsääntöisesti autot ovat tavallisia pakettiautoja ja kylmyys tuotetaan jäähileillä. Kuntien jäähilelaitokset ovat kustannustehokas tapa tuottaa jäätä, jos ne sijaitsevat lähellä kalastajaa.

Kuljetusetäisyys vaihtelee huomattavasti kalastajan sijainnin ja jalostajien sijainnin mukaan. Usein kalastajat toimittavat kalat suoraan myymälään tai jalostajalle.

Kalastukselle on tyypillistä, että kala tulee saada mahdollisemman nopeasti myyntiin. Tämä onnistuu luonnollisesti joustavimmin kalastajan omalla kuljetuksella. Selvityksessä sai käsityksen, että kalastajien omiin kuljetuksiin ei aina sovelleta liiketaloudellisen kustannuslaskennan periaatteita. Tähän sisältyy esim. pakettiauton pääoma- ja huoltokustannukset sekä polttoaineet (laskelmassa on käytetty 0,60 €/km). Myös kalastajan työajalle tulisi laskea arvo sivukustannuksineen; laskelmassa on käytetty 30,00 €/h. Tällä tavoin laskien kuljetuskustannuksien osuus kalan kilohinnassa voi olla pahimmillaan jopa 0,50 - 1,00 €/kg. Alla olevassa kuvassa on esitetty karkealla tasolla kuljetuskustannuksien muodostuminen eri toimintamalleilla, jos oletuksena on 200 kg ka- laerän kuljetus.



Kuva 4-1: Laskelma kuljetuskustannuksista.

#### **4.1.2 Kalan arvo tuottajalle ja markkinat**

Särkikalalla on haastatteluiden perusteella paljon kysyntää sekä elintarviketeollisuudessa (kalamassatuotteet ja säilykkeet) että esimerkiksi leipomoteollisuudessa esimerkiksi kalakukkojen valmistuksessa.

Särkikalojen markkina-arvo on alhainen; tuottajahintaa saattaa olla alle 0,40 €/kg. Aikaisempien selvityksien pohjalta noin 0,80 €/kg on mainittu usein kannattavuusrajana pyynnille ja kalan toimittamiselle jalostukseen. Tällä hinnalla särkikalaa ei kannata pyytää muuta kuin sivusaaliina. Kalastajan tulisi saada särkikalasta yli euron per kilo, jotta toiminta olisi mielekästä laajemmassa mittakaavassa.

Hoitokalastuksen tuki vääristää särkikalojen markkinahinnan muodostumista. Hoitokalastuksella voidaan saada suuria eriä mutta eri kalalajien erottelu ja siten taloudellinen hyödyntäminen voi olla vaikeaa. Hoitokalastuksessa saaliit ovat usein suurempia (1000 – 2000 kg eriä). Haastatteluissa mainittiin myös, että pyyntiajankohta ja -paikka voi huonontaa särkikalojen laatua.

Päijät-Hämeen Vesijärvi II-projektin hoitokalastuskustannukset olivat vuosina 2002–2007 keskimäärin 0.48 €/kg (0.67 €/kg sisältäen pyydys- ja muut kalustokustannukset). 2000-luvulla ammattikalastajilla teetetyn hoitokalastuksen kustannukset ovat olleet n. 0.8 €/kg (Hoitokalastuksen kokemuksia, käytäntöjä ja tuloksia eräiltä suomalaisilta ja ruotsalaisilta järviltä, Päijät-Hämeen Vesijärvisäätiö 18.3.2014).

#### **4.1.3 Paikalliset kuljetukset (yhteistyö)**

Kalastajat harjoittavat jonkin verran yhteistyötä kuljetuksien yhdistämiseen siten, että yksi kalastaja ottaa useamman kalastajan saaliin kuljetukseen. Varsinaisia yhteisiä kuljetukseen liittyviä järjestelyjä, kuten esimerkiksi osakeyhtiöitä tai osuuskuntia, ei tunnistettu.

#### **4.1.4 Kuljetuspalvelut ja maantieliikenteen terminaalit**

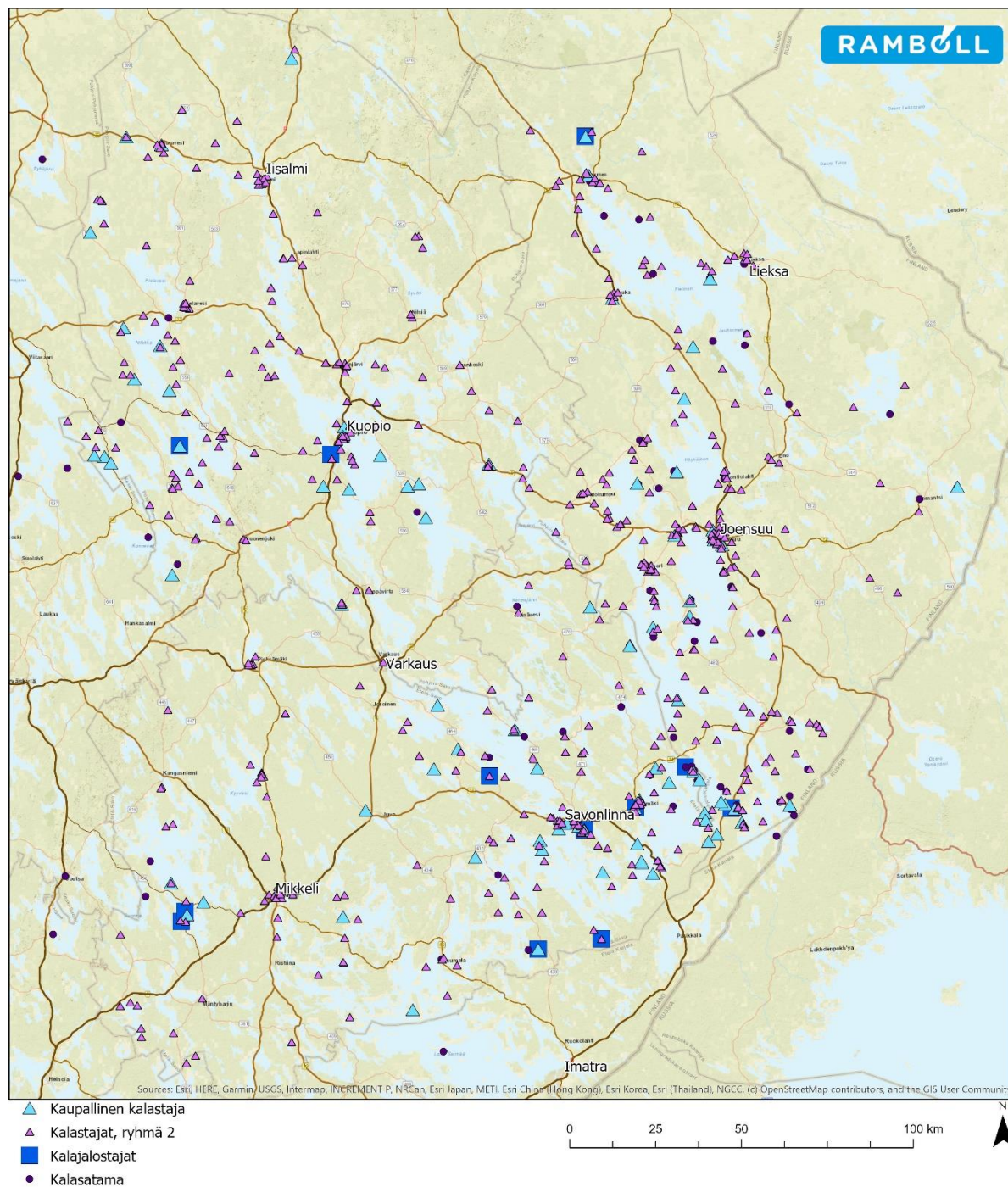
Jalostajat ja jotkut kalastajat hyödyntävät paikallisten kuljetusyrityksien normaaleja reittiliikennekuljetuksia. Joissakin tapauksissa kuljetuksen maksaja voi olla jalostaja mutta kalastaja tekee varsinaisen kuljetustilauksen. Kalastajan ja jalostajan sijainneista riippuen, joskus voidaan hyödyntää jakelukuljetuksien paluumatkoja, joiden täyttöaste on alhainen. Käytetyt ajoneuvot ovat yleensä perävaunuttomia autoja, jotka on varustettu perälaitanosturilla. Tällöin ajoneuvo voi poiketa reitiltään hieman huonomman tien yhteyden päähän.

