



MAAHANTUODUN KALAN LAATU

PROJEKTIYHTEENVETO 2020

JOHDANTO

Vantaan ympäristökeskuksessa toteutettiin vuonna 2020 projekti, jonka tarkoituksena oli selvittää maahantuodun tuoreen kalan mikrobiologista ja hygieenistä laatua eläinperäisten elintarvikkeiden sisämarkkinatuontipaikoissa kuten kylmä- ja pakkasvarastoissa, tukkumyyntiliikkeessä sekä kala-alan laitoksessa.

Pääkaupunkiseudulla myytävän sekä kotimaisen että ulkomaisen tuoreen kalan hygieenistä laatua on selvitetty pääkaupunkiseudun kuntien yhteisessä näytteenotto- ja tarkastusprojektissa vuonna 2010 sekä pääkaupunkiseudun kuntien vuoden 2019 näytteenottoprojektissa (5).

Koska tuoreen kalan käyttö on viime vuosina lisääntynyt, kotimainen kalalajimäärä on rajallinen, eikä kotimaista kalaa ole aina tarpeeksi saatavilla, haluttiin nyt selvittää ulkomailta tuodun kalan laatua näytteenottopäivänä. Taustalla olivat myös aiemmat huonot kalanäytteiden tulokset (5). Lisäksi haluttiin selvittää, onko kala jo vähittäismyyntiin tuotaessa huonolaatuista. Tässä projektissa haluttiin myös kartoittaa *Listeria monocytogenes*- bakteerin esiintymistä tuoreessa kalassa. Kyseinen taudinaiheuttajabakteeri on vaarallinen riskiryhmille.

AINEISTO JA MENETELMÄT

Projektissa otettiin 12 ulkomaista kalanäytettä kuudesta eri näytteenottoapaikasta. Jokaisesta näytteenottoapaikasta otettiin kaksi näytettä. Näytteet haettiin kahdesta kylmävarastosta/-terminaalista, kahdesta pakkasvarastosta, yhdestä tukkumyyntiliikkeestä ja yhdestä kala-alan laitoksesta vuoden 2020 loka-joulukuun aikana. Näytteiksi valittiin eri maahantuojien, tavaran toimittajien eri maista tuotuja kalalajeja, joiden lämpötilat mitattiin piikkimittarilla näytteenottohetkellä.

Taulukko 1. Tutkitut kalalajit, näytteenottoapaikat, alkuperämaat ja kalojen lämpötilat

Kalalaji	Näytteenottoapaikka	Alkuperämaa	Lämpötila (°C)
Kolja	1) pakkasvarasto	Kiina	-21
	2) kala-alan laitos	Norja	-18
Turska	1) pakkasvarasto	Kiina	-16,9
Kummeliturska	3) pakkasvarasto	Etelä-Afrikka	-20,8

Kalalaji	Näytteenottoaika	Alkuperämaa	Lämpötila (°C)
Ahven	4) kylmävarasto	Viro	0,2
	5) kylmäterminaali	Viro	0,6
Kuha	4) kylmävarasto	Viro	0,4
	5) kylmäterminaali	Viro	0,1
Seiti	6) tukkumyyntiliike	Kiina	-20,3
Alaskanseiti	3) pakkasvarasto	Kiina	-20,4
Lohi	5) tukkumyyntiliike	Norja	-20,0
Punakampela	2) kala-alan laitos	Kiina	-18,0
Yht: 12 näytettä (9 kalalajia)	6 näytteenottoaikkaa		

Näytteinä tutkittiin ulkomaista, lähinnä pyydettyä, tuoretta kalaa. Yksi kalanäyte (lohi) oli viljellystä kalasta. Näytteet olivat nahattomia, pakkasessa tai kylmässä säilytettyjä fileitä ja fileepaloja. Kaikki kalanäytteet oli pakattu joko muovipussissa pahvilaatikkoon, styroksiastiaan ja kelmuun tai kartonkipakkauksissa pahvilaatikkoon.

Näytteet toimitettiin MetropoliLab Oy:n pääsääntöisesti näytteenottopäivänä, jolloin tutkimukset alkoivat. Kaksi kalanäytettä toimitettiin laboratoriotutkimuksiin seuraavana päivänä, jolloin tutkimukset aloitettiin. Kaloja oli säilytetty pakkasessa laboratorioon viemiseen asti.

