

Itä-Uudenmaan pelastuslaitos

# Viljankuivaamopalot 2017

Pelastuslaitosten yhteistyönä toteutettu  
valtakunnallinen palontutkinta

Itä-Uudenmaan pelastuslaitoksen palontutkinta

Timo Kouki  
Reijo Houni  
Jari Tähtinen

[www.iupela.fi](http://www.iupela.fi)

## 1. Yhteenveto

Itä-Uudenmaan pelastuslaitos havaitsi syyskuussa 2017 Lapinjärvellä viljankuivaamoon liittyvässä palontutkinnassa yhteneväisiä seikkoja aiempina vuosina alueella tapahtuneisiin viljankuivaamojen tulipaloihin. Nopea tiedustelu viereisille pelastuslaitoksille toi esille lisää vastaavia tapauksia. Näin yksittäisistä tulipaloista alkoi muodostua kokonaisuus.

Itä-Uudenmaan pelastuslaitoksella palontutkinta teki päätöksen kerätä tietoa laajemmin koko valtakunnan alueelta. Tarkoituksena oli saada vertailukelpoista tietoa vastaavista tapauksista ja siten saada tukea omalle viljankuivaamon palontutkinnalle.

Tietopyyntö lähetettiin Palontutkinta 2020-työryhmän kautta 14.9.2017 kaikille pelastuslaitoksille. Lisäksi suoritettiin omaa tiedonkeräämistä ja analysointia suoraan Pronto-järjestelmästä.

Lopputuloksena oli yhteensä 48 viljankuivuriin liittyvää tulipaloa Suomessa vuonna 2017. Näistä 2/3 tapauksista pystyttiin suurella todennäköisyydellä osoittamaan yhtenäinen tapahtumakulku tulipalon syntyyn. Loput 1/3 tapauksista oli toisistaan erillään olevia yksittäisiä syitä. Näille tapauksille ei ole osoittaa mitään yhtenäistä tapahtumaketjua.

Viljankuivaamoihin kohdistetun kokonaispalontutkinnan perusteella voitiin tuoda esille laitteistojen huollon ja puhdistuksen merkitys paloriskin vähentämiseksi. Suurella todennäköisyydellä 2/3 tapauksissa tulipalon syntyyn ja kehittymiseen on merkittävästi vaikuttanut kuivurikoneistojen poistoilmakanavissa olevat orgaaniset epäpuhtaudet. Syttyminen on tapahtunut kipinän tai liekin pääsemisellä epäpuhtaaseen poistoilmakanavaan laitteiston vikaantumisen takia.

Riittävän huolellisen huollon ja puhdistuksen suorittaminen olisi suurella todennäköisyydellä estänyt valtaosan näistä poistoilmakanavaan liittyvistä tulipaloista (2/3 kaikista paloista). Lisäksi laitteistojen vikaantuminen ja iän myötä tapahtuva kuluminen olisi suurella todennäköisyydellä havaittu aiemmin.

Viljankuivaamojen palontutkinnassa todettiin myös Pronto-järjestelmän huolellinen ja kattava täyttäminen onnettomuus- ja palontutkintatietojen osalta. Vajavaiset tiedot heikentävät ja hankaloittavat tapausten tarkempaa tutkintaa jälkeenpäin. Tämäkin tutkintakokonaisuus osoittaa, että nyt tapahtuneella tulipalolla saattaa olla tulevaisuudessa merkitystä tutkintaa ja tutkimuksia tehdessä.

Itä-Uudenmaan pelastuslaitoksella 21. marraskuuta 2017

Timo Kouki  
Palotarkastaja, palontutkinnanjohtaja  
Itä-Uudenmaan pelastuslaitos

Lisätietoja viljankuivaamojen palontutkinnan teknisistä yksityiskohdista:  
*Reijo Houni, paloinsinööri YAMK, agrologi*  
Itä-Uudenmaan pelastuslaitos, p. 020 1111 400, [reijo.houni@porvoo.fi](mailto:reijo.houni@porvoo.fi)

## 2. Palontutkinnan peruste ja tarkoitus

Pelastuslain mukaan pelastuslaitoksen on suoritettava palontutkinta. Kyseessä on pelastusviranomaista velvoittava lainsäädännöllinen tehtävä. Palontutkinnan tavoitteena on onnettomuuksien ehkäiseminen ja vahinkojen rajoittaminen sekä pelastustoiminnan kehittäminen.

Palontutkinnassa arvioidaan tulipalon syttymissy, tapahtumaan vaikuttaneet taustatekijät, tapahtuman laajempi vaikutus, vahinkojen suuruus, merkitys ja vaikuttaneet tekijät sekä pelastustoiminnan kulku. Palontutkinnan toteutukseen ja laajuuteen vaikuttaa tapahtuman seurausten vakavuus.

Pelastuslaitosten on myös seurattava onnettomuusuhkien sekä onnettomuuksien määrän ja syiden kehitystä. Näistä on tehtävä johtopäätöksiä. Onnettomuuskehityksen seurannan ja analysoinnin tulokset velvoittavat pelastuslaitosta ryhtymään tarvittaviin ennaltaehkäiseviin toimenpiteisiin ja suorittamaan varautumista sekä tekemään esityksiä muille tahoille.

