

Vaarallisten aineiden tiekuljetusonnettomuudet Suomessa vuosina 2019–2024

Riikka Rajamäki ja Ossi Korttinen

Sisällys

1	Tausta ja tavoite.....	2
2	Menetelmät ja aineistot.....	3
2.1	Raportoitava onnettomuus.....	3
2.2	TUKESille ilmoitetut vaarallisten aineiden kuljetusonnettomuudet ja vaaratilanteet	3
2.3	Pelastustoimen PRONTO-tietokanta	4
2.4	Liikenneonnettomuuksien tutkijalautakuntien tutkimat onnettomuudet.....	4
3	Aineistojen päällekkäisyys	5
4	Turvallisuus- ja kemikaalivirastolle ilmoitetut onnettomuudet ja vaaratilanteet....	7
5	PRONTO-aineiston onnettomuudet	13
6	Liikenneonnettomuuksien tutkijalautakuntien tutkimat onnettomuudet	16
6.1	Tutkittujen onnettomuuksien määrä.....	16
6.2	Välittömät riskitekijät	17
6.3	Teknisiä vikoja ja ominaisuuksia koskevat parannusehdotukset	18
6.4	Kuljettajan toimintaa ja osaamista ja kuljetusten suunnittelua koskevat parannusehdotukset.....	22
6.5	Pelastustöitä koskevat parannusehdotukset	22
6.6	Liikenneympäristöä koskevat parannusehdotukset	23
6.7	Riskiarvio tutkintakansiotarkastelun perusteella	24
7	Yhteenveto	26
8	Lähdeluettelo	28

1 Tausta ja tavoite

Vuonna 2019 Liikenne- ja viestintävirasto (Traficom) julkaisi tilastojulkaisun vuosien 2013–2018 vaarallisten aineiden tiekuljetusten onnettomuuksista¹. Siinä käytettiin aineistona Pelastustoimen PRONTO-tietokantaa. Työssä laadittiin Traficom in ja Turvallisuus- ja kemikaaliviraston (TUKES) yhteistyönä määritelmä sille, millainen PRONTOssa oleva onnettomuus katsotaan raportoitavaksi VAK-onnettomuudeksi, joka täyttää UNECEn ADR-sopimuksen vaatimukset. Määritelmän mukaisia onnettomuuksia oli PRONTO:n aineistossa noin 20–30 vuodessa. Julkaisussa esitettiin niistä keskeisimmät tilastot.

Kun vaarallisen aineen kuljetuksessa tapahtuu onnettomuus tai vaaratilanne, joka täyttää raportoitavan vaarallisten aineiden kuljetusonnettomuuden kriteerit, on siitä VAK-lain² mukaan annettava kuukauden kuluessa selvitys TUKESille. Vuoden 2019 julkaisussa ei esitetty tilastoja TUKESIin ilmoitetuista vaarallisten aineiden tiekuljetusonnettomuuksista muutoin kuin mainittiin niiden määrä: 52 onnettomuutta vuonna 2018 ja 17 onnettomuutta vuonna 2017.

Liikennevakuutuskeskuksen yhteydessä toimiva Onnettomuustietoinstituutti (OTI) koordinoi tieliikenneonnettomuuksien tutkijalautakuntien toimintaa. Tutkijalautakunnat tutkivat lähes kaikki kuolemaan johtaneet tieliikenneonnettomuudet sekä vuosittaisina erikoisprojekteina osan lievemmistä onnettomuuksista. Vuonna 2015 OTI julkaisi tutkimuksen vuosina 2004–2013 tutkituista onnettomuuksista, joissa oli osallisena vaarallista ainetta kuljettanut ajoneuvo³.

Traficom selvitti vaarallisten aineiden kuljetusmääriä tieliikenteessä kyselytutkimuksella koskien vuotta 2022⁴. Tulosten mukaan vaarallisia aineita kuljetettiin 11,8 miljoonaa tonnia, mikä oli 10 % vähemmän kuin edellisessä kyselytutkimuksessa vuonna 2017. Kuljetetuista vaarallisista aineista 7,2 miljoonaa tonnia eli reilut 60 % oli palavia nesteitä. Kyselyssä ei koottu tie- tai reittikohtaisia tietoja vaarallisten aineiden kuljetuksista.

Tämän julkaisun tavoitteena on esittää eri tietokannoista koottuja tilastoja vuosina 2019–2024 tapahtuneista vaarallisten aineiden tiekuljetusonnettomuuksista. Työssä pyrittiin alun perin rajautumaan määritelmän mukaisiin raportoitaviin VAK-onnettomuuksiin, mutta

¹ Traficom in julkaisuja 3/2019.

² Laki vaarallisten aineiden kuljetuksesta, 541/2023

³ VAK-onnettomuudet 2004–2013. Liikenneonnettomuuksien tutkijalautakuntien tutkimat vaarallisten aineiden tiekuljetusonnettomuudet.

⁴ Traficom in julkaisuja 5/2024

aineistojen rajoitteiden vuoksi se ei täysin toteutunut. Julkaisu on tehty virkatyönä Traficomissa.

2 Menetelmät ja aineistot

2.1 Raportoitava onnettomuus

Traficom in määräyksessä ⁵ on annettu kriteerit raportoitavalle vaarallisten aineiden kuljetusonnettomuudelle. Kriteerejä ovat vaarallisen aineen aiheuttama henkilövahinko tai ympäristövahinko ja ainekohtaiset rajat vuotaneelle määrälle tai uhkaava vaara aineen vuotamisesta. Määritelmä on yhdenmukainen UNECE:n ADR-sopimuksen kanssa. Vuonna 2019 julkaistussa tutkimuksessa ⁶ laadittiin tulkinta sille, millaiset PRONTO-aineiston tapaukset ovat raportoitavia onnettomuuksia. Esimerkiksi uhkaava vaara vaarallisen aineen vuodosta on tämän määrittelyn mukaan silloin, kun VAK-ajoneuvo on tieliikenneonnettomuudessa ja päättyy sen seurauksena ulos tieltä tai kaatuu, tai ajoneuvossa tai sen välittömässä läheisyydessä syttyy tulipalo.

2.2 TUKESille ilmoitetut vaarallisten aineiden kuljetusonnettomuudet ja vaaratilanteet

Tätä työtä varten TUKESilta saatiin vuosina 2019–2024 ilmoitettujen vaarallisten aineiden kuljetusonnettomuuksien ja vaaratilanteiden ilmoituslomakkeet. Niistä poistettiin tapaukset, jotka olivat tapahtuneet aiempina vuosina, mutta ilmoitus oli jostain syystä viivästynyt, ulkomailla tapahtuneet tapaukset, raideliikenteen tapaukset, ajoneuvojen oman polttoaineen vuodot ja teollisuuslaitoksissa tapahtuneet tilanteet ilman mainintoja kuljettamisesta. Jäljelle jääneet luokiteltiin sanallisten tapahtumakuvausten perusteella tiekuljetuksessa tapahtuneisiin ja varastossa tai terminaalissa tapahtuneisiin tilanteisiin. Jälkimmäisiä olivat ne tapaukset, joissa ei ollut mainintaa minkään ajoneuvon ajamisesta, purkamisesta tai lastaamisesta ja jotka eivät siksi kuulu tiekuljetusonnettomuuksiin. Tiekuljetuksessa tapahtuneista tilanteista arvioitiin, täyttivätkö ne raportoitavan onnettomuuden kriteerit. Arviointi tehtiin samoin kriteerein kuin edellä mainitussa vuonna 2019 julkaistussa raportissa.

TUKESille tehdyistä tiekuljetuksia koskevista ilmoituksista noin 60 % oli kahden suuren kuljetusyhtiön tekemiä. Yhteensä noin 40 tahoja oli

⁵ Vaarallisten aineiden kuljetus tiellä. Liikenne- ja viestintävirasto (Traficom in) määräys. TRAFICOM/463168/03.04.03.00/2024

⁶ Traficom in julkaisu ja 3/2019

tehnyt tiekuljetuksia koskevia ilmoituksia kuuden vuoden aikana, useimmat vain yhden ilmoituksen.

