



TAMPEREEN TEKNILLINEN YLIOPISTO

RUUSU KALLIO

VAARALLISTEN AINEIDEN KULJETUKSET JA TEIDEN KUN-
NOSSAPITO – TOIMINTATAPA ONNETTOMUUSTILANTEISSA

Diplomityö

Tarkastaja: professori Jouni Kivistö-
Rahnasto
Tarkastaja ja aihe hyväksytty
Luonnontieteiden ja ympäristötekni-
kan tiedekuntaneuvoston kokouk-
sessa 4. huhtikuuta 2012

TIIVISTELMÄ

TAMPEREEN TEKNILLINEN YLIOPISTO

Ympäristö- ja energiatekniikan koulutusohjelma

KALLIO, RUUSU: Vaarallisten aineiden kuljetukset ja teiden kunnossapito – toimintatapa onnettomuustilanteissa

Diplomityö, 85 sivua, 32 liitesivua

Huhtikuu 2012

Pääaine: Turvallisuustekniikka

Tarkastaja: professori Jouni Kivistö-Rahnasto

Avainsanat: ELY-keskus, tienpito, vaarallisten aineiden kuljetus, VAK-onnettomuudet

Vaarallisia aineita kuljetetaan Suomen maanteillä vuosittain noin 52,5 miljoonaa tonnia, suurien kuljetusmäärien myötä kasvaa myös riski onnettomuuksille. Työtä vaarallisten aineiden kuljetusten (VAK) turvallisuuden lisäämiseksi on tehtävä jatkuvasti muuttuvan infrastruktuurin, kiristyvien ympäristölakien ja muuttuvien yhteiskunnallisten tarpeiden vuoksi. Myös kansainvälisten kuljetusten määrän kasvu aiheuttaa omat haasteensa kuljetusten valvonnalle sekä turvallisuuden parantamiselle.

Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen (ELY-keskus) liikennevastuualueen toiminta-alueella tapahtui vuoden 2011 ensimmäisellä puoliskolla kaksi VAK-onnettomuutta. Tämän diplomityön tarkoituksena oli vastata onnettomuuksien myötä syntyneeseen tarpeeseen kehittää ELY-keskukselle toimintamalli VAK-onnettomuuksiin liittyen. Työssä laaditun toimintamallin tarkoitus on kehittää toimintaa VAK-onnettomuustilanteissa ja erityisesti selventää eri toimijoiden, eli poliisin, pelastuslaitoksen, liikennekeskuksen, hoidon alueurakoitsijan, ELY-keskuksen, kunnan, ympäristötekniikan asiantuntijan sekä vahingon aiheuttajan vakuutusyhtiön, tehtäviä ja työnjakoa sekä yhteydenpitoa eri toimijoiden välillä. Toimintamallia voidaan kehittää edelleen yhteistyössä muiden toimijoiden kanssa.

Toimintamallin laatimiseksi tässä työssä tutkittiin Pohjois-Savon ELY-keskuksen liikennevastuualueen toiminta-alueella tapahtuneita VAK-onnettomuuksia ja etsittiin niistä keinoja, joiden avulla kuljetusten turvallisuutta voitaisiin lisätä ja toimintaa onnettomuustilanteissa kehittää. Havaittuja keinoja olivat muun muassa pienemmät nopeusrajoitukset vaarallisiin kohteisiin, heijastimellisten suojakaiteiden sekä tärinäviivojen asentaminen kaarteisiin, keskikaiteiden asentaminen erityisesti vilkkaasti liikennöidyille teille, vaarallisten kohteiden talvikunnossapidosta huolehtiminen, alueella kulkevista VAK-reiteistä tiedottaminen teiden kunnossapitäjille sekä kuljettajien koulutukseen ja opastukseen panostaminen.

Lisäksi työssä tarkasteltiin muiden Pohjoismaiden käytäntöjä VAK-kuljetuksiin liittyen. Erityisesti Ruotsin käytäntöjä voitaisiin hyödyntää Suomessa VAK-turvallisuuden kehittämisessä.

ABSTRACT

TAMPERE UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

Master's Degree Programme in Environmental and Energy Technology

KALLIO, RUUSU: Transportation of dangerous goods and road maintenance – standard of activity in case of accidents

Master of Science Thesis, 85 pages, 32 Appendix pages

April 2012

Major: Safety engineering

Examiner: Professor Jouni Kivistö-Rahnasto

Keywords: Centre for Economic Development, Transport and the Environment, road maintenance, transportation of dangerous goods by road, accidents during the transportation of dangerous goods

There are about 52,5 million tons of dangerous goods transported on the Finnish roads every year and because of the large transportation amounts, the risk of accidents is also high. The work must be done to make the safety of transportations of dangerous goods better, because of the continuously changing infrastructure, the environmental laws becoming stricter and the alterable social needs. The growth of international transports provides its own challenges to the supervision of transports and the work towards safer transportation.

In the area of responsibility of Centre for Economic Development, Transport and the Environment (ELY-keskus) in North Savo two accidents happened during the transportation of dangerous goods in the first half of the year 2011. The objective of this thesis was to answer to the need to create a standard of activity in case of accidents for ELY-keskus. This need arose from the accidents that had happened. The goal of the standard of activity created in this thesis is to develop the actions in case of accidents during transportation of dangerous goods and especially to clarify actions and communication between different factors, for example the police, the rescue department, Traffic center, road maintenance area contractor, ELY-keskus, municipality, environmental technical expert and the insurance company of the source of the accident. The standard can be developed further together with other factors.

The accidents happened in the area of ELY-keskus in North Savo were analyzed and good methods to make the transports safer were investigated for the use of the development process of a standard. The methods found were for example lower speed limits to dangerous locations, safety fences with reflectors and quivering sidelines to curves, middle railings to the roads with most traffic, taking better care of the winter road maintenance, informing the road contractors about the routes of dangerous goods transports in the area and investing in the training and guiding of the drivers of the transports. Also the methods related to the transports in other Northern countries were studied and the results show that especially the Swedish methods could be utilized in Finland when making the transports safer.

ALKUSANAT

Tämä diplomityö on tehty Pohjois-Savon ELY-keskukselle ja ensisijaisesti haluankin kiittää Pasi Patrikaista mielenkiintoisesta aiheesta. Työn aikana sain huomattavan määrän ideoita ja apua myös ELY-keskuksen Lea Koposelta ja Petri Naumaselta, suuri kiitos myös teille!

Kiitos ja halaus kuuluvat kaikille työkavereilleni huipusta työilmapiiristä ja kannustavista kommentteista! Erityisesti haluan kiittää Olli Mäkelää loistavasta ohjauksesta sekä lukemattomista hyvistä neuvoista ja vinkeistä työni aikana sekä Jyrki Paavilaista siitä, että nyt ylipäättään sain diplomityöni näissä puitteissa tehdä.

Diplomityöni tarkastajaa Jouni Kivistö-Rahnastoa haluan kiittää sekä joustavuudesta ohjausprosessin aikana että opastuksesta työn viemisessä oikeaan suuntaan.

Perhettäni haluan kiittää kaikesta siitä rakkaudesta, josta olen koko opiskeluaikani ajan saanut nauttia, kiitos Aaro, äiti, isi, Juuso, Margit, Roope, Eero, Helmi ja Lilja! Kiitos myös Cindylle ajatuksia virkistävästä happihyppelyistä. Haluan kiittää myös kaikkia ihania ystäviäni, olette tärkeitä.

Lisäksi haluan kiittää kaikkia haastattelemani henkilöitä työni kannalta arvokkaista tiedoista, oli todella hienoa huomata kuinka ihmiset ovat valmiita auttamaan! Erityiskiitos kuuluu Liikennevakuutuskeskuksen Arja Holopaiselle merkittävästä avusta ja kommentteista työhöni liittyen.

Kohti uusia haasteita,

Kuopiossa 22.3.2012

Ruusu Kallio

SISÄLLYS

Termit ja niiden määritelmät	vii
1 Johdanto	1
1.1 Tutkimuksen taustaa.....	1
1.2 Tutkimuksen tavoite.....	2
1.3 Tutkimuksen rajaus	3
1.4 Tutkimuksen rakenne	3
2 VAK-käytännöt Suomessa	6
2.1 VAK-kuljetukset Suomessa	6
2.2 Luokitus ja VAK-tunnukset	9
2.3 Laki vaarallisten aineiden kuljetuksesta (719/1994).....	15
2.3.1 Valvonta.....	16
2.3.2 Velvollisuudet ja vaatimukset.....	17
2.3.3 Pakkaukset ja säiliöt.....	19
2.3.4 Kuljetuskiellot ja -rajoitukset.....	19
2.4 VAK-ajolupa	21
2.5 Asiakirjat	22
3 Aineisto ja menetelmät.....	24
3.1 Työn suoritus.....	24
3.2 Aineiston kerääminen.....	25
3.2.1 Tausta-aineisto	25
3.2.2 Onnettomuuksien analysointi	25
3.2.3 Toimintamallin kehittäminen.....	26
4 Pohjoismaiset VAK-käytännöt.....	27
4.1 Käytännöt muissa Pohjoismaissa	27
4.1.1 Ruotsi	27
4.1.2 Norja	33
4.1.3 Tanska.....	33
4.2 Mitä Suomessa voitaisiin oppia	34
5 VAK-onnettomuudet Itä-Suomessa	36
5.1 Itä-Suomessa tapahtuneet VAK-onnettomuudet.....	36
5.2 Onnettomuuksien analysointi.....	37
5.3 Onnettomuusriskin suuruuteen vaikuttavat tekijät.....	38
5.4 Onnettomuuksien ehkäiseminen	42
6 VAK ja tienpito	45
6.1 Tiekohteet, joille VAK- onnettomuus on suuri riski.....	45
6.2 Nykyiset kuljetusreitit	45
6.2.1 Kuljetusreitit ja kuljetusten vastaanottajat	47
6.2.2 Kuljetusketju	47
6.3 Tiestön kunnan vaikutus turvallisuuteen	48
6.4 Pohjavesialueet.....	48

6.5	Teiden kunnossapito.....	49
6.6	Reitit ja liikenteen ohjaus.....	49
6.6.1	Varareitit onnettomuustilanteissa	50
6.6.2	VAK-rajoitukset.....	52
6.7	VAK-kuljetusten huomioiminen teiden parantamisessa.....	53
7	Eri toimijoiden tehtävät ja työnjako	55
7.1	Eri toimijoiden tehtävät ja työnjako	55
7.1.1	Liikenne- ja viestintäministeriö	55
7.1.2	Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus	55
7.1.3	Liikenneviraston liikennekeskus.....	56
7.1.4	Turvallisuus- ja kemikaalivirasto.....	57
7.1.5	ELY-keskus	57
7.1.6	Pelastuslaitos.....	58
7.1.7	Poliisi	59
7.1.8	Kunnat.....	59
7.1.9	Alueurakoitsijat sekä muut urakoitsijat	61
7.1.10	Vahingon aiheuttaja.....	61
8	Pohjois-Savon ELYn VAK-toimintamalli	62
8.1	Nykyiset käytännöt Pohjois-Savon ELYssä	62
8.2	Toimintasuunnitelma VAK-onnettomuuksien varalle	62
8.2.1	Toiminta onnettomuuspaikalla	64
8.2.2	Viestintä.....	65
8.2.3	Onnettomuusalueen kunnostus	66
9	Tulosten tarkastelu	67
9.1	Turvallisuuden parantaminen tienpidon keinoin.....	67
9.1.1	Onnettomuustarkasteluissa havaitut vaaratekijät.....	67
9.1.2	Keinot turvallisuuden parantamiseksi.....	68
9.1.3	VAK-kuljetukset Itä-Suomessa	69
9.2	Pohjois-Savon ELYn VAK-toimintamallin kehittäminen	69
9.2.1	Hyviä käytäntöjä muista Pohjoismaista.....	70
9.2.2	Vastuunjako ELYn sisällä	71
9.2.3	Vastuunjako eri toimijoiden välillä.....	71
10	Johtopäätökset.....	72
	Lähteet.....	76
	Liite 1: Aineiden luokitus	86
	Liite 2: Vaaran tunnusnumerot.....	92
	Liite 3: VAK-onnettomuusanalyysit.....	95
	Liite 4: Toimintamalli VAK-onnettomuuksien varalle (luonnos)	116
	Liite 5: Toimintamalli VAK-onnettomuuksien varalle.....	117

TERMIT JA NIIDEN MÄÄRITELMÄT

ADR-ajolupa	ADR-ajolupa eli VAK-ajolupa. Vaarallisia aineita kotimaassa tai kansainvälisessä liikenteessä yli vapaarajan kuljettavalla tulee olla voimassaoleva ADR-ajolupa. Ajolupa tulee uusina viiden vuoden välein.
MSB	Myndigheten för samhällsskydd och beredskap. Virasto Ruotsissa, jonka tehtävänä on kehittää ja tukea yhteiskunnan kykyä toimia onnettomuustilanteissa ja kriiseissä. MSB on VAK-kuljetuksia suorittaville yrityksille neuvoa antava toimija.
Pelastustoiminta	Kiireellisesti suoritettavat toimenpiteet, jotka onnettomuuden yhteydessä toteutetaan ihmisten, ympäristön ja omaisuuden suojaamiseksi ja pelastamiseksi sekä vahinkojen rajoittamiseksi ja seurausten minimoimiseksi, ovat pelastustoimintaa.
PRONTO-rekisteri	Pelastusopiston ylläpitämä pelastustoimen toimenpiderekisteri, johon kirjataan kaikki pelastustoimen tietoon tulleet hälytykset.
REACH-asetus	Kemikaalien rekisteröintiä, arviointia, rajoituksia ja lupamenettelyjä koskeva Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus N:o 1907/2006, joka on suoraan EU:n jäsenmaita sitovaa lainsäädäntöä. Asetus tuli voimaan 1.6.2007.
Riski	Tapahtuma, johon liittyy epävarmuutta. Riski, <i>risk</i> , määritellään yleensä seurausten vakavuuden ja tapahtuman todennäköisyyden funktiona.
Riskienhallinta	Johdonmukainen ja jatkuva prosessi, joka tulee sulauttaa kaikille organisaation toiminnan tasoille. Riskienhallinta, <i>risk management</i> , koostuu useista peräkkäisistä vaiheista, kuten uhkien tunnistaminen ja riskienarviointi.
Tie	Tie on yleisnimitys yleiselle ja yksityiselle tielle, kadulle, rakennuskaavatielle, moottorikelkkailureitille, torille sekä muulle yleiselle liikenteelle tarkoitettulle tai yleisesti liikenteeseen käytetylle alueelle.
Tiekuljetus	Tiellä tapahtuva kuljetus ja tilapäinen säilytys sekä sata-, varasto- ja tehdasalueella, lentopaikalla tai muulla vastaavalla alueella tapahtuva kuljetus silloin, kun se liittyy kiinteästi tiellä tapahtuvaan kuljetukseen.
Tienpito	Laaja käsite, joka pitää sisällään muun muassa teiden suunnittelun, rakentamisen ja kunnossapidon.

Toimija	Henkilö tai organisaatio, johon päätös tai toimenpide vaikuttaa, joka voi vaikuttaa niihin tai mieltää niiden vaikuttavan heihin. Myös päättäjät ovat toimijoita.
TPP	Toimenpidepyyntö. Liikennekeskuksen hoidon alueurakoitsijalle lähettämä tiedote, joka alueurakoitsijan on kuittattava viidessä minuutissa ja toimittava pyynnön mukaisesti välittömästi.
TUR	Tiedoksi urakoitsijalle -ilmoitus. Liikennekeskuksen hoidon alueurakoitsijalle lähettämä tiedote, johon alueurakoitsijat voivat reagoida oman aikataulunsa mukaisesti.
Turvallisuusneuvonantaja	Vaarallisten aineiden kuljetusten turvallisuusneuvonantaja eli TNA on yrityksessä nimetty henkilö, jonka tehtävänä on määrittellä ja toteuttaa yrityksen vaarallisten aineiden kuljetuksiin kohdistuva omavalvonta, varautua sekä ennaltaehkäistä onnettomuuksia ja varmistaa muun henkilöstön osaaminen sekä yrityksen VAK-toiminnan vaatimusten mukaisuus.
Vaara	Vaara, englanniksi <i>hazard</i> , tarkoittaa riskin lähdettä. Vaara voi olla esimerkiksi fyysisen ympäristön ominaisuus, esimerkiksi liukkaus, tai inhimillinen tekijä, kuten havainnoimatta jättäminen.
Vaaralliset aineet	Vaarallinen aine on aine, joka palo- säteily- tai räjähdysvaarallisuutensa, myrkyllisyytensä, syövyttävyytensä tai jonkin muun sellaisen ominaisuutensa takia saattaa aiheuttaa vahinkoa ihmiselle, ympäristölle tai omaisuudelle.
Vaarallisten aineiden kuljetus	Vaarallisten aineiden kuljetus eli VAK tarkoittaa vaarallisen aineen ja vaarallista ainetta sisältävän kollin ja säiliön kuljetusvälineeseen kuormaamista, lastaamista, kuljetusvälineestä purkamista ja käsittelyä sekä varsinaista kuljetusta.
VAK	Vaarallisten aineiden kuljetus.
VALT	Vakuutusyhtiöiden liikenneturvallisuustoimikunta on Liikennevakuutuskeskuksen liikenneturvallisuusyksikkö, joka tekee vakuutusalan yhteistä liikenneturvallisuustyötä. Suurimmaksi osaksi VALT:n työ kohdistuu onnettomuustietojen tuottamiseen.
Vapaaraja	Mikäli vaarallista ainetta kuljetetaan yli kullekin kuljetuskategorialle säädetyn vapaarajan osoittama määrä, vaaditaan kuljettajalta ADR-ajolupa. Aineet on jaettu eri kuljetuskategorioihin vaarallisuutensa perusteella. Vapaaraja ilmoitetaan litroina nesteille sekä puristetuille kaasuille ja

kilogrammoina muille aineille ja kappaleille. Vapaaraja koskee yhtä kuljetusyksikköä.

(Driving Mastery Oy 2011a; Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus 2011a; Hansson & Haugli 2011; ISO Guide 73 2009; ISO 31000 2009; Laki vaarallisten aineiden kuljetuksesta 719/1994; Liikenne- ja viestintäministeriö 2011; Liikenne- ja viestintäministeriö 2005a; Palukka 2011; Pelastusopisto 2011; Tieliikennelaki 267/1981; Turvallisuus- ja kemikaalivirasto 2011b; VALT 2011)

1 JOHDANTO

1.1 Tutkimuksen taustaa

Vaarallisiksi aineiksi luokiteltuja aineita kulkee Suomen maanteillä Turvallisuus- ja kemikaaliviraston (Tukes) mukaan lähes 15 miljoonaa tonnia vuosittain (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto 2011a). VAK-kuljetuksiksi nimetyissä vaarallisten aineiden kuljetuksissa (VAK) tapahtuu Suomen tieliikenteessä vuosittain noin 150 onnettomuutta. Suurin osa VAK-onnettomuuksista sattuu eteläisessä Suomessa linjan Pori-Tampere-Imatra eteläpuolella, alueella, jolla 91 % Suomen vaarallisten aineiden maantiekuljetuksista tapahtuu. VAK-kuljetukset aiheuttavat suuren riskin niin ympäristön, tienkäyttäjien kuin teiden rakenteiden ja laitteiden turvallisuudelle ja jokainen onnettomuus on liikaa. On tärkeää, että koko maassa kiinnitetään huomiota VAK-turvallisuuden parantamiseen. (Länsivuori 2012; Liikenne- ja viestintäministeriö 2003)

Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen (ELY-keskus) liikennevastuualueen (L) toiminta-alueella, eli Pohjois-Savossa, Pohjois-Karjalassa ja Etelä-Savossa, tapahtui vuoden 2011 ensimmäisellä puoliskolla kaksi VAK-onnettomuutta. Pohjois-Savon ELYn liikennevastuualueen toiminta-alueesta käytetään myöhemmin tässä tutkimuksessa termiä Itä-Suomi. Onnettomuuksien myötä heräsi tarve kehittää ELY-keskukselle toimintamalli VAK-onnettomuuksiin liittyen.

Jotta onnettomuuksia pystyttäisiin ennaltaehkäisemään, on tärkeää kiinnittää huomiota seikkoihin, jotka VAK-onnettomuuksien syntyyn vaikuttavat. Tarkastelemalla jo tapahtuneita onnettomuuksia voidaan löytää keinoja onnettomuuksien ehkäisemiseksi tulevaisuudessa. Tiestön turvallisuutta on myös syytä tarkastella, erityisesti talvihoidolla on merkittävä vaikutus onnettomuuksien syntyyn. Tapahtuneita onnettomuuksia tutkimaan ja tiestöä analysoimalla voidaan löytää erityisen vaarallisia kohteita, joiden turvallisuutta parantamalla ei ainoastaan ehkäistä VAK-onnettomuuksien syntyä, vaan lisätään kaikkien tienkäyttäjien turvallisuutta.

Tulevaisuudessa mahdollisesti syntyvien onnettomuuksien seurausten minimoinnin kannalta on tärkeää, että niiden varalle on laadittu toimintasuunnitelma. Omat haasteensa kommunikoinnille onnettomuustilanteissa aiheuttaa ulkomaisen kaluston ja ulkomaalaiskuljettajien määrän kasvu Suomen teillä (Liikenne- ja viestintäministeriö 2006). Yhteisen kielen puuttuessa on entistä tärkeämpää, että onnettomuustilanteiden varalle laadittu toimintasuunnitelma on selkeä ja seurausten minimointiin tähtäävät korjaustoimenpiteet voidaan aloittaa mahdollisimman nopeasti.

Vaarallisten aineiden kuljetuksia valvotaan ja ohjeistetaan valtakunnallisesti useilla eri tavoilla. Kuljetuksia suunniteltaessa on otettava huomioon vuonna 1994 voimaan tullut laki vaarallisten aineiden kuljetuksesta (719/1994). Lakia on myöhemmin

muutettu useita kertoja sekä täydennetty useilla valtioneuvoston sekä liikenne- ja viestintäministeriön (LVM) asetuksilla ja päätöksillä. Lain nojalla on annettu lukuisia säännöksiä ja määräyksiä.

Liikenne- ja viestintäministeriö on laatinut vuonna 2006 julkaistun VAK-strategian vuosille 2006-2015. VAK-strategia määrittelee keskeiset linjaukset kaikille kuljetusmuodoille. Lisäksi strategiassa on kuvattu vaarallisten aineiden kuljetusten nykytila merkittävimpien haasteineen ja tavoitteineen, alan pitkän aikavälin visio sekä keskeiset toimet ja toimijat. Liikenne- ja viestintäministeriö on julkaissut myös oppaan vaarallisten aineiden kuljetusten turvallisuusneuvonantajille (TNA). Oppaan painopiste on maantiekuljetuksissa, koska suurin osa turvallisuusneuvonantajista työskentelee maantiekuljetusten parissa. Oppaassa on laajasti ohjeita VAK-turvallisuuden hallitsemiseksi, esimerkiksi ohjeistus siitä, kuinka onnettomuustilanteissa tulisi toimia sekä tarkistuslistoja muun muassa riskienhallintaa varten. Muun muassa edellä mainitut ohjeet ja säädökset on otettava huomioon VAK-toimintaa suunniteltaessa. (Liikenne- ja viestintäministeriö 2006; Liikenne- ja viestintäministeriö 2011)

1.2 Tutkimuksen tavoite

Tutkimuksessa laaditaan Pohjois-Savon ELY-keskuksen L-vastuualueelle toimintamalli VAK-onnettomuuksien varalle. Toimintamallin avulla pystytään onnettomuustilanteissa toimimaan tehokkaammin ja siten ehkäisemään mahdolliset lisävahingot. Toimintamalli laaditaan ELY-keskuksen L-vastuualueelle, mutta siinä huomioidaan yhteistyö muiden toimijoiden, kuten hätäkeskuksen, pelastuslaitoksen ja kunnan kanssa. Toimintamallissa otetaan huomioon eri toimijoiden vastuut onnettomuuksien seurausten korjaamisessa.

Tutkimuksessa perehdytään Pohjoismaissa VAK-kuljetuksiin liittyviin käytäntöihin ja etsitään niistä hyviä ja hyödynnettävissä olevia menettelytapoja ELYn käyttöön. Tarkemmin kiinnitetään huomiota Ruotsin toimintatapoihin VAK-onnettomuuden sattuessa. Kirjallisuustutkimuksen lisäksi tutkimuksessa haastatellaan Ruotsin lääninhalituksen edustajia VAK-kuljetuksiin liittyen. Toimintamallin laadinnassa hyödynnetään tutkimuksessa esille nousseita tietoja nykyisistä VAK-käytännöistä.

Tutkimuksessa tarkastellaan Itä-Suomessa vuosina 2001-2011 tapahtuneita VAK-onnettomuuksia. Niistä etsitään tekijöitä, jotka ovat vaikuttaneet onnettomuuksien syntyyn sekä pyritään hyödyntämään tapahtuneista onnettomuuksista kerättyä tietoa VAK-kuljetusten turvallisuuden parantamisessa. Tulosten perusteella tiedetään paremmin mihin tekijöihin on erityisesti syytä kiinnittää huomiota VAK-kuljetusten suunnittelussa ja reittivalintoja tehtäessä. Onnettomuuksista pyritään lisäksi saamaan selville hyödyllistä tietoa toimintamallin laadintaa varten.