Palontutkinnassa viranomaisyhteistyöllä on suuri merkitys onnistuneen lopputuloksen kannalta.

Itä-Uudenmaan pelastuslaitoksella on palontutkintaryhmä, jonka vahvuus on kymmenen henkilöä. Palontutkintaryhmässä on jäseniä sekä riskienhallinnan että operatiiviselta tehtävältä alueelta. Palontutkinta kuuluu hallinnollisesti riskienhallinnan alaisuuteen.

## 3. Lähtötilanne syyskuussa 2017

Itä-Uudenmaan pelastuslaitoksen alueella tapahtui viljankuivaamossa tulipalo 7.9.2017. Tapaus oli yksittäinen, mutta palontutkinnassa havaittiin yhtymäkohtia edellisvuosina alueella tapahtuneisiin vastaaviin tulipaloihin. Samassa yhteydessä tehtiin tiedusteluja vieraisille pelastuslaitoksille ja esille tuli enemmänkin vastaavia tulipaloja.

Itä-Uudenmaan pelastuslaitoksen palontutkinta päätti suorittaa asiassa laajempaa tietojen keräilyä oman palontutkinnan tueksi. Päätöksen perusteella laadittiin 14.9.2017 tiedonpyyntö kaikille Manner-Suomen pelastuslaitoksille ja se välitettiin Palontutkinta 2020-työryhmän kautta. Pelastuslaitoksia pyydettiin ilmoittamaan kaikista vastaavista viljankuivaamopaloista Itä-Uudenmaan palontutkintaan.

Tietopyynnön tarkoituksena oli selvittää viljankuivaamopalojen laajuutta, etsiä yhteisiä tekijöitä tulipaloille sekä tarkastella eri valmistajien ja mallien mahdollisia eroja verrattuna tulipalojen yleisyyteen.

Pelastuslaitosten, Sisäministeriön pelastusosaston sekä Palontutkinta 2020-työryhmän kesken todettiin, että Itä-Uudenmaan pelastuslaitos vastaa tietojen keräämisestä ja koottaa viljankuivaamoja koskevan valtakunnallisen tutkintaraportin mahdollisia jatkotoimenpiteitä varten.

## 4. Tietopyynnön vastaukset

Pelastuslaitoksille toimitetun tietopyynnön perusteella alkoi tulla yhteydenottoja liittyen vastaavista viljankuivaamojen tulipaloista eri puolelta Suomea. Valtaosassa tapauksista vaikutti yhteydenoton perusteella olevan yhtenäisiä tekijöitä. Osa tulipaloista olivat yhtymäkohdiltaan niin samankaltaisia, että niiden osalta suoritettiin eri pelastuslaitosten alueille tarkempia jatkotutkimuksia. Useassa tapauksessa kohteessa käytiin tekemässä uusi paikkatutkinta palopaikalla. Joissakin tapauksissa palopaikka oli jo raivattu ja silloin jatkotutkimukset keskittyivät paikalta otettujen valokuvien analysointiin sekä täydentävien haastattelujen suorittamiseen.

Tämän lisäksi Itä-Uudenmaan pelastuslaitoksen palontutkinta suoritti tiedon keräämistä suoraan Pronto-järjestelmästä valtakunnan tasolla. Tarkoituksena oli selvittää viljankuivaamopalojen yleisyyttä sekä etsiä omaa tutkintaa tukevaa tietoa.

## 5. Viljankuivaamon toimintaperiaate

Viljankuivaamo on maanilarakennus, jossa kuivataan viljaa ja muita vastaavia viljelykasvien siemeniä. Kuivaamisella viljan kosteusprosentti lasketaan alle 14 prosenttiin, öljy- ja maustekasvit alle yhdeksään prosenttiin, haihduttamalla ylimääräinen vesi ilman avulla pois.

Viljankuivaus tapahtuu ohjaamalla ilmavirta kuivattavan viljan läpi. Kuivaava ilma on joko lämmittämätöntä tai erillisellä lämmityslaitteella lämmitettyä. Ilman lämmittäminen tapahtuu lämmönvaihtimella varustetulla uunilla tai radiaattorilla, jossa polttoaineena on jokin orgaaninen aine (esimerkiksi hake tai kevyt polttoöljy). Kuumaa ilmaa tuottavien uunien teho on yleensä 150 – 850 kW. Kuivaus tapahtuu joko perinteisesti ylipaineella tai alipaineella käyttämällä Vac-Boost –menetelmää.

Viljankuivaamojen käyttö tapahtuu pääosin loppukesästä ja syksyllä sadonkorjuuajankohdina. Muun ajan vuodesta viljankuivaamossa ei ole varsinaista kuivaustoimintaa ja kuivauslaitteet eivät siten ole toiminnassa. Viljankuivaaminen on tyypillistä Pohjoismaissa, koska vilja ei satokaudella yleensä ehdi kuivua pelloilla tarpeeksi. Märkää viljaa ei voida varastoida homehtumisen ja lämpiämisen (”palamisen”) vuoksi.