Kuljetuksien haasteena on ollut kalankuljetukseen käytettävien pakkauksien vuotaminen auton tavaratilaan, joka voi vaikeuttaa kuljetustilan käyttöä muihin kuljetuksiin (ml. muut elintarvikkeet). Usein kuormatila tulee pestä kalankuljetukseen jälkeen. Tämän takia kalan kuljetushinta on tavanomaista suurempi. Kalankuljetusastioiden tulisi olla täysin tiiviitä; esim. 300-600 litran kalasaavien kansissa tulisi olla tiiviste. Ongelmaa varten on myös kehitetty astian sisäpuolelle tuleva pussi.

Haastatteluissa tuli myös ilmi kalastajien toiminnan organisoinnin haasteellisuus, jos kuljetusliikkeen kanssa sovitut aikataulut eivät toteudu. Tämä koskee sekä saapumista ennen sovittua aikaa että sovitun ajan jälkeen.

#### 4.1.5 Alan toimijoiden sijoittuminen

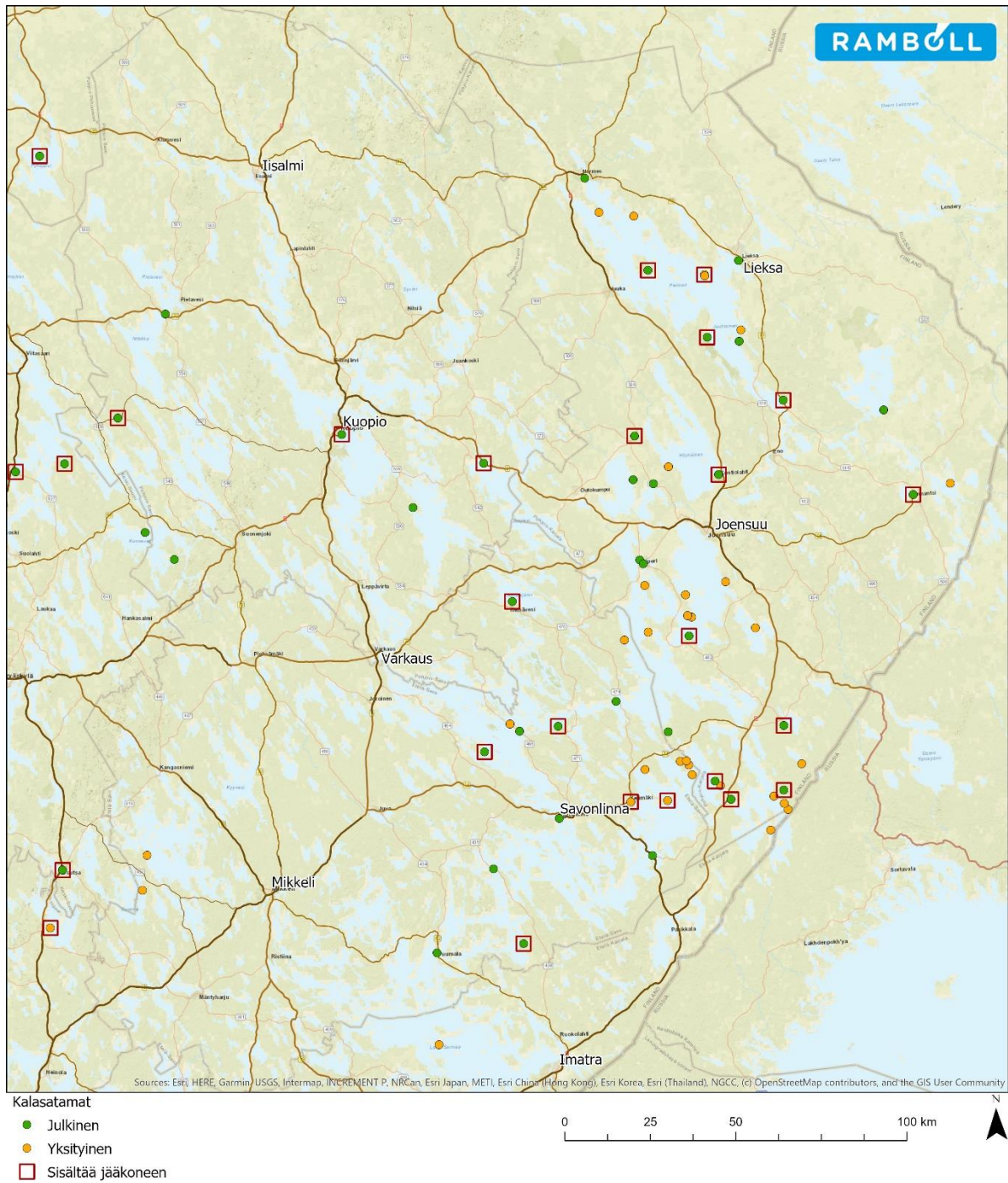
Alla olevassa kuvassa on esitetty 1. ja 2. luokan kaupalliset kalastajat. 1. luokan kalastajilla on yli 10.000 euron liikevaihto ja usealla 2. luokan kalastajalla ei ole tämän selvityksen kannalta merkittävää kalastustoimintaa. Toisaalta kuljetusjärjestelmän ja mahdollisen terminaaliverkoston kehittäminen vaatii muiden kalalajien volyymeja ja antaa mahdollisuuden hyödyntää 2. luokan kalastajien saaliiden kaupallista käyttöä. Itä-Suomessa kalastajat sijoittuvat hyvin laajalle alueelle.



Kuva 4-2: Kalastajien ja keskeisten kalajalostajien sijoittuminen.



Alla olevassa kuvassa on esitetty sekä julkiset että yksityiset kalasatamat. Lisäksi jäähilekoneet on merkitty erikseen.



Kuva 4-3: Kalasatamien erittely julkisiin ja yksityisiin.

## 4.2 Vaihtoehtoiset kuljetustavat

### 4.2.1 Yleistä

Suuremmat eräkoot ja säännöllinen frekvenssi ovat lähtökohtana logistiikan kehittämiseksi. Pienien erien kuljettaminen suoraan jalostajalle ei ole taloudellisesti järkevää kalastajalle eikä jalostajalle. Alle 400 kg toimitukset ovat usein taloudellisesti haasteellisia kalajalostajille. Kuljetuserän tulisi olla 500 – 1000 kg tai jopa enemmän.

Kuljetusjärjestelmää ei ole tarkoituksenmukaista rakentaa pelkille vajaan hyödynnetyille kalalajeille. Kalastajat kalastavat useita kalalajeja ja eri kalalajeille on tyypilliset pyyntiajankohdat. Esimerkiksi särkikalajien pyyntiajankohta on tyypillisesti keväällä ja loppusyksyllä.