Tutkimuksessa kartoitetaan lisäksi Itä-Suomessa sijaitsevat VAK-kuljetusten vastaanottajat sekä tärkeimmät VAK-reitit ja verrataan näitä alueen pohjavesikarttoihin. Mahdollisuuksien mukaan tutkimuksessa etsitään tieosuuksia, joilla VAK-onnettomuus aiheuttaisi huomattavan riskin ympäristölle ja joiden kunnossapitoon tulisi siksi kiinnittää erityistä huomiota. Kartoituksessa käytetään hyödyksi olemassa olevia riskitarkaste-

luja pohjavesialueiden osalta. Tutkimuksessa pohditaan, millä tienpidon keinoilla VAK-kuljetusten turvallisuutta voitaisiin kehittää ja esitetään toimenpide-ehdotuksia turvallisuuden parantamiseksi.

Tutkimuksen tulosten on tarkoitus hyödyttää ELYä tienpidon suunnittelussa ja toteutuksessa sekä liikenteen turvallisuuden hallinnassa. Tutkimuksessa laadittavan toimintamallin on määrä olla apuna mahdollisten onnettomuuksien seurausten minimoimisessa. ELYlle laadittava toimintamalli tukee turvallista toimintaa ja auttaa suunnitelmien laadinnassa sekä eri toimijoiden yhteistyön järjestämisessä. Lisäksi toimintamalli selkiyttää vastuunjakoja sekä ELYn sisällä että eri toimijoiden välillä.

VAK-kuljetusten turvallisuuden lisääminen parantaa tiestön turvallisuutta kokonaisvaltaisesti. Erityisesti tärkeiden pohjavesialueiden kannalta VAK-onnettomuudet ovat suuri riski. Lisäksi onnettomuuksien riskin vähentäminen lisää tuntuvasti lähiseudun asukkaiden turvallisuutta ja sitä kautta parantaa heidän viihtyvyyttään. Tieverkon osien, joilla on suuri riski tapahtua onnettomuus, kartoittaminen auttaa lähiseudun asukkaiden ja ympäristön turvallisuuden parantamisessa.

1.3 Tutkimuksen rajaus

Tutkimuksessa tarkastellaan ainoastaan vaarallisten aineiden tiekuljetuksia. Rauta-, ilma- tai vesiteitse suoritettavat kuljetukset jätetään tarkastelun ulkopuolelle. Onnettomuustarkastelut rajoittuvat Itä-Suomen maanteillä sattuneisiin onnettomuuksiin. Esimerkiksi varastoalueilla tai parkkipaikoilla tapahtuneet onnettomuudet jätetään huomioida.

Yhtenä valintakriteerinä tarkasteltaville onnettomuuksille on myös se, että onnettomuudesta aiheutui ympäristölle haitallisia päästöjä. Näin ollen tarkastelun ulkopuolelle jäävät onnettomuudet, joissa vahinko rajautui kuljetuskaluston sisäpuolelle tai ympäristöön vapautui vaaralliseksi luokiteltua ainetta hyvin vähäinen ja vaarattomaksi arvioitu määrä. Tarkastelun ulkopuolelle rajataan myös sellaiset tapaukset, joissa kuljetuksen aikana tapahtuneen vahingon seuraukset ilmenivät vasta kuljetuksen päätepisteessä lastin purkamisen yhteydessä.

Vaikka tutkimuksessa pyritään luomaan lähinnä Pohjois-Savon ELYlle sopiva toimintamalli VAK-onnettomuuksien varalle, tarkoituksena on kuitenkin, että toimintamalli on yhteensopiva niin alueen muiden toimijoiden kuin valtakunnallisesti kaikkien ELYjen kanssa. Erityisesti tutkimuksessa käydään vuoropuhelua Pohjois-Savon, Pohjois-Karjalan ja Etelä-Savon ELYjen ympäristövastuualueiden kanssa ja otetaan huomioon heidän mielipiteensä toimintamalliin liittyen.

1.4 Tutkimuksen rakenne

Diplomityötä tehtäessä aineistoa kerätään usein eri menetelmin. Käytettyjä menetelmiä ovat eri alojen asiantuntijoiden haastattelut niin puhelimitse, sähköpostitse kuin kasvokkain, aiheesta tehtyjen tutkimusten tarkastelut ja hakujen suorittaminen erilaisista onnet-

tomuustietokannoista sekä internetin hakukoneilla. Pohjoismaisiin VAK-käytäntöihin perehdytään kirjallisuuden avulla sekä haastatteleamalla Ruotsin lääninhallituksen edustajia. Käytäntöjä tarkastellaan ja etsitään hyviä ja toimiviksi todettuja menettelytapoja.

Itä-Suomessa tapahtuneet onnettomuudet kartoitetaan Pelastuslaitosten PRONTO-rekisteriin tehtävien hakujen, liikenneonnettomuuksien tutkijalautakuntien edustajien haastatteluiden, Liikennevakuutuskeskuksen (LVK) tietokantojen sekä Tilastokeskuksen liikenneonnettomuusrekisterin avulla. Onnettomuuksia tarkasteltaessa hyödynnetään myös onnettomuuksien seurausten korjaustöissä mukana olleiden henkilöiden haastatteluja.

Luvussa 2. käydään läpi vaarallisten aineiden kuljetuksista säädettyjen lakien, säännösten, määräysten ja asetusten määräämät velvoitteet kuljetuksille sekä kuljetuksissa käytettävät VAK-tunnukset. Luvussa käydään myös läpi mitä vaaralliset aineet ovat sekä esimerkkejä yleisimmistä teillä kuljetettavista vaarallisiksi luokitelluista aineista.

Kolmannessa luvussa esitellään tutkimuksessa käytetyt aineistot sekä menetelmät niiden keräämiseksi. Luvussa käydään läpi, kuinka tutkimus on suoritettu. Neljännessä luvussa perehdytään tarkemmin pohjoismaisiin käytäntöihin VAK-kuljetuksiin liittyen. Muiden Pohjoismaiden käytännöistä etsitään seikkoja, joita Suomessa voitaisiin hyödyntää VAK-kuljetusten suunnittelussa. Luvussa käsitellään Ruotsin lääninhallituksen edustajien haastattelun tuloksia.

Viidennessä luvussa luetaan Itä-Suomessa kymmenen vuoden sisällä tapahtuneet VAK-onnettomuudet ja analysoidaan niitä tarkemmin etsien sekä hyviksi että huonoiksi todettuja toimintatapoja. Onnettomuusanalyysien pohjalta kartoitetaan VAK-kuljetusten turvallisuutta heikentäviä tekijöitä.

Kuudennessä luvussa tarkastellaan VAK-kuljetusten huomioon ottamista tienpidossa. Luvussa pohditaan sitä, miten kuljetukset olisi hyvä huomioida teiden suunnittelussa sekä sitä, mitä vaatimuksia VAK-kuljetukset asettavat teiden kunnossapidolle. Huomio kiinnittyy liikenteen ohjaukseen onnettomuustilanteissa sekä talvikunnossapitoon. Luvussa kartoitetaan valmiin aineiston pohjalta Itä-Suomen tieverkon osat, joilla on suuri riski tapahtua onnettomuus. Kohteita, joilla on suurin riski tapahtua onnettomuus, voidaan sisällyttää täsmähoitokohteiksi alueurakoihin.

Luvussa 7. tarkastellaan eri toimijoiden tehtäviä ja vastuunjakoja VAK-kuljetuksiin sekä -onnettomuustilanteisiin liittyen. Kahdeksannessa luvussa tarkastellaan nykyisiä käytäntöjä vaarallisten aineiden kuljetuksiin liittyen Itä-Suomessa. Tutkimuksen tavoitteena on laatia toimintasuunnitelma VAK-onnettomuuksien varalle ja kahdeksannessa luvussa esitellään laadittu toimintamalli. Luvussa käydään yksityiskohdaisesti läpi miten onnettomuuspaikalla tulee toimia, kuka vastaa tiedottamisesta ja kenen vastuulla on onnettomuusalueen kunnostus. Lisäksi luvussa pohditaan keinoja kehittää yhteistyötä.

Luvussa 9. tarkastellaan kuinka hyvin tutkimuksessa on päästy tavoitteeseen. Tarkastelun kohteena on esimerkiksi se, kuinka hyvin toimintamallin laadinnassa on onnistuttu vastaamaan Pohjois-Savon ELYn tarpeita. Luvussa arvioidaan myös sitä,

kuinka onnettomuustarkasteluissa löydettyjä vaaratekijöitä voidaan käyttää apuna VAK-kuljetusten turvallisuuden lisäämisessä.

Johtopäätöksissä on yhteenveto siitä, mitä keinoja tutkimuksessa on löydetty VAK-onnettomuuksien määrän vähentämiseksi ja mahdollisesti tapahtuvien onnettomuuksien seurausten pienentämiseksi. Luvussa pohditaan myös sitä, kuinka pohjoismaiset käytännöt kuljetusten osalta eroavat toisistaan sekä sitä, mitä muilta Pohjoismailta voitaisiin oppia. Tutkimuksen tulosten perusteella poimitaan tehokkaimpia keinoja VAK-kuljetusten turvallisuuden lisäämiseksi sekä esitetään suosituksia Pohjois-Savon ELYn toimintamallin kehittämiseksi.

Tutkimusraportin lopusta löytyy nimi-vuosijärjestelmän mukainen lähdeluettelo sekä liitteet. Liitteeksi tulevat listat vaarallisten aineiden luokituksista ja vaaran tunnusnumeroista, onnettomuusanalyysit sekä kaaviokuva toimintamallista ja siitä laaditusta luonnoksesta.

2 VAK-KÄYTÄNNÖT SUOMESSA

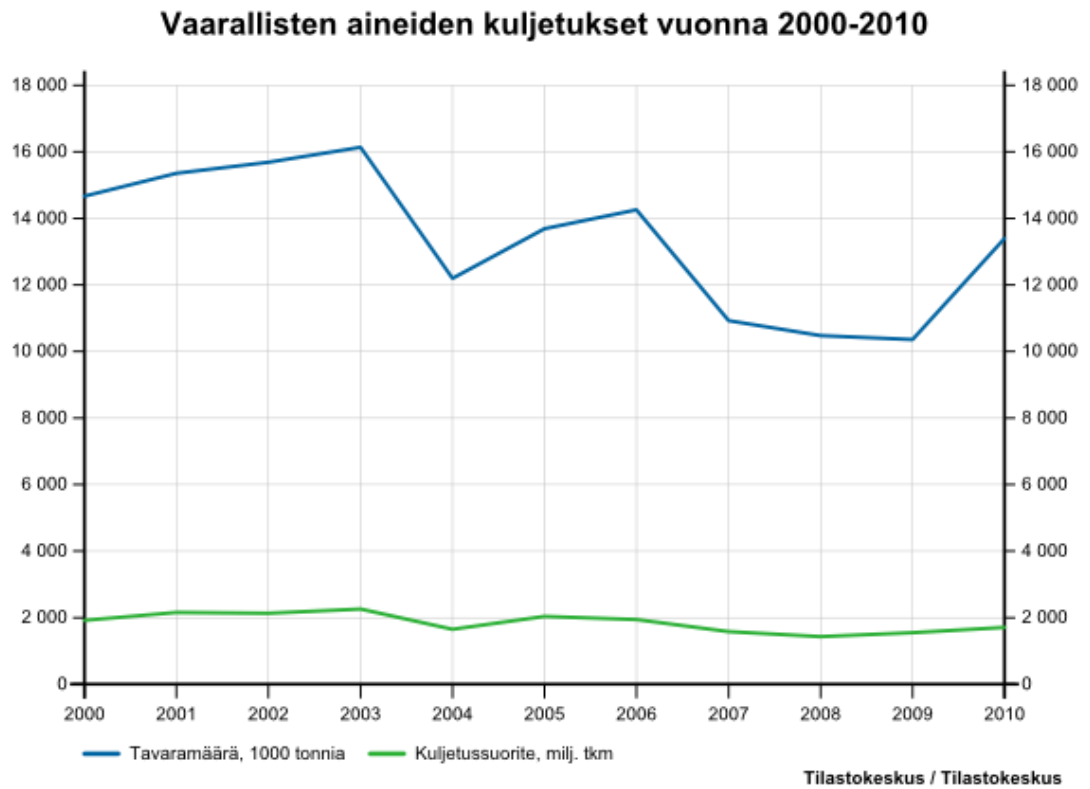
2.1 VAK-kuljetukset Suomessa

Suomessa kuljetetaan vuosittain yhteensä noin 52,5 miljoonaa tonnia vaarallisiksi aineiksi luokiteltuja aineita. Määrästä suurin osa (37,4 miljoonaa tonnia) kuljetetaan aluskuljetuksina vesiteitse. Toiseksi eniten vaarallisia aineita kuljetetaan maanteitse. Vuonna 2007 tieliikenteessä kuljetettu määrä oli 9,5 miljoonaa tonnia. Rautatiekuljetusten osuus on 5,6 miljoonaa tonnia ja ilmaitse kuljetetaan selvästi vähiten, 1 200 tonnia. (Liikenne- ja viestintäministeriö 2009b)

Eri lähteissä mainitut vaarallisten aineiden tiekuljetusmäärät poikkeavat kuitenkin toisistaan suuresti ja tarkkoja lukemia on mahdotonta määrittää. Tilastokeskuksen mukaan vuonna 2007 tieliikenteessä kuljetettiin 10,9 miljoonaa tonnia vaarallisia aineita, mikä on 1,4 miljoonaa tonnia liikenne- ja viestintäministeriön lukemaa suurempi. Tilastokeskuksen ja liikenne- ja viestintäministeriön tiedot poikkeavatkin järjestelmällisesti melko paljon toisistaan Tilastokeskuksen lukemien ollessa jopa 3,4 miljoonaa tonnia liikenne- ja viestintäministeriön lukemia suurempia. (Liikenne- ja viestintäministeriö 2009b; Tilastokeskus 2011b)

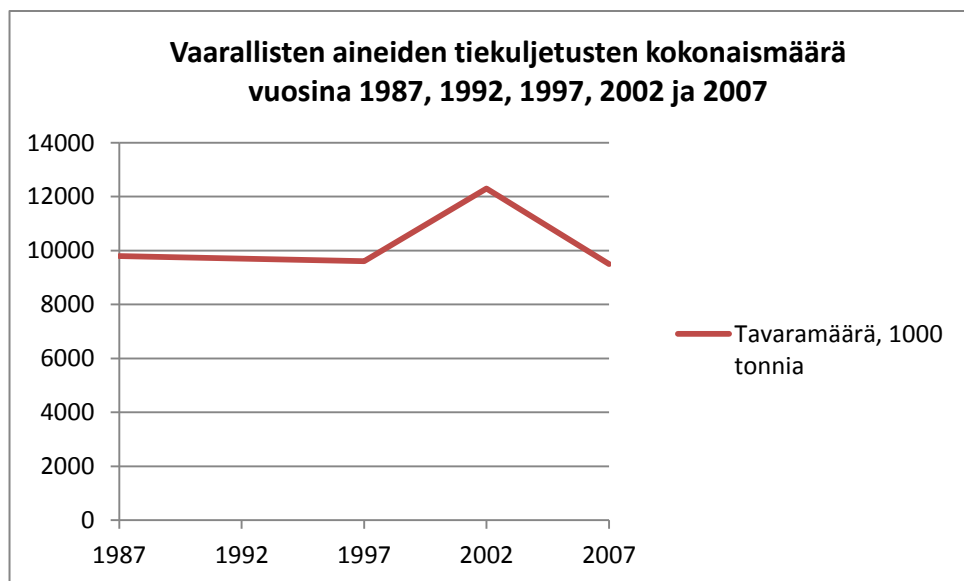
Erot lukemissa aiheutuvat erilaisista tiedonkeruutavoista. Tilastokeskuksen tiedot on kerätty otostutkimuksella, jossa kuljetusyryyksille on lähetetty postitse ajopäiväkirjatyypinen kyselylomake. Kyselylomakkeen avulla on selvitetty kuorma-auton käyttöä kahden peräkkäisen tutkimuspäivän aikana neljännesvuosittain. Mikäli sama lähetys on kulkenut usean kuljetusyryyksen kautta, on sen massa laskettu useampaan otteeseen kuljetusten kokonaismäärään. Myös liikenne- ja viestintäministeriön tutkimus suoritettiin postitse lähetetyn kyselyn avulla, mutta siinä kartoitettiin ainoastaan yrityksestä lähteneet vapaarajan ylittävät vaarallisten aineiden tiekuljetukset sekä ulkomailta saapuneet lähetykset. (Liikenne- ja viestintäministeriö 2004)

Tilastokeskuksen mukaan vaarallisten aineiden kuljetusmäärät nousivat 2000-luvun alussa kääntyen laskuun 2000-luvun puolenvälin jälkeen (kuva 1). Taloudellisen taantumun jälkeen kuljetusmäärät lähtivät kuitenkin uudelleen nousuun 2000 luvun lopulla. Kuljetussuoritteiden pituus mukaillee loogisesti kuljetusmääriä.



Kuva 1. Vaarallisten aineiden tiekuljetukset vuosina 2000-2010 (Tilastokeskus 2011b).

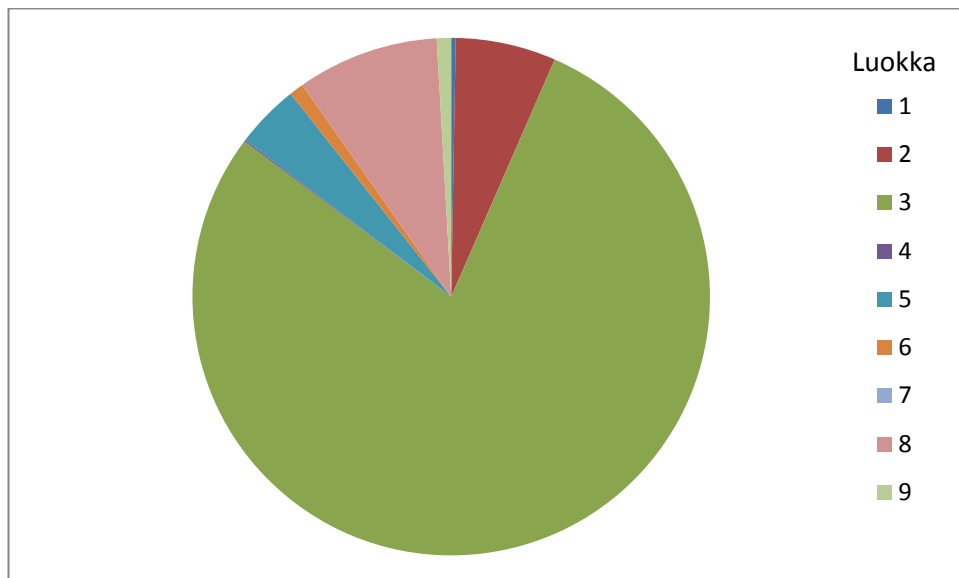
Liikenne- ja viestintäministeriön selvityksen mukaan vaarallisten aineiden tiekuljetusten määrä on pysynyt kutakuinkin samana vuosina 1987, 1992, 1997 ja 2007 (kuva 2). Vuonna 2002 vaarallisia aineita kuljetettiin selvästi enemmän, 12,3 miljoonaa tonnia. (Liikenne- ja viestintäministeriö 2009b)



Kuva 2. Vaarallisten aineiden tiekuljetusten kokonaismäärä vuosina 1987, 1992, 1997, 2002 ja 2007 (Liikenne- ja viestintäministeriö 2009b).

Selvityksen perusteella voidaan päätellä, että mitään merkittävää muutosta vaarallisten aineiden kuljetusmäärissä ei viimeisen reilun 20 vuoden aikana ole tapahtunut. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisun perusteella ei kuitenkaan voi tietää, kuinka suuria muutoksia kuljetusmäärissä on vertailuvuosien välillä tapahtunut. Kuten Tilastokeskuksen tietojen perusteella piirretystä kuvasta havaitaan, erot kuljetusmäärissä voivat olla huomattavat jo kahden peräkkäisen vuoden välillä – kuljetusten määrä tippui 13 % vuodesta 2003 vuoteen 2004 mennessä.

Kuljetuskilometrejä kertyy Suomessa vuosittain 1,5 miljardista tonnikilometristä hieman reiluun 2 miljardiin tonnikilometriin. Yksittäisen kuljetuksen keskimääräinen kuljetusmatka vuonna 2007 oli 174 kilometriä. Suomessa kuljetetuista aineista suurin osa on luokan 3 palavia nesteitä, pääasiassa polttonesteitä (kuva 3). Seuraavaksi eniten kuljetetaan syövyttäviä aineita ja kaasuja (kuva 3). (Liikenne- ja viestintäministeriö 2009b; Liikenne- ja viestintäministeriö 2003)



Kuva 3. Vaarallisten aineiden tiekuljetusjakauma (%) vuonna 2007. (Liikenne- ja viestintäministeriö 2009c)

Poliisin tietoon on tullut 2000-luvulla vuosittain 31 000-36 000 tieliikenneonnettomuutta. (Tilastokeskus 2011a) Näistä onnettomuuksista noin 150:ssä on ollut osallisena VAK-ajoneuvo. VAK-onnettomuuksien suhteellinen osuus kaikista tieliikenneonnettomuuksista on varsin pieni, mutta mahdollisesti hyvinkin vakavien seuraustensa takia VAK-onnettomuudet saavat paljon huomiota mediassa. VAK-onnettomuuksien seuraukset saattavat olla varsin pitkäkestoiset ja ulottua laajalle alueelle, etenkin mikäli tapahtumapaikka sijaitsee pohjavesialueella. (Häkkinen et al. 2010; Länsivuori 2012)

Suuri osa VAK-onnettomuuksista tapahtuu eteläisessä Suomessa linjan Pori-Tampere-Imatra eteläpuolella, alueella, jolla 91 % Suomen vaarallisten aineiden maantiekuljetuksista tapahtuu. Useimmat VAK-onnettomuudet tapahtuvat niissä aineluokissa, joita myös kuljetetaan eniten. Tyypillisin VAK-onnettomuus maanteillä on säiliöauton kaatuminen ja siitä aiheutuva nestevuoto maahan. Useimmiten onnettomuusautossa

kuljetettavana ollut aine on palavaa nestettä, kuten bensiiniä. (Liikenne- ja viestintäministeriö 2003)

VAK-onnettomuuksissa VAK-ajoneuvon kuljettaja välttyy useimmiten loukkaantumisilta, mutta mikäli onnettomuudessa on toisena osapuolena henkilö- tai linja-auto, on riski vakaville henkilövahingoille suuri. Tästä syystä VAK-kuljetusten turvallisuuden lisäämisellä on suuri merkitys yleisen liikenneturvallisuuden parantamisen kannalta.

2.2 Luokitus ja VAK-tunnukset

Kemikaalien luokitusperusteista ja merkintöjen tekemisestä on säädetty 1.10.2001 voimaan tulleella sosiaali- ja terveysministeriön asetuksella 807/2001. Asetusta on myöhemmin muutettu sosiaali- ja terveysministeriön asetuksilla 687/2005, 206/2007, 655/2008 ja 6/2010, joista uusimmissa on otettu huomioon muun muassa REACH-asetuksen tuomat vaatimukset. (Sosiaali- ja terveysministeriön asetus kemikaalien luokitusperusteista ja merkintöjen tekemisestä 807/2001) Suomessa vaaralliset aineet jaotellaan yhdeksään luokkaan aineiden vaaraa aiheuttavien ominaisuuksien perusteella (taulukko 1).

Taulukko 1. Vaarallisten aineiden ja esineiden luokitus (Liikenne- ja viestintäministeriö 2003).

Luokka 1	Räjähteet
Luokka 2	Kaasut
Luokka 3	Palavat nesteet
Luokka 4.1	Helposti syttyvät kiinteät aineet, itsereaktiiviset aineet ja flegmatoidut kiinteät räjähdysaineet
Luokka 4.2	Helposti itsestään syttyvät aineet
Luokka 4.3	Aineet, jotka veden kanssa kosketukseen joutuessaan kehittävät palavia kaasuja
Luokka 5.1	Sytyttävästi vaikuttavat (hapettavat) aineet
Luokka 5.2	Orgaaniset peroksidit
Luokka 6.1	Myrkylliset aineet
Luokka 6.2	Tartuntavaaralliset aineet
Luokka 7	Radioaktiiviset aineet
Luokka 8	Syövyttävät aineet
Luokka 9	Muut vaaralliset aineet ja esineet

Kullakin aineella on oma nimikkeensä ja nelinumeroinen UN-numero (YK-numero), jonka avulla voidaan tunnistaa kuljetettava vaarallinen aine tai vaaraominais-

suuksiltaan samanlaisten aineiden ryhmä. Aineen YK-numero voi vaihdella sen pitoisuudesta tai olomuodosta riippuen. (Työterveyslaitos 2011)

Luokkien sisällä aineet jaotellaan vielä esimerkiksi vaarallisuusluokkiin tai ryhmiin ominaisuuksiensa perusteella. Liitteenä 1. olevaan taulukkoon on koottu tietoa luokitteluperusteista sekä luokkien sisäisestä jaottelusta.