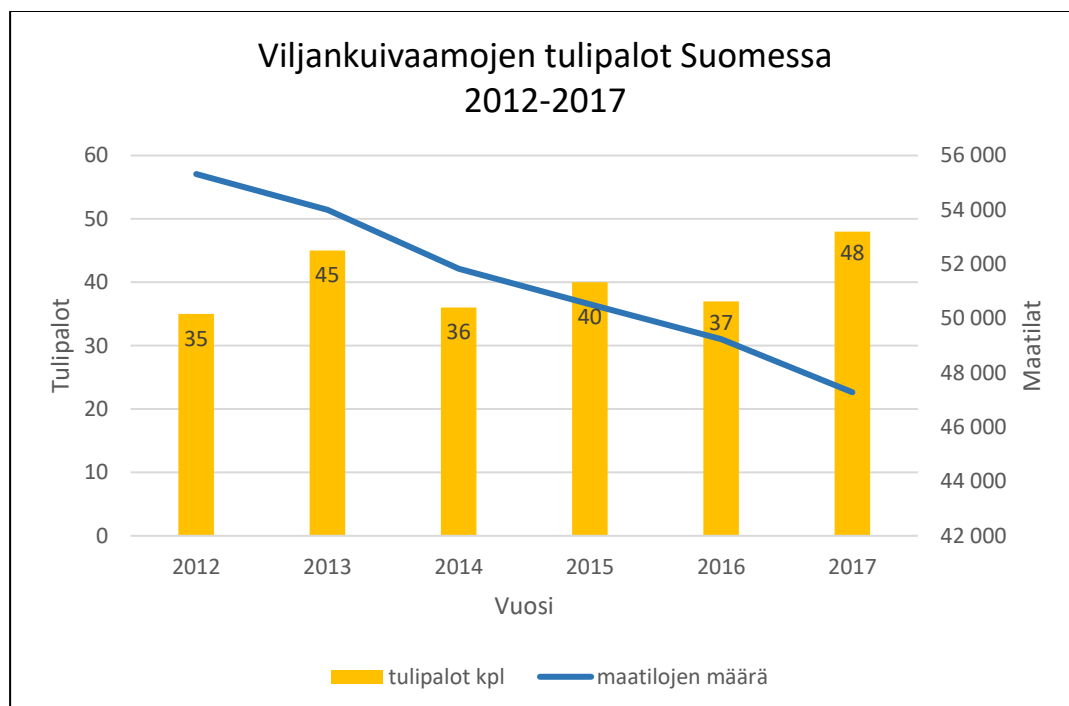
KUVA 1.

Esimerkki viljankuivaamorakennuksesta.  
(Lähde: [www.ala-talkkari.fi](http://www.ala-talkkari.fi))

## 6. Viljankuivaamojen tulipalot 2012 - 2017

Pronto-tietojärjestelmän sekä suoritettujen tietopyynnön vastausten perusteella Suomessa on 1.1.2017 – 31.10.2017 välisenä aikana tapahtunut yhteensä 45 viljankuivaamossa tapahtunutta tulipaltoa. Lisäksi on ollut kolme siirrettävän viljankuivaamon (vaunukuivurin) tulipaltoa, joten kokonaismäärä on siten 48 tulipaltoa. Maantieteellisesti tulipalot ovat ympäri Suomea.

Toimintaperiaatteista ja käyttötarkoituksesta johtuen viljankuivaamojen tulipalot tapahtuvat pääosin sadonkorjuuaikana eli loppukesästä ja alkusyksystä.



TAULUKKO 1. Maatilojen määrä on vähentynyt tasaisesti 2010-luvulla. Vuonna 2012 maatiloja oli 55319 kappaletta, kun vuonna 2017 niitä on enää 47285 kappaletta (Lähde: Maanmittauslaitos/20.11.2017). Viljankuivaamoiden tulipaloissa ei samalla ajanjaksolla ole tapahtunut vastaavaa supistumista (Lähde: Pronto/30.10.2017).



KUVA 2. Kuvia viljankuivaamojen tulipaloista. Vasemmalla kytevä tulipalo Harjavallassa 23.8.2016 (Lähde: [www.satakunnankansa.fi](http://www.satakunnankansa.fi)) ja oikealla viljankuivaamon tuhoutuminen Nousiaisissa 26.8.2014 (Lähde: [www.iltalehti.fi](http://www.iltalehti.fi)).

## 7. Viljankuivaamopalojen syttymissyyt

Palontutkinnassa käytiin läpi kaikki 1.1. – 31.10.2017 välisenä aikana tiedossa olleet viljankuivaamoihin liittyvät tulipalot. Osaan näistä paloista suoritettiin tarkempia jatkotutkimuksia toimitetun tietopyynnön jälkeen.