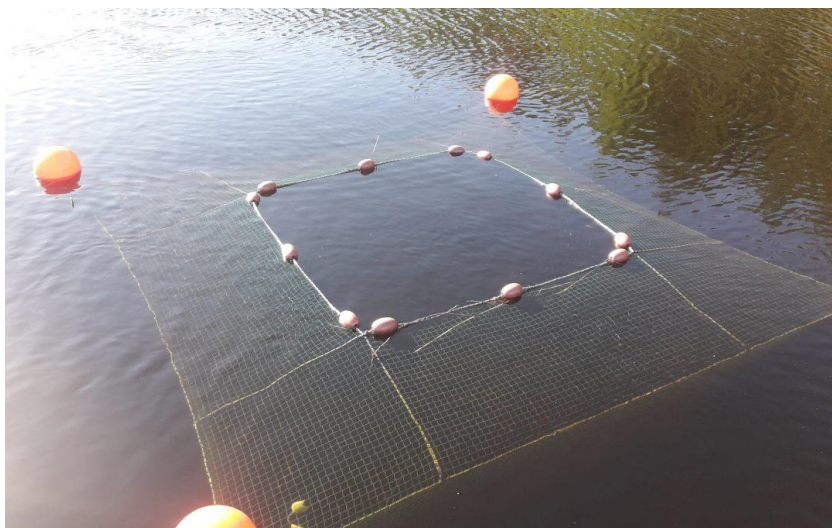
Jalostajille saapuvien kalojen ja jalostajilta lähtevien tuotteiden kuljetukset olisi hyvä yhdistää. Siihen voi kuitenkin liittyä aikatauluihin ja hygieniaan liittyviä haasteita.

### 4.2.2 Suoratoimitukset kuluttajille

Suoratoimitukset kuluttajille mahdollistaa kalan toimittamisen suoraan ja nopeasti kuluttajille ilman välikäsiä. Fisuposti on paikallinen kokeilu, jossa kuluttajat voivat tilata kalaa suoraan jäähdystettyihin noutopisteisiin. Järjestelmä on sinänsä toimiva mutta soveltuu lähinnä pieniin volyymeihin ja muille kuin särkikalajoille.

### 4.2.3 Sumputus

Sumppujen avulla voidaan tasapainottaa saaliita ja toimituksia niin, että saadaan riittävän suuret ja taloudellisesti kannattavat toimituserät. Sumpun kapasiteetti voi olla jopa 1000 kg kalaa. Sumpussa kala voi säilyä jopa kuusi viikkoa, lukuun ottamatta lämpimiä kuukausia (heinä- ja elokuu). Yksittäisien sumppujen lisäksi kuljetuksia on mahdollista yhdistää kalastajien kanssa.



Kuva 4-4: Esimerkki suuresta sumpusta (<https://merijakalatalous.fi/uusilla-logistisilla-ratkaisuilla-pyritaan-vastaamaan-sarkikalalan-kasvavaan-kysyntaan/> Kuva: Pekka Sahama).

### 4.2.4 Jalostaminen lähellä pyyntipaikkaa

Vajaan hyödynnetyjen kalalajien arvo on yleensä matala: 0,40 – 0,80 €/kg. Yleisesti taloudellisen kalastamisen rajana on pidetty n. 0,60 – 0,80 euron kilohintaa. Tämän takia kuljetusetäisyyden ja -kustannuksien tulee myös olla matalia tai vastaavasti kuljetusmäärän tulee olla suuri. Esimerkiksi Satakunnan Pyhäjärvi ja sen läheisyydessä sijaitseva Apetit kalatuotetehdas muodostavat pyyntiin ja jalostamiseen liittyvän kokonaisuuden, jossa kuljetusmatkat ovat lyhyitä.

Itä-Suomen alueella vesistöjä on paljon ja useat kalastajat ovat sijoittuneet laajalle alueelle. Tämä lisää logistiikkaan liittyviä kustannuksia ja heikentää alueen kalastajien ja kalajalostajien kilpailukykyä.

#### 4.2.5 Kalastajien yhteistyö

Työn aikana on ilmennyt, että kalastajien välillä on pienimuotoista logistista yhteistyötä. Tällöin toinen kalastaja vie omalla pakettiautolla myös toisen kalastajan kalaa. Tätä toimintaa on mahdollista lisätä varsinkin, jos kyseessä on särkikalojen toimittaminen jalostajalle. Toisaalta kalastajien välinen yhteistyö voisi olla laajempaaakin mutta luonnollisesti kalastajat toimivat myös itsenäisinä yrittäjinä.

#### 4.2.6 Organisoitu keräily kalastajilta

Tässä mallissa kuorma- tai pakettiauto kiertää kalastajien toimipisteet ja keräisi saaliin kuljetettavaksi jalostajalle. Tämä voisi toimia osuuskuntana tai ostopalveluna. Mallin organisoiminen, vastuut ja jatkuvuus voivat olla hyvin haasteellista.

#### 4.2.7 Terminaali

##### 4.2.7.1 Yleistä

Keskitysterminaali toimii pieniä toimituseriä kokoavana terminaalina. Useat lähialueen kalastajat toimittavat kalaa terminaaliin, josta ne kuljetetaan suuremmissa erissä jalostukseen. Periaatteessa joissakin terminaaleissa voisi olla myös jalostuspalveluita, kuten esimerkiksi jäähilekone, perkauskone, pakastuslaitteisto tai massauskoneet. Terminaali voi olla erillinen rakennus tai osa suurempaa rakennusta. Yksinkertaisimmillaan se on kylmäkontti. Kontin etuna on sen suhteellisen edullinen hinta (luokkaa 20.000 – 30.000 €) ja mahdollisuus siirtämiseen tai jopa myyntiin. Kontteja voi olla mahdollisuus myös vuokrata (Kuva 4-5 ja Kuva 4-6).



Kuva 4-5: Esimerkki siirrettävästä kylmäkontista (Pirkanmaan Kylmälaitehuolto).

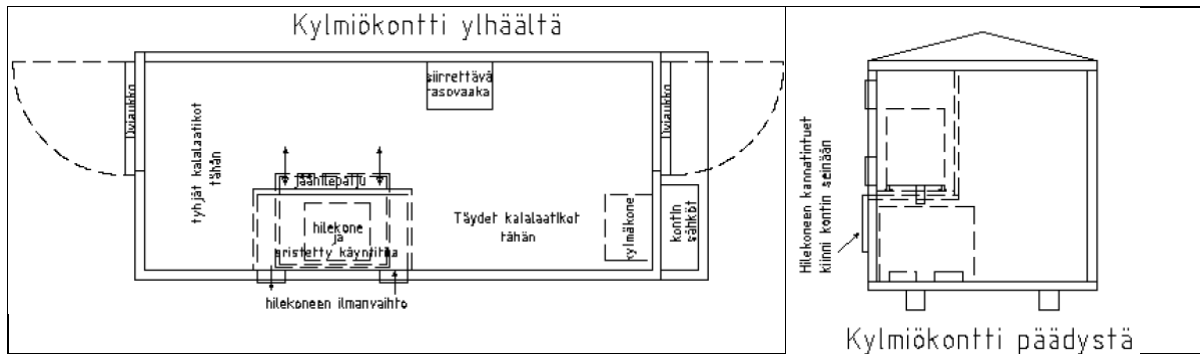


Kuva 4-6: Esimerkki lämpötilasäädellystä merikontista (<https://www.konttivuokraus.fi>).