Vaaralliset aineet jaetaan kolmeen eri pakkausryhmään. Luokkiin 3, 4.1, 4.2, 4.3, 5.1, 6.1, 8 ja 9 kuuluville aineille sekä luokan 4.1 helposti syttyville kiinteille aineille ja epäherkistetyille kiinteille räjähdysaineille on määritelty pakkausryhmä niiden vaaraominaisuuksiin perustuen. (Liikenne- ja viestintäministeriö – VAK-haku 2011) Pakkausryhmään I. kuuluvat erittäin vaaralliset aineet, pakkausryhmään II vaaralliset aineet ja pakkausryhmään III vähäistä vaaraa aiheuttavat aineet. (Liikenne- ja viestintäministeriö 2009b) Muihin luokkiin kuuluville aineille on omat pakkauksia koskevat määräyksensä.

Vaaralliset aineet tulee valtioneuvoston asetuksen 194/2002 mukaan pakata VAK-lain ja sen nojalla annetun ministeriön asetuksen mukaisiin pakkauksiin. Asetuksen mukaan vaarallisia aineita lähettävän on varustettava kuljetettavaksi jättämänsä kolli määräysten mukaisilla merkinnöillä ja lipukkeilla. Myös tyhjiä mutta puhdistamattomia pakkauksia sisältävät kollit on varustettava samoilla suurlipukkeilla (varoituspukkeilla) kuin täydetkin pakkaukset. (Valtioneuvoston asetus vaarallisten aineiden kuljetuksesta tiellä 194/2002)

Vaarallisia aineita kuljettavassa ajoneuvossa puolestaan on oltava määräysten mukaiset kilvet ja suurlipukkeet, jotka kertovat aineen vaarallisuudesta. Ylimääräiset suurlipukkeet ja muut merkinnät on poistettava kuljetuksen päätyttyä kuljetuksen suorittajan ja kuljettajan toimesta. (Valtioneuvoston asetus vaarallisten aineiden kuljetuksesta tiellä 194/2002)

Ajoneuvosta tulee kuljetettavasta vaarallisesta aineesta riippuen löytyä säädösten mukaiset VAK-tunnukset (varoituspukkeet). VAK-tunnuksen alapuolella on sen luokan, johon kuljetettava vaarallinen aine kuuluu, numero sekä kuljetettavaa ainetta kuvaava teksti (kuva 4).



1 Räjähde



2 Kaasupullot



3 Palavat nesteet



4.1 Helposti syttyvät kiinteät aineet



4.2 Helposti itsestään syttyvät aineet



4.3 Veden kanssa reagoidessaan palavia kaasuja kehittävät aineet



5 Hapettavat aineet



6.1 Myrkylliset aineet



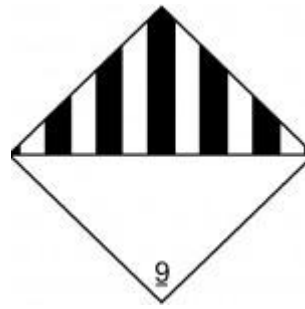
6.2 Tartuntavaaralliset aineet



7 Radioaktiiviset aineet



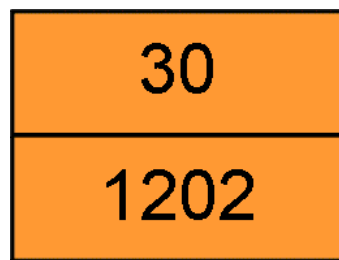
8 Syövyttävät aineet



9 Muut vaaralliset aineet

Kuva 4. VAK-tunnukset (ADR-kuljetukset 2011).

VAK-tunnukset mukailevat kemikaalien varoitusmerkkejä, jotka tulee löytyä muun muassa kemikaalikorteista ja -pakkauksista. VAK-tunnusten lisäksi vaarallisia aineita kuljettavasta ajoneuvosta tulee löytyä oranssikilpi edestä ja takaa sekä säiliökuljetuksissa jokaisen säiliöosaston kohdalta molemmilta sivuilta. Oranssikilven yläosaan merkitään vaaran tunnusnumero ja alaosaan YK-numero (kuva 5). (OVA-ohjeet: Käyttäjän opas 2011)

**Kuva 5.** Dieselöljyn oranssikilpi (OVA-ohje: Dieselöljy 2011).

Vaaran tunnusnumero (hazard identification number, HI) koostuu kahdesta tai kolmesta numerosta, joista ensimmäinen numero ilmaisee pääasiallisen vaaran ja toinen sekä kolmas numero mahdolliset lisävaarat (taulukko 2). Jos vaaran tunnusnumerossa on peräkkäin kaksi samaa numeroa, tarkoittaa se keskimääräistä suurempaa vaaraa. Mikäli aineen vaara on osoitettavissa pelkästään yhdellä numerolla, liitetään nolla toiseksi numeroksi. Kirjain X tunnusluvun edessä tarkoittaa sitä, että aine reagoi vaarallisesti veden kanssa. Numerot perustuvat taulukon 1. mukaiseen VAK-luokkien numerointiin ja ne tulkitaan seuraavan taulukon 2. mukaan. Liitteestä 2. löytyvät kaikki käytännössä esiintyvät vaaran tunnusnumerot. (TRAFI/10130/03.04.03.03/2011 2011; OVA-ohjeet: Käyttäjän opas 2011)

Taulukko 2. Vaaran tunnusnumeron tulkitseminen (OVA-ohjeet: Käyttäjän opas 2011).

Ensimmäinen numero:		Toinen ja kolmas numero:	
2	kaasu	0	ei lisävaaraa
3	palava neste	2	kaasun muodostumis-vaara
4	helposti syttyvä kiinteä aine	3	syttymisvaara
5	hapettava aine tai orgaaninen peroksidi	5	hapettavan vaikutuksen vaara
6	myrkyllinen aine	6	myrkytysvaara
7	radioaktiivinen aine	7	radioaktiivisuus
8	syövyttävä aine	8	syövyttävyyden aiheuttama vaara
		9	itseksensä alkan, kiivaan reaktion vaara

Vuonna 2009 voimaan tulleen CLP-asetuksen, eli Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen kemikaalien luokituksesta, merkinnöistä ja pakkaamisesta, myötä muuttuivat myös varoitusmerkit. CLP-asetusta ei kuitenkaan sovelleta vaarallisten aineiden kuljetukseen muutoin kuin sen verran, mitä asetuksen 33. artiklassa säädetään. Seuraavassa on esitetty artikla 33. kokonaisuudessaan. (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto 2011b)

CLP-asetuksen 33. artiklan mukaan vaarallisia aineita kuljetettaessa sisä- ja välipakkauksiin on tehtävä CLP-asetuksen mukaiset merkinnät, mutta mikäli sisä- ja välipakkausten varoitusmerkit liittyvät samaan vaaraan kuin VAK-kuljetuksia koskevissa säännöissä, riittää, että ulkopakkauksessa on näkyvillä vain kyseisestä vaarasta ilmoitettava VAK-tunnus. Jos vaarallisten aineiden kuljetuksia koskevien säännösten mukaan kuljetusta ei tarvitse merkitä VAK-tunnuksin, on CLP-asetuksen mukaisten merkintöjen näyttävä sekä sisä-, väli- että ulkopakkauksissa. Kuljetettaessa vaarallisia aineita sisältäviä yksittäispakkauksia, on niissä oltava sekä CLP-asetuksen mukaiset varoitusmerkit että VAK-tunnukset, mikäli merkit eivät liity samaan vaaraan. Jos merkit kertovat samasta vaarasta, ei CLP-asetuksen mukaisia merkintöjä tarvita. (Euroopan unionin virallinen lehti 2008)

Vaarallisia aineita kuljettavien ajoneuvojen tunnuksia ei siis tarvitse vaihtaa CLP-asetuksen mukaisiksi. Vaarallisia aineita kuljettavien on tunnistettava kuvassa 6. esitetyt CLP-asetuksen mukaiset kemikaalien varoitusmerkit, jotta he voivat varmistua siitä, että ajoneuvossa on kiinnitettynä kaikki vaadittavat varoituslipukkeet.

Räjähde



Syttyvä



Hapettava



Paineen alaiset kaasut



Syövyttävä



Välitön myrkyllisyys



Terveyshaitta



Krooninen terveyshaitta



Ympäristövaarat



Kuva 6. CLP-asetuksen mukaiset kemikaalien varoitusmerkit (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto 2011c).

2.3 Laki vaarallisten aineiden kuljetuksesta (719/1994)

Suomalainen lainsäädäntö pohjautuu pitkälti kansainvälisiin sopimuksiin ja Euroopan yhteisön lainsäädäntöön. (Liikenne- ja viestintäministeriö 2004) Kahden vuoden välein muuttuvat VAK-toiminnan eri kuljetusmuotoja koskevat kansainväliset sopimukset vietään myös kansalliseen VAK-lainsäädäntöön samassa aikataulussa. Säädösten toimeenpanolle ja valvonnalle sekä tarvittavan tietomäärän omaksumisen varmistamiselle ja päivitykselle aiheutuu erityisiä haasteita alati muuttuvien säädösten takia. EU:n linjaukset ja alan kansainväliset kuljetusmuotokohtaiset sopimukset vaikuttavat siis merkittävässä määrin Suomen VAK-ratkaisuihin. Toisaalta kansallisia etuja pyritään ajanmaan eteenpäin ylikansallisessa päätöksenteossa ministeriön toimesta. Lainsäädännössä on tärkeää kiinnittää huomiota Venäjälle suuntautuvien kuljetusten rajanylitysten sujuvuuteen, liikenneturvallisuuteen sekä suomalaisten kuljetusyriyten kilpailukyvyn ja aseman turvaamiseen, näihin seikkoihin panostetaan erityisesti hallinnollisen yhteistyön avulla. (Liikenne- ja viestintäministeriö 2006)

Keskeisimmät vaarallisten aineiden kuljetuksia koskevat säännökset on kirjoitettu vaarallisten aineiden kuljetuksesta annettuun VAK-lakiin (719/1994). VAK-lakia on sitten myöhemmin täydennetty eri vaarallisten aineiden kuljetuksiin liittyviä osa-alueita koskevilla asetuksilla. Muita merkittävimpiä huomioitavia säädöksiä ovat Valtioneuvoston asetus vaarallisten aineiden kuljetuksesta tiellä 13.3.2002/194 sekä Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2008/68/EY.

VAK-lain ”tarkoituksena on ehkäistä ja torjua vahinkoa ja vaaraa, jota vaarallisten aineiden kuljetus saattaa aiheuttaa ihmisille, ympäristölle tai omaisuudelle.” (Laki vaarallisten aineiden kuljetuksesta 719/1994 2 §) VAK-laissa käsitellään muun muassa eri toimijoiden velvoitteita, kuljetuslupia, pakkausten ja säiliöiden turvallisuutta, tarkastuslaitoksia sekä kuljetusrajoituksia. Lakia sovelletaan tiellä tapahtuvien vaarallisten aineiden kuljetusten lisäksi myös rautatiellä ja muussa raideliikenteessä, ilma-aluksessa sekä suomalaisessa aluksessa kaikkialla sekä ulkomaisessa aluksessa Suomen vesialueilla tapahtuviin vaarallisten aineiden kuljetuksiin. Tässä aluvussa käsitellään VAK-

lakia ainoastaan sen tieliikennettä koskevin osin. (Laki vaarallisten aineiden kuljetuksesta 719/1994)

2.3.1 Valvonta

VAK-lain mukaan liikenne- ja viestintäministeriöllä on ylin johto ja ohjaus VAK-lain ja sen nojalla annettujen säännösten ja määräysten noudattamisen valvonnassa. VAK-lain ja sen nojalla annettujen säännösten ja määräysten noudattamista valvovat:

- Liikenteen turvallisuusvirasto
- tulli
- poliisi
- rajavartiolaitos
- satamaviranomaiset
- Turvallisuus- ja kemikaalivirasto
- Säteilyturvakeskus ja
- työsuojeluviranomaiset. (Laki vaarallisten aineiden kuljetuksesta 719/1994)

Kukin viranomainen valvoo omalla toimialallaan säännösten ja määräysten noudattamista. Valtioneuvoston asetuksella voidaan lisäksi säätää muille viranomaisille kuuluvista niiden toimialaan liittyvistä tehtävistä, joiden tarkoituksena on varmistaa vaarallisten aineiden kuljetuksen turvallisuus. Sotilasviranomaisille kuuluu puolustusvoimien valvonnassa tapahtuvan vaarallisten aineiden tiekuljetusten sekä puolustusvoimien ajoneuvoilla tapahtuvan vaarallisten aineiden kuljetuksen valvonta. (Laki vaarallisten aineiden kuljetuksesta 719/1994)

Käytännössä valvontaa suorittavat Suomen rajoilla poliisi, tulli ja rajavartiolaitos. Tiellä liikkuvan kaluston valvontaa hoitaa poliisi osana yleistä raskaan liikenteen valvontaa. Poliisi kiinnittää huomiota suorittamissaan VAK-tarkastuksissa esimerkiksi kuljetusyksikön merkintöihin, kaluston kuntoon sekä tavaran sidontaan ja kuormaukseen. Lisäksi työsuojeluviranomaiset valvovat omalta osaltaan kuljettajien työturvallisuutta tekemällä tarkastuksia työ- ja lepoaikojen noudattamiseen liittyen. (Liikenne- ja viestintäministeriö 2006; Liikenne- ja viestintäministeriö 2009a)

Valvontaviranomaisilla on oikeus toimialallaan tehdä VAK-lain ja sen nojalla annettujen säännösten ja määräysten noudattamisen valvomiseksi tarvittavia tarkastuksia sekä päästä vaarallisiin aineisiin sekä niiden kuljetuksiin tarkoitettuihin pakkauksiin ja säiliöihin liittyviin paikkoihin, kuten valmistus-, varastointi-, kuormaus- ja kuljetuspaikkoihin. Valvontaviranomaisella on myös oikeus päästä vaarallista ainetta kuljetta-vaan kuljetusvälineeseen sekä ottaa tarvittavia näytteitä ja suorittaa tutkimuksia. (Laki vaarallisten aineiden kuljetuksesta 719/1994)

Mikäli on perusteltu syy epäillä, ettei kuljetuksessa noudateta VAK-lakia tai muita sääntöjä ja määräyksiä, voidaan kuljetus tilapäisesti pysäyttää näytteiden oton ja tutkimusten takia. Kuljetuksesta vastaavalle lähettäjälle tai kuljettajalle on varattava

mahdollisuuksien mukaan tilaisuus tulla kuulluksi ennen tutkimuksia. Hänellä on myös oikeus saada tutkimustulokset tietoonsa. (Laki vaarallisten aineiden kuljetuksesta 719/1994)

Pakkausten ja säiliöiden vaatimustenmukaisuutta valvoo Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (Tukes). Todetessaan oikeinkäytetyn painelaitteen saattavan aiheuttaa vaaraa ihmisen tai omaisuuden turvallisuudelle kuljetuksen aikana voi Tukes ryhtyä toimiin varmistaakseen, että vaatimukset täyttämättömästä painelaitteesta ei aiheudu vaaraa. (Laki vaarallisten aineiden kuljetuksesta 719/1994)

Valvontaviranomainen voi uhkasakkolakia noudattaen tehostaa VAK-lain nojalla antamaansa kieltoa tai määräystä. Tarvittaessa poliisin, tullin ja rajavartiolaitoksen tulee antaa virka-apua valvontaviranomaisille VAK-lain sekä sen nojalla annettujen säännösten ja määräysten noudattamisen valvomiseksi ja täytäntöönpanemiseksi. Rikoslaisissa säädetään VAK-lakia tai sen nojalla annettuja säännöksiä ja määräyksiä rikkoneen VAK-rikoksen tai ympäristön turmelemisen rangaistuksista. Muulla tavoin VAK-lakia tai sen nojalla annettua säännöstä tai määräystä tahallaan tai huolimattomuudesta rikkoa tuomitaan sakkoon vaarallisten aineiden kuljetusrikkomuksesta. (Laki vaarallisten aineiden kuljetuksesta 719/1994)

Sekä LVM:llä että Liikenteen turvallisuusvirastolla on oikeus saada tiedot niin lähetetyistä, kuljetetuista kuin vastaanotetuista vaarallisista aineista ja niiden kuljetusreiteistä riskienhallintaa koskevaa tutkimusta ja tilastointia varten. LVM ja Liikenteen turvallisuusvirasto voivat luovuttaa tietoja edelleen pelastus- ja väylänpitoviranomaisille pelastustoimintaa ja väylänpitoa varten. Valtioneuvoston asetuksella annetaan tarkemmat säännökset VAK-lain täytäntöönpanosta. (Laki vaarallisten aineiden kuljetuksesta 719/1994)

2.3.2 Velvollisuudet ja vaatimukset

VAK-laki edellyttää kaikilta toimijoilta kyseessä olevan aineen ominaisuudet, määrä sekä kuljetusmuoto huomioonottavaa huolellisuutta vaarallisia aineita käsiteltäessä. Kaikki toimijat ovat myös velvoitettuja huolehtimaan omalta osaltaan siitä, että onnettomuuksien ehkäisemiseksi ja seurausten vähentämiseksi tarvittavat toimet tulevat tehdyiksi. (Laki vaarallisten aineiden kuljetuksesta 719/1994)

VAK-laissa säädetään VAK-ajoneuvon hyväksymisestä. Ajoneuvolta vaadittavista ominaisuuksista säädetään tarkemmin LVM:n asetuksella. Laissa säädetään myös hyväksynnän myöntävää katsastustoimipaikkaa sekä yksittäistä henkilöä koskevista vaatimuksista. (Laki vaarallisten aineiden kuljetuksesta 719/1994)

Lain mukaan vaarallisten aineiden lähettäjän tulee:

- varmistaa ennen vaarallisen aineen kuljetettavaksi jättämistä, ettei aineen kuljetus ole kielletty käytettävässä kuljetusmuodossa
- luokitella, pakata ja merkitä pakkaus sekä jättää pakkaus kuljetettavaksi VAK-lain ja sen nojalla annettujen säännösten ja määräysten mukaisesti ja

- vastata siitä, että vaarallisen aineen nimi, luokitus ja muut vaadittavat tiedot tulevat merkityiksi oikein kuljetusasiakirjoihin sekä että tarvittavat kuljetusasiakirjat toimitetaan ennen kuljetusta kuljetuksen suorittajalle. (Laki vaarallisten aineiden kuljetuksesta 719/1994)

Kuljetuksen suorittajan tulee:

- huolehtia siitä, että vaarallisen aineen kuljetukseen käytettävää ajoneuvoa voidaan käyttää kyseiseen tehtävään sekä että ajoneuvo on asianmukaisesti miehitetty ja kuormattu
- varmistaa ennen kuljetusta, ettei kuljeta sellaisia vaarallisia aineita, joiden kuljettaminen on kiellettyä ja
- huolehtia, että kuljetus suoritetaan voimassa olevien säännösten ja määräysten mukaisesti. (Laki vaarallisten aineiden kuljetuksesta 719/1994)

Lain mukaan vaarallisten aineiden kuljetuksen turvallisuuteen liittyvää toimintaa harjoittavan on nimettävä turvallisuusneuvonantaja (TNA) seuraamaan ja ohjaamaan toimintaa sekä selvittämään, kuinka vaarallisten aineiden kuljetukset voidaan suorittaa mahdollisimman turvallisesti. Jotta henkilö voisi toimia TNA:na, tulee hänen suorittaa Liikenteen turvallisuusviraston koe ja saada tästä todistus. TNA:aan liittyvistä vaatimuksista säädetään tarkemmin valtioneuvoston asetuksella. (Laki vaarallisten aineiden kuljetuksesta 719/1994)

Myös henkilöstön pätevyys- ja koulutusvaatimuksista säädetään tarkemmin valtioneuvoston asetuksella. Sekä työnantajalla että työntekijällä tulee olla todistus siitä, että vaatimukset täyttyvät. (Laki vaarallisten aineiden kuljetuksesta 719/1994) Kuljetavalta vaadittavasta ajoluvusta kerrotaan tarkemmin luvussa 2.4.

Ajoneuvosta tulee löytyä tärkeimmät tiedot kuljetettavista vaarallisista aineista aineen asianmukaisen käsittelyn varmistamiseksi sekä onnettomuuden tai vaaratilanteen varalta. Valtioneuvoston asetuksessa on tarkemmat säännökset kuljetukseen liittyvistä asiakirjoista sekä onnettomuudesta ja vaarasta tehtävistä ilmoituksista. LVM:n asetuksella voidaan säätää poikkeuksia asiakirjoihin liittyviin velvoitteisiin, mikäli kuljetettava määrä on hyvin pieni eikä kuljetus voi aiheuttaa juurikaan vaaraa. (Laki vaarallisten aineiden kuljetuksesta 719/1994)

VAK-kuljetuksiin liittyvien toimijoiden, kuten pakkaajan, lähettäjän, kuormaan ja kuljetuksen suorittajan, on laadittava ja päivitettävä omassa toiminnassaan sovellettavaa turvasuunnitelmaa, johon on kirjattu toimenpiteet ja menettelyt vaarallisten aineiden varkauksien ja muun tahallisen väärinkäytön estämiseksi. Mikäli valvova viranomainen pyytää turvasuunnitelman nähtäväksi, on se hänelle annettava. (Laki vaarallisten aineiden kuljetuksesta 719/1994)

Ajoneuvo sekä tilapäiseen säilytykseen käytettävä alue on suojattava asianmukaisilla laitteilla tai järjestelyillä varkauksien tai muun tahallisen väärinkäytön estämiseksi. Kuljetuksen suorittajan tulee olla asianmukaisesti tunnistettu, jotta hänelle voidaan jättää kuljetettavaksi vähäistä suurempia määriä vaarallista ainetta. (Laki vaarallis-

ten aineiden kuljetuksesta 719/1994) Tarkemmat säännökset turvasuunnitelmaan sekä muuhun vaarallisen aineen kuljetuksen ja tilapäisen säilytyksen turvaamiseen liittyvästä on annettu valtioneuvoston asetuksella. Lisäksi LVM:n asetuksella annetaan yksityiskohtaiset säännökset aineista, joiden kuljetukseen osallisten on laadittava turvasuunnitelma ja joiden kuljetusväline on erikseen turvattava. Valtioneuvoston asetuksella säädetään tarkemmin käytännön toteutuksesta ja teknisistä yksityiskohdista säilytettäessä vaarallisten aineiden lastia tilapäisesti kuljetusketjussa. (Laki vaarallisten aineiden kuljetuksesta 719/1994)

2.3.3 Pakkaukset ja säiliöt

Pakkauksien ja säiliöiden on täytettävä VAK-laissa sekä LVM:n asetuksessa määritellyt vaatimukset. Pakkauksia ja säiliöitä on käytettävä siten, etteivät ne aiheuta vaaraa terveydelle, turvallisuudelle, omaisuudelle tai ympäristölle. Turvallisuus on huomioitava sekä valmistuksen että tarkastusten yhteydessä ja erityisesti painelaitteiden markkinoille tuojan on voitava osoittaa painelaitteen sekä sen suunnittelun ja valmistuksen täyttävän säädetyt ja määrätyt vaatimukset. (Laki vaarallisten aineiden kuljetuksesta 719/1994)

LVM, Säteilyturvakeskus tai Tukes tunnustaa tarkastuslaitokset, eli palvelun tarjoavat organisaatiot, suorittamaan tarkastuslaitokselle osoitettuja tehtäviä. Tunnustamisen yhteydessä laaditaan tunnustamispäätös, jossa määritellään tarkastuslaitoksen tehtävät, vahvistetaan valvonnan laajuus ja muut valvontaan liittyvät järjestelyt sekä asetetaan laitoksen toimintaa koskevat vaatimukset, rajoitukset ja ehdot. Valtioneuvoston asetuksella säädetään tarkemmin tarkastuslaitosten tehtävistä, tarkastuslaitoksen tunnustamisesta, tunnustamisen hakemisesta ja ministeriön asetuksella säädetään tehtävissä noudatettavista menettelyistä. (Laki vaarallisten aineiden kuljetuksesta 719/1994)

2.3.4 Kuljetuskiellot ja -rajoitukset

Vaarallisten aineiden kuljettaminen on kielletty mikäli:

- vaarallista ainetta ei ole luokiteltu, pakattu ja merkitty VAK-laissa ja sen nojalla annetuissa säännöksissä tai määräyksissä tarkoitetulla tavalla
- vaarallisesta aineesta ei ole annettu säädettyjä kuljetusasiakirjoja tai
- mikäli vaarallisen aineen kuljettamiseen tarkoitettu kuljetussäiliö tai pakkaus on vaurioitunut. (Laki vaarallisten aineiden kuljetuksesta 719/1994)

Valvontaviranomaisella on oikeus kieltää kuljetus tai määrätä se purettavaksi, jos kuljetus ei ole määräysten mukainen tai sitä ei voida saattaa määräysten mukaiseksi. Mikäli kuljetus kielletään tai keskeytetään, tulee valvontaviranomaisen ilmoittaa asiasta kuljetuksen lähettäjälle tai tämän edustajalle, jonka tulee pikimmiten ottaa tavara haltuunsa. (Laki vaarallisten aineiden kuljetuksesta 719/1994)

Vaarallisten aineiden kuljetusta keskeytettäessä, esimerkiksi poliisin tarkastuksen toimesta, tulee huomioida keskeytyksestä mahdollisesti aiheutuvat vaarat ja yleiset

turvallisuutta koskevat vaatimukset. Vasta kun kuljetus on saatu asianmukaiseen kuntoon, voidaan sitä jatkaa. (Laki vaarallisten aineiden kuljetuksesta 719/1994)

Mikäli pakkaamalla, kuormaamalla tai muilla erityistoimenpiteillä ei voida estää ihmisille, ympäristölle tai omaisuudelle vaarallisten aineiden kuljettamisesta aiheutuvaa vaaraa, on kuljetus kielletty. Erityisen vakavaa vaaraa aiheuttaville kuljetuksille tulee hakea hyväksyntä tai poikkeuslupa etukäteen. Päätökseen kuljetuksen hyväksynnästä ja poikkeusluvasta voidaan liittää kuljetusta tai kuljetettavaa ainetta koskevia, turvallisuuden varmistamiseksi tarkoitettuja, ehtoja. Kuljetuksen hyväksynnästä, poikkeusluvasta, niiden hakemisesta sekä niihin liitettävistä ehdoista säädetään tarkemmin valtioneuvoston asetuksella. (Laki vaarallisten aineiden kuljetuksesta 719/1994)

Mikäli kuljetus voi aiheuttaa huomattavaa vaaraa jollain tietyllä alueella, voi kunta hakea liikenne- ja viestintäministeriöltä vaarallisten aineiden kuljetuksia koskevaa rajoitusta kyseiselle alueelle. Rajoitus ei kuitenkaan saa rajoittaa kuljetuksia enempää kuin on tarpeellista vaaran torjumiseksi. Kunnan tehtävä on tiedottaa rajoituksesta. (Laki vaarallisten aineiden kuljetuksesta 719/1994) Vaarallisten aineiden kuljetusten kieltämiseen tietyllä tieosuudella voidaan käyttää kuvissa 7. ja 8. esitetyjä liikennemerkkejä.