Kaikille kalanäytteille tehtiin alustava aistinvarainen arviointi, jolloin arvioitiin niiden haju ja ulkonäkö. Kaikista näytteistä analysoitiin aerobisten mikrobien kokonaispesäkeluku, rikkivetyä tuottavat bakteerit sekä kvalitatiivisesti *Listeria monocytogenes*. Jos näytteessä todettiin *Listeria monocytogenes*, tutkittiin sen määrä kvantitatiivisesti viljelemällä. Tutkimuksissa käytettiin MetropoliLab Oy:n akkreditoituja määrittämenetelmiä (Taulukko 2).

Taulukko 2. Tutkimuksissa käytetyt analyysimenetelmät

Analyysi	Menetelmä
Aerobisten mikrobien kokonaispesäkeluku, tuore kala	NMKL 184:2006
Rikkivetyä tuottavat bakteerit, tuore kala	NMKL 184:2006
<i>Listeria monocytogenes</i> , toteaminen	reaaliaikainen PCR
<i>Listeria monocytogenes</i> , varmistus	SFS-EN ISO 11290:1:2017
Alustava aistinvarainen arviointi: haju, ulkonäkö	

Jos kalanäytteen mikrobiologinen laatu arvioitiin huonoksi, otettiin näytteenottokohteesta (kylmävarastosta) uusintanäyte. Uusintanäytteeksi pyrittiin ottamaan alkuperäisen näytteen kanssa mahdollisimman yhteneväinen näyte (sama kalalaji, alkuperä ja tavarantoimittaja). Uusintanäytteestä tehtävät tutkimukset vastasivat alkuperäisen näytteen tutkimuksia (Taulukko 3). Tieto huonosta tuloksesta toimitettiin laboratoriosta sekä näytteenottoaikaan että kalanäytteen omistajalle.

Taulukko 3. Tuoreen kalan mikrobiologisen laadun arviointikriteerit (pmy/g)

Analyysi	Hyvä (pmy/g)	Välttävä (pmy/g)	Huono (pmy/g)
Aerobisten mikrobien kokonaispesäkeluku	<10 ⁶	10 ⁶ –10 ⁷	>10 ⁷
Rikkivetyä tuottavat bakteerit	<10 ⁵	10 ⁵ –10 ⁶	>10 ⁶
Listeria monocytogenes	<10 ²		>10 ²
Alustava aistinvarainen arviointi: haju, ulkonäkö	hyväksytty	hyväksytty	hylätty

pmy=pesäkkeitä muodostava yksikkö

Näytteistä kerättiin seuraavat tiedot: kalalaji, tuotantotapa (pyydetty/viljelty), alkuperämaa, käsittelytapa, elintarvikkeen toimittaja, vastaanotto päivä ja viimeinen käyttöpäivä.

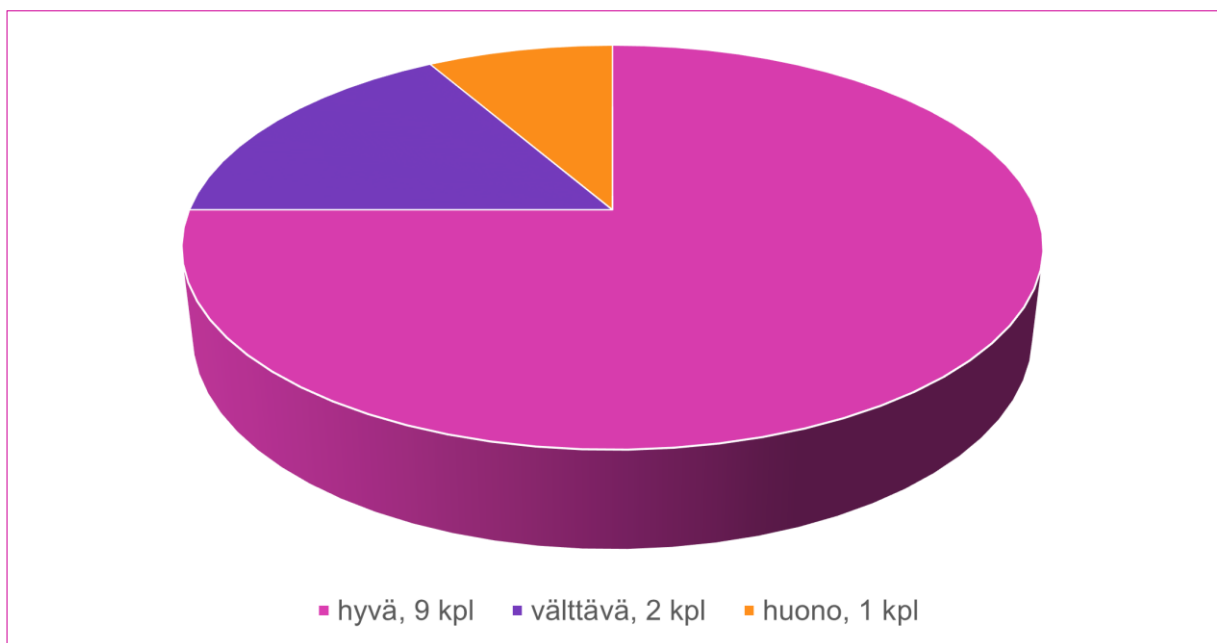
Näytteenottohetkellä mitattiin myös kalojen lämpötilat piikkimittarilla. Tuoreiden kalastustuotteiden lämpötilan tulee olla lähellä sulavan jään lämpötilaa eli 0 - +2°C:ssa sekä pakastekalan vähintään -18°C:ssa (Maa- ja metsätalousministeriön asetus ilmoitettujen elintarvikehuoneistojen elintarvikehygieniasta 1367/2011 sekä Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EY) 853/2004 eläinperäisiä elintarvikkeita koskevista erityisistä hygieniasäännöistä). Lämpötilapoikkeama saa olla lyhytaikaisesti korkeintaan 3 °C.