Kylmäkontin vieressä voi olla myös toinen kuljetusastioille tarkoitettu kontti, jossa kala voidaan siirtää kalastajan omista astioista ostajan astioihin punnituksen jälkeen. Terminaali tulisi toimia itsepalveluperiaatteella kustannustehokkuuden takia.



Hajautetun keskitetty järvikalan keräily- ja kauppahankeen raportissa esitettiin kompakti periaateratkaisu, joka sisältää myös jäähilekoneen. Tällainen ratkaisu voisi palvella varsinkin sivutoimisien kalastajien saaliiden käsittelyssä (Kuva 4-7).



**Kuva 4-7: Periaatekuva kuuden metrin pituisesta kylmäkontista (Turunen, Janne 2014: Hajautetun keskitetty järvikalan keräily- ja kauppahanke, Tmi ColdFin).**

Terminaali voi olla joko rakennus tai kevyempi kylmäkonttiin perustuva järjestelmä. Terminaalin omistajuuteen ja operointiin on useita vaihtoehtoja:

- **Jalostaja:** Esimerkiksi Oululaisella Hätälällä on useita kylmäkontteja, joista yritys suorittaa keskitetyn keräilyn. Huonona puolena on keskittyminen vain yhteen jalostajaan.
- **Jalostajien yhteenliittymä:** Tässä järjestelmässä voi muodostua kilpailullisia haasteita tai jopa kartellinomaista toimintaa.
- **Kalastajat:** Useat kalastajat voivat hankkia kylmäkontin liikenteellisesti hyvään paikkaan. Kalastajat voivat perustaa toimintaa varten osakeyhtiön tai osuuskunnan. Haasteeksi voivat muodostua käytännön organisointi ja operointi.
- **Tukkuri:** Tukkuri ostaa kalat kalastajilta, kerää saaliin alueellisiin kylmäkontteihin ja myy jalostajille tai suoraan kauppaan. Vaivaton kalastajalle mutta kalasta maksettava hinta on pienempi -toisaalta kuljetuskustannuksetkin jäävät pienemmiksi.
- **Kunta tai kunnat:** Kunnat voisivat hankkia yleisessä käytössä olevia kylmäkontteja jäähileasemien tapaan. Tässäkin mallissa haasteeksi voivat muodostua käytännön organisointi ja operointi.

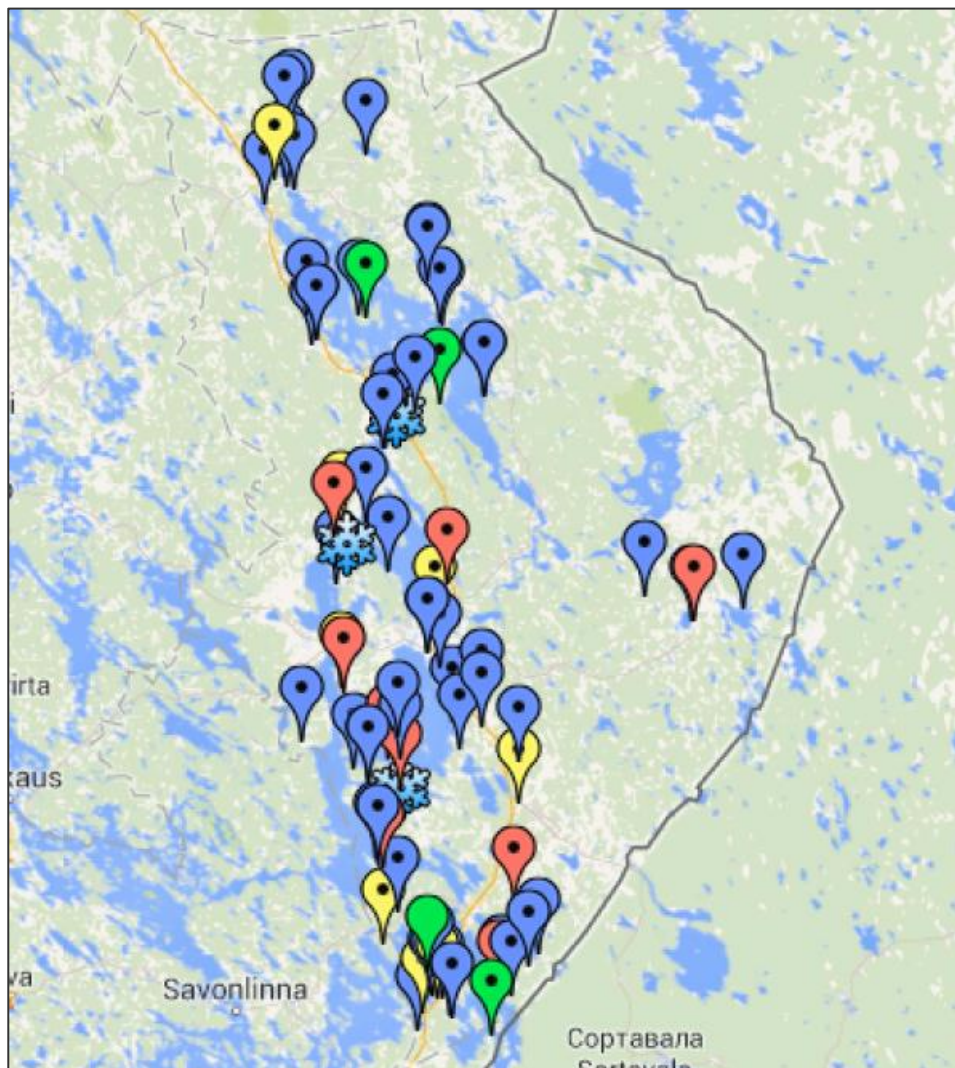
Oululainen kalajalostaja Hätälä Oy kerää kalaa laajalta alueelta. Yhtiöllä on kylmäkontteja, joista se noutaa useamman kalastajan kalaa suuremmissa erissä.

*”Hätälä lähettää kalastajilleen viikkohinnat tekstiviestillä, minkä jälkeen kalastajat ilmoittavat, paljonko kalaa olisi noudettavissa. Kalastajat toimittavat kalat sovittuihin noutopisteisiin. Kalastaja-yhtiö tarvitsisi enemmän.”* (Aamulehti 1.7.2017)

#### 4.2.7.2 Terminaalin sijaintitarkastelu

Terminaalin mahdollisia sijainteja on tarkasteltu paikkatietojärjestelmää (GIS, Geographical Information Systems) käyttävän analyysin avulla. Sijainnin optimoinnin perusteena voidaan käyttää kalastajien sijaintia, jolloin mahdollisemman usean kalastajan kuljetusmatka terminaaliin saadaan minimoitua. Tässä vaihtoehdossa terminaalien lukumäärä on suuri ja kuljetusetäisyys tiettyihin jalostajiin on lyhyt. Tämä vaihtoehto on esitetty vuonna 2014 laaditussa Hajautetun keskitetty järvikalan keräily- ja kauppahankeen loppuraportissa. Alla olevassa kuvassa on hankkeessa ehdotetut kylmäkonttiterminaalien sijainnit kalastajien läheisyydessä. Hankkeessa huomioitiin myös erityisesti sivutoimisten kalastajien saaliiden logistiikkaa.