Kuva 7. 318. Vaarallisten aineiden kuljetus kielletty (Asetus tieliikenneasetuksen 182/1982 muuttamisesta 328/1994).



Kuva 8. 848. Kielto ryhmän A vaarallisten aineiden kuljetukselle (Valtioneuvoston asetus tieliikenneasetuksen 182/1982 21 §:n muuttamisesta 187/2002).

Liikenne- ja viestintäministeriö on säätänyt asetuksellaan siitä, milloin kuljetettava ainemäärä kuuluu ryhmään A (taulukko 3). Ryhmäjakoon vaikuttavat lisäksi aineen luokka, kuljetustapa sekä pakkausryhmä.

Taulukko 3. Ryhmään A kuuluvat vaaralliset aineet (Liikenne- ja viestintäministeriön asetus vaarallisten aineiden kuljetuksesta tiellä 369/2011).

Luokka	Kuljetustapa	Pakkausryhmä	Määrä (kg)
1	kaikki kuljetukset		yli 50
2	säiliökuljetukset: ryhmien F, T, TF, TC, TO, TFC, TOC aineet (lipuke 2.1 tai 2.3)		yli 1 000
3	kaikki kuljetukset: vain ne aineet, joille edellytetään lipukkeita 3 ja 6.1	I, II	yli 5 000
	säiliökuljetukset	I, II	yli 1 000
4.1	kaikki kuljetukset	I	yli 500
		II	yli 2 000
		III	yli 5 000
4.2	kaikki kuljetukset	I	yli 10 000
4.3	kaikki kuljetukset	I	yli 10 000
5.1	säiliökuljetukset	I	yli 1 000
5.2	kaikki kuljetukset: vain ne aineet, joille edellytetään lipukkeita 5.2 ja 1	II	yli 500
	kaikki kuljetukset	II	yli 2 000
6.1	kaikki kuljetukset	I	yli 1 000
		II	yli 5 000
8	säiliökuljetukset	I	yli 1 000
9	kaikki kuljetukset	II	yli 5 000

Vaarallisten aineiden kuljetusreitistä puolestaan voidaan informoida liikenne-merkillä (kuva 9).



Kuva 9. 684. Vaarallisten aineiden kuljetuksille tarkoitettu reitti (Asetus tieliikenneasetuksen 182/1982 muuttamisesta 328/1994).

2.4 VAK-ajolupa

VAK-laissa ja sitä tarkentavassa valtioneuvoston asetuksessa säädetään vaarallisten aineiden kuljettamiseen tarvittavasta ajoluvasta eli VAK/ADR-ajoluvasta. VAK-ajolupa tarvitaan mikäli tiellä kuljetettavan aineen laji, määrä ja kuljetusväline edellyttävät erityistä asiantuntemusta. VAK-ajolupa pohjautuu kansainväliseen ADR-sopimukseen. VAK-ajolupa tulee löytyä kuljettajalta, mikäli kotimaassa tai kansainvälisessä liikenteessä kuljetettava määrä ylittää kyseiselle aineelle määritellyn vapaarajan, ja se on esitettävä liikennettä valvovalle viranomaiselle pyydettyä. VAK-ajoluvan haltijoita on Suomessa noin 30 000. (Driving Mastery Oy 2011; Laki vaarallisten aineiden kuljetuksesta 719/1994; Liikenne- ja viestintäministeriö 2005a; Liikenne- ja viestintäministeriö 2006; Valtioneuvoston asetus vaarallisten aineiden kuljettajien ajoluvasta 401/2011)

VAK-ajoluvan saamiseksi tarvittavaa koulutusta voi antaa yhteisö, jolle Liikenteen turvallisuusvirasto (Trafi) on myöntänyt kirjallisesta hakemuksesta koulutusluvan. (Laki vaarallisten aineiden kuljetuksesta 719/1994; Valtioneuvoston asetus vaarallisten aineiden kuljettajien ajoluvasta 401/2011)

Koulutuksen lisäksi VAK-ajoluvan saaminen edellyttää ajolupakokeen suorittamista hyväksytysti 12 kuukauden sisällä koulutukseen osallistumisesta. Trafín edustajalla on oikeus olla seuraamassa sekä opetusta että ajolupakoetta. LVM:n asetuksella säädetään tarkemmin ajolupakoulutusohjelman ja ajoluvan saamiseksi suoritettavan kokeen sisällöstä. (Laki vaarallisten aineiden kuljetuksesta 719/1994; Valtioneuvoston asetus vaarallisten aineiden kuljettajien ajoluvasta 401/2011)

Kuuden kuukauden sisällä ajolupakokeen hyväksytyin suorittamisen jälkeen kuljettaja voi hakea VAK-ajolupaa kirjallisesti Trafín kanssa sopimuksen tehneeltä ajolupakokeen vastaanottajalta. VAK-ajoluvan saaja ei saa olla ajokiellossa luvan saamishetkellä. VAK-ajolupa tulee uusia viiden vuoden välein. Mikäli kuljettaja täyttää VAK-ajoluvan saamisedellytykset ja on suorittanut täydennyskurssia vastaavan kokeen hyväksytysti vuoden sisällä ennen VAK-ajoluvan päättymistä, voidaan VAK-ajoluvan voimassaoloaikaa jatkaa viidellä vuodella. (Valtioneuvoston asetus vaarallisten aineiden kuljettajien ajoluvasta 401/2011)

2.5 Asiakirjat

VAK-ajoneuvosta tulee löytyä seuraavat asiakirjat:

- rahtikirja tai vastaava lähetyskirja, johon on merkitty määräysten mukaiset tiedot kuljetettavasta aineesta. Rahtikirjassa on oltava merkintä kaikista kollissa olevista vaarallisista aineista
- rahtikirjassa tai erillisellä paperilla on oltava tieto siitä, että kuljetus vastaa vaarallisten aineiden kuljetuksesta tiellä annettuja säännöksiä ja määräyksiä
- kirjalliset turvallisuusohjeet
- ajoneuvon hyväksymistodistus
- henkilötodistukset miehistön jäseniltä sekä
- kuljettajan VAK-ajolupa. (Grönlund 2011; Valtioneuvoston asetus vaarallisten aineiden kuljetuksesta tiellä 194/2002)

Lisäksi VAK-ajoneuvosta tulee löytyä seuraavat varusteet:

- vähintään 2 kg:n pakkasen kestävä A-, B- ja C-palotyypin sammuttamiseen soveltuva sammutin
- pyöräkiila
- kaksi itsestään pystyssä pysyvää varoitusmerkkiä
- silmänhuuhteluneste 3. luokasta eteenpäin
- lapio kuljetettaessa luokkien 3, 4.1, 4.3, 8 tai 9 aineita
- viemärisuoja kuljetettaessa luokkien 3, 4.1, 4.3, 8 tai 9 aineita ja
- keräysastia kuljetettaessa luokkien 3, 4.1, 4.3, 8 tai 9 aineita
- jokaiselle miehistön jäsenelle tulee olla varoitusliivi
- irrallinen valaisin
- suojakäsineet

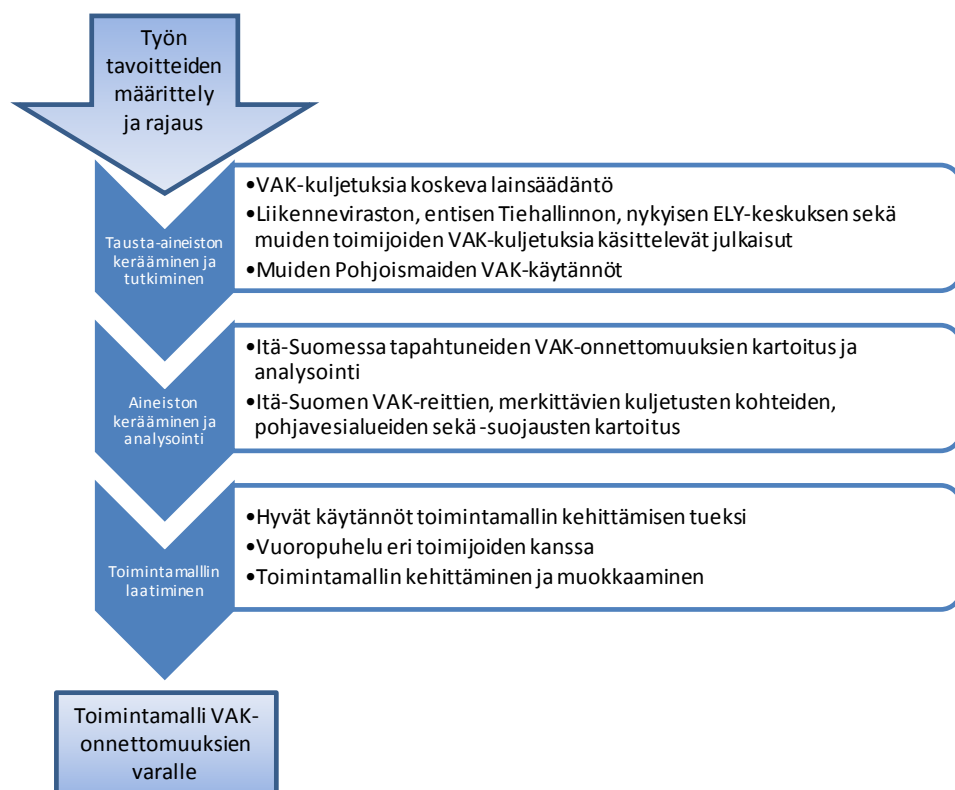
- silmäsuojaimet sekä
- hengityksen suojain kuljettaessa luokkien 2.3 tai 6.1 aineita. (TRAFI/10130/03.04.03.03/2011 2011)

Lisäksi LVM suosittelee, että 3. luokan vaarallisia aineita kuljettavassa säiliöajoneuvossa ja yli 3000 litran kontillisessa ajoneuvossa olisi vahingon alkutorjuntakalustoa, imeytysteholtaan vähintään 100 litraa turvetta vastaavaa imeytysainetta sekä viisi vähintään 50 litran muovisäkkiä keräilyastiaksi. (TRAFI/10130/03.04.03.03/2011 2011)

3 AINEISTO JA MENETELMÄT

3.1 Työn suoritus

Työn suoritus jakautuu viiteen vaiheeseen, jotka on kuvattu prosessikaavion avulla (kuva 10). Osa vaiheista, kuten aineiston kerääminen ja analysointi, linkittyvät työssä toisiinsa niin vahvasti, että ne on esitetty prosessikaaviossa yhtenä vaiheena.



Kuva 10. Työn suoritus.

Työn ensimmäisessä vaiheessa määriteltiin työn tavoitteet sekä rajaus yhdessä työn tilaajan, Pohjois-Savon ELY-keskuksen liikennevastualueen, kanssa. Työn toinen vaihe piti sisällään tausta-aineiston keräämisen ja tutkimisen. Tarkoituksena oli perehtyä VAK-kuljetuksia koskevaan lainsäädäntöön, Liikenneviraston, entisen Tiehallinnon, nykyisen ELY-keskuksen sekä muiden toimijoiden VAK-kuljetuksia käsitteleviin julkaisuihin sekä muiden Pohjoismaiden VAK-käytäntöihin.

Työn kolmas vaihe oli aineiston kerääminen. Aineistoa analysoitiin samanaikaisesti sen keräämisen ohella. Yksi työn keskeisimmistä osa-alueista oli VAK-onnettomuuksien analysointi. Työssä kartoitettiin Itä-Suomessa tapahtuneita VAK-

onnettomuuksia, valittiin niistä kattava otos ja etsittiin onnettomuuksista hyviä käytäntöjä toimintamallin kehittämisen tueksi. Toinen työn osa-alueista oli perehtyä Itä-Suomen VAK-reitteihin sekä tienpitoon ja sen merkitykseen kuljetusten kannalta. Tarkasteluissa etsittiin toimintamallin kehittämiseen vaikuttavia seikkoja, kuten varareittijärjestelyt onnettomuustilanteissa, sekä keinoja ehkäistä onnettomuuksia ja pienentää niiden seurauksia. Työn viides vaihe oli toimintamallin laatiminen onnettomuustilanteiden varalle.

Vuoropuhelu tilaajan kanssa jatkui läpi koko työn ja prosessi toimintamallin kehittämiseksi oli vastavuoroinen. Luonnos toimintamallista lähetettiin tilaajalle sekä Itä-Suomen ELYjen ympäristövastuualueiden edustajille arvioitavaksi. Toimintamallia käsiteltiin palaverissa, johon osallistuivat Pohjois-Savon ja Pohjois-Karjalan ELYjen ympäristövastuualueiden edustajat. Toimintamallia kehitettiin palaverissa esille tulleiden mielipiteiden ja ideoiden perusteella eteenpäin. Lisäksi tilaajan kanssa keskusteltiin toimintamallista ja muokattiin toimintamallia tilaajan toiveiden mukaisesti.

3.2 Aineiston kerääminen

3.2.1 Tausta-aineisto

Työn tausta-aineistona on erilaisia VAK-kuljetuksista laadittuja julkaisuja, suuri osa liikenne- ja viestintäministeriön julkaisemia. Merkittävä osa tausta-aineistoa on myös lainsäädäntö sekä muissa Pohjoismaissa tehdyt tutkimukset VAK-kuljetuksista. Tausta-aineiston keräämisessä hyödynnettiin hakukoneita ja erityisesti muiden Pohjoismaiden VAK-käytäntöjen kartoituksessa hakukoneista oli suuri apu. Käytettyjä hakusanoja olivat esimerkiksi ”transport of dangerous goods by road”, ”vaarallisten aineiden kuljetukset”, ”transport av farligt gods”, ”road maintenance” ja ”vägtrafikolycka”.

Merkittävässä roolissa tausta-aineistoa kerätessä olivat haastattelut. Tutkimuksessa haastateltiin muun muassa Pohjois-Savon, Pohjois-Karjalan ja Etelä-Savon ELY-keskusten edustajia, pelastuslaitoksen ja poliisin edustajia sekä Ruotsin lääninhallituksen edustajia. Haastattelut tehtiin niiden luonteen mukaisesti joko sähköpostitse, puhelimitse tai kasvokkain. Mikäli haastateltava sijaitsi maantieteellisesti kaukana mutta hänelle osoitettuja kysymyksiä oli paljon, suoritettiin haastattelu sähköpostitse. Mikäli haastateltavalta vain varmistettiin jokin yksityiskohta, kysyttiin tätä puhelimitse ja mikäli kyseessä oli toimintamallin kehittämisen kannalta merkittävä toimija, sovittiin tapaaminen haastattelua varten.

3.2.2 Onnettomuuksien analysointi

Tutkimuksessa etsittiin Itä-Suomessa, eli Etelä-Savon, Pohjois-Savon sekä Pohjois-Karjalan maakunnissa, vuosina 2001-2011 tapahtuneita VAK-onnettomuuksia usein eri menetelmin. Aluksi onnettomuuksia etsittiin Pelastusopiston PRONTO-rekisteristä. PRONTO-rekisterin avulla löydetty onnettomuudet käytiin läpi ja niistä karsittiin pois tutkimuksen kannalta epäoleelliset, kuten teollisuuslaitosten piha-alueilla tapahtuneet

onnettomuudet. PRONTO:n avulla selvitettiin tutkittavaksi valittujen onnettomuuksien tapahtumapaikat ja päivämäärät.

Alueella toimivien liikenneonnettomuuksien tutkijalautakuntien jäseniltä tiedusteltiin heidän tutkimiaan Itä-Suomessa tapahtuneita VAK-onnettomuuksia. Onnettomuuksien kartoituksen jälkeen LVK:sta pyydettiin analysoitavaksi valittujen onnettomuuksien tutkintaselostuksia. Liikenneonnettomuuksien tutkijalautakunnat eivät olleet tutkineet kaikkia analysoitavaksi valittuja onnettomuuksia ja loppujen onnettomuuksien osalta lähestyttiin myös Liikennevirastoa, jolta pyydettiin Tilastokeskuksen onnettomuusrekisteristä löytyvät poliisin laatimat onnettomuusselosteet. (PRONTO 2011) Vuonna 2011 tapahtuneiden onnettomuuksien osalta aineistoa kerättiin lisäksi haastatteluiden avulla sekä sanomalehdistä.

3.2.3 Toimintamallin kehittäminen

Toimintamallin kehittäminen alkoi sille asetettujen vaatimusten ja tavoitteiden määrittelyllä yhdessä työn tilaajan kanssa. Seuraavaksi luotiin kuva eri toimijoille lailla asetuista velvollisuuksista sekä heidän käytännön tehtävistään. Tässä käytettiin aineistona lainsäädäntöä sekä eri toimijoiden, kuten pelastuslaitoksen, poliisin, ELYn Y-vastuualueen edustajien sekä ympäristötekniikan asiantuntijan, haastatteluita. Muiden Pohjoismaiden käytäntöjen, onnettomuusanalyysien sekä toimijoiden tehtävien pohjalta alettiin luoda kuvaa hyvästä toimintamallista onnettomuustilanteissa.

Toimintamallin kehitystyössä käytettiin aineistona Pohjois-Karjalan ELYn Y-vastuualueen laatimaa toimintamalliehdotusta ja käytiin vuoropuhelua toimintamalliehdotuksen laatijan kanssa. Kun luonnos työssä laadittavasta toimintamallista oli valmis, käytiin sitä läpi yhdessä Itä-Suomen ELY-keskusten Y-vastuualueiden edustajien sekä ympäristötekniikan asiantuntijan kanssa. Toimintamallia kehitettiin palaverissa heräneiden ideoiden avulla ja lopuksi sitä arvioitiin yhdessä työn tilaajan kanssa.

4 POHJOISMAISET VAK-KÄYTÄNNÖT

4.1 Käytännöt muissa Pohjoismaissa

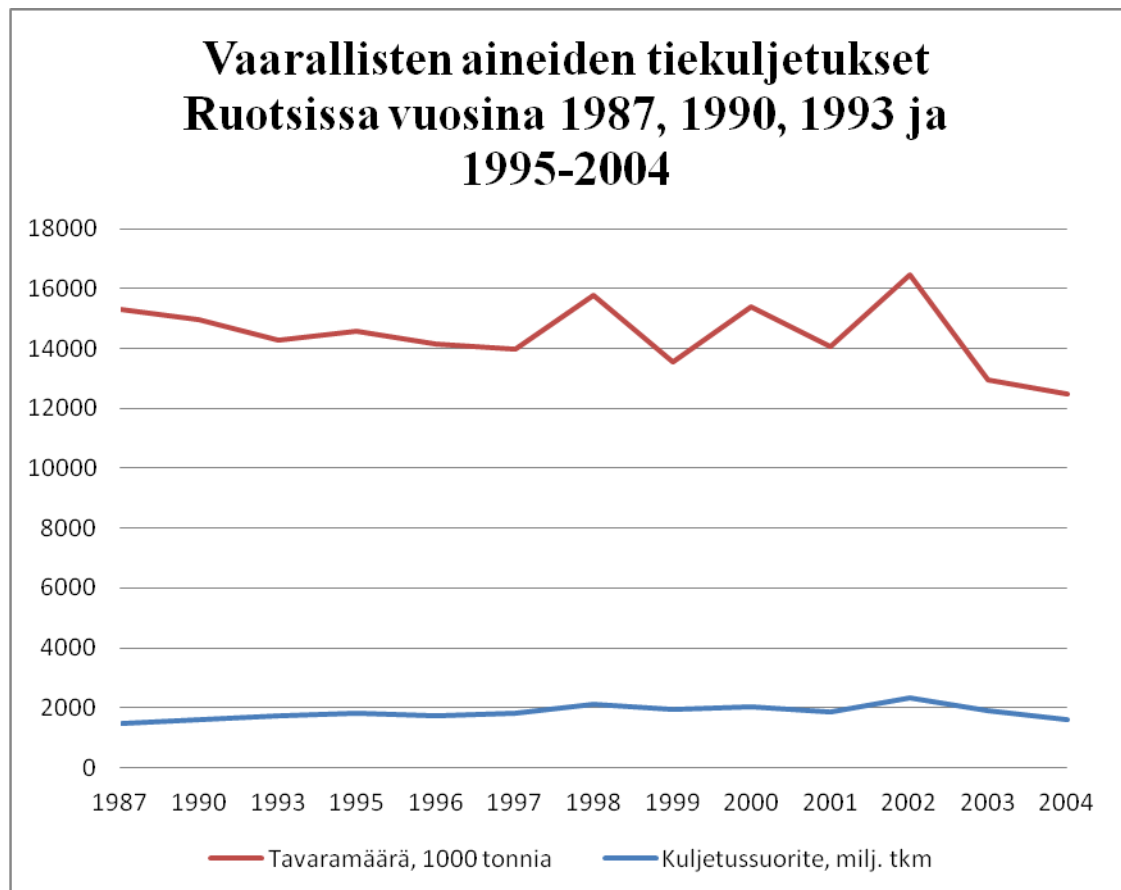
Vaarallisten aineiden kuljetukset ovat kansainvälistyneet yhä enenevässä määrin ja kuljetusten turvallisuuden kannalta onkin merkittävää, että noudatettavat normit ja käytännöt ovat mahdollisimman yhteneviä. Toisessa maassa itsestäänselvyytenä pidetty, hyväksi todettu menettelytapa saattaa jossakin toisessa maassa olla täysin uusi ratkaisu ja helpottaa toimintaa huomattavasti. Yhteisen toiminnan kannalta onkin tärkeää, että VAK-kuljetusten suhteen ollaan avoimia ja jaetaan toimivia ratkaisuja muiden maiden kanssa. Yksi liikenne- ja viestintäministeriön VAK-strategiassaan määrittelemistä arvoista onkin yhteistyö, joka ”VAK-asioissa tarkoittaa yhteistyötä alan viranomaisten ja yksityisten toimijoiden kanssa paikallisesti, kansallisesti ja kansainvälisesti.” (Liikenne- ja viestintäministeriö 2006, s. 11.)

Muista Pohjoismaista Ruotsi muistuttaa eniten Suomea niin tieolosuhteiden, kulttuurinsa kuin kuljetettavana olevien vaarallisten aineidenkin puolesta. Siksi muiden Pohjoismaiden VAK-käytäntöjen tarkastelussa pääpaino on Ruotsissa.

4.1.1 Ruotsi

Ruotsissa on tiedostettu jo pitkään VAK-kuljetuksiin liittyvät riskit ja hallitus teettikin vuonna 2006 neljännen vaarallisten aineiden kuljetusten määriin ja kuljetusreitteihin liittyvän tutkimuksensa. Tutkimuksen tavoitteena oli, että eri organisaatiot voisivat hyödyntää kuljetusmääriä ja -reittejä koskevia tietoja kuljetusten turvallisessa suunnittelussa. (DaGoB 2006)

Kuten Suomessa, myös Ruotsissa kuljetetaan selvästi eniten luokan 3 vaarallisia aineita, palavia nesteitä (69,6 %). Toiseksi eniten kuljetetaan luokan 8 syövyttäviä aineita (12,5 %) ja kolmanneksi eniten (8,9 %) luokkaan 9 kuuluvia muita vaarallisia aineita ja esineitä. Kaasuja kuljetetaan Ruotsissa lähes yhtä paljon kuin luokan 9 aineita ja esineitä (7,7 %). Ruotsissa vaarallisten aineiden tiekuljetusmäärät ja kuljetussuoritteet ovat lähteneet laskuun 2000-luvulla (kuva 11). (DaGoB 2006)



Kuva 11. Vaarallisten aineiden tiekuljetukset Ruotsissa vuosina 1987, 1990, 1993, 1995-2004 (DaGoB 2007, Swedish Rescue Services Agencyn mukaan).