2.3 Pelastustoimen PRONTO-tietokanta

Vuonna 2019 julkaistussa tutkimuksessa saatiin käyttöön PRONTO-aineiston vapaamuotoiset tapahtumakuvaukset. Tähän työhön niitä ei saatu käyttöön, vaan käytössä olleessa PRONTO-aineistossa oli vain luokiteltuja muuttujia. Niiden perusteella ei ollut mahdollista soveltaa samoja määritelmiä ja tehdä yhtä tarkkaa analyysia kuin aiemmassa tutkimuksessa. Tässä työssä PRONTOsta poimittiin onnettomuudet, jotka täyttivät seuraavat ehdot:

Osallisena oli vaarallisten aineiden kuljetusajoneuvo

JA

paikka ei ollut rautatie eikä ratapiha

JA

onnettomuus oli tyyppiltään liikenneonnettomuus TAI liikennevälinepalo TAI vapautunut ainemäärä oli yli 300 kiloa tai litraa tai kaasuilla vapautunut ainemäärä oli suurempi kuin 0.

Liikenneonnettomuuksiksi luokitelluista tapauksista osa saattaa olla VAK-ajoneuvon vaurioiden osalta niin lieviä, etteivät ne ylittäisi onnettomuuksien raportointikynnystä. Ilman PRONTO:n sanallisia tapahtumakuvauksia tätä ei kyetty arvioimaan. Osassa mukaan poimituista onnettomuuksista vaarallisten aineiden kuljetusajoneuvo saattoi myös ajaa ilman lastia.

Onnettomuudet, jotka poimittiin mukaan vapautuneen ainemäärän perusteella, oli yleisimmin luokiteltu tyyppiltään vaarallisten aineiden onnettomuuksiksi tai öljyvahingoiksi ja niiden tapahtumapaikka oli yleisimmin varasto tai tuotantolaitos.

2.4 Liikenneonnettomuuksien tutkijalautakuntien tutkimat onnettomuudet

Liikenneonnettomuuksien tutkijalautakunnat tutkivat lähes kaikki Suomessa tapahtuvat kuolemaan johtaneet tieliikenneonnettomuudet, sekä osan lievemmistä onnettomuuksista vuosittaisina projekteina.

Onnettomuustietoinstituutti (OTI) koordinoi tutkijalautakuntien työtä. Tätä työtä varten OTIsta pyydettiin tutkintaselostukset vuosina 2019–2024 tutkituista onnettomuuksista, joissa oli tutkijalautakunnan kirjauksen mukaan osallisena vaarallisten aineiden kuljetusajoneuvo.

Tutkintaselostusten lukemisen lisäksi kirjoittajat kävivät tutustumassa näiden onnettomuuksien sähköisiin tutkintakansioihin

Onnettomuustietoinstituutissa. Kansiotarkastelussa arvioitiin, millä todennäköisyydellä onnettomuudessa olisi voinut tapahtua vaarallisen aineen vuoto, ja millaisia vaikutuksia vuodolla olisi ollut ihmisille, omaisuudelle ja ympäristölle. Nämä arviot esitetään luvussa 6.7.

3 Aineistojen päällekkäisyys

Työssä käytetyt kolme aineistoa ovat osittain päällekkäisiä (kuva 1). Yhdeksän tieliikenneonnettomuutta löytyi kaikista kolmesta aineistosta. Viisi näistä oli sellaisia, joiden arvioitiin ylittävän UNECE:n raportointikynnyksen VAK-onnettomuuksille, ja neljä oli raportointikynnyksen alapuolelle jääviä onnettomuuksia.

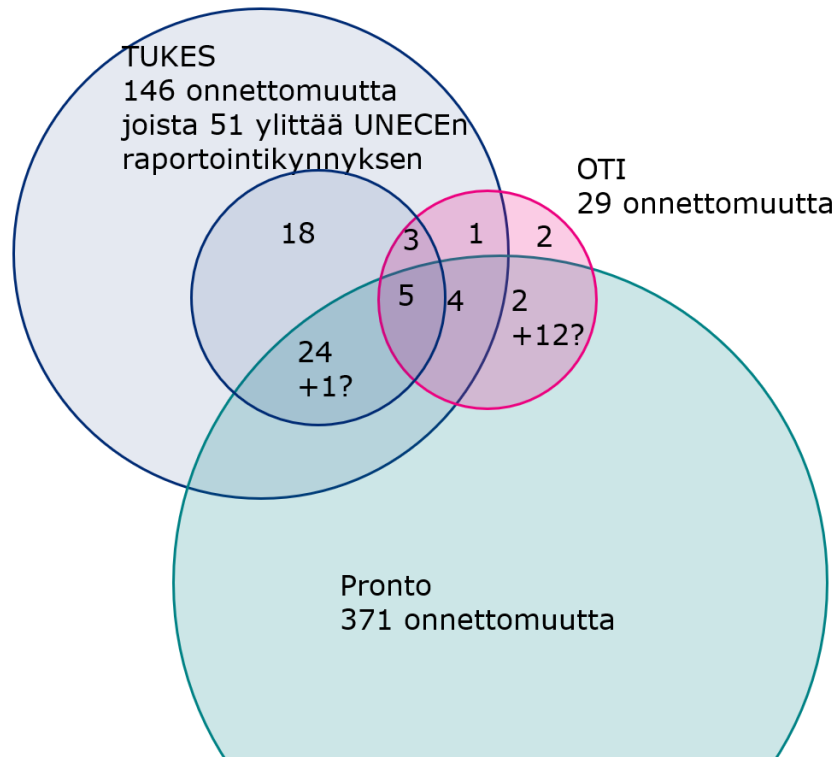
Kuusi tutkijalautakuntien tutkimaa onnettomuutta ei löytynyt PRONTO-aineistosta. Syynä voi olla se, että tässä PRONTO-aineisto oli rajattu tapauksiin, joihin oli merkitty osalliseksi vaarallisten aineiden kuljetusajoneuvo. Näissä tapauksissa on ollut pelastustoimi paikalla tutkintaselostuksen mukaan, joten nämä lienee PRONTOssa kirjattu ilman merkintää vaarallisen aineen kuljetusajoneuvosta.

OTIsta saadusta tutkijalautakunta-aineistosta puuttui yksi TUKESille ilmoitettu kuolemaan johtanut tieliikenneonnettomuus, jossa VAK-tiekuljetus oli osallisena. Tutkijalautakunta oli tutkinut tämän onnettomuuden, mutta jostain syystä tutkijalautakunta ei merkinnyt tapauksen tietoihin VAK-ajoneuvoa. Vaarallista ainetta ei tässä tapauksessa vuotanut eikä kyseessä ollut säiliöauto.

TUKESin ja OTIn aineistojen tapauksien tunnistaminen PRONTOsta oli monissa tapauksissa epävarmaa, koska PRONTO-aineistosta ei ollut käytössä sanallisia tapauskuvauksia ja luokitelluista kentistä puuttui usein tietoja. Kun esimerkiksi OTIn aineiston tapaukselle haettiin PRONTOsta vastinparia, monessa tapauksessa samassa kunnassa oli samana päivänä tapahtunut PRONTO:n mukaan VAK-ajoneuvon onnettomuus, mutta minkään sijaintia tai vaarallisten aineiden laatua koskevien tietojen perusteella ei voitu varmistua, että kyseessä oli sama tapaus. Niistä 16 onnettomuudesta, jotka tutkijalautakunta oli tutkinut, mutta joita ei ollut ilmoitettu TUKESille, kaksi tunnistettiin PRONTOsta varsin varmasti ja 12 epävarmasti. Näistä 16 onnettomuudesta 13 arvioitiin ylittävän UNECE:n raportointikynnyksen.

Kun katsotaan niitä 43 UNECE:n raportointikynnyksen ylittävää tapausta, jotka oli ilmoitettu TUKESille, mutta joita tutkijalautakunta ei ole tutkinut, niistä 24 tunnistettiin hyvin suurella varmuudella Pronto-aineistosta ja yksi tunnistettiin epävarmasti. 18 tapausta ei suurella varmuudella sisällynyt tässä käytettyyn PRONTO-aineistoon. Ne saattavat olla PRONTOssa ilman merkintää vaarallisen aineen kuljetusajoneuvosta.

Tässä ei tutkittu TUKESin aineiston ja PRONTO-aineiston päällekkäisyyttä niiden onnettomuuksien osalta, jotka jäivät TUKESin aineiston perusteella vakavuudeltaan UNECEn raportointikynnyksen alapuolelle.