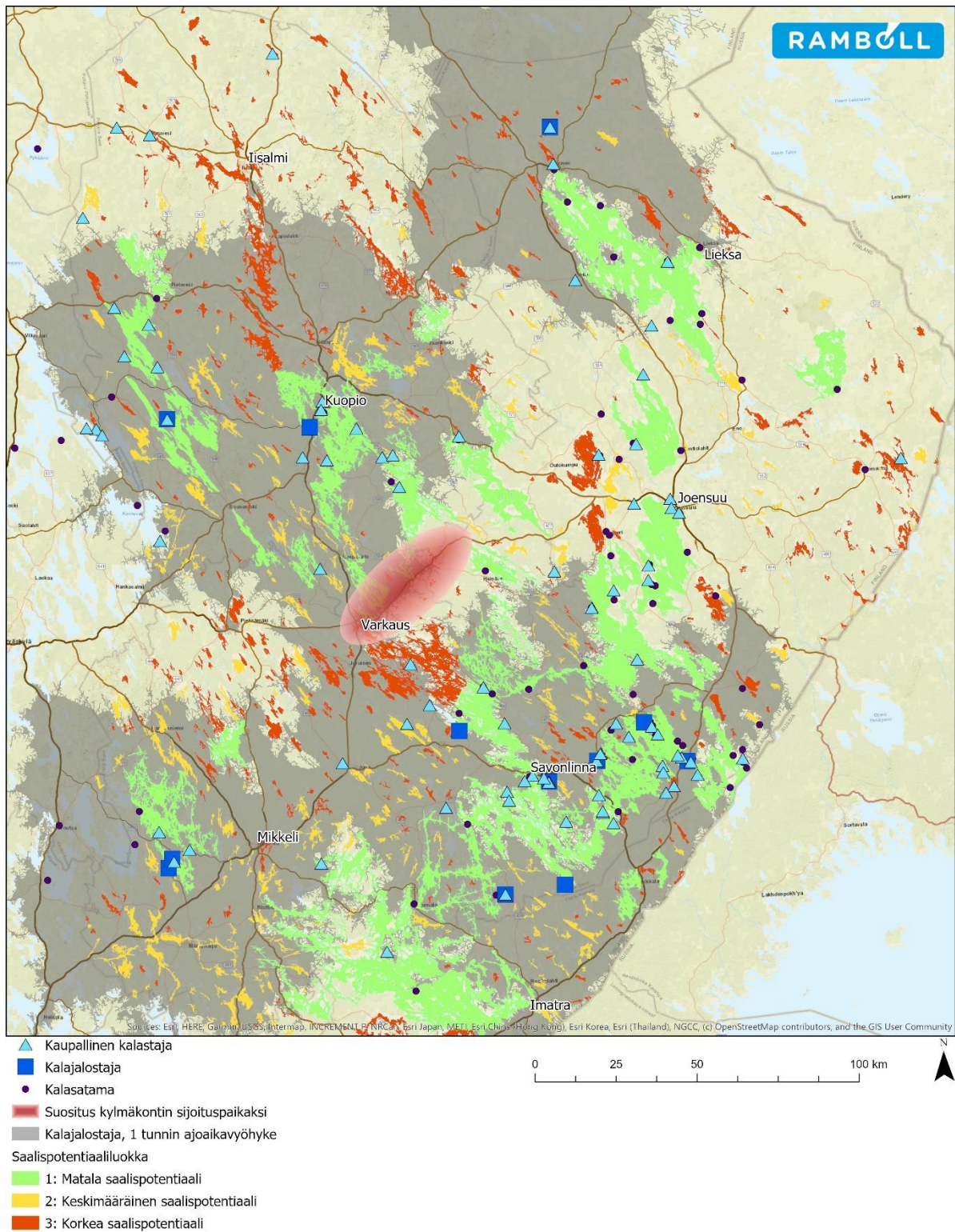




Kuva 4-8: (Tmi ColdFin, Hajautetun keskitetty järvikalan keräily- ja kauppahanke, 2014)

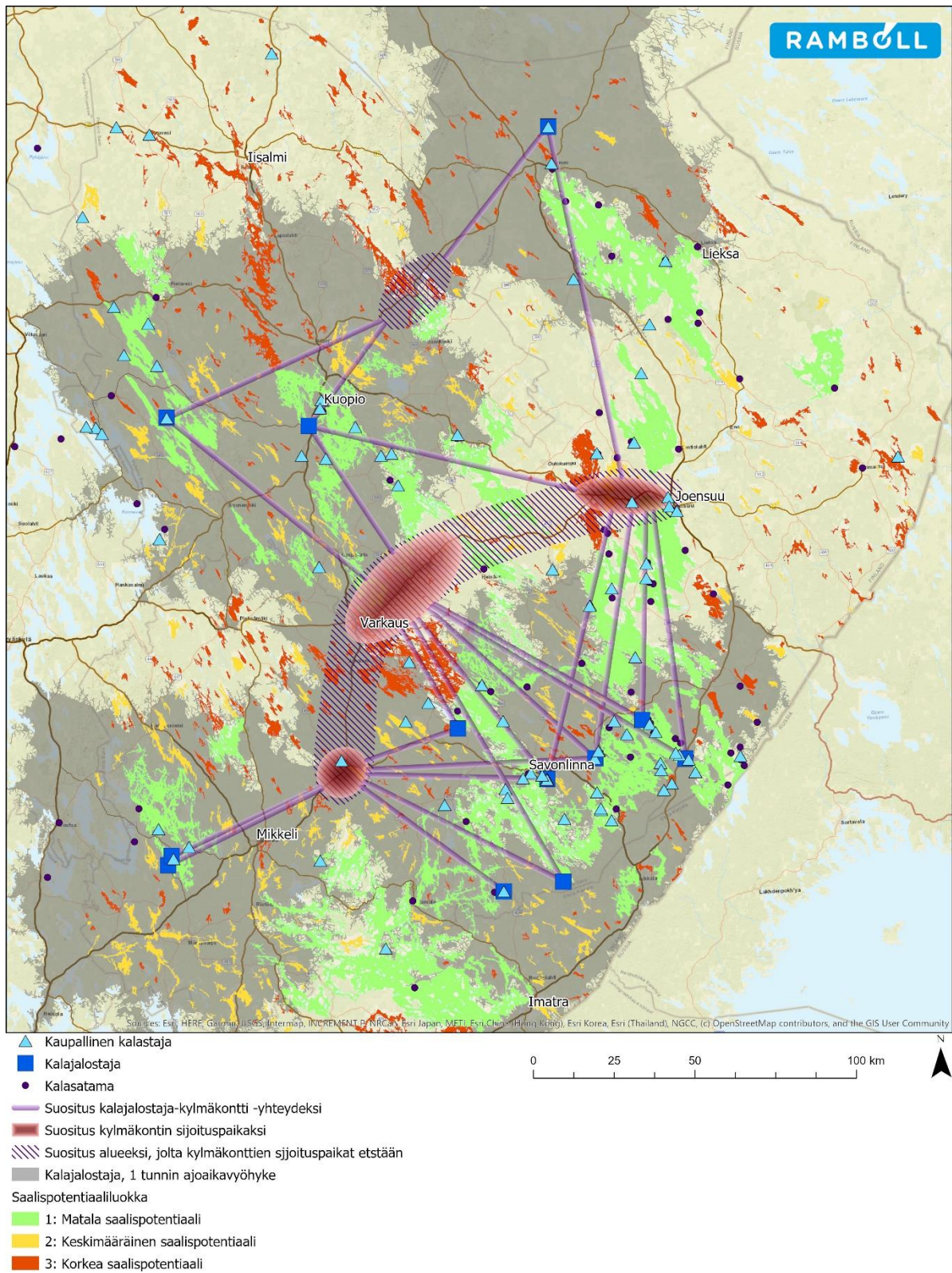
Toinen vaihtoehto on optimoida kuljetusetäisyys mahdollisimman useaan kalastajaan ja jalostajaan. Tällöin terminaaleja on vähemmän ja ne sijoittuvat valtateiden ja mieluiten valtateiden risteysalueille, joissa on muutenkin kuljetuspalveluita. Tämän järjestelmän etuna on laajemmat mahdollisuudet toimittaa kalaa usealle jalostajalle, ja siten mahdollistaa kilpailua.