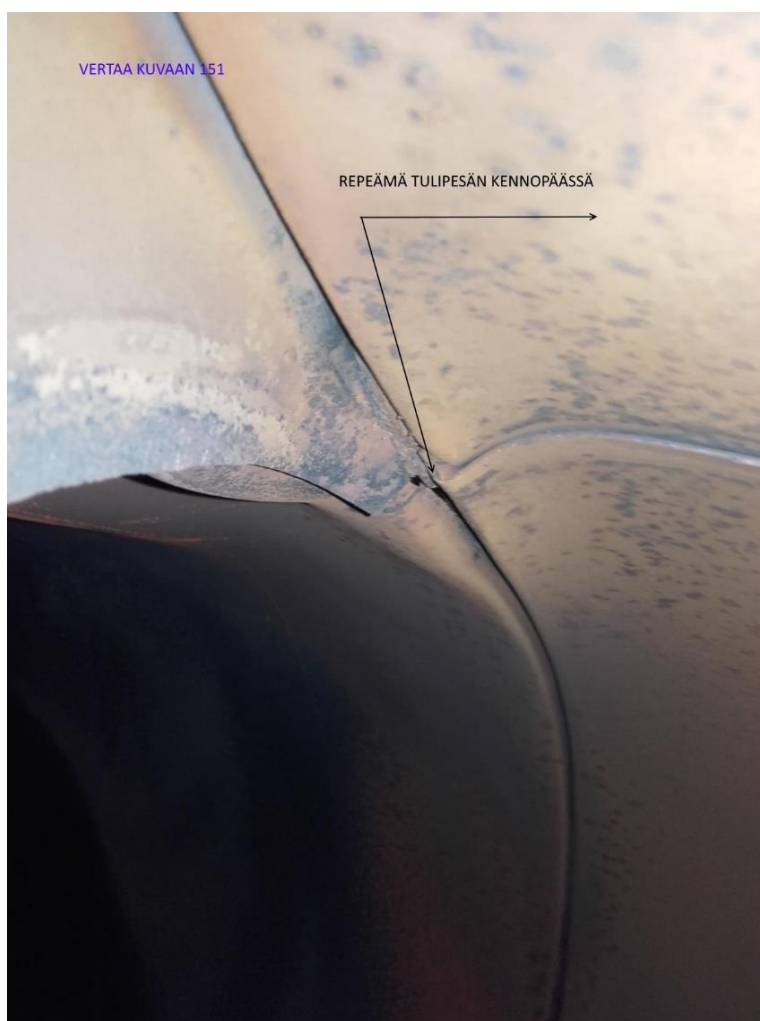
Viljankuivaamoissa tapahtuneet tulipalot voidaan jakaa karkeasti kahteen eri ryhmään.

**Tulipalojen syttymissyistä 1/3 on yksittäisiä** ja toisistaan riippumattomia syitä. Niitä ovat esimerkiksi yksittäisen sähkölaitteen vikaantuminen, salaman isku, öljypolttimen toimintahäiriö tai vikaantuminen, tahallinen tuhotyö ja niin edelleen.

**Viljankuivaamoiden tulipaloista 2/3 tapauksista löytyy yhteisiä tekijöitä.** Näissä paloissa tulipalo on liittynyt viljankuivaamon poistoilmakanavaan. Nyt suoritettussa palontutkintakokonaisuudessa erikseen tehdyt jatkotutkimukset keskittyivätkin erityisesti juuri tämän havainnon selvittämiseen.

### 7.1. Viljankuivaamoiden tekninen vikaantuminen

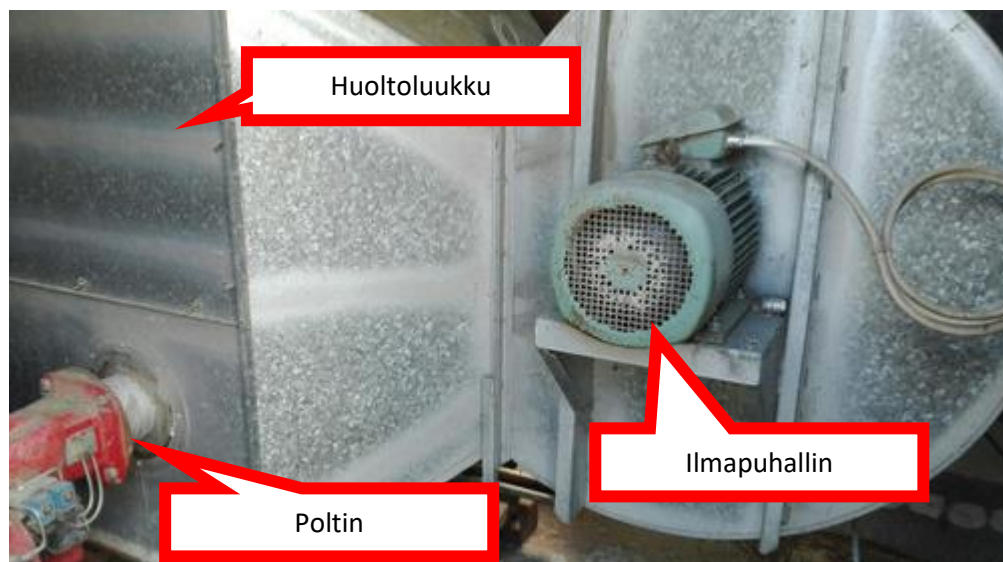
Näissä 2/3 tapauksissa tulipalot ovat saaneet alkunsa poistoilmakanavaan päätyneestä liekistä tai kipinästä. Liekki pääsee ilmankanavaan polttokennon vaurioitumisen takia. Suoritetuissa palontutkinnoissa polttokennoista on löydetty repeämiä tai reikiä.