Kuva 1. Käytettyjen kolmen aineiston päällekkäisyys. TUKESin saamien ilmoitusten ja PRONTO-aineiston päällekkäisyyttä tutkittiin vain niiden TUKESin aineiston tapausten osalta, jotka ylittävät UNECEn raportointikynnyksen.

Näiden kolmen aineiston ja niiden päällekkäisyyden perusteella arvioidaan, että Suomessa tapahtuu vuosittain noin 15–25 sellaista tiekuljetusten VAK-onnettomuutta, joka ylittää UNECEn raportointikynnyksen:

- 1–2 kuolemaan johtavaa tieliikenneonnettomuutta.
- 8–15 muuta tieliikenneonnettomuutta, eniten tieltä suistumisia.
- 5–10 muuta onnettomuutta, eniten kuorman purun tai lastauksen yhteydessä tapahtuneita vuotoja.

Tämä arvio on likimain yhtä suuri kuin vuosien 2013–2018 PRONTO-aineiston sanallisiin kuvauksiin perustuva onnettomuusmäärä, noin 20–30 onnettomuutta vuodessa, joka esitettiin vuoden 2019 julkaisussa ⁷.

⁷ Traficom in julkaisuja 3/2019

4 Turvallisuus- ja kemikaalivirastolle ilmoitetut onnettomuudet ja vaaratilanteet

Turvallisuus- ja kemikaalivirastolle (TUKES) tehtiin vuosina 2019–2024 yhteensä 146 ilmoitusta vaarallisten aineiden kuljetuksessa tapahtuneesta onnettomuudesta tai vaaratilanteesta, jossa vaarallista ainetta kuljetettiin tiellä, tai kuljetusta oltiin purkamassa tai lastaamassa. Lisäksi tehtiin 123 ilmoitusta koskien varastossa tai terminaalissa tapahtunutta tilannetta, jossa ei mainittu mitään tiekuljetukseen käytettävää ajoneuvoa (taulukko 1).

Ilmoitetuista tiekuljetusten tapauksista 51 arvioitiin tätä julkaisua tehtäessä sellaisiksi, että ne ylittävät UNECEn asettaman raportointikynnyksen vaarallisten aineiden onnettomuuksille ja vaaratilanteille. 95 tapauksen arvioitiin jäävän vakavuudeltaan alle raportointikynnyksen.

UNECEn raportointikynnyksen ylittävistä tapauksista 37 tapahtui ajon aikana ja 12 kun kuljetusta oltiin purkamassa tai lastaamassa. Yksittäisenä vuotena tällaisia raportointikynnyksen ylittäviä tapauksia tapahtui 6–11 kpl (taulukko 2).

Taulukko 1. TUKESille ilmoitetut vaarallisten aineiden kuljetuksen onnettomuudet ja vaaratilanteet vuosina 2019–2024 tapauksen vakavuuden ja kuljetuksen vaiheen mukaan.

Vakavuus ja kuljetuksen vaihe	Onnettomuudet ja vaaratilanteet
Ylittää UNECEn raportointikynnyksen	51
<i>Tiekuljetus, ajon aikana</i>	37
<i>Tiekuljetuksen purku tai lastaus</i>	12
<i>Tiekuljetus, ajoneuvo pysäköitynä</i>	2
Ei ylitä raportointikynnystä	95
<i>Tiekuljetus, ajon aikana</i>	14
<i>Tiekuljetuksen purku tai lastaus</i>	81
<i>Tiekuljetus, ajoneuvo pysäköitynä tai aineen vuodon ajankohta epävarma</i>	2
Tiekuljetukset yhteensä	146
Ei tiekuljetus, tapahtui varastossa tai terminaalissa	123
Onnettomuudet ja vaaratilanteet yhteensä	269

Taulukko 2. TUKESille ilmoitetut vaarallisten aineiden tiekuljetuksen onnettomuudet ja vaaratilanteet vuosina 2019–2024 tapahtumavuoden ja tapauksen vakavuuden mukaan.

Vuosi	Ylittää UNECE:n raportointikynnyksen	Ei ylitä raportointikynnystä	Yhteensä
2019	6	17	23
2020	7	20	27
2021	10	27	37
2022	11	12	23
2023	11	11	22
2024	6	8	14
Yhteensä	51	95	146

Niistä 51 tapauksesta, jotka ylittivät UNECE:n raportointikynnyksen, 31 oli tieliikenneonnettomuuksia (taulukko 3). Tieliikenneonnettomuuksista 30 oli yksittäisonnettomuuksia, joissa vaarallista ainetta kuljettanut ajoneuvo suistui tieltä tai kaatui ajoradalla, eikä mukana ollut muita osapuolia. 13 tieliikenneonnettomuudessa kuljetettua ainetta ei vuotanut ollenkaan, mutta raskaan ajoneuvon tieltä suistumisen tai kaatumisen vuoksi oli välitön vuodon vaara.

Tieliikenneonnettomuuksien jälkeen yleisimpiä tapauksia olivat sellaiset, joissa kuljetusastia tai säiliö rikkoutui purun tai lastauksen aikana ja ainetta pääsi vuotamaan. 9 tällaisen tapauksen arvioitiin ylittävän UNECE:n raportointikynnyksen. Yleisin tapaustyyppi oli IBC-säiliön rikkoutuminen trukin piikistä.

Taulukko 3. TUKESille ilmoitetut, UNECEn raportointikynnyksen ylittävät tiekuljetusten onnettomuudet ja vaaratilanteet vuosina 2019–2024 tapahtuman tyyppin mukaan.

Tapahtuman tyyppi	Onnettomuudet ja vaaratilanteet
Tieliikenneonnettomuus	31
Vaarallista ainetta vuoti kuormasta ajon aikana	5
Säiliö räjähti ajon aikana	1
Vaarallisen aineen vuoto purun tai lastauksen aikana. Kuljetusastia tai säiliö rikkoutui.	9
Vaarallisen aineen vuoto purun tai lastauksen aikana. Letkun irrottua ainetta pääsi vuotamaan.	2
Tulipalo purun tai lastauksen aikana tai pysäköidyssä ajoneuvossa	2
Vaarallista ainetta vuoti pysäköidystä ajoneuvosta	1
Yhteensä	51

Onnettomuuksissa vaaralliset aineet, joita vuoti tai olisi voinut vuotaa, olivat kuljetusluokaltaan yleisimmin syövyttäviä aineita, 19 tapausta (37 % tapauksista) (taulukko 4). Syövyttävistä aineista yleisimmät olivat natriumhydroksidi, rikkihappo ja typpihappo. Toiseksi yleisin aineluokka oli palavat nesteet, (27 % tapauksista), yleisimmin polttoöljy, diesel tai bensiini.

Taulukko 4. TUKESille ilmoitetut, UNECEn raportointikynnyksen ylittävät tiekuljetusten onnettomuudet ja vaaratilanteet vuosina 2019–2024 vaarallisen aineen luokan mukaan.

Aineen kuljetusluokka	Onnettomuudet ja vaaratilanteet
Syövyttävä aine	19
Palava neste	14
Hapettava aine	7
Kaasu	4
Muu vaarallinen aine	2
Aineen luokka ei tiedossa	2
Useita eri aineita	3
Yhteensä	51