Jälkimmäisen vaihtoehdon GIS-pohjaisessa analysoinnissa järjestelmään on syötetty kalastajien ja jalostajien sijainti. Näistä sijainneista on laskettu kalajalostajien yhden tunnin saavutettavuus tieverkostoa pitkin ja 30 km etäisyys mahdollisimman suureen joukkoon kalastajia. Tuloksena on saatu lomittuvat alueet, joita on arvioitu logistiikan ja kuljetusreittien avulla valtateiden lähialueille. Tämän perusteella Varkaudesta itään tienumero 23:lla on paras sijainti terminaalikyymäkonnille. Alla olevissa kuvissa on esitetty ensin yhden kylmäkontin sijainti Varkauden lähialueella (varsinkin kokeilusijaintina) sekä kolmen terminaalikyymäkonnin järjestelmä. Kuopion ja Nurmeksen välillä on tunnistettu mahdollinen sijainti mutta sitä mahdollisesti käyttävien kalastajien määrä on rajallinen.



**Kuva 4-9: Skenaario A: yksi kylmäkontti**





**Kuva 4-10: Skenaario B: kolme kylmäkonttia.**

#### 4.2.8 Tukkuri

Tässä mallissa kalastaja myy kalan tukkurille, joka huolehtii keräämisestä ja myynnistä jalostajille tai suoraan kauppaan. Tukkuri voisi järjestää kuljetuksen, jolloin kuljetuksen suunnittelu helpottuu. Tukkuri voisi myös noutaa saaliin terminaalina toimivasta kylmäkontista.

Ongelmaksi voi muodostua väliportaana kustannukset ja kate. On myös odotettavissa, että kalastajat myyvät joissakin tapauksissa mieluummin suoraan saadakseen paremman hinnan.

#### 4.2.9 Sähköinen huutokauppa

Kansainvälisesti kalasatamissa pidettäville kalahuutokaupoille on pitkät perinteet; Suomessa tapan ei ole juuri harjoitettu. Internetissä on useita erialojen kauppapaikkoja, joiden tarkoituksen on löytää myyjä, ostaja ja markkinahinta.

Kuljetuksiin liittyviä internetissä toimivia kuljetuspörssejä on tullut ja mennyt: ne eivät ole olleet kannattavia. HKScan julkisti vuonna 2018 rehupörssin internettiin mutta toiminta ei ole lähtenyt käyntiin. Kalojen myynnissäkin on ollut hankkeita sähköisen huutokauppa-alustan perustamiseksi (esim. Helsingin Yliopiston Apaja-hanke), mutta ne eivät ole jatkaneet toimintaa.

#### 4.2.10 Kylmäketju ja kuljetusratkaisut

Katkeamaton kylmäketju on tärkeää kalojen kuljetuksessa. Kala tulee saada nopeasti jäädytettyä. Perinteisesti jäähilettä on käytetty kalan jäädyttämiseen kenttäolosuhteissa kuljetusta varten. Viime aikoina erilaiset pienkuljetuskylmätilat ovat yleistyneet. Tosin jäähile on tulevaisuudessakin usein riittävä kylmän lähde. Pieniä jäähilekoneita pidettiin heikkotehoisina ja vikaherkkinä (Kuva 4-11). Kuntien jäähileasemat ovat kustannustehokas tapa saada kylmää. Kuntien hinnat vaihtelevat huomattavasti: muutaman kymppin avainmaksun lisäksi veloitetaan ammattikalastajilta tyypillisesti 60 - 400 euroa vuodessa (Kuva 4-12). Toisaalta, osa kalastajista piti omaa jäähilekoneita välttämättömänä.



Kuva 4-11: Pieni jäähilekone (<https://porkka.fi/tuotteet/porkka-kf145-jaahilekone/>)

Kuva 4-12: Jäähileasema ([www.parikkala.fi](http://www.parikkala.fi)).

EPS-muovista valmistettu laatikko (Expanded PolyStyrene, Solupolystyreeni, "Styrox"; Kuva 4-13) on perinteinen ja vieläkin yleisesti käytössä oleva kuljetuspakkaus. Kokoja on 3 kg:sta aina 20 kg:aan. Laatikoita voidaan pinota päällekkäin ja niihin on saatavissa kansi. EPS-muovipakkausten kierrättämiseen on siihen erikoistuneita yrityksiä.

Stora Enso on tuonut markkinoille muovitetun pahvilaatikon (Kuva 4-14). Sen etuna on pienempi tilantarve ennen pakkauksen käyttöönottoa ja käytön jälkeen kierrätyksessä. Pahvilaatikkoa on käytetty erityisesti valmiiden tuotteiden jakelussa eikä niinkään kalan toimittamisessa kalastajalta jalostukseen.





**Kuva 4-13: Esimerkki ns. Styrox-laatikosta** (<https://www.ukmuovi.fi/index.php/typography-6/ukorex-fresh/kalalaatikot>).

**Kuva 4-14: Stora Enson EcoFish-Box** (<https://kalaneuvos.fi/suomalainen-kalalaatikko-joka-saastaa-luontoa/>).

Kalastajat pyrkivät käyttämään kuljetuksissa suurempia kalasammioita ("kalapalju"; Kuva 4-15). Astioita on erikokoisia (50 litrasta 1000 litraan) ja niiden etuna on kokonsa lisäksi pohjan ja laitojen vesitiiveys. Haasteena on ollut kannen vesitiiveys: sammioista pääsee nestettä ajoneuvon kuormatilaan, joka aiheuttaa hygieniahaasteita.

Sammioita pidetään hyvänä kuljetusyksikkönä. Sammiossa oleva jäävesi estää pohjalla olevien kalojen vahingoittumisen muiden kalojen painosta. Sammio voitaisiin nostaa suoraan veneestä ajoneuvoon, jos aluksella tai satamassa olisi soveltuva nosturi.

Kalasammioita ja styrox-laatikoita verrattaessa tulee ottaa huomioon kalasammioiden palautusjärjestelmän organisointi ja kustannukset. Kuljetusyritykset veloittavat lähes saman tyhjän ja täyden sammion kuljetuksesta. Järjestelmän mahdollisessa omassa kuljetuksessa kustannus voi olla huomattavasti pienempi mutta ei kuitenkaan ilmainen.



**Kuva 4-15: Esimerkkejä erikokoisista kalasammioista** (<https://www.fishtotes.com/>)

Vakava Technologies Ltd. on suomalainen vuonna 2015 perustettu yritys. Yritys kehittää mm. kylmäkuljetuksiin tarkoitettuja kuljetusyksiköitä, joita on kahta kokoa: 120 ja 640 litraa (Kuva 4-16 ja Kuva 4-17). Kuljetusyksiköiden kylmyys tuotetaan kuivajääkaseteilla ja termostaattiohjatulla tuulettimella. Kuljetusyksiköitä käytetään elintarvikekuljetusten lisäksi rokotusaineiden kuljettamiseen Afrikassa. 120 litran kuljetusyksikköä on kokeiltu Itä-Suomessa ja kalastajan mukaan se ei ole soveltuva kuljetustapa kustannuksien ja käytännön syiden takia.



Kuva 4-16: 120 litran Vakava-kuljetusyksikkö ([www.vakava.com](http://www.vakava.com)).

Kuva 4-17: 640 litran Vakava-kuljetusyksikkö ([www.vakava.com](http://www.vakava.com)).