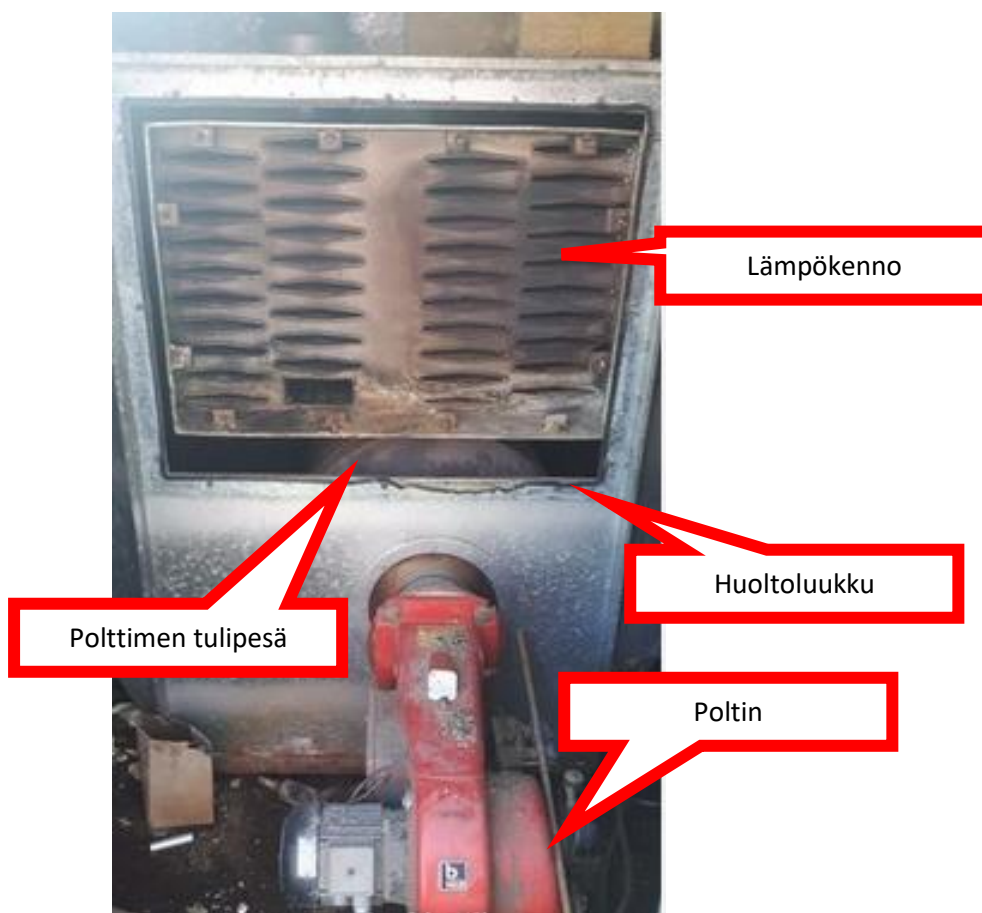
KUVA 3. Viljankuivaamon lämmönvaihtimen repeämä, jonka kautta liekki on päässyt poistoilmakanavaan. (Lähde: Päijät-Hämeen pelastuslaitos).



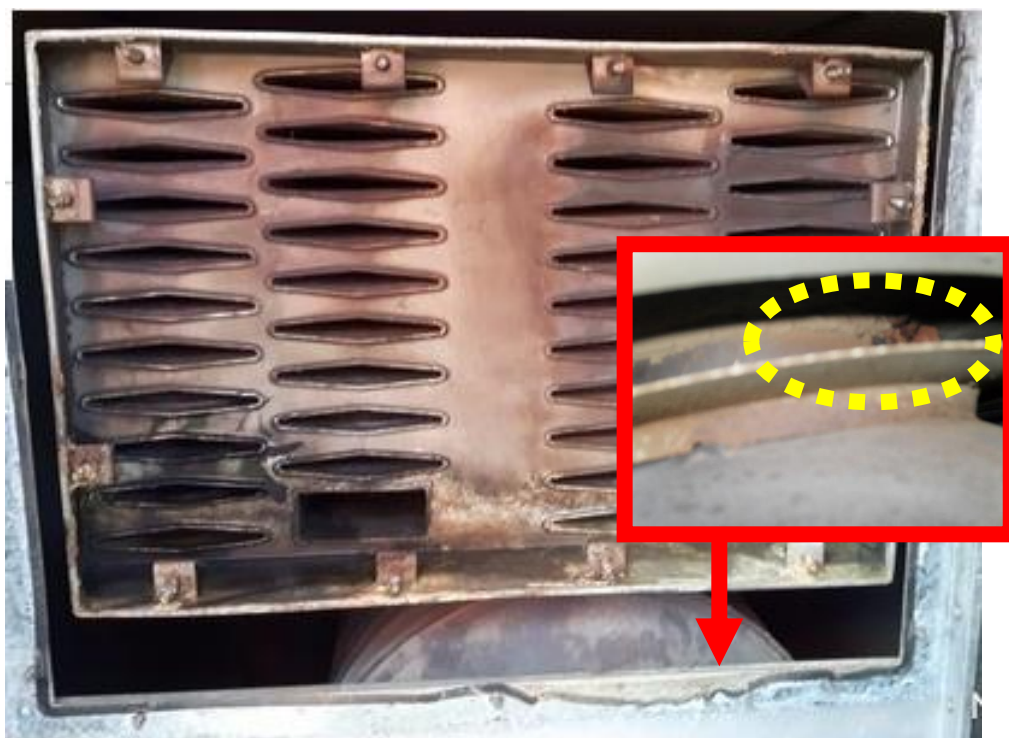
**Osassa tapauksissa poistoilmakanavaan on päätynyt kipinä.** Palontutkinnassa on todettu, että joissakin malleissa ilmakanavan ja lämmönvaihtimen huoltoluukkujen metalliset sisäkehukset ovat kärsineet korroosiosta. Rautainen ruoste on ajan kuluessa alkanut hilseilemään. Nämä ruosteiset metallipalat ovat kuivuria käytettäessä kuumentuneet ja ilmavirran mukana päätyneet syvemmälle ilmakanavaan.