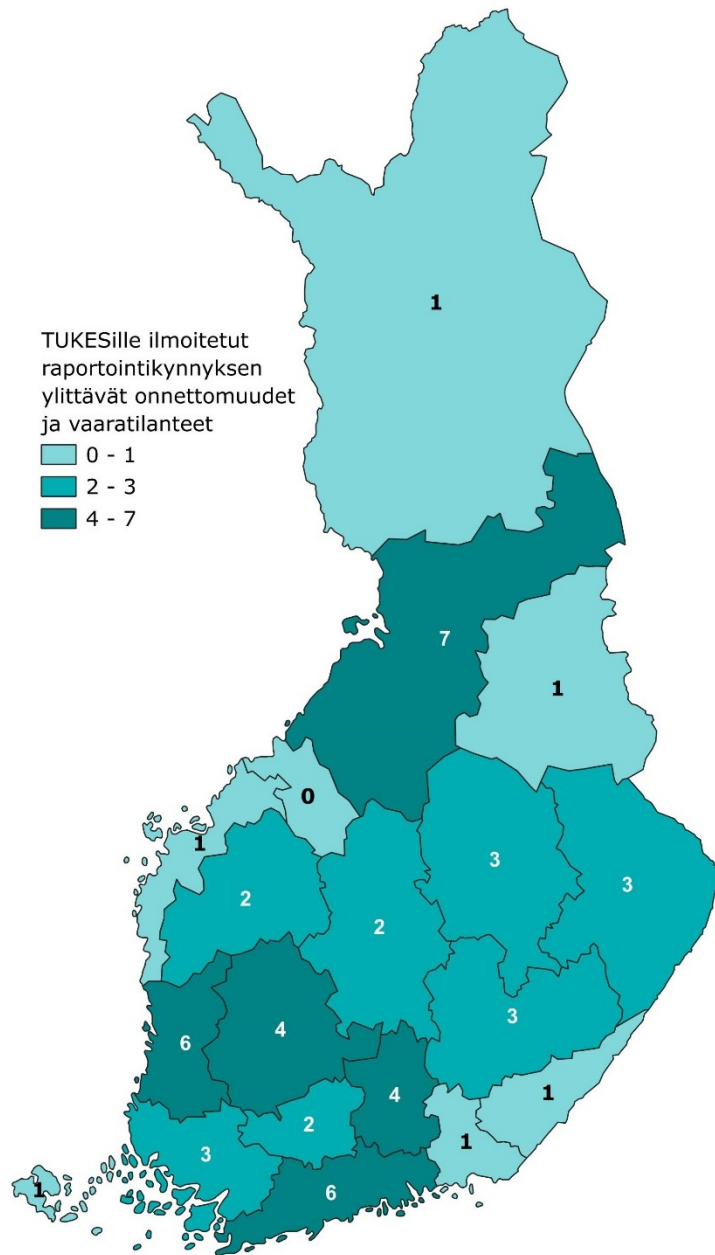
Yhdessä raportointikynnyksen ylittävässä onnettomuudessa oli merkitty, että kolme ihmistä altistui vaaralliselle aineelle ja he kävivät tarkastuksessa sairaalassa. Kyseinen onnettomuus tapahtui kuorman purun tai lastauksen yhteydessä. Muissa tapauksissa ei tapahtunut hoitoa vaativia vammoja.

UNECEn raportointikynnyksen ylittävät onnettomuudet painottuivat lievästi talvikuukausiin eli jouluihelmikuuhun: näin kuukausina tapahtui 33 % onnettomuuksista. Kesä-elokuussa tapahtui 20 % onnettomuuksista. Niistä tapauksista, jotka olivat tieliikenneonnettomuuksia, 52 % tapahtui talvikuukausina.

UNECEn raportointikynnyksen ylittäviä tapauksia tapahtui kaikissa muissa maakunnissa paitsi Keski-Pohjanmaalla (taulukko 5 ja kuva 2). Eniten niitä tapahtui Pohjois-Pohjanmaalla (7 kpl) ja Satakunnassa (6 kpl).

Taulukko 5. TUKESille ilmoitetut, UNECE:n raportointikynnyksen ylittävät tiekuljetusten onnettomuudet ja vaaratilanteet vuosina 2019–2024 maakunnittain.

Maakunta	Onnettomuudet ja vaaratilanteet
Ahvenanmaa	1
Etelä-Karjala	1
Etelä-Pohjanmaa	2
Etelä-Savo	3
Kainuu	1
Kanta-Häme	2
Keski-Suomi	2
Kymenlaakso	1
Lappi	1
Pirkanmaa	4
Pohjanmaa	1
Pohjois-Karjala	3
Pohjois-Pohjanmaa	7
Pohjois-Savo	3
Päijät-Häme	4
Satakunta	6
Uusimaa	6
Varsinais-Suomi	3
Yhteensä	51



Kuva 2. Kartta TUKESille ilmoitetuista, UNECEn raportointikynnyksen ylittävistä tiekuljetusten onnettomuuksista ja vaaratilanteista vuosina 2019–2024 maakunnittain.

5 PRONTO-aineiston onnettomuudet

Pelastustoimen PRONTO-aineistossa oli vuosilta 2019–2024 yhteensä 371 onnettomuutta, joissa mukana oli vaarallisten aineiden kuljetusajoneuvo ja joissa luvussa 2.2 esitetyn rajauksen mukaisesti oli kyse liikenneonnettomuudesta tai liikennevälinepalosta tai vuotaneen aineen määrä oli suuri. Näistä 371 onnettomuudesta 251 (68 %) oli liikenneonnettomuuksia ja 68 (18 %) liikennevälinepaloja. 52 onnettomuutta (14 %) poimittiin mukaan vuotaneen ainemäärän perusteella (taulukko 6).

Taulukko 6. PRONTO-aineiston onnettomuudet vuosittain onnettomuuden tyyppin mukaan.

Kuljetusluokka	Liikenneonnettomuus	Liikennevälinepalo	Muu, ainemäärän perusteella mukana	Yhteensä
2019	57	18	5	80
2020	32	11	9	52
2021	55	14	8	77
2022	41	7	10	58
2023	33	6	9	48
2024	33	12	11	56
Yhteensä	251	68	52	371

PRONTO-aineiston 371 onnettomuudesta 35 % tapahtui talvikuukausina joulukuusta helmikuuhun. Kesäkuukausien osuus oli 19 %.

Tieliikenneonnettomuudet painottuivat vahvasti talveen, sillä 41 % niistä tapahtui talvikuukausina, kun taas liikennevälinepaloja tapahtui tasaisesti ympäri vuoden ja muita tapauksia kesällä hieman talvea enemmän.

Näistä 371 onnettomuudesta 98 tapauksessa (26 %) oli merkitty vapautuneen aineen määrä, joka erosi arvosta 0. Näistä 98 onnettomuudesta 48:ssa (49 %) tämä vapautunut aine oli kuljetusluokaltaan palavaa nestettä, yleisimmin polttoöljyä, bensiiniä tai dieseliä. Toiseksi yleisimpiä olivat syövyttävät aineet, 13 onnettomuutta (taulukko 7).

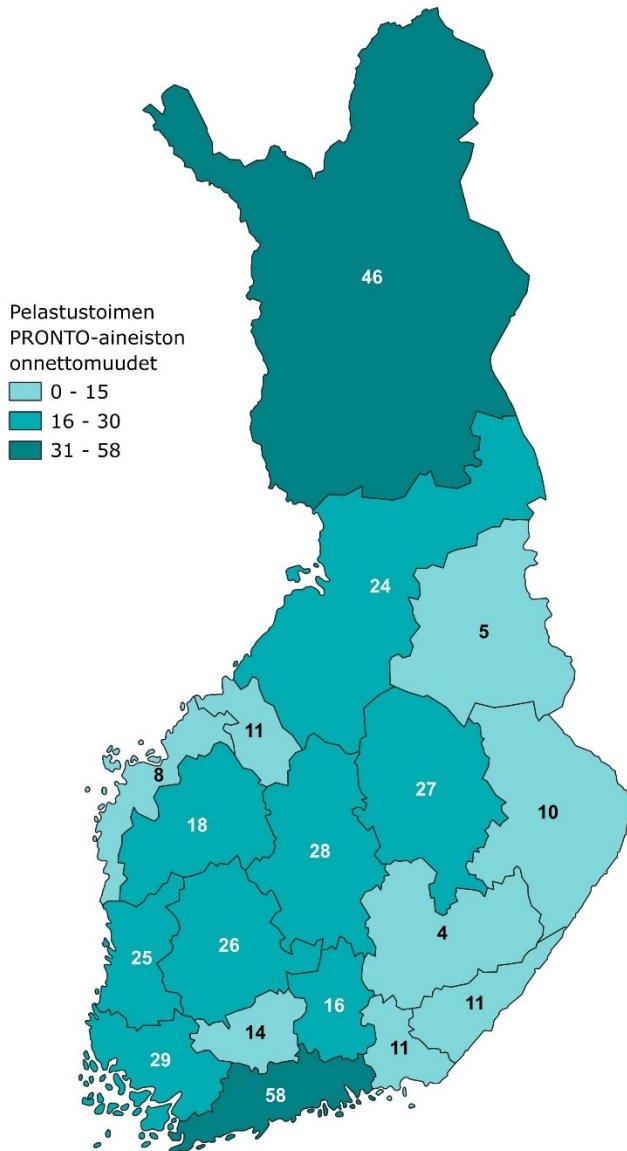
Taulukko 7. PRONTO-aineiston onnettomuudet, joissa on merkitty vapautuneen aineen määrä, aineen kuljetusluokan ja onnettomuuden tyyppin mukaan.