Markkinoilla on useita erikokoisia kylmäkuljetusyksiköitä (Kuva 4-18). Pakettiautoon on saatavissa modulaarisia kylmäkuljetustiloja (Kuva 4-19). Perävaunu voi olla joustava ja kustannustehokas kuljetusyksikkö, joka voi toimia myös varastona (Kuva 4-20). Valmistajilla on myös pakettiautoon integroituja kylmäkuljetusratkaisuja (Kuva 4-21). Näitä tapoja ei pidetty erityisen soveltuvana varsinkaan särkikalojen kuljetukseen.



Kuva 4-18: Kuljetuslaatikko 55 litraa (<https://www.waecofridges.co.uk/iceboxes/wci55.htm>)



Kuva 4-19: Itsenäinen jäädytettävä tila pakettiautossa (<https://www.vebabox.com/fi/>).



Kuva 4-20: Kylmätilaperäkärry (<https://www.coldtrailer.co.uk/freezer-trailer-sales/#freeze>).



Kuva 4-21: Nissan <https://www.nissan.fi/ajoneuvot/henkilöautot/nv200-van/korinrakennus.html>

## 5. SAALISPOTENTIALIIN ARVIOINTI JA VERTAILU LOGISTIISKAKAPASITEETTIIN

### 5.1 Saalispotentiaali

Saalispotentiaalien arvioinnissa on useita epävarmuustekijöitä. Suomen sisävesien vuotuinen särkisaalispotentiaali on n. 80 % todennäköisyydellä välillä 12–26 miljoonaa (M) kg ja todennäköisin arvo on noin 19 M kg. Kokonaissaalis on Luonnonvarakeskuksen arvioiden mukaan vaihdellut 2000-luvulla välillä 3–4 M kg, on todennäköisimmän saalispotentiaaliarvion mukaisesti särkisaaliin varaa kasvaa noin viisinkertaiseksi nykyisestä saalistasosta, mikäli kalastus pystytään järjestämään ekologisesti, sosiaalisesti ja taloudellisesti kestävästi. Nykyisestä särkisaaliista kalastavat kaupalliset kalastajat noin viidenneksen, ja tästä saaliista lähes 70 % kertyy hoitokalastuksista (Ruokonen ym 2019: Sisävesien talouslajien saalispotentiaali Suomessa, Jyväskylän yliopiston bio- ja ympäristötieteiden laitoksen tiedonantoja (julkaisematon), Jyväskylä).

Saalispotentiaalia on arvioitu tarkemmin alla olevassa kartassa (Ruokonen ym. 2019, julkaisematon). Kolmiportainen luokittelu pohjaa saalispotentiaalilaskelmaan ja asiantuntija-arvioihin. Järvien tyyppin ja tilan perusteella on arvioitu kunkin järven saalispotentiaali.

### 5.2 Logistiikkakapasiteetin arviointi

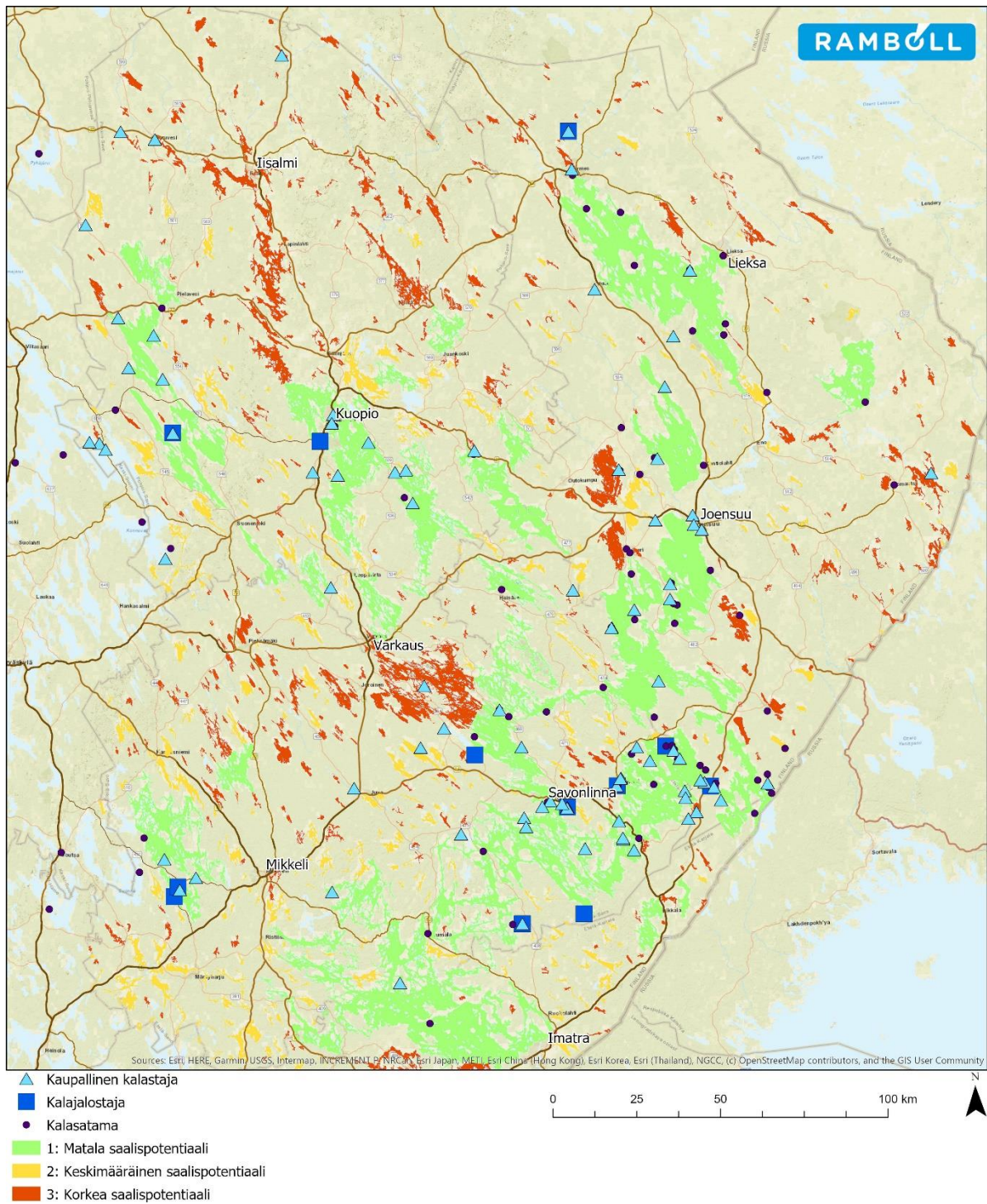
Itä-Suomen alueella toimii useita kuljetusliikkeitä, joilla on kylmäkuljetuksiin soveltuvaa kalustoa. Ajoneuvoja löytyy pakettiautokokoluokasta, jakeluautoista aina ajoneuvoyhdistelmiin. Ajoneuvoyhdistelmät liikennöivät pääsääntöisesti runkokuljetuksia.

Soveltuvien ajoneuvojen absoluuttista kapasiteettia on mahdotonta määritellä, koska saatavilla ei ole täydellistä rekisteriä. Yleisesti arvioiden kuljetuskapasiteettia on olemassa tuhansien kilojen kuljettamiseen. Volyymien vakiintuessa kuljetusyrittäjät hankkivat lisäkapasiteettia.

Kuljetusyrittäjän tavoitteena on kuljetuskapasiteetin käyttöasteen maksimointi. Sen takia pääosa nykyisestä kuljetuskapasiteetista on jo käytössä. Usein kuitenkin kuljetukset ovat painottuneet yhdensuuntaisesti ja varsinkin paluukuljetuksiin yritetään saada lastia.