TULOKSET

Kalanäytteitä tutkittiin yhteensä 12, joista hyviä oli yhdeksän. Yhdessä hyvässä kalanäytteessä, viljelty lohinäyte, todettiin kvantitatiivisen määrityksen perusteella *Listeria monocytogenes*- bakteeri, jonka pitoisuus oli 10 pmy/g. Mittausepävarmuus huomioiden tuloksen vaihteluväli on 9–12 pmy/g (ISO 19036 globaali mittausepävarmuus, näytetyypille kala, Taulukko 3). Laadultaan välttäviä oli kaksi ja

huonoja yksi. Molemmat kuhanäytteet olivat laadultaan välttäviä johtuen aerobisten mikrobien kohonneesta kokonaispesäkemäärästä. Toisessa kuhanäytteessä todettiin *Listeria monocytogenes*- bakteeri, mutta sen pitoisuus oli alle määritysrajan <10 pmy/g. Huonolaatuinen kalanäyte oli lajiltaan ahven. Huono laatu johtui rikkivetyä tuottavien pilaajabakteerien korkeasta määrästä (Taulukko 3. ja 4. sekä Kuva 1).

Kuva 1. Maahantuodun kalan näytteistä yhdeksän oli hyviä, kaksi välttäviä ja yksi huono. Laadultaan hyviä olivat kolja (2 kpl), turska (1 kpl), kummeliturska (1 kpl), ahven (1 kpl), seiti (1 kpl), alaskanseiti (1 kpl), lohi (1 kpl) ja punakampela (1 kpl). Välttävän laatusia olivat molemmat kuhanäytteet (2 kpl) sekä huonolaatuinen näyte oli ahvennäyte (1 kpl)



Taulukko 4. Tuoreen kalan mikrobiologinen laatu kalalajeittain

Kalalaji	Hyvä, (kpl)	Välttävä, (kpl)	Huono, (kpl)	Yhteensä, (kpl)
Kolja	2			2
Turska	1			1
Kummeliturska	1			1
Ahven	1		1	2
Kuha		2		2
Seiti	1			1
Alaskanseiti	1			1
Lohi	1			1
Punakampela	1			1
Yhteensä	9	2	1	12

Huonolaatuiseksi todetusta ahvenesta otettiin uusintanäyte, jonka alkuperä ja tavarantoimittaja olivat vastaavat kuin ensin otetussa näytteessä. Uusintanäytteen laatu todettiin tutkimuksissa välttäväksi aerobisten mikrobien kohonneen kokonaispesäkelukumäärän vuoksi.

Virolaista alkuperää olevissa kalanäytteissä oli eniten vaihtelua. Neljästä virolaisesta kalanäytteestä yksi ahvennäyte oli laadultaan hyvä, kaksi kuhanäytettä välttävää ja yksi ahvennäyte huono. Kiinasta, Norjasta ja Etelä-Afrikasta peräisin olevat kalanäytteet olivat hyvälaatuisia (Taulukko 5).