Vuonna 2004 Ruotsin tieliikenteessä kuljetettiin vaarallisia aineita noin 12,5 miljoonaa tonnia, eli vain hieman enemmän kuin Suomessa. Suurin osa kuljetuksista tapahtuu Etelä-Ruotsissa sekä rannikolla välillä Gävle–Umeå. Västerås–Örebro välillä tapahtuvat määrällisesti maan suurimmat vuosittaiset kuljetukset, 165 000-200 000 tonnia vaarallisia aineita vuodessa. Muita pääkuljetusreittejä ovat tie E4 välillä Tukholma–Malmö sekä E20 välillä Örebro–Göteborg. Kaupungeista eniten vaarallisia aineita kuljetetaan Tukholman, Göteborgin ja Västeråsın alueella. (DaGoB 2006) Tukholma ja Göteborg ovat väkiluvun perusteella Ruotsin suurimmat kaupungit, joten niiden alueella on paljon liikennettä ja kuljetusten suunnittelussa tulee olla erityisen huolellinen.

”Lagen (1982:821) om transport av farligt gods” on Ruotsin vastine Suomen VAK-laille (719/1994). Ruotsi on myös mukana ADR-sopimuksessa. Laissa (1982:821) säädetään esimerkiksi kuljettajan koulutuksesta, ajoneuvon rakenteesta ja kuljetettavien aineiden määrästä ja pakkauksista. (Envall 1998)

Lisäksi Ruotsin pelastuslaitos, Räddningsverket, on laatinut varsin yksityiskoh-
taisen julkaisun siitä, kuinka vaarallisten aineiden kuljetukset olisi hyvä huomioida yhdyskuntasuunnittelussa. Julkaisussa pohditaan keinoja lisätä VAK-kuljetusten turvallisuutta. Turvallisuuden kannalta on suuri merkitys teiden ja vaarallisia aineita tarvitsevan teollisuuden paikallistamisella. Johtamalla kuljetukset lyhyitä reittejä pitkin, välttämällä

asutuskeskukset, vedenottamot ja merkittävät luontokohteet, voidaan onnettomuuksien määrää pienentää ja seurausten vakavuutta lieventää taloudellisesti. (Envall 1998)

Envallin (1988) mukaan on tärkeää pohtia, mitkä organisaatiot ovat mukana VAK-turvallisuuden kehittämisessä ja millainen on vastuunjako organisaatioiden välillä. On myös varattava riittävät resurssit asioiden hoitamista ajatellen. Seuraavassa on esimerkkejä tavoitteista, joita kunnan olisi hyvä asettaa VAK-kuljetusten turvallisuuden parantamiseksi:

- informoida VAK-reiteistä sekä kuljetusten suorittajia että pelastustoimea
- tehdä riskianalyysit vesialueilla, joilla VAK-kuljetusten aiheuttama vaara saastumiselle on suurin
- tehdä tarvittavat toimenpiteet pohjavesien suojaamiseksi
- laatia toimintasuunnitelma uusien teollisuuslaitosten sijoittamiselle VAK-reittien yhteyteen
- vähentää kuljetuksia taajamissa ja välttää kuljetuksia erityisen haavoittuvaisilla alueilla
- tiedottaa paikallisia teollisuuslaitoksia, jotka prosesseissaan vaarallisia aineita käyttävät, mahdollisuuksista vaihtaa vaaralliset aineet vähemmän vaarallisiin aineisiin. (Envall 1998)

Envallin (1988) mukaan tärkeimpiä huomioitavia seikkoja turvallisuuden kannalta ovat suositellut VAK-reitit asuinalueiden sekä suurimpien vesialueiden ja etenkin pohjavesialueiden lähellä sekä VAK-kuljetukset suurimpien teollisuuslaitosten yhteydessä. Yhteistyö alueella toimivien VAK-yritysten kanssa on myös tärkeää. Suurimmat yritykset tekevät esimerkiksi poikkeamaraportteja vahinkotapauksista, mikä auttaa löytämään kuljetusketjun heikoimpia kohtia. Yksi yhdyskuntasuunnittelun lähtökohdista on vaarallisten aineiden kuljetuksiin liittyvien riskien tunnistaminen mahdollisimman aikaisin, sillä mitä aiemmin suunnittelussa riskit tunnistetaan, sitä taloudellisemmaksi niiden ehkäiseminen tulee. (Envall 1998)

VAK-reittivalintojen ohjaaminen on aihe, joka on Ruotsissa herättänyt paljon kiinnostusta ja sen kehittämisen eteen on valtakunnallisesti satsattu. Tuloksena on koko maan kattava VAK-kuljetuksille käytettäväksi suositeltu tieverkko, jonka noudattaminen on useilla alueilla vapaaehtoista. Kuitenkin esimerkiksi Tukholman ydinkeskustan alueella VAK-kuljetukset on kielletty yhtä Kungsholmenin saaren kautta kaupungin läpi kulkevaa reittiä lukuun ottamatta. Mikäli vaarallisten aineiden kuljettamiselle Tukholman alueella on tarve, tulee kuljetuksia varten anoa erityislupa Tukholman läänin lääninhallitukselta. Erityistapauksissa on käytettävä aina lyhyintä mahdollista reittiä. (Hansson & Haugli 2011) Lääninhallitus on päävastuussa suositellun tieverkon laatimisesta. Verkon laatimisessa on syytä ottaa huomioon, että kuljetusten suorittajat suosivat lyhyitä, varmoja ja tehokkaita kuljetuksia sekä että kieltoja reittien osoittamiseksi tulisi käyttää mahdollisimman vähän. Mikäli kieltoa joudutaan kuitenkin käyttämään, tulee selkeä vaihtoehtoinen reitti osoittaa selkeästi ja informoida kuljettajia sen käytöstä. (Envall 1998)

Muun muassa poliisilla ja liikennevirastolla on käytössään kartta, jossa suositeltu tieverkko on esitetty selkeästi. Kartan avulla poliisi pystyy ohjaamaan liikenteen vaihtoehtoiselle reitille onnettomuustilanteissa. Erityisesti jokaista tunnelia varten tulee olla huolella suunniteltu vaihtoehtoinen reitti. Tunneleissa on kyltit vaarallisten aineiden kuljetusten ohjaamiseksi oikeille reiteille. (Hansson & Haugli 2011) Liikenteen suunnittelussa ja kaavoituksessa on hyvä ottaa huomioon VAK-kuljetuksille suositellut reitit (Envall 1998).

Lääninhallituksen tehtävänä on sovittaa suositeltu tieverkko yhteen muiden alueen kuntien VAK-rettien kanssa. Tarpeet VAK-reiteille muuttuvat elinkeinoelämän rakenteen muuttuessa, ja lääninhallituksen on pidettävä VAK-reitit ajan tasalla, yhteistyö liikenteen suunnittelun kanssa helpottaa reittien päivittämisessä. Reiteistä tiedotetaan karttojen, infopisteiden ja liikennemerkkien avulla. (Envall 1998)

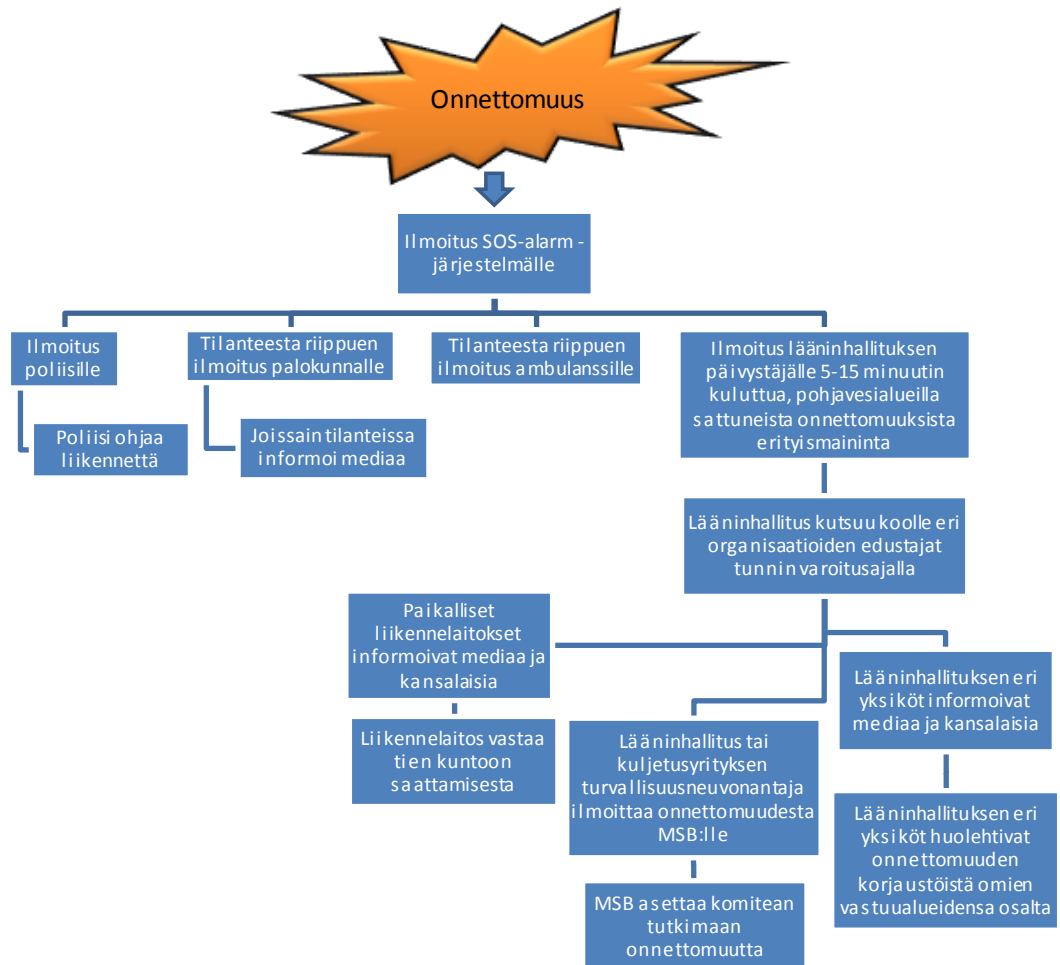
Käytännön VAK-valvonnasta teillä vastaa poliisi. MSB (Myndigheten för samhällsskydd och beredskap) eli virasto, jonka tehtävänä on kehittää ja tukea yhteiskunnan kykyä toimia onnettomuustilanteissa ja kriiseissä, toimii VAK-kuljetuksia suorittaville yrityksille neuvoo-antavana toimijana. Lääninhallitus puolestaan vastaa lupa-asioista. (Hansson & Haugli 2011)

VAK-onnettomuuksia tapahtuu Ruotsissa noin 180 vuosittain, eli hieman enemmän kuin Suomessa. Onnettomuudet sijoittuvat alueille, joilla kuljetetaan eniten vaarallisia aineita. Vägverketin ja Räddningsverketin tekemän tutkimuksen mukaan suurin osa VAK-onnettomuuksista tapahtuu maaseudulla, usein mutkissa. Risteyksissä ei tapahdu juurikaan onnettomuuksia. Onnettomuudet ovat suurimmaksi osaksi yksittäisiä ja tapahtuvat useimmiten päivänvalossa. Yhdeksi onnettomuuksien syistä tutkimuksessa havaittiin joidenkin tieosuuksien kantokyvyn riittämättömyys raskaille ajoneuvoille. Onnettomuuden seurauksena aiheutui useimmiten vuoto, joka puolestaan syntyi jonkin terävän esineen, kuten kallion, tehtyä reiän tankkiin. Tutkimuksen mukaan taseoristeykset ovat vaarallisempia kuin eritasoliittymät. (Envall 1998)

Toiminta onnettomuustilanteissa eroaa jonkin verran Suomesta (kuva 12). Ruotsin SOS alarm -järjestelmä soittaa onnettomuuspaikalle kaikki tilanteesta riippuen tarvittavat toimijat, eli ainakin palokunnan, poliisin ja ambulanssin, jota Ruotsissa ei ole integroitu palokunnan kanssa. Onnettomuuspaikalle siis poliisi saapuu yleensä samanaikaisesti palokunnan kanssa. Poliisi ottaa liikennejärjestelyt hoitaakseen ja ohjaa raskaan liikenteen suositellusta tieverkosta laaditun kartan mukaiselle reitille. SOS alarm -järjestelmä ilmoittaa onnettomuuksista lääninhallitukselle tilanteesta riippuen noin 5-15 minuuttia myöhemmin kuin muille viranomaisille. Pohjavesialueilla tapahtuvista onnettomuuksista SOS alarm -järjestelmä mainitsee lääninhallitukselle erikseen. Eri yksiköt sekä paikallinen liikennelaitos informoivat internet-sivujensa välityksellä mediaa sekä kansalaisia onnettomuuksista. Joissain tapauksissa myös palokunta informoi mediaa. Useissa tapauksissa kunnalla tai kaupungilla ei ole resursseja eikä valmiutta hoitaa onnettomuuden vaatimia korjaustyöitä ja tällöin lääninhallitus ottaa korjaustyöt hoitaakseen. (Hansson & Haugli 2011)

Ruotsissa useat eri viranomaiset tapaavat Tukholman läänin lääninhallituksen koolle kutsumina viikoittain neuvotellen toimintamallista onnettomuustilanteissa. Tarkoituksena on harjoitella jo rutiininomaista toimintaa onnettomuustilanteissa sekä tutustua muihin toimijoihin, jolloin yhteydenpito helpottuu ja väärinymmärrysten sekä päällekkäisen toiminnan riski pienenee. Kokoukseen osallistuu yhteensä noin kymmenen henkilöä muun muassa poliisista, palokunnasta, tielaitoksesta, kaupungilta, liikennelaitoksesta, lääninhallituksesta sekä terveysvirastosta. Onnettomuustilanteissa lääninhallitus pystyy kutsumaan kokouksen koolle tunnin varoitusajalla. Kokouksessa kerätään tietoa tapauksesta ja sovitaan, miten tapahtumasta tiedotetaan mediaa, mitä tietoa annetaan sekä kuka tiedotuksesta vastaa. Näin onnettomuudesta ei anneta julkisuuteen ristiriitaista tietoa. Tukholman läänin lääninhallituksella on kymmenen henkilöä, jotka vuorottelevat päivystysvelvollisuudesta. Päivystävällä henkilöllä on mukanaan puhelin, johon SOS alarm -järjestelmä ilmoittaa onnettomuuksista. Muut kokouksiin osallistuvat eri toimijat voivat ottaa yhteyttä päivystävään henkilöön mikäli heillä on kysymyksiä liittyen kokousjärjestelyihin tai toimintaan onnettomuustilanteissa. (Hansson & Haugli 2011) Jokaisesta onnettomuudesta lääninhallitus tai onnettomuudessa olleen yrityksen turvallisuusneuvonantaja tekee raportin internetin välityksellä MSB:lle. (Hansson & Haugli 2011; MSB 2011) MSB asettaa komitean tutkimaan onnettomuutta, tarkoituksena on löytää syy onnettomuudella ja siten pyrkiä ehkäisemään vastaavien onnettomuuksien syntymistä tulevaisuudessa. (Hansson & Haugli 2011)

Onnettomuuksien seurausten korjaamisesta taloudellisessa mielessä vastaa kuljetusyritys vakuutusyhtiöineen. Liikennelaitos (Trafikverket) on vastuussa teiden kunnossapidosta ja siten huolehtii siitä, että tie saatetaan kuntoon onnettomuuden jäljiltä. (Hansson & Haugli 2011).



Kuva 12. Ruotsin toimintamalli VAK-onnettomuustilanteessa.

Tukholman läänin lääninhallituksen riskienhallinta- ja turvallisuusinsinöörin Olof Hanssonin ja fysikaalisen suunnittelijan Sten Hauglin mielestä useimmissa onnettomuuksissa onnettomuuden aiheuttava tekijä on liitettävissä kuljettajan ominaisuuksiin, esimerkiksi ajotapaan tai vireystilaan. Toinen onnettomuuksien riskiä lisäävä tekijä ovat kansainväliset kuljetukset, erityisesti maista, joissa talviolosuhteet poikkeavat huomattavasti Ruotsin talviolosuhteista. Usein ongelmia aiheutuu vääränlaisista renkaista. Ongelmaan on puututtu lisäämällä poliisin tarkastuspisteitä esimerkiksi satamiin – poliisi tarkastaa, että VAK-ajoneuvo täyttää sille asetut vaatimukset. Tiukkojen VAK-ajoneuvoille asetettujen vaatimusten perusteella VAK-ajoneuvoista ei pitäisi löytyä selitystä onnettomuuksien synnylle. Aikaisemmin Tukholmasta etelään johtavalla VAK-kuljetusten kannalta vilkkaalla reitillä oli huonokuntoinen ja kapea tie, jolla tapahtui paljon onnettomuuksia. Kyseinen tie kuitenkin levennettiin ja sen päällyste uusittiin ja nykyisin tiet ovat Ruotsissa Hanssonin ja Hauglin mukaan niin hyvässä kunnossa, etteivät ne aiheuta VAK-kuljetuksille vaaraa. (Hansson & Haugli 2011)

Vuosien 2009 ja 2010 runsaslumiset talvet aiheuttivat paljon ongelmia teiden kunnossapidolle, mutta siitä huolimatta VAK-onnettomuuksien määrässä ei näkynyt merkittävää muutosta. Suositeltu tieverkko pidetään hyvässä kunnossa, joten teiden

kunnossapidosta ei Hanssonin ja Hauglin mukaan löydy selitystä onnettomuuksille. Muita keinoja lisätä VAK-kuljetusten turvallisuutta ovat Hanssonin ja Hauglin mukaan risteysten määrän minimointi uusia teitä suunniteltaessa, nopeusrajoitusten tiukentaminen pienillä teillä sekä valvontakameroiden lisääminen, ajokielto VAK-kuljetuksille ruuhka-aikoina, erityisesti tunneleissa, ja vastakkaisten suuntien erottaminen keskikajteilla. (Hansson & Haugli 2011) Tie- ja pelastustoimen suunnittelussa sekä kunnan kaa-voituksissa tulee huomioida VAK-ajoneuvojen pysähtymispaikat (Envall 1998). Pysähtymispaikat ovat tärkeitä kuljettajien työhyvinvoinnin ja sitä kautta työturvallisuuden kannalta.

VAK-kuljetusten osalta kansainvälistä yhteistyötä Ruotsissa tekevät MSB sekä liikennevirasto, jotka toimivat yhteistyössä Trans-European Transport Network Agency kanssa. Kansainvälisen yhteistoiminnan merkeissä lääninhallitus oli käynyt ekskursion Helsingissä tutustumassa Suomen pelastuslaitokseen. Hansson ja Haugli olivat huomanneet, että Suomessa pelastuslaitokseen kuuluvat sekä palokunta että ambulanssit, mikä oli heidän mielestään toimivampi ratkaisu kuin Ruotsin erillisinä toimijoina olevat palokunta ja ambulanssi. (Hansson & Haugli 2011)

4.1.2 Norja

Norjassa on käytössä kolme hätänumeroa: poliisille, palokunnalle ja ambulanssille. VAK-onnettomuuksissa ohjeistetaan ensisijaisesti soittamaan palokunnan hätänumeroon. Sekä Ruotsissa että Norjassa on tavoitteena muuttaa kaikki vaarallisten aineiden kuljetuksia koskevat tiedot, kuten ainemäärät, luokat ja kuljetuksen sijainti, elektroniseen muotoon ajotietokoneelle. Tavoitteena on siten pystyä toimimaan nopeammin onnettomuustilanteissa, kun ajoneuvon sijainti ja tiedot onnettomuudessa mukana olleen ajoneuvon lastista saadaan elektronisesti heti selville ja pystytään aloittamaan oikeanlaiset korjaustoimenpiteet välittömästi onnettomuuspaikalle päästyä. Norjan ja Ruotsin yhteistyössä suorittamassa tutkimuksessa kävi ilmi tarve kehittää parempi menetelmä jakaa informaatiota kansainvälisiin kuljetuksiin liittyen. (FARGO 2000)

4.1.3 Tanska

Vuosina 2007-2010 Tanskassa kuljetettiin valtakunnallisesti vaarallisia aineita noin puolet siitä, mitä Suomessa vastaavana aikana (taulukko 4). Vertailua vääristää se, että Suomen kuljetusmäärissä on huomioitu sekä valtakunnalliset että kansainväliset kuljetukset.

Taulukko 4. Valtakunnalliset vaarallisten aineiden tiekuljetukset Tanskassa vuosina 2007-2010 (Statistics Denmark 2011).

	2007	2008	2009	2010
Tavaramäärä, 1000 tonnia	4 901	11 361	6 828	7 065
Kuljetussuorite, milj. tkm	395	716	648	606

Mikäli Tanskan VAK-määrissä huomioidaan maan kansainväliset kuljetukset, ovat lukemat yhä merkittävästi pienempiä kuin Suomen ja Ruotsin kuljetusmäärät (taulukko 5). Poikkeuksena on vuosi 2008, jolloin Tanskan teillä kuljetettiin enemmän vaarallisia aineita kuin Suomessa.

Taulukko 5. Kansainväliset vaarallisten aineiden tiekuljetukset Tanskassa vuosina 2000-2010 (Statistics Denmark 2011).

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Tavaramäärä, 1000 tonnia											
Yhteensä	341	256	262	301	160	111	290	401	737	536	226
Tanskasta	118	66	63	98	54	53	107	167	281	269	75
Tanskaan	224	190	199	203	105	58	182	235	455	266	151
Kuljetussuorite, milj. tkm											
Yhteensä	256	173	165	170	102	82	151	189	526	350	115
Tanskasta	107	53	37	51	36	44	74	81	167	167	46
Tanskaan	150	120	129	120	66	38	77	108	359	183	70

Lähes poikkeuksetta on tiekuljetuksilla Tanskaan tuotu selvästi enemmän vaarallisia aineita kuin mitä sieltä on viety. Vuonna 2007 kuljetettiin Tanskassa yhteensä 5,302 miljoonaa tonnia, vuonna 2008 yhteensä 12,098 miljoonaa tonnia, vuonna 2009 yhteensä 7,364 miljoonaa tonnia ja vuonna 2010 yhteensä 7,291 miljoonaa tonnia vaarallisia aineita.

Tanskassa VAK-valvonta on melko pitkälti poliisin vastuulla. Sekä valtakunnalliset poliisin yksiköt että paikallispoliisi toimivat ohjaavina viranomaisina VAK-asioissa. Poliisin tehtävänä on valvoa liikennesääntöjen, ajolupien, kuljetusten painorajojen ja mittojen noudattamista, ajoneuvolle asetettujen vaatimusten ja VAK-määräysten täyttymistä, ajo- ja lepoaikojen noudattamista sekä ohjata kansainvälisistä kuljetuksista vastaavia viranomaisia. (European Conference of Ministers of Transport 2006)

4.2 Mitä Suomessa voitaisiin oppia

LVM:n tavoitteena on lisätä edistää logistiikkaketjujen toiminnallisuutta, parantaa kuljetus-, liikenne- ja ympäristöturvallisuutta ja edellä mainittujen tekijöiden kautta kehittää VAK-toimialan kilpailukykyä ja tuottavuutta (Liikenne- ja viestintäministeriö 2006). Tavoitteiden täyttymiseksi VAK-toimintaan on kiinnitettävä jatkuvasti huomiota. Ottamalla mallia muiden maiden hyvistä käytännöistä pystytään toimintaa kehittämään.

Ruotsissa on käytössä eri toimijoiden mukaan toimiva toimintamalli VAK-onnettomuuksien varalle. Koska toimintamallia kehitetään ja toimintaa harjoitellaan viikoittain, on se selkeä kaikille VAK-onnettomuuksien hoitamiseen osallistuville. Toimivat tutustuvat viikoittaisissa palaverissa hyvin toisiinsa, jolloin toiminnan kehittäminen entistä paremmaksi helpottuu henkilöiden tietäessä toistensa toimintatavat ja periaatteet. Suomessa kaivattaisiin juuri vastaavaa käytännön harjoitusta. Nopean toi-

minnan kannalta on merkittävää, että Ruotsissa esimerkiksi Tukholman alueella on koko ajan tiedossa kuka lääninhallituksen työntekijöistä milloinkin päivystää ja siten ottaa hoitaakseen VAK-onnettomuutta käsittelevän kokouksen järjestämisen sekä muille kokoukseen osallistuville toimijoille onnettomuudesta tiedottamisen. Vastaava käytäntö olisi hyödyllinen myös Suomessa, näin ollen olisi aina tiedossa se henkilö, jonka vastuulla on mennä tarvittaessa onnettomuuspaikalle sekä huolehtia, että onnettomuuden kannalta oleelliset tahot saavat tiedon onnettomuudesta ajoissa.