Jalostajat sijaitsevat lähellä valtateitä, joten kuljetusliikkeillä on helppoa ja kustannustehokasta tuoda jalostajille lastia. Tämä edellyttää riittävän suurta kuljetuserää. Useat kalastajat sijaitse valtateiden lähellä. Mahdolliset terminaalit tulee sijoittaa valtateiden varsille; mieluiten risteyskohtaan, josta on hyvä yhteydet mahdollisimman moniin ilmansuuntiin.





**Kuva 5-1: Itä-Suomen saalispotentiaali ja toimijoiden sijoittuminen.**



## 6. JOHTOPÄÄTÖKSET JA SUOSITUKSET

Suurimpana haasteena särkikalojen hyödyntämiselle on raaka-aineen saatavuus. Tähän vaikuttavat mm. kalasta maksettava hinta, kalastajien määrä ja aktiivisuus sekä kalastajien yhteistyö keskenään ja jalostajien kanssa. Tehokas logistiikka vaikuttaa kalan saatavuuteen ja raaka-aineen kokonaishintaan.

Logistiikkajärjestelmän kehittämisen haasteena useiden toimijoiden (kalastajat ja jalostajat) itsenäinen liiketaloudellinen toimintamalli ja keskinäinen kilpailu.

Kylmäkontteihin perustuva terminaaliverkosto on toiminnallisesti hyvä järjestelmä. Ongelmana on löytää toiminnan rahoittaja ja sen organisoiva taho. Lähtökohtana on, että terminaalien kautta voidaan toimittaa kalaa useille jalostajille. Kilpailullisista syistä jalostajat eivät todennäköisesti ole sopivia toiminnan järjestäjiä. Vaihtoehtoiksi jää kalastajien muodostama yhteenliittymä, tukkuri väliporras tai julkinen toimija.

Pelkkä kuljetusjärjestelmän kehittäminen ei ole riittävä ratkaisu. Kalastajien tulee sitoutua järjestelmän käyttöön. Saaliiden tulee myös löytää jalostaja ja markkinat. Jalostajien on pystyttävä ennakoimaan tuotantoaan. Saalistieto on saatava nopeasti ja mieluiten sähköisesti jalostajien käyttöön. Tähän liittyvä sähköinen huutokauppa on teknisesti mahdollinen, mutta kyseisen tyyppiset markkinapaikat eivät ole toimineet pitkäaikaisesti.

Saalisnoutojen (joko kalastajalta suoraan tai terminaalista) ja kuljetusten tilaaminen on teknisesti mahdollista järjestää sähköisesti järjestelmän kautta. Toiminnan laajuuteen nähden kuljetuksien perinteinenkin tilaaminen esim. puhelimella, tekstiviestillä tai web-käyttöliittymällä voivat olla täysin riittävä toimintamalli ainakin alussa.

Kaikilla kehitystoimenpiteillä muutetaan vakiintuneita kauppaa- ja toimintatapoja. Särkikalojen logistiikka tulee toimia yhdessä muiden kalalajien logistiikan kanssa. Keskeinen haaste on eri toimijoiden pitkäaikainen sitoutuminen järjestelmään.

Vajaasti hyödynnettyjen kalalajien kuljettaminen jalostajille tulee tapahtua mielellään 500-1000 kg:n erissä. Tämän takia 300-600 litran kalasaavit (kalapaljut) ovat käytännöllinen ratkaisu. Kalasaavien eristävyys on hyvä ja riittävä kylmyys taataan edullisella jäähileellä/jäävedellä. Kannen tiivistämiseen on löydettävä käytännöllinen tapa yhdessä kalasaavien valmistajien kanssa. Hygieniaisyistä kalasaavin tulee olla myös ulkopuolelta puhdas, jotta kuormatilan puhdistamiselta vältytään.

Suositukses:

### 1. Kalastajien ja jalostajien hankintaketjun kehittäminen

Vajaasti hyödynnettyjen kalalajien hankintaketju on organisoitava paremmin. Kalastajien ja jalostajien on luotava sopimusteitse parempi ennustettavuus sekä kysynnälle että tarjonnalle.

### 2. Sumputus

Sumputus on edullinen tapa kerätä suurempia toimituseriä. Konsultti suosittelee, että särkikalvoja sivusaaliina kalastavat kalastajat investoisivat sumppeihin.

### 3. Kylmäkonttipilotti

Konsultin suosituksena on tehdä kokeilu kylmäkonttiin perustuvasta logistiikkajärjestelmästä. Kokeilun kustannukset ja riskit ovat suhteellisen pieniä, koska kontti voidaan

vuokrata tai ostettava kontti voidaan myydä kokeilun jälkeen. Kokeiluun tulee saada mukaan useita kalastajia ja ainakin yksi jalostaja. Toiminnan organisaattori voi olla projekti-kohtainen aktiivinen toimija.

#### **4. Sähköisten saalisilmoitusjärjestelmän kehittäminen**

Sähköisien järjestelmien kehittämistä tulee jatkaa tukemaan kalastajan ja jalostajan välistä kalakauppaa sekä kuljetuksien tilaamista. Kuljetuksien tilaamisen volyyymi on niin pieni, että digitaalista tiedonsiirtoa järjestelmästä järjestelmään tuskin kannattaa toteuttaa.

## 7. KIRJALLISUUTTA

Jori, Marko 2018: Hyödynnetään järvikalaa monipuolisesti, PowerPoint-esitys, Pyhäjärvi instituutti.

Kaski, Outi 2010: Vähempiarvoisen kalan hyödyntämismahdollisuudet teollisuudessa -esiselvitys, Kokkolan Kaupunki.

Loman, Kaj 2017: Hoitokalastuksen kokemuksia, käytäntöjä ja tuloksia eräiltä suomalaisilta ja ruotsalaisilta järviltä, Päijät-Hämeen Vesijärvisäätiö.

Ruokonen ym. 2019: Sisävesien talouslajien saalispotentiaali Suomessa, Jyväskylän yliopiston bio- ja ympäristötieteiden laitoksen tiedonantoja (julkaisematon), Jyväskylä.

Setälä Jari 2017: Lämpileikkaus toteutuneista särkikalahankkeista, mitä on opittu?, Vajaasti hyödynnettyjen kalojen seminaari, Nastola.

Setälä, Jari (Luke) ja Svanbäck, Guy (Österbottens Fiskarförbund r.f.) 2017: Raaka-aineen saavuus ja laatu, PowerPoint-esitys.

Suomi, Iia 2018: Lahna-, särki- ja ahvensaaliiden koostumus järvikalastuksissa ja erikokoisten kalojen hyödynnettävyys kalanjalostuksessa, JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO, Matemaattis-luonnontieteellinen tiedekunta, Bio- ja ympäristötieteiden laitos.

Turunen, Janne 2014: Hajautetun keskitetty järvikalan keräily- ja kauppahanke, Tmi ColdFin

Kalasadamien ja niiden ominaisuuksien tiedot: Ruokavirasto.

### Haastattelut:

Janne Weeman	Kuljetus Weeman Oy
Markus Tolvanen	Pielisen Kalajaloste Oy
Ossi Tynkkynen	Kerimäen Kalatalo Oy
Jari Korhonen	Kalavapriikki Oy
Pietari Puranen	Pietarin Kala Oy
Tuomas Pöyry	Puula-Särvin Oy
Pekka Sahama	Itä-Suomen Kalatalousryhmä
Timo Ruokonen	Jyväskylän Yliopisto
Markku Kettunen	kalastaja