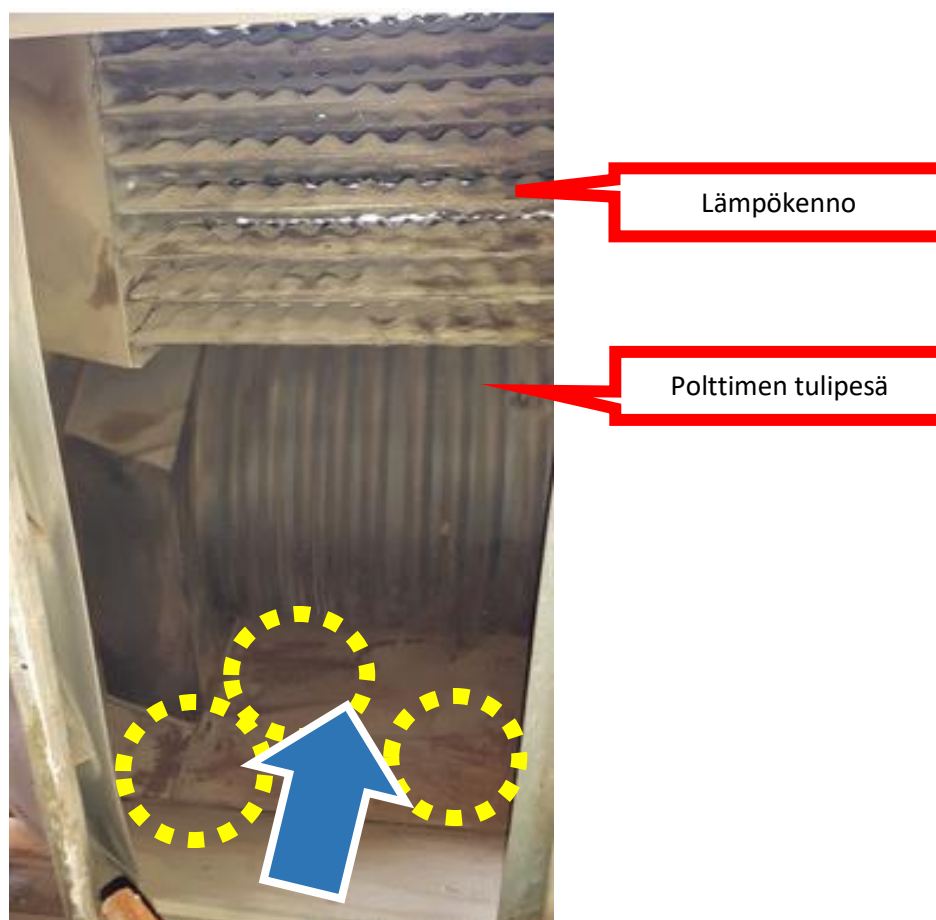
KUVA 4. Kuivauskoneisto ulkoapäin.



KUVA 5. Huoltoluukku avattuna.



KUVA 6. Huoltoluukku lähikuvassa. Luukun metalliseen reunukseen on tullut hilseilevää ruostetta (keltainen katkoviiva-alue).



KUVA 7. Huoltoluukun reunasta hilseilevä ruoste päätyy polttokennon päälle. Siinä ruoste kuumenee hehkuvaksi ja siirtyy ilmavirran (sininen nuoli) mukana syvemmälle ilmakehän pohjalle. Myös ilmakehän pohjalla on epäpuhtautta (keltainen katkoviiva-alue).



Viljankuivaamoihin kohdistuneissa palontutkinnoissa ei ole havaittu sellaisia teknisiä viikoja tai ominaisuuksia, jotka itsessään aiheuttaisivat tulipaloja. Myöskään viljankuivaamon iällä ei ole ollut sellaista merkitystä, että se olisi noussut esille palontutkinnassa tai että viljankuivaamon iästä voitaisiin tehdä johtopäätöstä yhdistävänä tekijänä. Toki iäkäämmät laitteet ovat herkempiä ajan myötä vikaantumaan ja niissä onnettomuuteen aiheutuvien olosuhteiden muodostuminen on riskialttiimpaa kuin uudemmissa laitteissa.