Onnettomuustilanteissa on tärkeää, että onnettomuudesta tiedottaminen on nopeaa, selkeää, totuudenmukaista, ajan tasalla olevaa sekä yhtenäistä (SKAL 2007). Tiedotuksen tehtävänä on estää lisäonnettomuuksien synty, taata liikenteen sujuvuus sekä ehkäistä yleistä epätietoisuutta ja siitä aiheutuvia pelkoja. Tästä syystä olisi tärkeää, että myös Suomessa sovittaisiin tiedottamista koskevista menettelyistä ja päätettäisiin toimija, joka tiedotuksesta vastaa. Tiedotuksen olisi hyvä tapahtua keskitetysti.

Ruotsin suositeltu tieverkko on todettu toimivaksi ja sitä pystytään käyttämään apuna myös tulevien asuinalueiden ja teiden suunnittelussa. Esimerkiksi pohjavesisuojausten sijoittamisen suunnittelu on helpompaa, kun on tiedossa tarkasti kaikki tiet, joilla vaarallisia aineita kuljetetaan. Näin resurssit saadaan paremmin kohdistettua oikeille alueille. Myös tiestön kunnossapidon kannalta on tärkeää tietää ensisijaiset kohteet, suositeltu tieverkko auttaa tässäkin. Suositellun tieverkon avulla VAK-kuljetusten aiheuttama riski sivullisille pystytään minimoimaan ohjaamalla kuljetukset mahdollisimman kaukaa asuinalueisiin ja esimerkiksi kouluihin nähden. Suositellun tieverkon noudattamista tulee myös valvoa ja mahdollisesti säätää noudattamatta jättämisestä kuljettajalla tai kuljetusyritykselle aiheutuvista sanktioista.

5 VAK-ONNETTOMUUDET ITÄ-SUOMESSA

5.1 Itä-Suomessa tapahtuneet VAK-onnettomuudet

Tutkimuksessa etsittiin Itä-Suomessa, eli Etelä-Savon, Pohjois-Savon sekä Pohjois-Karjalan maakunnissa, tapahtuneita VAK-onnettomuuksia usein eri menetelmin. Alueella toimivien liikenneonnettomuuksien tutkijalautakuntien jäseniä lähestyttiin pyytäen heitä muistelemaan tutkimiaan VAK-onnettomuuksia, joista he olivat laatineet tutkintaselostuksen. Lisäksi onnettomuuksia etsittiin Pelastusopiston PRONTO-rekisteristä. PRONTO-rekisteriin on kirjattu ylös kaikki pelastustoimen tietoon tulleet tehtävät. Tutkimuksessa oletettiin, että pelastustoimi on ollut mukana kaikkien tämän tutkimuksen kannalta merkittävien tiellä tapahtuneiden VAK-onnettomuuksien korjaustöissä (PRONTO 2011).

Tutkimuksessa syvennettiin vain sellaisiin vaarallisia aineita kuljettaneiden ajoneuvojen onnettomuuksiin, jotka olivat tapahtuneet maanteillä eivätkä esimerkiksi teollisuuslaitoksen varastointialueella tai parkkipaikalla. Tutkimuksessa ei tarkasteltu esimerkiksi työmaa-ajoneuvojen tai henkilöautojen polttoainevuotoja. Analysoinnin kohteeksi päätyneiden onnettomuuksien yhtenä valintakriteerinä oli myös se, että onnettomuudesta oli aiheutunut ympäristölle haitallisia päästöjä. Näin ollen tarkastelun ulkopuolelle jäivät onnettomuudet, joissa vahinko rajautui kuljetuskaluston sisäpuolelle tai ympäristöön vapautui vaaralliseksi luokiteltua ainetta hyvin vähäinen ja vaarattomaksi arvioitu määrä. Tarkastelun ulkopuolelle rajattiin myös sellaiset tapaukset, joissa kuljetuksen aikana tapahtuneen vahingon seuraukset ilmenivät vasta kuljetuksen päätepisteessä lastin purkamisen yhteydessä. Onnettomuuksien seulonnan jälkeen tutkittavaksi jäi yhteensä 14 onnettomuutta.

PRONTO:n avulla selvitettiin tutkittavaksi valittujen 14 onnettomuuden tapahtumapaikat ja päivämäärät (taulukko 6), minkä jälkeen Liikennevakuutuskeskuksesta pyydettiin liikenneonnettomuuksien tutkijalautakuntien kyseisistä onnettomuuksista laatimia tutkintaselostuksia. Liikenneonnettomuuksien tutkijalautakunnat olivat ottaneet tutkintaansa onnettomuuksista kahdeksan ja laatineet niistä tutkintaselostuksen, joista yksi ei vielä tämän tutkimuksen tekoaikana ollut saatavilla. Onnettomuuksien osalta lähestyttiin myös Liikennevirastoa, jolta saatiin onnettomuusselostukset kuudesta onnettomuudesta.

Taulukko 6. Tarkasteltaviksi valitut Itä-Suomessa tapahtuneet VAK-onnettomuudet vuosina 2001-2011.

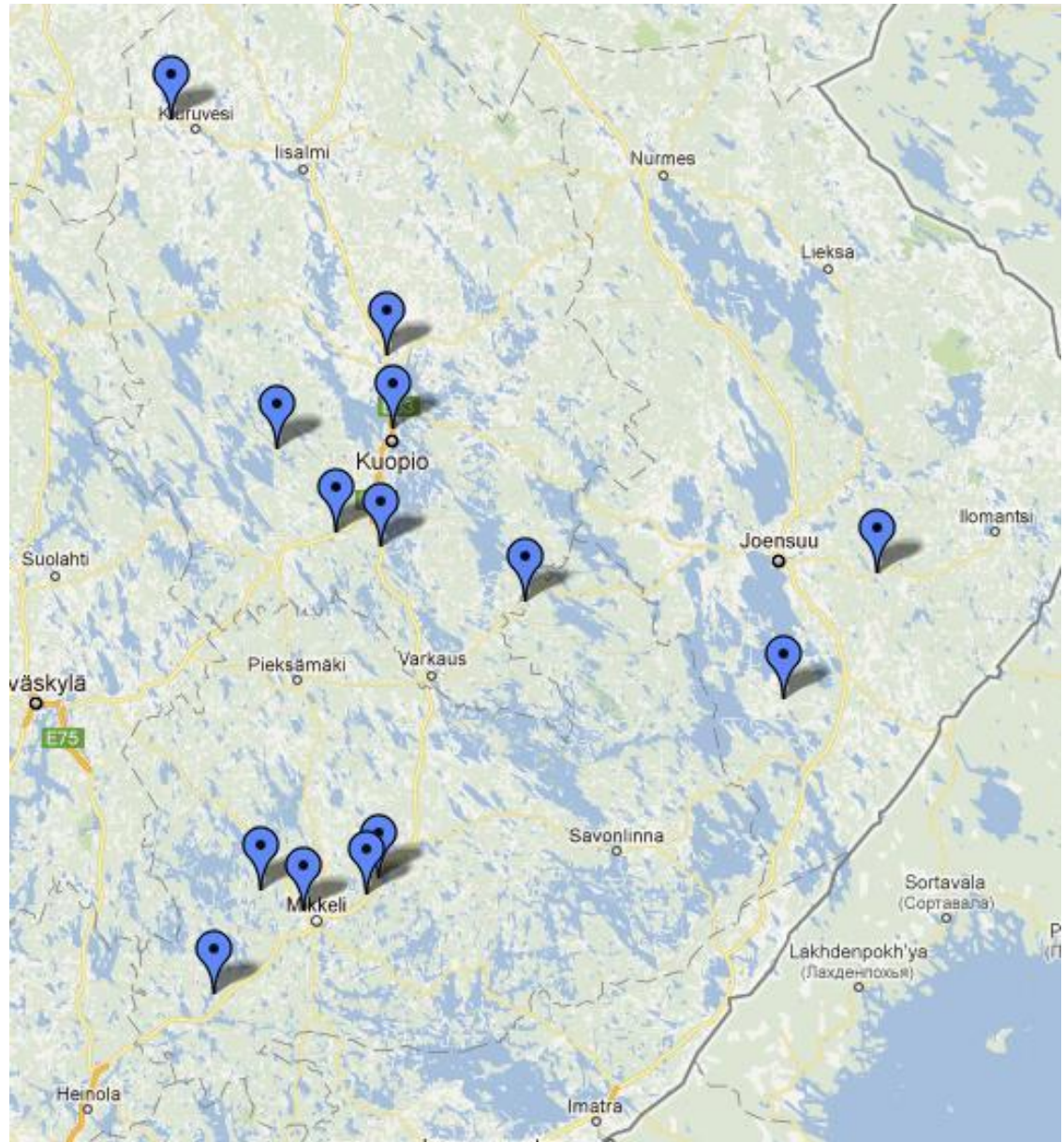
Tarkasteluun valitut VAK-onnettomuudet maakuntien ja tapahtumavuosien mukaan jaoteltuina.				
	Etelä-Savo	Pohjois-Karjala	Pohjois-Savo	Yht.
2001	1			1
2002				
2003	2	1		3
2004	1	1		2
2005				
2006	1		1	2
2007				
2008	1		1	2
2009				
2010				
2011			4	4
Yht.	6	2	6	14

VAK-onnettomuuksia on tapahtunut melko tasaisesti vuosien 2001-2011 aikana, eikä minään vuonna ole tapahtunut poikkeavan montaa onnettomuutta. Onnettomuuksien vähäisen määrän vuoksi aineistosta ei voida vetää tilastollisia johtopäätöksiä. Jokaisesta onnettomuudesta voidaan kuitenkin oppia ja löytää hyviä tai huonoja menettelytapoja. Siksi tässä tutkimuksessa keskitytäänkin onnettomuuksien kvalitatiiviseen tarkasteluun.

5.2 Onnettomuuksien analysointi

Tutkittaviksi valitut Itä-Suomessa tapahtuneet onnettomuudet analysoitiin listaten vahinkojen hoitoon osallistuneet tahot, onnettomuuksien syntyyn ja seurausten vakavuuteen vaikuttaneita tekijöitä sekä tutkijalautakunnan laatimat parannusehdotukset. Onnettomuusanalyysit löytyvät liitteestä 3.

Käsiteltäväksi valitut onnettomuudet eivät ole keskittyneet millekään tietyille tieosuuksille. On kuitenkin selkeästi havaittavissa, että onnettomuuksista suuri osa tapahtuu pääteillä, joille myös valtaosa kuljetuksista sijoittuu (kuva 13).



Kuva 13. Tarkasteltaviksi valitut Itä-Suomessa tapahtuneet VAK-onnettomuudet vuosina 2001-2011 (Google maps 2012).

5.3 Onnettomuusriskin suuruuteen vaikuttavat tekijät

Osassa Itä-Suomessa tapahtuneista VAK-onnettomuuksista on löydettävissä yhteisiä tekijöitä, kuten tapahtuma-aika ja tieolosuhteet. Näiden tekijöiden perusteella on pääteltävissä joitakin onnettomuusriskiä kasvattavia tekijöitä. Onnettomuudet jaoteltiin tapahtumapaikkojen sekä -aikojen perusteella ja tarkasteltiin, onko löydettävissä onnettomuuspiikkejä (taulukot 7, 8 ja 9).

Taulukko 7. Onnettomuuksien jakautuminen eri tieluokkiin.

Onnettomuuksien lukumäärä tieluokittain			
Valtatie	Kantatie	Seututie	Yhdystie
9	1	3	1

Suurin osa VAK-kuljetuksista tapahtuu pääteitä pitkin, joten on loogista, että myös suurin osa onnettomuuksista tapahtuu valtateillä. Muilla teillä tapahtuneita onnettomuuksia tarkasteltaessa on selkeästi havaittavissa yhdistävä tekijä, viidestä onnettomuudesta neljässä VAK-ajoneuvo on luisunut tien oikeaan laitaan päätyen ojaan ja kolmessa onnettomuuksista tämä tapahtui vasemmalle suuntautuneessa kaarteessa. Jokaisessa neljästä tapauksesta tien pinta on ollut joko luminen, jäinen tai märkä, ja kolmessa selkeästi liukas. Ainoastaan yhdessä kanta-, seutu- tai yhdystiellä sattuneessa onnettomuudessa oli mukana toinen ajoneuvo, tällöin onnettomuus tapahtui ohitustilanteessa. Valtateitä mutkaisemmilla kanta-, seutu- ja yhdysteillä onnettomuusriskin voidaan todeta kasvavan liukkaalla kelillä, jolloin erityisesti kaarteissa on vaarana, että ajoneuvon hallinta pettää ja se lähtee luisumaan. Valtateillä tapahtuneista onnettomuuksista ainoastaan yhdessä ajoneuvo ajautui tien oikean puoleiseen ojaan vasemmalle suuntautuneessa kaarteessa.

Taulukko 8. Onnettomuuksien jakautuminen eri kuukausille.

Onnettomuuksien lukumäärä kuukausittain											
Tammi	Helmi	Maalis	Huhti	Touko	Kesä	Heinä	Elo	Syys	Loka	Marras	Joulu
0	0	3	0	1	0	0	0	1	2	3	4

Suurin osa onnettomuuksista ajoittuu syksyyn ja alkutalveen, jolloin ensilumi sataa ja yöpakkaset saapuvat. Kuljettajat eivät ole tottuneet liukkaaseen keliin eivätkä osaa vielä sopeuttaa ajonopeuttaan olosuhteiden vaatimalla tavalla. Maaliskuussa tapahtuneilla onnettomuuksilla ei ole yhteistä selittävää tekijää, yhdessä onnettomuuksista syynä oli kuljettajan huomion kiinnittyminen eväisiin, yhdessä vastapuolen ajautuminen VAK-ajoneuvon kaistalle ja yhdessä kuljettajan vireystilan lasku sekä liukas keli.

Taulukko 9. Onnettomuuksien jakautuminen vuorokaudenajan mukaan.

Onnettomuuksien lukumäärä vuorokaudenajan mukaan			
0-6	6-12	12-18	18-24
8	4	2	0

Yli puolet onnettomuuksista on tapahtunut yöaikaan puolenyön ja aamukuuden välillä, joten merkittävä onnettomuuksille altistava vaaratekijä on kuljettajan vireystilan lasku. Yöaikaan on lisäksi pimeää, mutta toisaalta iltakuuden ja puolenyön välillä ei tarkastelujakson aikana ole sattunut ainuttakaan onnettomuutta, joten vireystilan lasku on selkeästi pimeyttä merkittävämpi tekijä onnettomuuksien syntyyn. Onnettomuushetkellä oli pimeää 8 tapauksessa ja valoisaa joko luonnonvalon tai tievalaistuksen ansiosta

6 tapauksessa. Tästäkin voi päätellä, että valoisuudella ei huomattavaa merkitystä onnettomuusriskin suuruuteen ole.

Viidessä onnettomuudessa osallisena oli toinen ajoneuvo, neljässä henkilöauto ja yhdessä onnettomuudessa kaksi VAK-ajoneuvoa kolaroi keskenään. Onnettomuuksissa, joissa osallisena oli myös henkilöauto, onnettomuus aiheutui selkeästi henkilöauton tahallisesta tai tahattomasta ohjautumisesta vastaantulevan VAK-ajoneuvon kaistalle. Noin kolmasosa tutkituista onnettomuuksista oli vastapuolen aiheuttamia ja voidaan todeta, että muut tienkäyttäjät ovat selkeä vaaratekijä VAK-kuljetuksille – raskaan ajoneuvon kuljettajalla ei ole juuri mitään tehtävissä, mikäli vastaantuleva auto ajautuu hänen kaistalleen.

Neljästätoista tutkitusta onnettomuudesta kuivalla tiellä tapahtui neljä onnettomuutta, joista vastapuolen aiheuttamia oli kolme. Lumisella, muttei niinkään liukkaalla tiellä tapahtui kaksi, joista toinen oli kahden VAK-ajoneuvon välinen kolari. Loput kahdeksan onnettomuutta tapahtui liukkaalla tiellä, niistä vain yksi oli vastapuolen aiheuttama. Edellä mainitun perusteella voidaan päätellä, että liukkaus on todella merkittävä vaaratekijä. Mikäli jätetään huomioimatta onnettomuudet, joissa on ollut osallisena useampi ajoneuvo, on liki 78 % onnettomuuksista tapahtunut liukkaalla tiellä.

Tutkituista onnettomuuksista kuudessa ajonopeus oli olosuhteisiin nähden sopiva, näistä kuudesta viidessä tapauksessa onnettomuus oli vastapuolen aiheuttama. Lopuista kahdeksasta onnettomuudesta kahdessa ajonopeuden sopivuudesta olosuhteisiin nähden ei ollut tietoa. Mikäli jätetään vastapuolen aiheuttamat onnettomuudet huomioimatta, on VAK-ajoneuvon ajonopeus ollut 67 % onnettomuuksista olosuhteisiin nähden liian kova. Mikäli huomioimatta jätetään myös ne onnettomuudet, joissa nopeuden vaikutusta ei ole tiedossa, on lukema 86 %. Useissa onnettomuuksissa on havaittavissa liukkauden ja liian suuren ajonopeuden yhteisvaikutus, joka lisää onnettomuusriskiä tuntuvasti.

Turvavöiden käyttäminen yleistyi huomattavasti vuonna 2006 voimaan tulleen kuorma-autojen turvavöiden käyttöpakon myötä ja turvavöiden käytön merkitys näkyikin onnettomuuksien seurauksissa selvästi (Vehmas et al. 2009). Tutkituissa onnettomuuksissa kuljettajat, jotka olivat käyttäneet turvavöitä, selvisivät lähes aina onnettomuuksista vammoitta kun taas turvavyöt käyttämättä jättäneet kuljettajat loukkaantuivat lähes poikkeuksetta enemmän tai vähemmän vakavasti. 83 %:ssa ennen vuotta 2006 tapahtuneista onnettomuuksista kuljettaja loukkaantui kun puolestaan vuonna 2006 tai sen jälkeen tapahtuneissa onnettomuuksissa vain 25 % kuljettajista loukkaantui.

Liikenne- ja viestintäministeriön LINTU-ohjelmassa on tutkittu raskaan liikenteen onnettomuuksia vuosilta 2002-2006 ja julkaistu tutkimustuloksista Raskaan liikenteen onnettomuudet tutkijalautakunta-aineistossa – Riskit ja turvallisuusehdotukset -niminen julkaisu. Tutkimuksessa etsittiin muun muassa raskaan liikenteen riskitekijöitä sekä tehtiin toimenpide-ehtotuksia liikenneturvallisuuden parantamiseksi. Seuraavassa on koottu tutkimuksessa havaituista riskitekijöistä VAK-kuljetuksiin liittyviä tekijöitä. (Vehmas et al. 2009)

Vastapuolen aiheuttamat riskit olivat tutkimuksen mukaan yllättävän yleisiä. Vastapuoleen liittyviä riskitekijöitä olivat muun muassa alkoholin tai muiden päihteiden vaikutuksen alaisuus, itsetuhoisuus, mielenterveyden ongelmat, vastaantulijoiden kais-talle ajautuminen, ylinopeus, liian suuri tilannenopeus sekä varomattomuus. VAK-kuljettajaan liittyvistä riskitekijöistä suurimmat olivat ylinopeus, liian suuri tilannenopeus, turvavyön käyttämättä jättäminen, ajo- ja lepoaikarikkomukset sekä väsymys tai muuten alentunut vireystila. Liian pitkät työpäivät, kiire ja urakkatyö olivat myös riskitekijöitä useiden onnettomuuksien takana. Onnettomuuden syynä oli usein VAK-kuljettajan tekemä havaintovirhe tai esimerkiksi ylinopeuden takia liian lyhyt toiminta-aika. Riskeiksi havaittiin myös johonkin yksittäiseen asiaan keskittyminen ajon aikana sekä vähäinen ajokokemus. Useilla VAK-kuljettajilla oli tutkimuksen mukaan riskitausta. Tutkimuksessa tutkittujen onnettomuuksien kuljettajista 97 % oli miehiä. (Vehmas et al. 2009)

Tutkimuksessa havaittiin, että väsymys oli ongelmana erityisesti säiliöauton kuljettajilla, suunnilleen puolessa tutkituista säiliöauto-onnettomuuksista kuljettaja oli väsynyt. Noin 75 % säiliöauto-onnettomuuksista tapahtui puolenyön ja aamupäivän välillä, joten säiliöauto-onnettomuuksissa on havaittavissa selkeästi kohonnut yötyöhön liittyvä riski. (Vehmas et al. 2009)

Ajoneuvoon liittyviä riskejä ei merkittävässä määrin ilmennyt. Riskin aiheutti kuitenkin turvavöiden puuttuminen, korkea painopiste, vetoauton ja perävaunun mas-sasuhde, huonot jarrut ja renkaat sekä säiliöiden suunnittelusta, rakenteesta tai muutostöistä johtuvat virheet. Ajoneuvon kuormauksen riskit liittyivät pääosin ylikuormaan ja puutteelliseen sidontaan. Yhden onnettomuuden syynä oli ollut se, että säiliöajoneu-voyhdistelmän vetoauto ei ollut soveltunut vaarallisten aineiden kuljetukseen ja siksi koko lasti oli ollut perävaunussa. Onnettomuus syntyi väärän massasuhteen seuraukse-na. (Vehmas et al. 2009)

Liikenneympäristöön liittyviä riskitekijöitä olivat tien kapeus, mutkaisuus ja mäkisyys, kaiteet tai niiden puuttuminen, kohtaamismahdollisuus. Mutkien pienet kaar-resäteet yhdistettynä liian suureen nopeuteen tai väsymykseen aiheuttivat ajoneuvojen tieltä suistumisia ja kaatumisia. Mutkissa oli usein voimassa yleisrajoitus, jota noudatet-taessa oli nopeus raskaalle liikenteelle liian suuri kaarteeseen. Jyrkät sivuluiskat pahensivat onnettomuuksien seurauksia. Huonot näkemät liittymissä todettiin riskitekijäksi. Keskikaiteiden puuttuminen todettiin suureksi riskiksi erityisesti kohtaamisonnetto-muuksien kannalta. Nopeusrajoitusten todettiin olevan usein liian suuria etenkin vieraal-la alueella ajaville kuljettajille. Ajokelin riskit johtuivat pääosin liukkaudesta. Alle 5 %:ssa tutkimuksen onnettomuuksista oli havaittu puutteita kunnossapidossa. Kunnossa-pidon puutteet koskivat joko suolausta tai sitten alueen talvihoitoluokka oli määritelty liian alhaiseksi. (Vehmas et al. 2009)

Kuljetusketjun riskit olivat pääosin aikatauluihin, aikataulutuksesta johtuviin ylinopeuksiin, kuljettajien opastukseen, ohjeistukseen ja valvontaan sekä ajoneuvon kunnossapitoon liittyviä. Yhteiskuntariskeiksi jaotelluista riskeistä merkittävimpiä oli-vat joidenkin tienkäyttäjien huomioimatta jättäminen liikenneympäristössä, joka tarkoit-

taa esimerkiksi sitä, että kevyt ja raskas liikenne ovat liian lähellä toisiaan, liian alhaiset talvikunnossapitovaatimukset, puutteet kuljetusketjun valvonnassa sekä terveydentilavaatimusten seurannan puutteellisuus. Useimmiten onnettomuuksissa esiintyi useita riskejä samanaikaisesti. (Vehmas et al. 2009)

Suomen Turvallisuusneuvonantajat ry:n Vakki Pakki -lehden numerossa 3/2011 nostettiin esille VAK-onnettomuuksissa esiin tulleita ongelmia, joista osa oli samoja kuin Riskit ja turvallisuusehdotukset -julkaisussa esitetyt VAK-kuljetuksiin liittyvät riskit. Muita Vakki Pakissa mainittuja ongelmia olivat puutteet kuljettajan kuljetustehävään valmistavissa toimissa (kuten tutustumisessa aineen vaaraominaisuuksiin ja varusteiden sijaintiin), kuljettajan ensitoimien riittämättömyys onnettomuuspaikalla (paikalle tulevien henkilöiden varoittaminen sekä vuodon rajaaminen), pelastus- ja jälkيراivaustöiden aiheuttamat seuraukset (kaluston rikkominen, vuotojen lisääminen), onnettomuuspaikan eristämisen riittämättömyys (ulkopuolista väkeä pääsi vaara-alueelle), kuljetusyrityksen riittämätön toiminta (onnettomuuksiin ei ollut varauduttu) sekä muut puutteet kuljetuksessa (rahtikirjojen, turvallisuusneuvonantajan ja säiliötarkastusten puute). (Länsivuori 2011)

5.4 Onnettomuuksien ehkäiseminen

Analysoitujen onnettomuuksien perusteella VAK-onnettomuuksia pystytään ehkäisemään niin tienpidollisin keinoin kuin kuljetusten järjestämiseen liittyvin keinoin. Tienpitoon liittyen olisi tärkeää pystyä kartoittamaan kuljetusten kannalta vaaralliset kohteet, kuten kaarteet, ja huolehtia näiden kohteiden turvallisuuden lisäämisestä. Analysoitujen onnettomuuksien mukaan onnettomuuden selittävät tekijät löytyvät kuitenkin useammin joko VAK-ajoneuvon tai onnettomuudessa mukana olleen vastapuolen kuljettajan toiminnasta kuin tieolosuhteista, joten onnettomuuksien ehkäisemisessä tulee kiinnittää erityisesti huomiota seikkoihin, joilla kuljettajien toiminnasta aiheutuvia vaaratekijöitä voidaan ehkäistä.