Taulukko 5. Tuoreen kalan mikrobiologinen laatu alkuperämaittain

Alkuperämaa	Hyvä, (kpl)	Välttävä, (kpl)	Huono, (kpl)	Yhteensä, (kpl)
Kiina	5	0	0	5
Viro	1	2	1	4
Norja	2	0	0	2
Etelä-Afrikka	1	0	0	1

Kalanäytteet, jotka olivat fileepaloja, olivat kaikki laadultaan hyviä. Näytteeksi otetuista nahattomista fileistä viisi oli laadultaan hyvälaatuisia, kaksi välttävää ja yksi huono (Taulukko 6).

Taulukko 6. Tuoreen kalan mikrobiologinen laatu näytteen käsittelytavan mukaan

Käsittelytapa	Hyvä, (kpl)	Välttävä, (kpl)	Huono, (kpl)	Yhteensä, (kpl)
filee nahaton	5	2	1	8
fileepala	4	0	0	4

Suurin osa eli 11 kpl yhteensä 12 kalanäytteen kaloista oli pyydettyjä. Pyydetyistä kalanäytteistä laadultaan hyviä oli kahdeksan, välttäviä kaksi ja huonoja yksi. Ainut näytteeksi otettu viljelty kalanäyte (lohi) oli hyvälaatuinen, vaikka siitä löytyi *Listeria monocytogenes*- bakteeri, jonka pitoisuus oli 10 pmy/g, mittausepävarmuus huomioiden 9–12 pmy/g (Taulukot 3 ja 7)

Taulukko 7. Tuoreen kalan mikrobiologinen laatu tuotantomenetelmän mukaan

Tuotantomenetelmä	Hyvä, (kpl)	Välttävä, (kpl)	Huono, (kpl)	Yhteensä, (kpl)
pyydetty	8	2	1	11
viljelty	1	0	0	1

Näytteeksi otettujen kalojen keskimääräinen lämpötila oli näytteenottohetkellä kylmävarastossa/-terminaalissa +0,3 °C (vaihteluväli +0,1 - +0,6 °C). Näiden kalojen lämpötila oli lähellä sulavan jään lämpötilaa. Huonolaatuiseksi todetun ahvennäytteen (+0,2 °C) ja laadultaan välttäviksi todettujen kuhanäytteiden

lämpötilat (+0,4 °C ja +0,1°C) olivat näytteenottohetkellä lainsäädännön vaatimusten mukaiset. Uusintänäytteenotossa ahvennäytteen lämpötilaksi mitattiin +0,4 °C.

Pakkasvarastosta, kala-alan laitoksesta ja tukkumyyntiliikkeestä näytteeksi otettujen kalojen lämpötila oli keskimäärin näytteenottohetkellä -19 °C (vaihteluväli -18 - -21 °C). Yhden pakkasvarastosta näytteeksi otetun kalan lämpötila ylitti -18 °C, mutta kalanäytteen lämpötila -16,9 °C alitti lyhytaikaisen poikkeaman lämpötilan, joka on +3 °C. Kyseinen turskanäyte oli kuitenkin hyvälaatuinen.

Kalan vastaanottopäivän ja viimeisen käyttöpäivän välinen aika oli kylmässä varastoitavilla kaloilla keskimäärin 6 vrk (vaihteluväli 4-8 vrk). Kalalajeille, joista saatiin huono tai välttävä tulos tämä aika oli keskimäärin 7 vrk (ahven 6 vrk, huono tulos sekä kuha 6 vrk ja 8 vrk, välttävä tulos). Pakastekaloilla vastaanottopäivän ja viimeisen käyttöpäivän välinen aika oli keskimäärin 1 vuosi, 3 kk ja 10 päivää (vaihteluvälin ollessa noin vuodesta reiluun 1,5 vuoteen). Pakastekalojen hygieeninen laatu oli hyvä tutkimuksissa, jotka aloitettiin heti näytteenottopäivänä.