## 7.2 Poistoilmakanavien epäpuhtaudet

Poistoilmakanavaan päätyneet liekki tai kipinä ei yksinään pysty aiheuttamaan tulipaloa. Palaminen on kemiallinen reaktio, joka vaatii riittävän lämpötilan, happea sekä palavaa materiaalia jotka yhdessä muodostavat katkeamattoman ketjureaktion.

Viljankuivaamon poistoilmakanassa ei normaalisti ole mitään sellaista materiaalia, joka voisi reagoida liekin tai kipinän kanssa. Kanavat ovat valmistettu metallista ja ne ovat muuten tyhjiä. Palontutkinnoissa on todettu kuitenkin tulipalojen olleen juuri poistoilmakanavassa. Todennäköinen syy tulipalon kehittymiselle on ollut ilmakehien epäpuhtaudet.

Kuivausprosessin aikana kanavien läpi ajetaan ulkoilmasta, tai jossakin tapauksissa rakennuksen sisältä otettua ilmaa, joka kuumennuksen jälkeen puhalletaan tai imetään ilmakehän kautta kuivauskoneistoon (niin sanottuun kaappiin). Ilman mukana kulkeutuu myös epäpuhtauksia. Lopulta epäpuhtaudet pääsevät keräytymään kanavan sisälle. Joissakin viljankuivaamomalleissa poistokanavien sisäinen rakenne on sellainen, että epäpuhtaudet voivat jäädä helpommin kanavien sisälle. Palontutkinnassa tuli esille myös tapauksia, että poistoilmakanavan sisälle on päätyneet muista syistä ulkopuolista epäpuhtautta. Tällöin kyse on ollut esimerkiksi linnuista. Kanavista on löydetty kuolleita lintuja tai niiden pesärakennelmia.

## 7.3 Kokonaisarvio tulipalojen syttymissyistä

Poistoilmakanaviin liittyvissä tulipaloissa syttymissyit ovat muodostuneet todennäköisesti kahden osatekijän yhteissummasta.

**Tulipalo saa alkunsa liekistä tai kipinästä.** Tämä tapahtuu joko lämmönvaihtimen vikaantumisen sijaan, että liekki pääsee repeämän tai reiän kautta poistoilmakanavaan. Normaalisti puhaltimen tuottaman ilmavirran (20 000 - 60 000 m<sup>3</sup>/h = n. 7 m<sup>3</sup>/s) määrä riittää pitämään liekin polttopesässä, mutta jos reikä tai repeämä on niin sanotusti takapuolella, vetää ilmavirta ejektoriperiaatteella liekin ulos polttopesästä. Toinen aiheuttaja on kipinän pääseminen tai muodostuminen poistoilmakanavaan. Todennäköisesti osassa tapauksissa kipinä on hilseilyttä ruostetta, joka on kuivausprosessin aikana kuumentunut hehkuvaksi ja ilmavirran mukana kulkeutunut syvemmälle poistoilmakanavaan.

Liekki tai kipinä ei kuitenkaan yksin voi aiheuttaa tulipaloa, vaan palamiselle suotuisissa olosuhteissa se tarvitsee palavaa materiaalia. Siihen riittänee **poistoilmakanavien epäpuhtaudet**, jotka liekki tai kipinä sytyttää palamaan. Sen seurauksena tulipalo pääsee leviämään laajemmalle koneistoon ja sitä kautta muualle rakennukseen.

## 8. Viljankuivaamopalojen estäminen

Palontutkinnassa on huomio kiinnittynyt viljankuivaamoiden huoltoon ja riittävään puhdistamiseen. Vuonna 2017 syttyneissä tulipaloissa 2/3 on tapahtunut sellaisissa olosuhteissa, joissa laitteiston puhtaudella on todennäköisesti ollut merkittävää vaikutusta tulipalon syttymiselle ja kehittymiselle kuivaamossa.

### 8.1 Viljankuivaamopalojen riskit

Viljankuivaamot ovat yleensä omana rakennuksena ja erillään muista rakennuksista. Usein kuivaamorakennus on yksinäisenä peltoalueen reunassa. Viljankuivaamo voi olla myös muun rakennuksen osana, jolloin niiden välissä tulisi olla yleensä palomuuria. Vanhoissa rakennuksissa tällaisia rakenteellisia ratkaisuja on niukasti.

Viljankuivaamot toimivat automaattisesti ja niissä ei tyypillisesti ole käytön aikana jatkuvasti henkilöitä vaan käynnit viljankuivaamorakennuksessa ovat satunnaisia ja lyhytkestoisia. Siten viljankuivaamot eivät myöskään aiheuta välitöntä tai jatkuvaa henkilöturvallisuusriskiä. Tämä ei koske tilanteita, joissa tulipalo syttyy silloin, kun viljankuivaamorakennuksessa on samalla hetkellä henkilöitä sisällä.