Kuljetusten kokonaisvaltaisen turvallisuuden lisäämiseksi tulee kiinnittää huomiota myös VAK-onnettomuuksien syntyyn vaikuttaviin piileviin tekijöihin, kuten tuotavuusvaatimukseen kuljettajaa kohtaan esimiesten suunnalta sekä jatkuvasti liian lyhyisiin lepoaikoihin työvuorojen välillä. VAK-kuljetusten turvallisuuden lisääminen ei onnistu vaikuttamalla pelkästään välittömiin tekijöihin, kuten ylinopeuteen, vaan siinä tulisi ottaa huomioon lisäksi myös onnettomuuksien syntyyn välillisesti vaikuttavat piilevät tekijät.

VAK-onnettomuuksien syntyyn voidaan vaikuttaa esimerkiksi asettamalla vaarallisiin kohteisiin pienemmät nopeusrajoitukset ja valvomalla rajoitusten noudattamista esimerkiksi asentamalla valvontakamera kyseiseen kohteeseen. Kaarteisiin olisi hyvä asentaa heijastimelliset suojakaiteet sekä täristävät reunaviivat. Kohtaamisonnettomuuksia voidaan vähentää asentamalla keskikaiteita erityisesti vilkkaasti liikennöidyille teille, näin ehkäistään mahdollisuutta ajautua vastaantulevien kaistalle niin tahallisesti kuin tahattomasti.

Vaarallisten kohteiden talvikunnossapidosta on erittäin tärkeää huolehtia, liukkaalla kelillä suolaus on tehtävä ajoissa tien molemmin puolin. Talvikunnossapidossa on tärkeää huomioida myös pienemmät tiet, joilla liukkaus on selkeä riski VAK-kuljetusten kannalta. VAK-reiteillä tulisi pohtia, onko talvikunnossapitoluokkaa mahdollista tarvittaessa nostaa. Teiden kunnossapitäjille on myös syytä ilmoittaa heidän kunnossapitoalueellaan kulkevista VAK-reiteistä. (Koponen 2012, Naumanen 2012) Yksi vaihtoehto ehkäistä onnettomuuksia pienemmillä teillä on kieltää kuljetukset niillä kokonaan. Kuljetuskielloista tulee tiedottaa suurimpia kuljetusten järjestäjiä ja hyvä toimintatapa olisi tiedottaa alueella toimivia kuljetusyhtiöitä suosituista tieverkoista. Kuljetuskielto ei kuitenkaan ratkaise puutteita turvallisuudessa pitkällä tähtäimellä ja sen käyttöä tulee harkita. Kuljetuskiellolla voidaan suojella lähinnä haavoittuvaa ympäristöä.

VAK-onnettomuuksien taustalta voi löytyä useita kuljetusorganisaatioon liittyviä piileviä tekijöitä, kuten liian tiukat kuljetusaikataulut sekä huonosti suunniteltu kuljetusreitti. Kuljettajien koulutukseen ja opastukseen panostaminen on merkittävä tekijä onnettomuuksien ehkäisemisen kannalta. Ajo- ja lepoaikoja koskevia määräyksiä on syytä noudattaa eikä kuljettajille saa laatia liian tiukoja aikatauluja. Aikatauluja suunniteltaessa on hyvä huomioida ihmisen vireystilan luontainen aleneminen yöllä ja näin ollen mahdollisuuksien mukaan välttää yöllä suoritettavia kuljetuksia. Ajoreittien suunnittelussa tulee huomioida säiliöiden purkujärjestyksen merkitys ajoneuvon vakauteen. Turvavöiden käytön merkitystä tulee korostaa eikä ajaessa saa keskittyä muuhun, tauot ovat syömistä ja puhelimessa puhumista varten. Sääolosuhteiden vaikutuksesta tien kuntoon ja auton ajettavuuteen on hyvä tiedottaa kuljettajia. Onnettomuuksien seurausten minimoimisen kannalta on tärkeää, että kuljettajille on kerrottu tarkat tiedot kuljetettavista aineista ja rahtikirjojen tulee olla tietyssä paikassa, josta ne ovat helposti saatavilla. Kuljettajien kanssa tulee käydä läpi kuljetukseen liittyvät ja ajoneuvosta löytyvät kirjalliset turvallisuusohjeet. Kuljettajien terveydentilaa on hyvä seurata määräajoin tehtävien terveystarkastusten avulla.

VAK-ajoneuvojen tulee olla tyyppi hyväksytyjä ja niille tulee tehdä uusintakatsastus vuosittain. (Valtioneuvoston asetus vaarallisten aineiden kuljetuksesta tiellä 194/2002) VAK-ajoneuvojen huoltoon on syytä kiinnittää erityistä huomiota ja etenkin liukkailla keleillä huolehtia siitä, että ajoneuvon nastarenkaat ovat hyvässä kunnossa. Kuormaukseen tulee kiinnittää huomiota ja yhdistelmän tulee olla vakaa, vetoauton ja perävaunun tulee olla turvallisesti yhdistetty. Perävaunu ei saa olla vetoautoa painavampi. VAK-ajoneuvoihin olisi syytä asentaa nopeusrajoittimet 80 km/h nopeuteen. Ajoneuvoista tulee löytyä asianmukaiset sammutuslaitteet sekä muut varusteet kuljetettava aine huomioiden.

Seuraavassa on lueteltu yleisimpiä LVM:n LINTU-ohjelmaan tehdyssä tutkimuksessa kartoitettuja onnettomuuksien tutkijalautakuntien antamia parannusehdotuksia ja turvallisuussuosituksia:

- ammattikuljettajien jatkokoulutus ja sen parantaminen
- huomion kiinnittäminen ajonopeuksiin, olosuhteisiin ja nopeusrajoituksiin

- riskitekijöistä (ajotavat) tiedottaminen
- turvavyö ja sen oikea käyttö, turvavyön käyttöpakon laajentaminen
- ajoneuvon ohjauslaitteiden suojaaminen törmäyksissä
- alle ajon estävä rakenne ajoneuvon sivuilla ja etuosassa
- ajosuorituksen ohjaus
- ajosuuntien erottelu, keskikaiteiden asentaminen
- nopeusvalvonnan lisääminen, kehittäminen ja tehostaminen sekä
- ammattikuljettajien ajo- ja lepoaikavalvonta. (Vehmas et al. 2009)

Muita tutkimuksessa esitettyjä keinoja ehkäistä onnettomuuksia olivat:

- ennakoivan ajotavan merkityksen korostaminen kuljettajille
- uuden ajoneuvotekniikan käyttöönotto, muun muassa älykkäiden nopeudenrajoitinten ja ajovakauden hallintajärjestelmien käyttöönotto
- vakionopeudensäätimen riskeistä tulisi tiedottaa ja sen käyttöä rajoittaa
- täristävien keski- ja reunaviivojen lisääminen
- siltojen kaiteiden kehittäminen turvallisemmiksi myös raskaalle liikenteelle
- kevyen liikenteen ja raskaan liikenteen erottaminen esimerkiksi suunnittelemalla reitit siten, ettei kevyen ja raskaan liikenteen reitti risteä
- maanteiden leventäminen
- liittymien rakenteellinen parantaminen, kiertoliittymien lisääminen
- näkemien parantaminen
- rautateiden tasoristeysten poistaminen
- talvihoitoluokituksen tarkastaminen, kunnossapidon tehostaminen
- nopeussuosituksen korvaaminen nopeusrajoituksilla
- kuljetusketjun vastuun lisääminen ja valvonta
- työnantajien työsuojeluvastuun ja toimivan työterveyshuollon merkityksen korostaminen
- VAK-kuljetusketjun valvonnan kehittäminen
- poliisille ilmoitusoikeus ja -velvollisuus ammattikuljettajan ajokortin menetyksestä
- lakisääteinen alkolukko VAK-kuljetuksiin ja
- tutkijalautakuntien työtä tulisi hyödyntää liikenneturvallisuustyössä. (Vehmas et al. 2009)

Vakki Pakissa onnettomuuksia ehkäiseviksi keinoiksi esitettiin, että VAK-lain huolellisuus- ja varovaisuusvelvoitteesta tiedottamista lisättäisiin viranomaistaholta ja, että turvallisuusneuvonantajan puuttuminen VAK-kuljetuksia suorittavilta yrityksiltä asetettaisiin rangaistavaksi teoksi. (Länsivuori 2011)

6 VAK JA TIENPITO

6.1 Tiekohteet, joille VAK- onnettomuus on suuri riski

Liikenne- ja viestintäministeriö toteutti useiden yhteistyötahojen kanssa osana Euroopan unionin rahoittamaa, ympäristön suojelua edistävää Life -projektia TradgGIS -nimisen hankkeen, jonka tarkoitus oli luoda internet-pohjainen paikkatietojärjestelmä vaarallisten aineiden maaliikennekuljetusten riskienhallintaan. Järjestelmän avulla oli tarkoitus kehittää riskiluokitus liikennealueiden maa- ja vesiympäristöille pinta- ja pohjavesiolosuhteiden perusteella käyttämällä hyväksi jo olemassa olevaa aineistoa sekä suorittamalla maastotutkimuksia. Lisäksi järjestelmän oli tarkoitus olla apuna kuljetusten suunnittelussa ja valvonnassa sekä onnettomuustilanteiden torjuntatoimenpiteiden suunnittelussa, toteutuksessa ja jälkihoidossa. Järjestelmän avulla onnettomuustilanteissa hätäkeskuksen ja pelastustoimen tiedossa olisi heti onnettomuuden tarkka sijainti, kuljetettava aine, alueen riskiluokka ja vaadittavat pelastustoimet. Järjestelmän pilotointi toteutettiin Keski-Suomessa kesällä 2000. (European Commission 2011; Häkkinen 2011)

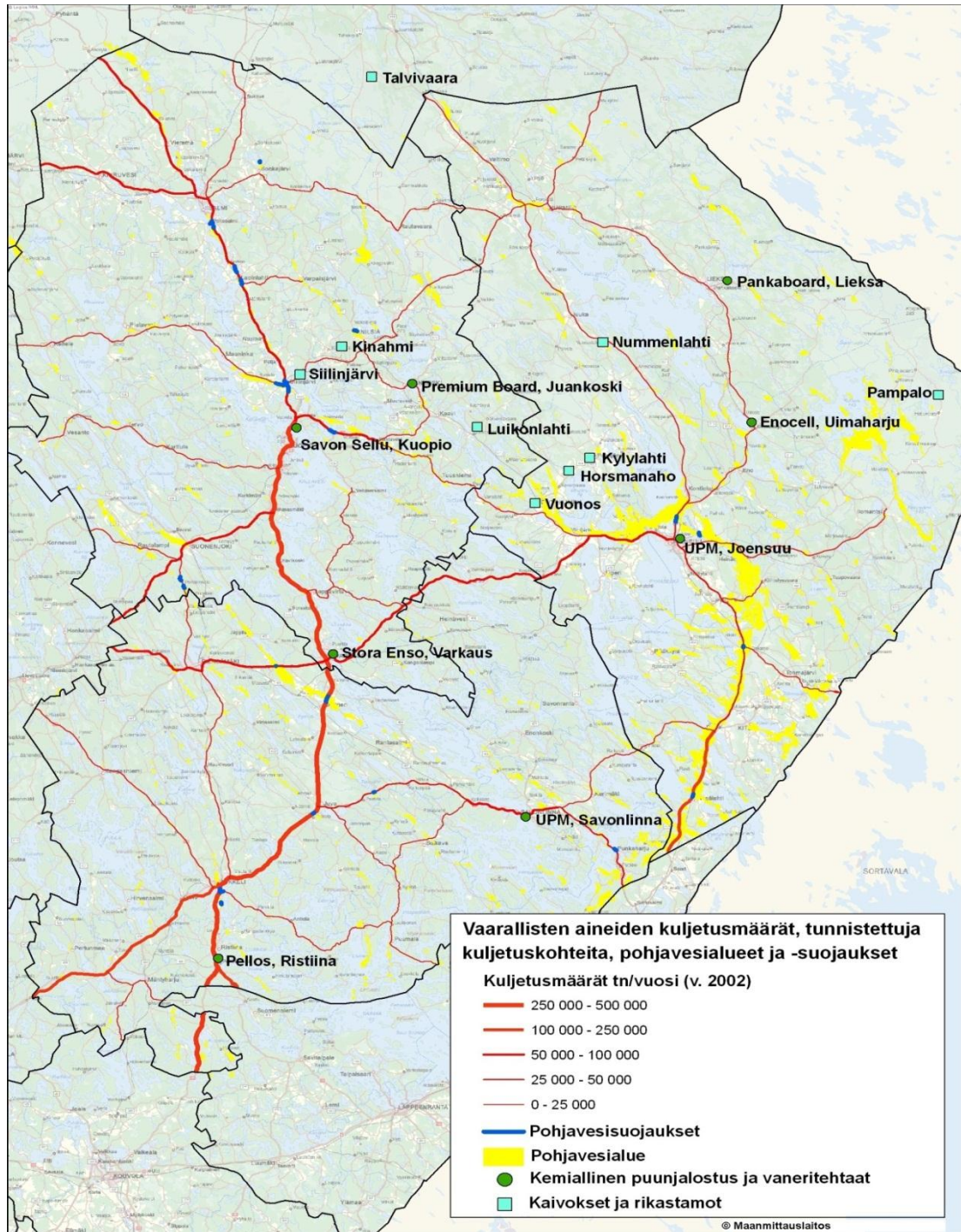
EU-Life -projektin päätyttyä TradgGIS laajeni VAKSU – Vaarallisten aineiden kuljetusten suunnittelutyökalu -nimiseksi projektiksi. VAKSUn käytettävyys ei kuitenkaan ollut hyvä eikä haluttuja hyötyjä saavutettu, ja siksi vuonna 2005 LVM toteutti hankkeen VAKSUn kehittämiseksi. Marraskuussa 2008 liikenne- ja viestintäministeriö, sisäasiainministeriön pelastusosasto ja ympäristöministeriö allekirjoittivat yhteistyösopimuksen VAKSU -järjestelmän käyttöönotosta. Seuraavan vuoden toukokuussa VAKSU-aineisto julkaistiin osana Suomen ympäristökeskuksen ylläpitämää Oiva-palvelua. Oivaan sisältyvä Liikennealueiden riskiluokitus -paikkatietokanta on kaikkien palveluun rekisteröityneiden toimijoiden käytettävissä veloitusetta. Palvelun avulla VAK-kuljetusten järjestäjät voivat suunnitella kuljetusreitinsä siten, että tärkeimpien pohjavesialueiden läpi kulkemiselta vältytään. (Liikenne- ja viestintäministeriö 2005b; Liikenne- ja viestintäministeriö 2010)

Käytännössä tiekohteet, joille VAK-onnettomuus on suuri riski, ovat pohjavesialueita, joilla vaarana on pohjaveden pilaantuminen sekä asuinalueita, joilla sivullisten turvallisuus vaarantuu. Pohjavesialueita on kartoitettu VAKSUn lisäksi ELY-keskusten omissa hankkeissa, ja Itä-Suomessa onkin tarkat kartat sekä pohjavesialueista että tehdyistä pohjavesisuojuuksista.

6.2 Nykyiset kuljetusreitit

Savo-Karjalan tiepiirin vuonna 2009 julkaistussa sisäisessä julkaisussa tarkasteltiin tiepiirin alueen VAK-määriä ja -reittejä. Määrien tarkastelut pohjautuivat vuonna 2004

julkaistuun Liikenne- ja viestintäministeriön viisivuotisselvitykseen Vaarallisten aineiden kuljetukset 2002. Kuljetusmäärien ja reittien voidaan olettaa pysyneen kutakuinkin samoina. (Tiehallinto 2009b) VAK-reittejä, pohjavesialueita, tehtyjen pohjavesisuojausten sijainteja sekä tunnistettuja Itä-Suomessa sijaitsevia VAK-kuljetusten kohteita tarkasteltiin etsien mahdollisia merkittävien VAK-reittien varsille sijoittuvia suojaamattomia pohjavesialueita (kuva 14).



Kuva 14. Vaarallisten aineiden kuljetusreitit ja -määrät, pohjavesialueet ja -suojaukset sekä tunnistettuja kuljetusten kohteita Itä-Suomessa. (Kartta-aineisto: Maanmittauslaitos lupa nro 3/MML/12)

6.2.1 Kuljetusreitit ja kuljetusten vastaanottajat

Vaarallisten aineiden pääkuljetusreitit Itä-Suomessa ovat valtatie 5, 6, 9, 23 ja 27. Luokan 1 räjähteitä kuljetetaan lähinnä kaivoksille, Itä-Suomessa esimerkiksi Outokumpuun ja Kylylahteen. Luokkaan 2 kuuluvia kaasuja kuljetetaan useille eri tehtaille, esimerkiksi Enocellin sellutehdas Uimaharjussa. Palavien nesteiden (luokka 3) kuljetukset jakaantuvat laajalle alueelle useisiin hajakohteisiin. Vastaanottajia ovat muun muassa huoltoasemat, öljyä lämmitykseen käyttävät yksityiset taloudet sekä teollisuuden laitokset. (Liikenne- ja viestintäministeriö 2004; Liikenne- ja viestintäministeriö 2009c)

Luokkien 4 ja 5 helposti syttyviä ja sytyttävästi vaikuttavia aineita kuljetetaan Itä-Suomessa eri alojen tehtaille, kuten Siilinjärvellä sijaitsevalle Yaran lannoitteita ja teollisuuskemikaaleja valmistavalle tehtaalle. Luokan 6.1 myrkyllisiä aineita kuljetetaan puuteollisuuden käyttöön. Tartuntavaarallisia (luokka 6.2) ja radioaktiivisia (luokka 7) aineita ei Itä-Suomessa kuljeteta käytännössä lainkaan. Sekä luokkaan 8 kuuluvia syövyttäviä aineita että luokkaan 9 kuuluvia muita vaarallisia aineita ja esineitä kuljetetaan muun muassa puunjalostus- ja kemiantehtaille. (Liikenne- ja viestintäministeriö 2004; Liikenne- ja viestintäministeriö 2009c)

6.2.2 Kuljetusketju

Lähes 80 % VAK-kuljetuksista on luokan 3 palavien nesteiden kuljetuksia. Tässä aluvuossa pyritään hahmottamaan, minkälainen on tyypillinen luokkaan 3 kuuluvan vaarallisen aineen kuljetusketju. Hahmottamisen apuna käytetään esimerkkinä polttoöljyn kuljetusketjua Suomen rajojen sisäpuolelle saapumisesta loppukäyttäjälle saakka.

Polttoöljy tulee Suomeen säiliölaivoilla tai -vaunuilla joko valmiina lopputuotteena, eli käytännössä dieselöljynä, tai raakaöljynä, josta jalostusprosessin tuloksena valmistetaan Suomessa dieselöljyä ja bensiiniä. Suomessa on kaksi öljynjalostamo, joista toinen sijaitsee Porvoossa ja toinen Naantalissa. Dieselöljy merkitään useimmiten lastausvaiheessa polttoöljyksi. Suomeen saavuttuaan polttoöljy siirretään öljyterminaaleihin varastoitavaksi myös joko säiliölaivoilla tai -vaunuilla. Varastointivaihe kestää parista viikosta muutamaan kuukauteen, itse polttoöljy kestää kyllä vuosienkin varastoinnin. (Huhtisaari & Saarinen 2012; Öljyalan keskusliitto 2012)

Itä-Suomeen polttoöljy kuljetetaan joko säiliöautoilla tai -vaunuilla. Säiliövaunuilla Itä-Suomeen kuljetettu polttoöljy puretaan välivarastoihin, joita on esimerkiksi Varkaudessa, Joensuussa ja Kuopiossa. Varastointiaika välivarastoissa vaihtelee viikoista kuukausiin. Välivarastosta polttoöljy lastataan säiliöautoon loppukäyttäjälle kuljetettavaksi. Nykyisin suurin osa kuljetuksista tapahtuu suoraan säiliöautoilla maanteitse loppukäyttäjälle saakka ilman välivarastointia, mutta tilanne on vaihdellut merkittävässä määrin aikojen kuluessa. Tyypillinen polttoöljyn kuljetusväline on täysperävaunullinen säiliöauto, joka koostuu vetoautosta ja perävaunusta. Koko yksikön yhteistilavuus on 45-50 m³. Säiliöautosta polttoöljytoimitukset puretaan loppukäyttäjälle usein vetoautosta, koska purkamiseen tarvittavat pumppu ja mittari sijaitsevat siellä. Kuljetusreitit

suunnittelee kuljetuksen suorittavan kuljetusliikkeen kuormansuunnittelija. (Huhtisaari & Saarinen 2012)

6.3 Tiestön kunnan vaikutus turvallisuuteen

Tien päällysteellä ei juuri ole vaikutusta VAK-kuljetusten turvallisuuteen, ellei kyseessä sitten ole pehmeä hiekkatie, jolloin vaarana on tien pientareen sortuminen painavan ajoneuvon alla. Asvaltoideilla teillä päällysteen leveydellä on merkitystä. Mikäli asvaltointi loppuu heti reunaviivan jälkeen, on vaarana ajoneuvon pyörien putoaminen päällysteeltä ja ajoneuvon ajautuminen ojaan. Ajoneuvoilla ei tällöin myöskään ole varaa väistää vastaantulevaa. (Kokki & Leppinen 2011) Päällysteitä leventämällä sekä kaiteita lisäämällä voidaan parantaa etenkin kanta-, seutu- ja yhdysteiden turvallisuutta.

Suolauksella on suuri vaikutus teiden liukkauteen ja sitä kautta turvallisuuteen. (Kokki & Leppinen 2011) Erityisesti pienempien teiden, kuten seutu- ja yhdysteiden, kaarteissa liukkaus on merkittävä vaaratekijä, johon pystytään kuitenkin vaikuttamaan suolauksen sekä matalampien nopeusrajoitusten avulla. Useimmiten onnettomuuden syy löytyy muualta kuin tiestön kunnosta, mutta huonokuntoinen tie voi edesauttaa onnettomuuden syntymistä. (Pahkin 2011)

6.4 Pohjavesialueet

VAK-onnettomuudet ovat suuri riski pohjavesille ja puutteet talvikunnossapidossa puolestaan riski VAK-kuljetuksille. Yksi keino vähentää onnettomuuksien riskiä on lisätä talvikunnossapitoa ja erityisesti liukkauden torjuntaa. Tiesuolaus kuitenkin heikentää pohjaveden laatua ja ongelmaksi nouseekin se, että VAK-onnettomuuksien seuraukset ovat pahimmillaan juuri pohjavesialueilla. Keino ehkäistä niin suolauksesta kuin VAK-onnettomuuksista aiheutuvien haitallisten aineiden pääsyä pohjaveteen ovat pohjavesisuojaukset. Suojauksia on tehty tiehankkeiden rakentamisen yhteydessä useilla teillä. (Pohjois-Savon liitto 2000; Tiehallinto 2009b)

Toinen keino ehkäistä pohjavedelle aiheutuvia haittoja on käyttää liukkauden torjunnasta muita yhdisteitä, kuten kaliumformiaattia. Kaliumformiaattia käytetäänkin Itä-Suomessa kuudella pohjavesialueella. Kaliumformiaatin käyttöä laajemmin rajoittaa sen 15 kertaa tiesuolaa kalliimpi hinta. VAK-kuljetukset ovat suolausta merkittävämpi riski pohjavesille Itä-Suomessa, joten teiden talvikunnossapitoa ei tule laiminlyödä turvallisuuden kustannuksella. (Tiehallinto 2009b; Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus 2012b)

Etelä-Savossa tilanne pohjavesien sekä niiden suojausten osalta verrattuna VAK-reitteihin on hyvä, mikä on suurelta osin seurausta siitä, että alueen tiet eivät kulje harjuilla ja siten pohjavesimuodostumien päällä. Etelä-Savossa ei suojaamattomia pohjavesiä ole VAK-reittien varrella käytännössä lainkaan. Pohjois-Savossa sen sijaan on muutamia tieosuuksia, jotka sijaitsevat suojaamattomalla pohjavesialueella ja joilla kuljetetaan runsaasti vaarallisia aineita. Kyseiset tieosuudet sijaitsevat valtatiellä 9 Suonen-

joen ja Riistaveden kohdalla, valtatiellä 5 Siilinjärven ja Lapinlahden välillä sekä kanta-tiellä 88 Vieremän kohdalla. Pohjois-Karjalassa sijaitsee runsaasti pohjavesiä, joista suuri osa sijoittuu valtateiden lähetyville harjualueille. Merkittävimpien Pohjois-Karjalassa kulkevien VAK-reittien varsille sijoittuvat suojaamattomat pohjavedet ovat valtatie 6 varrella Kesälahden kohdalla, Kesälahden ja Tohmajärven välillä, Lehmon kohdalla sekä valtatiellä 9 Joensuun ja Outokummun välillä.