Kuljetusluokka	Liikenneonnettomuus	Liikennevälinepalo	Muu, ainemäärän perusteella mukana	Yhteensä
Palavat kaasut	0	0	4	4
Palamattomat kaasut	3	0	6	9
Myrkylliset kaasut	0	0	2	2
Palavat nesteet	28	0	20	48
Helposti syttyvät kiinteät aineet	0	0	1	1
Sytyttävästi vaikuttavat (hapettavat) aineet	3	0	2	5
Syövyttävät aineet	5	0	8	13
Muut vaaralliset aineet ja esineet	1	0	1	2
Ei kuljetusluokkaa	2	0	1	3
Ei tietoa	4	0	7	11
Yhteensä	46	0	52	98

Näistä PRONTO-aineiston 371 onnettomuudesta 16 % tapahtui Uudenmaan maakunnassa ja 12 % Lapissa (taulukko 8 ja kuva 3). Lapissa tapahtui VAK-ajoneuvojen tieliikenneonnettomuuksia enemmän kuin missään muussa maakunnassa.

Taulukko 8. PRONTO-aineiston onnettomuudet maakunnittain onnettomuuden tyyppin mukaan.

Maakunta	Liikenne-onnettomuus	Liikennevälinepalo	Muu, ainemäärän perusteella mukana	Yhteensä	%
Etelä-Karjala	6	2	3	11	3 %
Etelä-Pohjanmaa	14	3	1	18	5 %
Etelä-Savo	3	0	1	4	1 %
Kainuu	4	0	1	5	1 %
Kanta-Häme	8	4	2	14	4 %
Keski-Pohjanmaa	8	0	3	11	3 %
Keski-Suomi	16	5	7	28	8 %
Kymenlaakso	8	2	1	11	3 %
Lappi	39	4	3	46	12 %
Pirkanmaa	18	3	5	26	7 %
Pohjanmaa	7	1	0	8	2 %
Pohjois-Karjala	8	2	0	10	3 %
Pohjois-Pohjanmaa	18	5	1	24	6 %
Pohjois-Savo	18	7	2	27	7 %
Päijät-Häme	10	4	2	16	4 %
Satakunta	19	4	2	25	7 %
Uusimaa	31	16	11	58	16 %
Varsinais-Suomi	16	6	7	29	8 %
Yhteensä	251	68	52	371	100 %



Kuva 3. Kartta pelastustoimen PRONTO-aineiston onnettomuuksista vuosina 2019–2024 maakunnittain.

6 Liikenneonnettomuuksien tutkijalautakuntien tutkimat onnettomuudet

6.1 Tutkittujen onnettomuuksien määrä

Vuosina 2019–2024 tieliikenneonnettomuuksien tutkijalautakunnat tutkivat 31 sellaista onnettomuutta, jonka lautakunta merkitsi VAK-onnettomuudeksi. 29 onnettomuudesta saatiin tutkintaselostus tämän selvityksen käyttöön; kahden vuonna 2024 tapahtuneen onnettomuuden tutkinta ei ollut vielä valmis. Näistä 29 onnettomuudesta 13 oli kuolemaan johtaneita onnettomuuksia ja 16 lievempiä onnettomuuksia. Viidessä onnettomuudessa osallisena ollut säiliöauto oli ilman lastia, eli kyseessä ei ollut UNECE:n määritelmän mukainen raportoitava VAK-onnettomuus.

- Kuolemaan johtaneet (13 kpl)
 - 10 kpl henkilöauton ja vaarallista ainetta kuljettaneen kuorma-auton tai ajoneuvoyhdistelmän kohtaamisonnettomuus.
 - 2 kpl moottoripyörän ja vaarallista ainetta kuljettaneen raskaan ajoneuvoyhdistelmän välinen törmäys.
 - 1 peräänajo, jossa oli mukana useita osapuolia.
- Muut onnettomuudet (16 kpl)
 - 11 kpl vaarallista ainetta kuljettaneen kuorma-auton tai raskaan ajoneuvoyhdistelmän suistuminen tieltä
 - 2 kpl liittymäonnettomuus, risteävät ajosuunnat
 - 1 kpl säiliöperäperävaunu räjähti ajon aikana
 - 1 kpl perävaunu irtosi ajon aikana ja suistui tieltä
 - 1 kpl vaihtokuormakori putosi ajon aikana

Liikenneonnettomuuksien tutkijalautakunnat määrittelevät onnettomuustutkinnassa, millä osapuolella oli ratkaisevin vaikutus onnettomuuden syntyyn. Tätä kutsutaan pääaiheuttajaksi. Pääaiheuttaja ei ole synonyymi syylliselle eikä muu osallinen synonyymi syyttömälle. Molempien osapuolten toiminta voi olla onnettomuuden osasyynä esimerkiksi liittymäonnettomuudessa, jossa toinen osapuoli tulee kolmion takaa ja toinen ajaa ylinopeudella pääsuuntaa.

Yhdessä tutkitussa kuolemaan johtaneessa onnettomuudessa VAK-ajoneuvo oli pääaiheuttaja ja 12 onnettomuudessa muu osallinen. Muista tutkituista onnettomuuksista 14:ssä VAK-ajoneuvo oli pääaiheuttaja ja kahdessa muu osallinen.

6.2 Väliittömät riskitekijät

Tutkijalautakunnan tekemässä liikenneonnettomuuksien tutkinnassa välitön riskitekijä tarkoittaa tapahtumaa, joka vaikuttaa aktiivisesti onnettomuuden syntymiseen. Esimerkiksi kuljettajan nukahtaminen, arviointivirhe tai renkaan puhkeaminen voivat olla välittömiä riskitekijöitä. Välittömiä riskitekijöitä määritellään yksi jokaiselle onnettomuuteen osalliselle ajoneuvon kuljettajalle ja jalankulkijalle.

Kuolemaan johtaneissa onnettomuuksissa VAK-ajoneuvojen yleisin välitön riskitekijä oli, että vastapuoli toimi ennalta-arvaamattomasti ja siksi VAK-ajoneuvon kuljettajalle ei jäänyt kylliksi aikaa reagoida ja toimia onnettomuuden estämiseksi (taulukko 9). Seurauksiltaan lievemmissä onnettomuuksissa yleisimpiä välittömiä riskitekijöitä olivat ohjaamattomuus

tai ohjausvirhe sekä ajoneuvon hallinnan menetys. Hallinnan menetykset olivat usein yhteydessä huonoon keliin.

Taulukko 9. Välittömät riskitekijät tutkijalautakuntien tutkimissa onnettomuuksissa.

Välitön riskitekijä	Kuolemaan johtaneet onnettomuudet	Muut onnettomuudet
Yllättävä tilanne, lyhyt aika reagoida ja toimia, vastapuolen ennalta-arvaamaton toiminta	12	2
Ei havainnut tilannetta ajoissa	1	0
Äkillinen tekninen vika	0	2
Arvioi liikennetilanteen ja omat mahdollisuutensa selvittää siitä virheellisesti.	0	2
Ohjaamattomuus tai ohjausvirhe	0	4
Ajoneuvon hallinnan menetys	0	3
Eläimen väistäminen	0	1
Perävaunu tai kuormakori irtosi ajon aikana	0	2
Yhteensä	13	16

6.3 Teknisiä vikoja ja ominaisuuksia koskevat parannusehdotukset

Kahdessa tapauksessa ajoneuvon tai perävaunun äkillinen tekninen vika aiheutti onnettomuuden. Toisessa tapauksessa perävaunun seisontajarrut menivät päälle ajon aikana ja toisessa säiliöperävaunu räjähti. Näissä tapauksissa tutkijalautakunta ehdotti parannuksia ajoneuvojen ja niiden osien valmistuksen laadunvalvontaan (taulukko 10).

Taulukko 10. Tapahtumakuvaus ja parannusehdotukset kahdessa onnettomuudessa, jossa äkillinen tekninen vika aiheutti onnettomuuden.