POHDINTA

Maahantuodun kalan mikrobiologinen ja hygieeninen laatu oli tässä projektissa parempi kuin vuonna 2010 ja 2019 toteutetuissa pääkaupunkiseudun yhteisissä tuoreen kalan hygieenistä laatua koskevissa näytteenottoprojekteissa (5). Tässä Vantaan ympäristökeskuksen projektissa näytteitä ei haettu myymälöistä vaan varastoista, tukkumyyntiliikkeestä ja kala-alan laitoksesta. Kaikki näytteet olivat pakattuja. Suurin osa haetuista näytteistä oli pyydettyä kalaa ja erityisesti pakastekalaa, joka sekin vaikuttaa todennäköisesti siihen, että kalojen laatu oli hyvä. Välittömästi pyynnin tai noston jälkeen tapahtuvalla käsittelyhygienialla ja pakastuksella on merkittävä vaikutus kalan mikrobiologiseen laatuun.

Vähittäismyynnissä myytävän tuoreen kalan hygieenisessä laadussa ei ole aikaisempien projektitulosten perusteella tapahtunut parannusta kymmeneen vuoteen. Pääkaupunkiseudun projektinäytteiden tulokset ovat olleet yhtenevät Oulun ja Jyväskylän valvonta-alueella toteutettuihin tuoreen kalan näytteenotto selvityksiin, joissa 20–30 % tuoreen kalan näytteistä on todettu hygieeniseltä laadultaan huonoiksi (5).

Vantaan ympäristökeskuksen projektissa kaikki kalanäytteet todettiin aistinvaraiselta laadultaan, ulkonäön ja hajun osalta hyväksytyiksi. Yksi

aistinvaraisen arvioinnin osalta hyväksytyt näytteet olivat mikrobiologisesti laadultaan huono rikkivetyä tuottavien pilaajabakteerien korkean määrän vuoksi.

Pääkaupunkiseudun vuoden 2019 tuoreen kalan hygieenisen laadun selvityksessä vain kaksi projektinäytettä sai huomautuksen alustavassa aistinvaraisessa arvioinnissa, vaikka 26 % vähittäismyynnin kalanäytteistä oli mikrobiologisesti laadultaan huonoja (5). Bakteereista johtuvat aistittavat muutokset kehittyvät viiveellä, joten mikrobien korkeakaan määrä ei vaikuta välittömästi kalan aistinvaraiseen laatuun.

Ympäristökeskuksen projektissa 11 kpl 12 kalanäytteestä oli pyydettyjä. Kalanäytteet, jotka olivat huonolaatuisia tai laadultaan välttäviä oli saatu pyytämällä. Tuotantotavalla saattaa olla vaikutusta kalan hygieeniseen laatuun mm. perkaus- ja käsittelyhygienian kautta. Huonolaatuiseksi todettiin virolaista alkuperää oleva ahvenfilee- ja välttäviksi kaksi virolaista kuhafileenäytettä. Toisessa kuhafileenäytteessä oli *Listeria monocytogenes*- bakteeria alle 10 pmy/g. Nahattomien fileiden laatu oli huonompi kuin fileepalojen. Nahattomia fileitä on käsitelty enemmän kuin fileepaloja, mikä voi todennäköisesti lisätä kalan bakteerimääriä.

Pääkaupunkiseudun vuoden 2019 projektin perusteella tiettyjen kalalajien mm. ahvenen ja kuhan osalta joka kolmas tai useampi näyte oli hygieeniseltä laadultaan huono. Kuhan todettiin kuitenkin olevan merkittävästi huonolaatuisempi kuin muut kalalajit keskimäärin. Virolainen kala, joka koostui ahven- ja kuhanäytteistä, oli keskimääräistä huomattavasti huonolaatuisempaa. Nahattomien fileiden laatu oli vuoden 2019 projektissa suhteellisesti huonompi kuin nahallisten fileiden (5).

Vantaan ympäristökeskuksen projektissa norjalaisten kalanäytteiden (lohi, kolja) lisäksi myös alkuperältään kiinalaiset (kolja, turska, seiti, alaskanseiti ja punakampela) kalanäytteet ja eteläafrikkalainen (kummeliturska) kalanäyte olivat hyvälaatuisia. Laadultaan hyväksi todetussa lohinäytteessä oli *Listeria monocytogenes*- bakteeria 10 pmy/g.

Lohi ja kirjolohi todettiin vuosien 2010 ja 2019 projekteissa mikrobiologisesti laadultaan parhaimmiksi. Lohen hyvästä laadusta johtuen alkuperältään norjalainen kala todettiin pääkaupunkiseudun projekteissa alkuperämaista parhaimmaksi (5).