Viljankuivaamossa syttynyt tulipalo voi levitä suotuisissa olosuhteissa maastoon ja aiheuttaa esimerkiksi metsäpalon. Tämä riski on lähinnä silloin, kun sadonkorjuujankohtana on kuivaa. Tosin, kuivan säätyypin vallitessa myös viljankuivaamoiden käyttötarve on pienempi sadon kuivuessa jo pelloilla. Viljankuivaamoiden käyttö on suurimmillaan kosteina sadonkorjuujankohtina ja tällöin myös maastokin on kosteampaa sekä vähemmän herkeä maastopalojen leviämiseksi.

Viljankuivaamopalojen suurin riski on omaisuusvahingot itse rakennukselle ja laitteistolle tai viereiselle rakennukselle, jos viljankuivaamo on yhteydessä toiseen rakennukseen. Lisäksi viljankuivaamossa, myös varastosiloissa, oleva vilja kärsii tulipalon seurauksena ainakin savuvahinkoja ja siten aiheuttaa laatuvahtoja, useimmiten se on käyttökelvotonta (esimerkiksi maustekasvit).

### 8.2 Huollon merkitys

Palontutkintakokonaisuudesta saatujen tietojen ja havaintojen perusteella **viljankuivaamojen huollossa on kiinnitettävä erityistä huomiota kuivauslaitteiston kuntoon ja puhdistukseen**. Joissakin merkeissä ja malleissa huollon sekä puhdistuksen merkitys rakenteellisten ominaisuuksien vuoksi on suurempi.

Viljankuivaamon turvallisen käytön turvaamiseksi **kuivaamolaitteistot on huollettava ja tarkastettava ennen käyttökauden aloittamista**. Tällöin voidaan varmistaa muun muassa poistoilmakanavien puhtaus sekä lämmityslaitteiston rakenteellinen kunto. Puhdistamisessa on huomioitava niin orgaanisen kuin elottomankin (esimerkiksi hilseilevä ruoste) epäpuhtauden poistaminen. Viljankuivaamolaitteistot keräävät epäpuhtauksia myös käyttökauden aikana, joten tarvittavaa huoltoa ja puhdistusta on syytä suorittaa myös silloin.

### 8.3 Pelastusviranomaisen valvonta

Suoritetun palontutkintakokonaisuuden perusteella pelastusviranomainen voi jatkossa kiinnittää huomiota tehokkaammin viljankuivaamojen riskitekijöihin. Erityisesti kuivauslaitteistojen huollon merkitys on suuri riskien vähentämiseksi. Tehokain ja tarkoituksenmukaisin tapa on tietoisuuden lisääminen viljankuivaamojen käyttöön liittyvistä riskeistä viljankuivaamoiden käytöstä sekä huollosta vastaaville henkilöille. Tämä voi tapahtua valvontatoimen yhteydessä taikka turvallisuusviestinnän keinoin.

## 9. Muuta

Pronto-järjestelmän osalta on huomioitava onnettomuustietojen täyttäminen. Nyt suoritettussa palontutkintakokonaisuudessa tietojen keräämistä hankaloitti puutteellisesti täytetyt onnettomuus-, rakennus- ja palontutkintaselosteet Pronto-järjestelmässä. Tässä tapauksessakin voidaan todeta, että yksittäinen tulipalo saattaa myöhemmin olla merkityksellinen suurempaa kokonaisuutta tutkittaessa. Tällöin on ensiarvoisen tärkeää, että kohteesta ja tapahtumasta kirjataan tiedot mahdollisimman tarkasti Pronto-järjestelmään.

Lisätietoja viljankuivureista löytyy alla olevien linkkien kautta:

MEPU-viljankuivurin käyttöohje, joka sisältää tietoja laitteiston toimintatavoista  
[http://www.mepu.fi/files/9414/9277/0421/Viljankuivaamot\\_S\\_M\\_C\\_kayttoohje\\_2015A\\_D03835\\_FI.pdf](http://www.mepu.fi/files/9414/9277/0421/Viljankuivaamot_S_M_C_kayttoohje_2015A_D03835_FI.pdf)

Linkki ANTTI-teollisuuden käyttöohjeiden materiaalipankkiin  
<https://antti-teollisuus.fi/fi/material-bank>

Arskametallin kuivurikoneiston asennus- ja käyttöohje (2016)  
[http://www.arskametalli.fi/sites/default/files/pictures/pdf/ohjekirjat/kuivurikoneisto\\_asennusohje\\_201604\\_web.pdf](http://www.arskametalli.fi/sites/default/files/pictures/pdf/ohjekirjat/kuivurikoneisto_asennusohje_201604_web.pdf)

Yleistietoa viljankuivauksesta, sen tarpeellisuudesta ja kuivausmenetelmistä  
[http://www.energia-akatemia.fi/attachments/article/74/Viljankuivaus\\_netti.pdf](http://www.energia-akatemia.fi/attachments/article/74/Viljankuivaus_netti.pdf)

## Itä-Uudenmaan pelastuslaitos

Ruiskumestarinkatu 2  
06100 Porvoo

p. 020 1111 400  
[www.iupela.fi](http://www.iupela.fi)  
etunimi.sukunimi@porvoo.fi