Tapahtumakuvaus	Parannusehdotukset
<p>Perävaunun seisontajarrut menivät ajon aikana päälle, koska paineilmajärjestelmän ruostunut kiinnike katkesi. Heittelehtimisen jälkeen perävaunu suistui ojaan ja kääntyi ylösalaisin. Vetoauto jäi tielle pystyyn.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Ajoneuvojen liikennekelpoisuus tulee tarkastaa säännöllisesti myös katsastusten välissä. - Täyttöletkujen kiinnikkeiden laatuun tulee kiinnittää enemmän huomiota. - AKEn antamat ohjeet (1999) kiinnikkeiden valintaan tulee päivittää vastaamaan nykyistä tarvetta. Lainsäädännöllistä ohjausta tulee myös harkita.
<p>Säiliöpuoliperävaunu räjähti ajon aikana valtatiellä. Säiliö oli kuormaamaton, mutta siinä oli noin 1000 kg nestemäistä hiilidioksidia 15 bar paineessa. Perävaunun painesäiliön hitsaussaumassa oli rakennevirhe.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Laadunvalvonnan tehostaminen erityismateriaalista valmistettujen painesäiliöiden osalta. - Kolmannen osapuolen tarkastusten lisääminen valmistusprosessissa.

Yhdessä onnettomuudessa yhdistelmäajoneuvon perävaunu irtosi ajon aikana ja toisessa vaihtokuormakori putosi ajon aikana. Kummassakaan tapauksessa kyseessä ei ollut äkillinen tekninen vika. Taulukossa 11 esitellään tutkijalautakuntien näistä tapauksista tekemät parannusehdotukset.

Taulukko 11. *Tapahtumakuvaus ja parannusehdotukset kahdessa onnettomuudessa, joissa onnettomuuden syynä oli perävaunun tai vaihtokuormakorin irtoaminen.*

Tapahtumakuvaus	Parannusehdotukset
<p>Säiliöyhdistelmän perävaunu irtosi suoralla tiellä. Perävaunu suistui ajoradan yli ja pysähtyi ojaluiskaan pyörilleen. Perävaunu ei ollut kytketty asianmukaisesti vetokytkimeen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Kuljettajan tulee kytkennän jälkeen, aina ennen liikkeelle lähtöä, varmistaa vetokytkimen lukitusvarmistusnastan asennosta. Jos nasta on ulkona, ei vetokytkin ole lukittu ja varmistettu tilassa. Jos varmistusnasta puuttuu tai on vaurioitunut, tulee puute korjata ensi tilassa. - Vetolaitteet tulee suunnitella siten, että virhetoimintojen mahdollisuus olisi mahdollisimman vähäinen. - Kaukokäyttölaite tulee asentaa ajoneuvon takaosaan, jotta lainsäädännön edellyttämä vaatimus valvonnasta kytkettyjen ajoneuvojen välisessä tilassa toteutuu. - Järjestelmien käyttöönottoa, jotka estävät liikkeelle lähdön, jos kytkentä ei ole kunnossa, tulee edelleen edistää.
<p>Kuorma-auton vaihtokuormakori putosi, kun kuorma-auto kääntyi risteyksessä. Vaihtokuormakorin etummaisat kiinnityslukot eivät toimineet.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Kuorma-auton kuljettajien vaarallisten aineiden kuljetuksen koulutuksessa painotettava vaihtokuormakorien kiinnityksen tarkistamista automatiikasta ja merkkivaloista huolimatta. -Vaihtokuormakorin lukituslaitteiden toiminta tulee varmistaa muutos- ja määräaikaikatsastuksissa. -Tietoisuuden lisääminen vaarallisten aineiden kuljetuksissa käytettävän kaluston erityisvaatimuksista katsastuksissa.

Neljässä onnettomuudessa kuorman sidonta petti tai kuljetuskontti irtosi tai säiliö alkoi vuotaa onnettomuuden seurauksena. Näitä irtoamisia ja vuotoja koskevat parannusehdotukset on lueteltu taulukossa 12.

Taulukko 12. *Tapahtumakuvaus ja parannusehdotukset neljässä onnettomuudessa, joissa tehtiin ajoneuvon kuorman kiinnittämistä tai vuotojen estämistä koskevia parannusehdotuksia.*

Tapahtumakuvaus	Parannusehdotukset
Väisti peuroja, ajautui ojaan, yhdistelmä kaatui. Rikkihappoa alkoi tihkua tarkastusluukuista. Tarkastusluukkujen kannet oli kiristetty käsin, koska avaimella tulee usein kiristettyä liian tiukkaan niin että tiiviste murtuu.	-Säiliöiden tarkastusluukkujen kansien kiristysmekanismi tulisi olla sellainen, että ne saataisiin kiristettyä aina oikeaan momenttiin joko erillisellä avaimella tai kannen lukitusrakenteella.
Raskas yhdistelmä suistui tieltä, vetoauto päätyi ojaan ja perävaunu kaatui tielle kyljelleen. Lastina 5 kpl 1000 litran IBC-konttia emulsioräjähdysainetta. Kontit oli sidottu kuormaliinalla perävaunun etuseinään. Sidonta petti, kun perävaunu kaatui ojaan ja IBC-kontit pääsivät liikkumaan. Lisäksi oli kyydissä 200 l hydroksietaanihappoa.	-Ympäristölle vaarallinen kuorma tulisi kuljettaa sellaisessa kuormatilassa, jossa se pysyy mahdollisimman hyvin onnettomuustilanteessa ympäristötuhojen estämiseksi. -Ajoneuvoyhdistelmä oli merkitty virheellisesti ADR-kuljetukseksi. Kuormana vaarallisia aineita alle vapaarajan.
Raskas ajoneuvoyhdistelmä, lastina rikkihappoa, suistui tien reunaan ja törmäsi betonivalliin. Sen jälkeen perävaunu törmäsi vetoautoon ja kaatui ojaan kyljelleen. Vetoauton säiliö irtosi kiinnikkeistään, putosi vetoauton rungon päälle ja alkoi vuotaa. Kartiokiilatappien hitsit olivat murtuneet niihin onnettomuustilanteessa kohdistuneen kuormituksen seurauksena.	-Suunnittelussa ja valmistuksessa huomioitava riittävät laatu- ja lujuusvaatimukset. -VAK-/ ADR-kuljetusvälineiden suunnitteluun, rakenteisiin, materiaaliin ja valmistukseen on tehtävä riittävä laatu- ja lujuusseuranta.
Palavia nesteitä kuljettanut kuorma-auto suistui tieltä ja kaatui ojan vastaluiskaan väistäessään vastaan tullutta auraa. Tie yliaurattu. Säiliön kanteen ylipaineventtiiliin tuli pieni vuoto. Dieselöljyä vuoti noin 100-400 litraa.	-Uusien säiliöiden kansiin tulee lisätä tyhjentämistä helpottava hätätyhjennysventtiili, joka on varustettu säiliön sisäisellä painolla varustetulla imuletkulla.

Muita ajoneuvon kuntoa tai varusteita koskevia ehdotuksia olivat ehdotukset raskaiden ajoneuvojen etu- ja takatörmäyssuojien kehittämisestä (4 kpl), paremmista renkaista (3 kpl), ajonhallintajärjestelmistä ja vaarasta varoittavasta tekniikasta (2 kpl), teknisten tienvarsitarkastusten tai yleisemmin VAK-ajoneuvojen valvonnan lisäämisestä (3 kpl) ja tallentavien kojelautakameroiden käyttöönotosta (1 kpl).

Yhdessä onnettomuudessa ohjaamossa ollut mikroaaltouuni irtosi törmäyksen seurauksena ja tämän takia tutkijalautakunta ehdotti, että tällaisten lisävarusteiden kiinnitykset pitäisi hyväksyttää. Kahdessa onnettomuustutkinnassa VAK-ajoneuvossa havaittiin teknisiä vikoja, mutta

niillä ei ollut vaikutusta kyseiseen onnettomuuteen: toisessa tapauksessa vetotappi oli kulunut, vetokytkimen mekanismi jumissa ja perävaunun runkopalkissa murtumia; ja toisessa tapauksessa perävaunu oli katsastamaton ja siksi käyttökiellossa.