Ympäristökeskuksen projektissa yhden pakastekalanäytteen lämpötila ylitti lakisääteisen lämpötilarajan, mutta lämpötilapoikkeama oli vähäinen ja jäi alle +3 °C. Pakastekalan laatuun vähäinen lämpötilaylitys ei vaikuttanut lainkaan. Laadultaan huonoksi ja välttäviksi todettujen kalanäytteiden lämpötilat olivat

näytteenottohetkellä lähellä sulavan jään lämpötilaa ja lainsäädännön vaatimusten mukaiset. Kalanäytteet, laadultaan huono ja välttävät, oli pakattu jäämurskaa sisältävään styroksiasiaan, jossa oli fileiden päällä muovikääre. Pakkaustavalla saattaa myös olla vaikutusta kalojen hygieeniseen laatuun.

Vuoden 2019 ja 2010 pääkaupunkiseudun näytteenottoprojekteissa 15-16 % näytteistä ylitti sallitun +3 °C rajan, joten myymälöiden säilytyslämpötiloissa ei ole tapahtunut muutoksia. Kalojen keskimääräinen lämpötila oli vuoden 2019 projektissa vain hieman alhaisempi kuin aiemmassa projektissa. Vuoden 2019 projektissa kalanäytteet, joiden lainsäädännön mukaiset lämpötilarajat ylittyivät, oli laadultaan huonoja 30 %. Kaikista projektinäytteistä huonolaatuisia oli taas 24 %. Näin ollen lämpötilaylityksillä ei ollut huomattavan suurta vaikutusta näytteiden laatuun (5.)

Kalan vastaanottopäivän ja viimeisen käyttöpäivän välinen aika oli kylmässä varastoitaville kaloille keskimäärin viikko, joten tämä aika on liian pitkä, koska osa tuloksista osoitti kalanäytteet (3 kpl) laadultaan välttäviksi ja huonolaatuiseksi. Pääkaupunkiseudun yhteisissä vuoden 2010 ja 2019 näytteenottoprojekteissa oli kalanäytteiden keskimääräinen säilyvyysaika 8,5 vrk. Kalojen myyntiaikoja ei ole lyhennetty, vaikka jo aikaisempien tulosten perusteella on todettu tuoreelle kaloille annetuista liian pitkistä säilyvyysajoista (5.)

Vantaan ympäristökeskuksen projektissa maahantuodun kalan laatu todettiin hyväksi. Virolaista alkuperää olevien kalojen laadussa todettiin eniten vaihtelua. Näytteiden lukumäärä jäi suunniteltua pienemmäksi, joten tulokset ovat suuntaa antavia, eikä niiden pohjalta voi tehdä luotettavia johtopäätöksiä. Kaikki kalanäytteet tutkittiin heti, joten tulosten perusteella ei saatu tietoa kylmäsäilytettävien kalojen laadusta esim. *Listeria monocytogenes*- bakteerin määrästä viimeisenä käyttöpäivänä tai pakastekalojen osalta parasta ennen päivänä. Takaisinventoja ei tämän projektin perusteella ollut tarvetta tehdä. Pakastekalojen kohdalla takaisinvedot on helpompi toteuttaa, koska niiden säilyvyysajat ovat jääkaappilämpötilassa säilytettävään tuoreeseen kalaan verrattuna pidemmät.

On tärkeätä, että tieto kalan viimeisestä käyttöajankohdasta on saatavilla jakeluketjun eri vaiheissa sen loppuun asti. Säilyvyysaikojen tulee perustua säilyvyyskokeisiin. Kalan käsittelyhygieniat ja säilytysolosuhteet koko ketjun aikana vaikuttavat suoraan myyntiaikoihin. Kalan tulee olla hyvälaatuista aina kuluttajilla asti, jotka eivät välttämättä heti valmistaa kalaa syötäväksi ja säilyttävät sitä joko jääkaapissa tai pakastimessa, vaihtelevissa lämpötiloissa.

LÄHDELUETTELO

1. Elintarvikelaki (23/2006)
2. Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EY) N:o 853/2004 eläinperäisiä elintarvikkeita koskevista erityisistä hygieniasäännöistä
3. Maa- ja metsätalousministeriön asetus ilmoitettujen elintarvikehuoneistojen elintarvikehygieniasta 1367/2011
4. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 19/2020: Tuoreen kalan hygieeninen laatu pääkaupunkiseudulla ja Keski-Uudellamaalla 2019

Julkaisija

Vantaan kaupunki

02/2021

Ympäristökeskus/Ympäristöterveys

Kansikuva: Pixabay



**Vantaa
Vanda**