6.4 Kuljettajan toimintaa ja osaamista ja kuljetusten suunnittelua koskevat parannusehdotukset

Tutkituista 29 onnettomuudesta 13 tapauksessa tehtiin parannusehdotuksia, jotka koskivat VAK-ajoneuvon kuljettajan toimintaa tai osaamista tai kuljetusten suunnittelua. Yleisin parannusehdotus, joka annettiin kuudessa onnettomuudessa, oli kuljettajille suunnatun turvallisuuskoulutuksen ja viestinnän lisääminen ja/tai kohdentaminen johonkin tiettyyn teemaan. Tällaisina koulutus- ja viestintäteemoina mainittiin huolellisuuden ja varovaisuuden korostaminen, ajonopeus, ennakoiva ajotapa, ajotehtävään keskittyminen, talvikelin vaikutus ja yllättävissä liikennetilanteissa toimiminen. Näiden koulutusta ja viestintää koskevien ehdotusten lisäksi yksittäisten onnettomuuksien kohdalla oli tehty seuraavat parannusehdotukset:

- Reittisuunnittelu pääteille, ainakin talvella.
- Liikenne ja keli pitäisi huomioida reittisuunnittelussa.
- Kuljetuksen suorittajien tulee huolehtia, että kuljetuksissa noudatetaan tieliikenteen ajo- ja lepoaikoja.
- Kuljettajien tulee huolehtia riittävästä levosta vapaa-aikanaan.
- Tulee huolehtia, että rahtikirja vastaa kuljetettavaa kuormaa.
- Säiliöajoneuvon säiliöosastot tulee pyrkiä kuormaamaan mahdollisuuksien mukaan edestä alkaen täyteen, jotta polttonesteiden liikkuminen kuormatilassa vaikuttaisi mahdollisimman vähän säiliöajoneuvon hallittavuuteen.

6.5 Pelastustöitä koskevat parannusehdotukset

Kuuden tutkitun onnettomuuden kohdalla tutkijalautakunta teki ehdotuksia koskien pelastustöitä ja onnettomuustilanteiden aikaista kiertotietä.

Yleisin ehdotus, joka tehtiin kolmessa onnettomuustutkinnassa, oli valtakunnallisen tietojärjestelmän luominen vaarallisten aineiden onnettomuuksien varalle. Se sisältäisi tiedot pelastussuunnitelmasta ja asiantuntijoista, joita voi hyödyntää onnettomuustilanteissa. Lisäksi näissä samoissa kolmessa onnettomuustutkinnassa ehdotettiin, että pelastuslaitoksen täydennyskoulutusta vaarallisten aineiden

onnettomuuksien varalle lisätään ja kehitetään, erityisesti siirtokuormausta koskien, ja että VAK-kuljetusyrityksillä tulisi olla selkeät etukäteen suunnitellut turvalliset toimintamallit onnettomuuspaikoille.

Muut pelastustöitä ja kiertoteitä koskevat ehdotukset tehtiin kukin yhden onnettomuuden kohdalla ja ne on lueteltu alla

- Vaarallisia aineita sisältävää ajoneuvoyhdistelmää tulisi siirtää onnettomuuden jälkeen mahdollisimman kauaksi palavasta ajoneuvosta lisävahinkojen estämiseksi.
- Onnettomuustilanteiden varalta tulee luoda selkeä toimintamalli, jolla varmistetaan kiertoteinä käytettävien reittien riittävä ja ennen kaikkea nopea kunnossapito.
- Tienkäyttäjille tulee tiedottaa, miten vaarallisten aineiden kuljetus tunnistetaan ja samalla jakaa ohjeita riskeistä sekä oikeista toimintatavoista liikenneonnettomuus tilanteissa.
- Onnettomuudessa ollutta kuljettajaa ei tule mahdollisen stressireaktion takia käyttää onnettomuustilanteiden jälkiselvittelyyn, vaan kuljetuksen suorittajan tulee hoitaa paikalle toinen ammattitaitoinen henkilö tehtävää suorittamaan.

6.6 Liikenneympäristöä koskevat parannusehdotukset

Tutkituista 29 onnettomuudesta 20 onnettomuudessa oli yksi tai useampi liikenneympäristöä koskeva parannusehdotus. Yleisin ehdotus oli, että ajosuunnat tulisi erotella keskikaiteella kohtaamisonnettomuuksien ja vasemmalle suistumisten ehkäisemiseksi, 9 onnettomuutta. Toiseksi yleisimpiä olivat talvihoitoa ja keliseurantaa koskevat ehdotukset sekä liikennemerkkejä ja tiemerkinöjä koskevat ehdotukset, joita kumpiakin tehtiin kolmessa onnettomuustutkinnassa.

- Ajosuuntien erottelu keskikaiteella. (9 onnettomuutta)
- Talvihoito ja keliseuranta. (3 onnettomuutta)
 - Talvihoidon tehostaminen.
 - Talvihoitoajoneuvon etuauran leveys suhteessa ajorataan tulee määritellä.
 - Aorausviitat tulee asettaa Väyläviraston ohjeiden mukaisesti.
 - Tunnelien läheisyydessä tiheä keliseuranta.
 - Uusissa tiehankkeissa tulisi toteuttaa tekniset laitteet reaaliaikaiseen sään ja kelin seurantaan.

- Liittymien parantaminen (2 onnettomuutta)
 - Risteysnäkemien parantamiseksi tiet 90 asteen kulmaan ja puuston poisto
 - STOP-merkki päätien ylitykseen
 - Vilkkailla pääteillä vasemmalle kääntymisen odottaminen turvallisesti silmukkakäännöksellä tai muuten rakenteellisesti
 - Liittymien vähentäminen vilkkailla pääteillä
 - Rahaa tieverkon ja liittymien parantamiseen
- Liikennemerkkit ja tiemerkinnot (3 onnettomuutta)
 - Linja-autopysäkit tulisi merkitä liikennemerkkein
 - Tienkohdat, joissa tielinjan havaitseminen huonoissa sää- ja keliolosuhteissa vaikeutuu, tulisi merkitä tihennetysti heijastavin reunapaaluin.
 - Asianmukaiset ajoratamaalaukset
- Nopeusrajoitukset (2 onnettomuutta)
 - Taajaman ulkopuolisen yleisnopeusrajoituksen alentaminen
 - Ajokelin ja liikenteen mukaan muuttuvat nopeusrajoitukset
- Muita ehdotuksia
 - Katuväläistys.
 - Pysäkkien ja vastaavien ihmisiä kokoavien paikkojen sijoittelu suhteessa raskaan liikenteen aiheuttamiin riskeihin.
 - Tieturvallisuusarviointi-/tieturvallisuusauditointi -menettelyn käyttö direktiivin soveltamisalan lisäksi vähintäänkin soveltuville osin kaikkiin valta- ja kantateille tehtäviin parannushankkeisiin.
 - Riistakannan aktiivinen hoitaminen.
 - Valtateille ja erikoiskuljetusreiteille leveät pientareet.

6.7 Riskiarvio tutkintakansiotarkastelun perusteella

Tutkintakansioiden lukemisen perusteella yhdessä onnettomuudessa oli merkittävä suuronnettomuuden riski. Tässä onnettomuudessa säiliöperävaunun painesäiliö räjähti ajon aikana. Se ei aiheuttanut merkittäviä vahinkoja ihmisille, omaisuudelle eikä ympäristölle, koska liikenne oli alueella vähäistä. Jos tämä olisi tapahtunut vilkkaasti liikennöidyllä tai taajaan asutulla alueella, esimerkiksi jonkin kaupungin kehätiellä, räjähdys ja sitä seuraava monen auton liikenneonnettomuus

olisi voinut johtaa useiden ihmisten vammautumiseen, merkittäviin omaisuusvahinkoihin ja liikenteen pitkäkestoiseen ruuhkautumiseen.

Yhdessä onnettomuudessa tapahtui säiliön rikkoontuminen ja merkittävä rikkihapon vuoto pohjavesialueella, mutta tapahtumapaikan tieosalla oli pohjavedensuojaus, jonka ansiosta pohjavesi ei pilaantunut.

Onnettomuuspaikka sijaitsi taajaan asutulla alueella. Alueen asukkaille annettiin vaaratiedote, jossa kehoitettiin välttämään liikkumista alueella, pysymään sisätiloissa ja sulkemaan ilmanvaihto. Onnettomuudesta olisi voinut aiheutua vaaraa alueella liikkuville ihmisille ja alueen asukkaille.

Kahdessa (2) onnettomuudessa aiheutui vaarallisen aineen vuoto, mutta vaarallisen aineen tyypistä (diesel, polttoöljy) ja onnettomuuspaikasta (haja-asutusalue, jäinen maa) johtuen vuoto ei aiheuttanut merkittäviä vahinkoja ihmisille, omaisuudelle tai ympäristölle, ainoastaan lievän ympäristövahingon.

Seitsemässä (7) tapauksessa vaarallisen aineen vuotamisen ja siitä seuraavan henkilö- tai ympäristövahingon riski arvioitiin kohtalaiseksi. Näissä tapauksissa leimallista oli, että säiliöissä oli merkittäviä määriä vaarallisia aineita, ja onnettomuus oli luonteeltaan sellainen, että säiliöiden rikkoutuminen olisi ollut mahdollista. Näissä onnettomuuksissa VAK-ajoneuvo vaurioitui merkittävästi tieltä suistumisen tai törmäyksen seurauksena tai törmäyksen toinen osapuoli syttyi tuleen.

Viidessä (5) onnettomuudessa arvioitiin, että oli vähäisen ja kohtalaisen välillä oleva riski vaarallisen aineen vuotamisesta tai lisäonnettomuudesta, jossa jokin ajoneuvo törmää tielle jääneeseen VAK-ajoneuvoon. Näissä onnettomuuksissa VAK-ajoneuvon vauriot olivat edellistä ryhmää pienempiä, mutta huonolla onnella onnettomuus olisi voinut johtaa vuotoon, esimerkiksi jos auto olisi osunut tien reunapuihin eri asennossa kuin osui.

Kahdessatoista (12) tapauksessa vaarallisen aineen vuodon riski arvioitiin vähäiseksi: törmäysnopeudet olivat pienet, VAK-säiliöt tai -kuljetusyksiköt eivät olleet alttiita vaurioitumaan kyseisessä onnettomuudessa, kuljetusyksiköt pysyivät tiellä ja pystyssä tai kuljetusyksiköt olivat pääosin tyhjiä, jolloin vaarallista ainetta ei ollut mahdollista päästä ympäristöön onnettomuuden seurauksena.

Taulukko 13. Riskiarviot tutkijalautakuntien tutkimista onnettomuuksista. Arviot ovat tämän raportin kirjoittajien tekemiä tutkijalautakunnan kokoaman tutkintamateriaalin pohjalta.

Riskiarvio	Onnettomuuksien määrä
Säiliö räjähti ajon aikana. Merkittävä vakavan onnettomuuden riski.	1
Vaarallista ainetta vuoti. Riski pohjaveden saastumisesta ja vaara alueen ihmisille.	1
Vaarallista ainetta vuoti, seurauksena lievä ympäristövahinko.	2
Ainetta ei vuotanut, mutta kohtalainen henkilö- tai ympäristövahingon riski.	7
Ainetta ei vuotanut, mutta riski vuodosta tai lisäonnettomuuksista oli vähäisen ja kohtalaisen välillä.	5
Ainetta ei vuotanut ja vuodon riski oli vähäinen.	12
Yhteensä	28

7

Yhteenveto

Vaarallisten aineiden tiekuljetusonnettomuuksia vuosina 2019–2024 tarkasteltiin kolmen eri aineiston perusteella: TUKESille ilmoitetut onnettomuudet ja vaaratilanteet, pelastustoimen PRONTO-tietokantaan kirjatut onnettomuudet ja liikenneonnettomuuksien tutkijalautakuntien tutkimat onnettomuudet. Edellisestä vastaavasta selvityksestä poiketen PRONTO-tietokannasta ei saatu käyttöön tapahtumien kuvauksia, minkä vuoksi kyseisen aineiston tarkastelu jäi suuntaa antavaksi.

TUKESille ilmoitettiin kuudessa vuodessa 51 sellaista vaarallisten aineiden tiekuljetusonnettomuutta tai vaaratilannetta, joiden arvioitiin ylittävän UNECEn raportointikynnyksen. Näistä 31 oli tieliikenneonnettomuuksia ja 13 tapahtui, kun ajoneuvoa purettiin tai lastattiin. Viidessä tapauksessa vaarallista ainetta vuoti kuormasta ajon aikana.

Liikenneonnettomuuksien tutkijalautakunnat tutkivat kuudessa vuodessa 31 onnettomuutta, joissa oli mukana VAK-ajoneuvo. Näistä 29 onnettomuuden tiedot olivat tämän selvityksen käytössä. 29 onnettomuudesta 13 oli kuolemaan johtaneita onnettomuuksia ja 16 lievempiä onnettomuuksia.

PRONTO-tietokannassa oli näiltä kuudelta vuodelta 371 sellaista onnettomuutta, jossa osalliseksi oli merkitty vaarallisten aineiden kuljetusajoneuvo, ja jotka olivat tieliikenneonnettomuuksia tai liikennevälinepaloja tai vuotanut ainemäärä vaikutti olevan yli raportointikynnyksen. Näistä PRONTO:n onnettomuuksista kaksi kolmasosaa oli tieliikenneonnettomuuksia.

Käytettyjen aineistojen tapausmäärien ja päällekkäisyyksien perusteella arvioitiin, että UNECE:n raportointikynnyksen ylittävien onnettomuuksien ja vaaratilanteiden todellinen vuosittainen määrä on noin 15–25 tapausta. Näistä 1–2 vuodessa on kuolemaan johtaneita liikenneonnettomuuksia, noin 8–15 lievempiä tieliikenneonnettomuuksia, pääasiassa VAK-ajoneuvojen suistumisia tieltä, ja 5–10 muita onnettomuuksia ja vaaratilanteita, etupäässä purun ja lastauksen aikana tapahtuneita vaarallisen aineen vuotoja.

VAK-ajoneuvojen tieliikenneonnettomuudet painottuivat vahvasti talvikauteen. Tieliikenneonnettomuuksista alle puolet johti vaarallisen aineen vuotoon. Kuljetettu vaarallinen aine oli tieliikenneonnettomuuksissa yleisimmin palavaa nestettä.

Kuorman purun ja lastauksen aikana tapahtuneista onnettomuuksista yleisimpiä olivat sellaiset, joissa IBC-kontti rikkoutui sitä siirrettäessä. Yleisimpiä vuotaneita aineita näissä tapauksissa olivat syövyttävät aineet.

Liikenneonnettomuuksien tutkijalautakuntien tutkimiin onnettomuuksiin sisältyi useita tapauksia, joissa vaarallisia aineita kuljettaneen ajoneuvon ominaisuudet, kunto ja kuorman kiinnitys vaikuttivat onnettomuuden syntyyn ja seurauksiin. Neljässä tapauksessa tämä oli onnettomuuden välittömänä syynä: ajon aikana räjähtänyt painesäiliö, teknisen vian vuoksi päälle menneet seisontajarrut, irronnut perävaunu ja pudonnut vaihtokuormakori.

8 Lähdeluettelo

Rajamäki R. 2019. Vaarallisten aineiden tiekuljetusonnettomuudet Suomessa vuosina 2013–2018. Traficom julkaisuja 3/2019. ISBN 978-952-311-310-7. [Linkki](#) [5.9.2025]

Räty E. & Länsivuori R. 2015. VAK-onnettomuudet 2004–2013. Liikenneonnettomuuksien tutkijalautakuntien tutkimat vaarallisten aineiden tiekuljetusonnettomuudet. Liikennevakuutuskeskus, vakuutusyhtiöiden liikenneturvallisuuustoimikunta VALT. ISBN 978-952-5834-45-1 (verkkojulkaisu). [Linkki](#) [5.9.2025]

Traficom 2024. Vaarallisten aineiden kuljetukset vuonna 2022. Traficom julkaisuja 5/2024. ISBN 978-952-311-899-7. [Linkki](#) [5.9.2025]

Traficom 2025. Vaarallisten aineiden kuljetus tiellä. Määräys. Annettu 7.5.2025. Diaarinumero TRAFICOM/463168/03.04.03.00/2024. [Linkki](#) [5.9.2025]

VAK-laki 2023. Laki vaarallisten aineiden kuljetuksesta, 541/2023. [Linkki](#) [5.9.2025]

Liikenne- ja viestintävirasto Traficom

PL 320, 00059 TRAFICOM

p. 029 534 5000

traficom.fi

ISBN 978-952-425-011-5

ISSN 2669-8757 (verkkajulkaisu)

TRAFICOM
Liikenne- ja viestintävirasto