Voidaan todeta, että Pohjois-Savossa ja Pohjois-Karjalassa pohjavesisuojauksia on tehty pääasiassa tärkeimpien pohjavedenottamoiden kohdalle. Muuten tilanne edellä mainituilla alueilla ei kuitenkaan ole kovin hyvä ja useat VAK-reittien varsilla sijaitsevat pohjavesialueet ovat vielä suojaamatta, pohjavesisuojauksia olisikin syytä tehdä lisää.

Tunnistetuista Itä-Suomessa sijaitsevista VAK-kuljetusten vastaanottajista yksikään ei sijaitse pohjavesialueella, joten kuljetukset kohdealueella tai aivan se välittömässä läheisyydessä eivät aiheuta vaaraa pohjavesille. Useat tunnistetuista kuljetusten kohteista ovat aloittaneet toimintansa vuoden 2002 jälkeen, joten kuvassa 14 ei vielä näy kuljetusreitit tai -määrät joihinkin kohteisiin.

6.5 Teiden kunnossapito

VAK-reittien sekä varareittien teiden pintamateriaalien tulee olla kunnossa, eivätkä tiet saa olla liian pehmeitä. Liukkauden torjunnan on oltava oikea-aikaista ja riittävää. Yhteistoiminta VAK-kuljetusten suorittajien ja ELY-keskusten välillä on hyvä keino lisätä kuljetusten turvallisuutta. Kuljetusten suorittaja voi esimerkiksi pyytää tiettyinä ajankohtina käyttämilleen reiteille suolausta liikennekeskukselta, joka tilaa paikalle urakoitsijan hoitamaan suolauksen. (Pahkin 2011)

Onnettomuuksia analysoitaessa kävi ilmi, että onnettomuuden syntyyn tiestön kunnossapidolla oli ollut vaikutusta lähinnä vain pienemmillä teillä. Tällöin ongelmana oli liukkaus, johon talvihoidon tehostamisella pystyttäisiin vaikuttamaan. Etenkin kaarteiden liukkauden torjuntaan tulisi kiinnittää huomiota. Voidaan myös todeta, ettei nykyisiä talvikunnossapitoluokkia tule ainakaan laskea ja etenkin VAK-reiteillä olevilla pienemmillä teillä tulisi pohtia, onko kunnossapitoluokkaa mahdollista nostaa.

6.6 Reitit ja liikenteen ohjaus

Vaarallisten aineiden kuljetuksiin liittyvällä reittisuunnittelulla on kasvava merkitys sekä liikenne- että ympäristöturvallisuudelle. Maantieliikenteessä vaarallisten aineiden reittirajoituksista päättävät lähinnä kunnat ja LVM. (Liikenne- ja viestintäministeriö 2006)

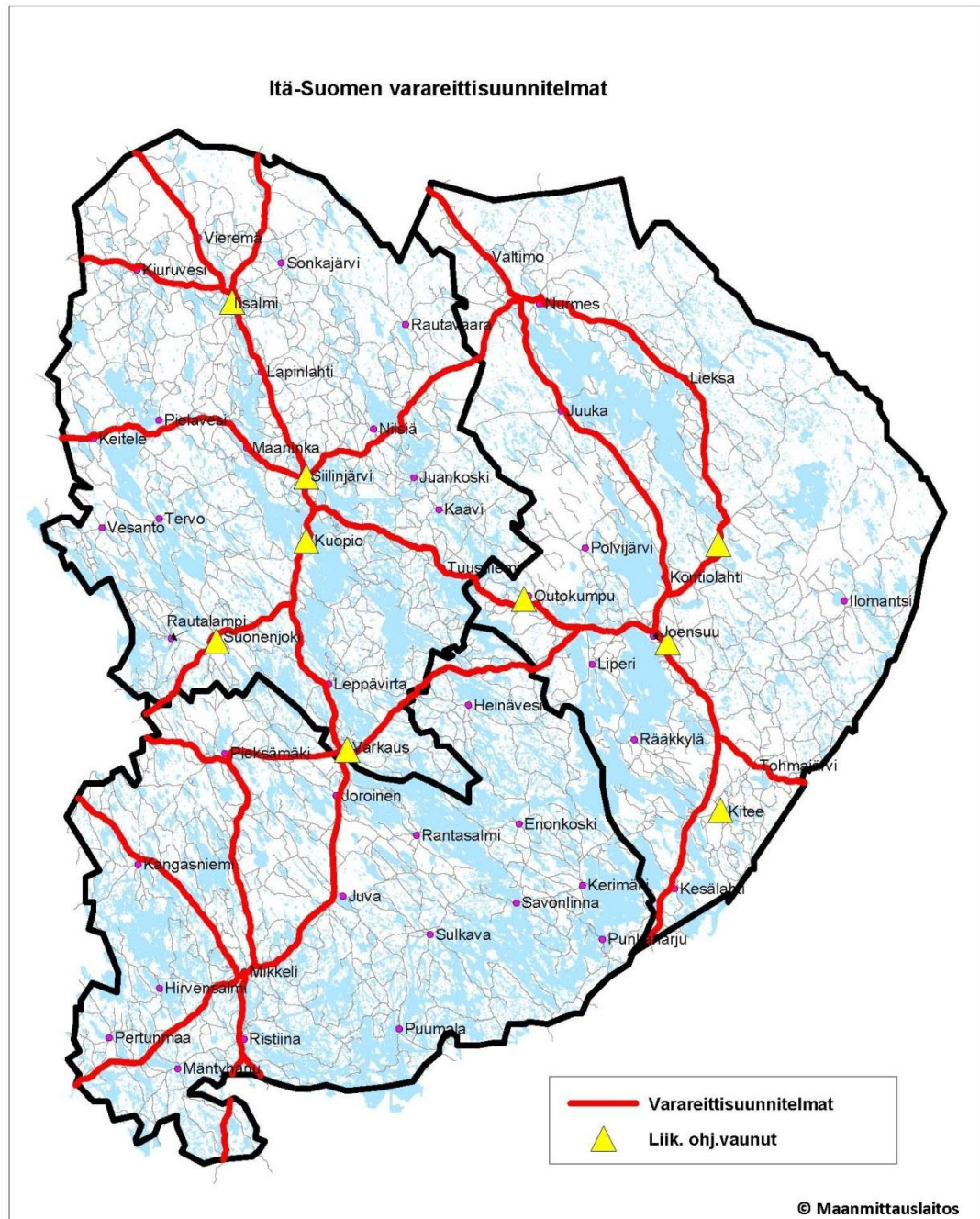
Ympäristöministeriön johtama ympäristöhallinto on asettanut seuraavat tavoitteet VAK-turvallisuuden parantamiseksi:

- VAK-reitit suunnitellaan siten, etteivät ne kulje merkittävimpien pohjavesimuodostumien ja vedenottamoiden läheltä

- riskialueiden nopeusrajoitukset tähtäävät onnettomuuksien ehkäisemiseen
- pohjavesialueet merkitään tieverkon varteen ja tästä tiedotetaan kuljetusyrityksiä ja
- valvomattomia tasoristeyksiä ei ole pohjavesialueilla. (Liikenne- ja viestintäministeriö 2006)

6.6.1 Varareitit onnettomuustilanteissa

Pohjois-Savon ELY-keskus laati yhdessä Pohjois-Savon ja Pohjois-Karjalan pelastuslaitoksien kanssa varareittisuunnitelmat Pohjois-Savon ja Pohjois-Karjalan maakuntien alueille vuosina 2008-2009. Varareitit on laadittu suurimmille teille, valtateille 5, 6, 9, 23 ja 27 sekä kantateille 70, 73, 75, 77 ja 88 (kuva 15). Etelä-Savon pelastuslaitoksella on niin ikään käytössään varareittisuunnitelmat, jotka on laadittu valtateille 5, 13, 15 ja 23 sekä kantatielle 72 (kuva 15). (Tiehallinto 2009c; Mäkelä, M 2011)



Kuva 15. Tiet, joille Itä-Suomessa on laadittu varareittisuunnitelmat sekä liikenteenohjausperävaunujen sijainnit Pohjois-Karjalan ja Pohjois-Savon maakunnissa. (Kaikkonen 2012; Kartta-aineisto: Liikennevirasto lupa 20/MML/12)

Varareitit on koottu kenttäkansioon, joka löytyy jokaisesta pelastuslaitoksen ja poliisin ajoneuvosta sekä alueellisten pelastuslaitosten käytössä olevista liikenteenohjausperävaunuista. Säänkestävissä kenttäkansioissa varareitit on esitetty selkeästi kartalla, eikä pelkästään teosoitteiden avulla. Jokaista varareittiä varten on lisäksi laadittu liikenteenohjaussuunnitelma. Liikenteenohjaussuunnitelmassa on määritely, mitkä varusteet liikenteenohjausperävaunussa tarvitsee olla. Kansioista selviää myös varareittien

hiekoitustarve, reitin pituus, nimi ja sen aiheuttama viive, reitillä olevat korkeusrajoitukset ja tasoristeykset sekä viranomaislinjan numero. Onnettomuustilanteiden toimintamallia ei ole kuvattu varareittien yhteydessä. Varareitit löytyvät myös sähköisessä muodossa niistä ajoneuvoista, joissa on tietokone sekä hätäkeskuksesta. Nimetyt varareitit helpottavat tiedottamisessa. (Tiehallinto 2009c)

ELY-keskuksen L-vastuualue vastaa pelastuslaitoksen tiloissa säilytettävien liikenteenohjausperävaunujen kunnossapidosta, mutta myös pelastuslaitos huoltaa niitä. Kukin liikenteenohjausperävaunu on varustettu sitä käyttävän pelastuslaitoksen toiveiden mukaisesti. Vaunu on valmiina lähtemään onnettomuuspaikalle noin viiden minuutin kuluttua hälytyksen saamisesta ja se mahdollistaa varareittien käyttöönoton lyhyissäkin häiriöissä. Periaatteena on se, että pelastuslaitos hoitaa aina vaunuilla toteutettavan liikenteenohjauksen, mutta hätäkeskus, poliisi ja pelastuslaitos voivat sopia keskenään myös toisin. Osa varareiteistä soveltuu vain henkilöautoille, poliisi voi ohjata olosuhteiden salliessa reitille myös muun liikenteen. Liikenteenohjausperävaunun merkeillä varoitetaan liikennettä ja parannetaan siten pelastushenkilöstön työturvallisuutta myös tilanteissa, joissa vain toinen ajokaista on suljettuna. (Tiehallinto 2009c)

Pelastuslaitos tai poliisi voi pyytää onnettomuustilanteissa hoitourakoitsijaa korvausta vastaan avustamaan liikenteenohjauksessa, järjestämään ja ylläpitämään kiertotieyhteyttä, hoitamaan liukkaudentorjuntaa, muita tienpitotehtäviä ja tiealueen jälkisiivousta sekä korjaamaan vaurioituneita maarakenteita. Korvauksetta hoitourakoitsijan velvollisuuksiin kuuluu tarvittavien organisaatio- ja yhteystietojen toimittaminen pelastuslaitokselle sekä kulkukelpoisesta tiestöstä tiedottaminen. (Kaikkonen 2011)

Sekä pelastuslaitokset että poliisi ovat pitäneet varareittijärjestelyjä toimivina ja selkeinä. Ensimmäisenä onnettomuuspaikalle saapunut tilaa sinne tarvittaessa liikenteenohjausperäkärryn. Pohjois-Savon alueella poliisi on vastuussa varareittijärjestelyistä saavuttuaan paikalle. (Kokki & Leppinen 2011; Pahkin 2011)

Pelastuslaitoksen kokemana ongelmana on kuitenkin varareittien kunto, kaikki reitit kun eivät sovellu raskaalle liikenteelle. Tästä syystä raskas liikenne joutuu useasti odottamaan tai kulkemaan pitkän kiertotien kautta. Vaaratilanne saattaa muodostua silloin, jos huonokuntoiselle tielle ohjataan raskasta liikennettä. Kunnossapidossa olisi syytä ottaa huomioon varareittien kunnan riittävyys myös raskaalle liikenteelle. Muutokset tiestön kunnossa tulisi havaita ja huolehtia tarvittavista toimenpiteistä ajoissa. (Kokki & Leppinen 2011; Mäkelä, M 2011)

6.6.2 VAK-rajoitukset

Mikäli jollain alueella VAK-kuljetuksia koskevia riskejä ei voida poistaa tai pienentää hyväksyttävälle tasolle, voidaan VAK-kuljetukset kieltää liikennemerkin avulla kyseisellä tieosuudella. Kuljetusten rajoittaminen on harvinaista ja yleensä pyritäänkin ensisijaisesti minimoimaan mahdollisen VAK-onnettomuuden aiheuttamat riskit kaiteiden, pohjavesisuojausten tai muiden toimenpiteiden avulla. Jos tieosuudelle on olemassa vaihtoehtoinen reitti, josta ei aiheudu kohtuutonta kiertoa, ja reitin riittävän turvalliseksi saattamisen kustannukset olisivat liian suuret suhteessa saavutettaviin hyötyihin, voi-

daan kunnan pyynnöstä tieosuudelle asettaa VAK-rajoituksesta kertova liikennemerkki numero 318. (Laki vaarallisten aineiden kuljetuksesta 719/1994; Korhonen 2011)

Itä-Suomessa on otettu käyttöön VAK-rajoitus vain yhdellä tieosuudella. Kyseinen osuus sijaitsee Siilinjärven Jäläntiellä pohjavesialueella, jossa pohjavesisuojausten rakentaminen olisi tullut kohtuuttoman kalliiksi (kuva 16). (Korhonen 2011)



Kuva 16. Vaarallisten aineiden kuljetus kielletty -liikennemerkki Jäläntiellä. (Mäkelä 2011)

6.7 VAK-kuljetusten huomioiminen teiden parantamisessa

Liikenne- ja viestintäministeriön VAK-tavoitteena on ennen kaikkea toimivan, turvallisen ja tehokkaan VAK-kuljetuksen edistäminen. VAK-kuljetusten turvallisuuteen vaikuttavat sekä yleiseen liikenneturvallisuuteen panostaminen ja infrastruktuurin parannukset että toimialan yrityksiin kohdistuvat toimet ja vaatimukset. Vuosille 2006-2015 laatimassaan VAK-strategiassa LVM toteaaakin, että väylien, erityisesti VAK-pääkuljetusreittien, kunnossapidosta ja kehittämisestä tulee huolehtia. VAK-strategian mukaan infrastruktuurista ja VAK-reiteistä huolehtiminen ovat ELYjen ja kuntien vastuualuetta. (Liikenne- ja viestintäministeriö 2006)

Etenkin pienillä teillä tien kunto vaikuttaa VAK-kuljetusten turvallisuuteen. Teiden päällystevalintoihin tulisi kiinnittää huomiota, pehmeät päällystemateriaalit, kuten hiekka, saattavat aiheuttaa riskin VAK-kuljetusten turvallisuudelle. Tienreunojen on oltava riittävän kantavat eivätkä ne saa pettää raskaan ajoneuvon alla (Pahkin 2011).

Teiden suunnittelussa on hyvä ottaa huomioon tien ja päällysteen leveys. Liian kapealla tiellä kohtaamisonnettomuuksien riski kasvaa eikä kuljettajilla ole tilaa väistää vastaantulevan ajoneuvon mahdollisesti yllättäviä liikkeitä putoamatta päällysteeltä. Etenkin kaarteissa on vaarana raskaan ajoneuvon ajautuminen ulkokaarteeseen ja kapealla tiellä helposti ojaan. Päällysteleveyttä kasvattamalla erityisesti kaarteiden kohdalla pystytään estämään ajoneuvon renkaiden putoaminen päällysteeltä ja siten ehkäisemään onnettomuuksia. VAK-reiteillä on hyvä olla tärisevät reuna- ja keskiviivat, jotka herättävät nukahtaneen kuljettajan. (Kokki & Leppinen 2011) Lisäksi etenkin suurimmilla teillä olisi hyvä käyttää keskikaiteita etenkin vilkkaimmin liikennöidyillä tieosuuksilla, näin kohtaamisonnettomuuksien mahdollisuuksia saadaan pienennettyä huomattavasti.

Heti uusien teiden suunnittelun alkuvaiheilla on syytä ottaa huomioon alueella sijaitsevat VAK-kuljetusten vastaanottajat ja lähettäjät, näin pystytään suunnittelemaan VAK-reitit siten, etteivät ne kulje esimerkiksi asutus- ja pohjavesialueiden läpi. Mikäli kuljetusreiteillä kuitenkin esiintyy asutusta tai arvokkaita luontokohteita, kuten pinta- ja pohjavesiä, tulisi onnettomuuksien syntyä ehkäistä kaiteiden, levennyksen, tärisevien reunaviivojen sekä kunnossapidon keinoin ja onnettomuuksien seurausten vakavuutta pohjavesisuojausten avulla.

Tällä hetkellä ongelmaksi nousee kuitenkin se, ettei VAK-reiteistä ja -määristä ole saatavilla tarpeeksi ajantasaista tietoa, jota voitaisiin hyödyntää teiden parannustoimenpiteiden suunnittelussa. Olisi tärkeää selvittää tarkemmin Itä-Suomessa kulkevat VAK-reitit, jotta esimerkiksi tarve uusille pohjavesisuojuuksille ja niiden sijoittamiselle saadaan tietoon.

7 ERI TOIMIJOIDEN TEHTÄVÄT JA TYÖNJAKO

7.1 Eri toimijoiden tehtävät ja työnjako

Onnettomuustilanteissa on tärkeää, että toiminta on nopeaa ja hyvin organisoitua. VAK-onnettomuuksissa on mukana useita eri toimijoita, jolloin yhteistoiminta on erityisen suuressa roolissa. Mikäli eri toimijat eivät tunne toistensa toimintatapoja ja tehtäviä, hidastuvat korjaustoimenpiteet ja lisäonnettomuuksien riski kasvaa. Selkeän ja kaikkien toimijoiden tiedossa olevan toimintamallin avulla pystytään tehostamaan toimintaa onnettomuustilanteissa ja siten ehkäisemään lisäonnettomuuksien syntyminen sekä minimoimaan seuraukset.

Seuraavassa on käsitelty yksitellen eri toimijoiden vastuita Öljyvahinkojen torjuntalain 29.12.2009/1673 mukaan sekä esitellään haastatteluiden avulla selvitettyjä toimijoiden käytännön tehtäviä. Suurin osa kuljetettavista vaarallisista aineista on luokan 3 aineita, palavia nesteitä, joihin öljyvahinkojen torjuntalakia sovelletaan. Muiden vaarallisten aineiden kuin öljyjen ympäristölle aiheuttamien vahinkojen torjuntaan sovelletaan pelastuslakia 379/2011.

7.1.1 Liikenne- ja viestintäministeriö

Yleiset velvollisuudet

LVM valmistelee VAK-kuljetuksiin liittyvän lainsäädännön ja sillä on ylin johto ja ohjaus VAK-lain sekä sen nojalla annettujen säännösten ja määräysten noudattamisen valvonnassa. LVM edistää yhteistyössä hallinnonalan laitosten ja toimialan muiden organisaatioiden kanssa VAK-kuljetusten turvallisuutta. LVM tukee ja kehittää VAK-kuljetusten valvontaa, kuljetuksiin liittyvää koulutusta sekä muita palveluita. LVM kehittää kansainvälistä yhteistyötä VAK-kuljetuksiin liittyen. (Liikenne- ja viestintäministeriö 2012; Laki vaarallisten aineiden kuljetuksesta 719/1994)

LVM tekee paljon tutkimustyötä, jolla pyritään edistämään kuljetusten turvallisuutta sekä kehittämään VAK-liikenteeseen liittyviä uusia tekniikoita. LVM voi antaa luvan VAK-lain säännöistä ja määräyksistä poikkeamiseen muissa kuin kuljetuksissa käytettäviin säiliöihin ja pakkauksiin liittyvissä seikoissa. (Liikenne- ja viestintäministeriö 2012; Laki vaarallisten aineiden kuljetuksesta 719/1994)

7.1.2 Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus

Yleiset velvollisuudet

Öljyvahinkojen torjuntalain mukaan yleinen öljyvahinkojen torjunnan ohjaus, seuranta ja kehittäminen kuuluvat ympäristöministeriölle. Lain mukaan Suomen ympäristökes-

kus huolehtii öljyvahinkojen torjunnan sekä alan ammatillisen jatko- ja täydennyskoulutuksen valtakunnallisesta järjestämisestä ja kehittämisestä. (Öljyvahinkojen torjuntalaki 1673/2009)

7.1.3 Liikenneviraston liikennekeskus

Yleiset velvollisuudet

Liikenneviraston alaisuudessa toimivalla liikennekeskuksella on neljä toimipistettä Suomessa. Liikennekeskuksien tehtävä on tiedottaa erilaisista liikenteen sujumiseen ja turvallisuuteen vaikuttavista tapahtumista ja asioista. Tiedotukseen kuuluu sekä perustiedotus, joka pitää sisällään keli-, liikennetilanne- ja tietyötiedotuksen pitkäaikaisista tietöistä, että häiriötiedotus, johon kuuluvat äkilliset ja ennakoitavat häiriöt. Onnettomuustilanteet lukeutuvat äkillisiin häiriöihin. (Tampereen liikennekeskus 2011)

Tehtävät onnettomuustilanteissa

Liikennekeskus saa tiedon VAK-onnettomuudesta joko hätäkeskukselta, pelastuslaitokselta, poliisilta tai muulta viranomaiselta. Yhteydenotto tulee joko viranomaislinjan tai virve-laitteen kautta. VAK-onnettomuuksien takia liikennekeskukseen otetaan yhteyttä keskimäärin pari kertaa kuukaudessa. Keskisuurten ja suurten onnettomuuksien sijaintitieto tulee hätäkeskukselta liikennekeskukselle häiriötiedotusjärjestelmän, eli HÄTI-järjestelmän, kautta. Liikennekeskus tiedottaa välittömästi mediaa liikenteen ongelmista ja kiertoteistä sekä tarvittaessa tekee suuronnettomuustiedotteen. Ensitetiedotteen se antaa seuraavan toimintamallin mukaisesti:

- ensitetiedotteen tarkoituksena on saada tieto liikenteellisesti merkittävän tienosan häiriöstä nopeasti eteenpäin
- se perustuu hätäkeskuksen antamaan ensi-tietoilmoitukseen merkittävällä liikenneväylällä tapahtuneesta huomattavasta liikenneonnettomuudesta
- ensitetiedotetta käytetään, kun
 - hätäkeskus on ilmoittanut suuren tai keskisuuren liikenneonnettomuuden tapahtuneen
 - häiriö saattaa aiheuttaa huomattavan onnettomuusriskin kohoamisen muille tielläliikkuville ja heikentää liikenteen sujuvuutta tai
 - tie, tienosa tai katu, jolla onnettomuus on tapahtunut, on liikenteellisesti merkittävä. (Udelius 2011)

Pelastuslaitos huolehtii kuitenkin vaarallisista aineista ja niihin liittyvistä vaaratekijöistä tiedottamisesta sekä laatii hätätiedotteen. Myös liikennekeskuksella on oikeus laatia hätätiedotteita. (Udelius 2011) Kaikki liikennetiedotteet välitetään kyseisen alueen hoidon alueurakoitsijalle sekä ELY-keskuksen aluevastaavalle tiedoksi. Varsinaiset LiiTo-ilmoitukset, eli liikennekeskuksen kautta menevät poliisin tai muun viranomaisen pyynnöt urakoitsijalle, tehdään tarvittaessa erikseen. LiiTo-järjestelmään kirjataan ylös vain tapahtuman luokan perusteella tunnistetut ilmoitukset. Mikäli samaan onnettomuu-

teen liittyy sekä liikennetiedote että LiTo-ilmoitus, tehdään siitä erikseen toimenpidepyyntö (TPP) tai tiedoksi urakoitsijalle -ilmoitus (TUR). (Udelius 2011)

7.1.4 Turvallisuus- ja kemikaalivirasto

Yleiset velvollisuudet

Tukes valvoo VAK-lain ja sen nojalla annettujen säännösten ja määräysten noudattamista kemikaalikuljetuksiin liittyen. Tukes valvoo kuljetuksissa käytettävien pakkausten ja säiliöiden vaatimustenmukaisuutta. Sillä on myös oikeus myöntää lupa VAK-lain nojalla pakkauksista ja säiliöistä annetuista säännöistä ja määräyksistä poikkeamiseen, mikäli siten edistetään kuljetuksen turvallisuutta. (Laki vaarallisten aineiden kuljetuksesta 719/1994)

Tehtävät onnettomuustilanteissa

Tukes pitää yllä vaurio- ja onnettomuusrekisteriä (VARO), jonne se kirjaa ylös toimialallaan tapahtuneet onnettomuudet. Vaarallisten aineiden kuljetuksissa kuljetussäiliöihin liittyvät onnettomuudet kuuluvat Tukesin toimialalle ja Tukes kirjaakin ne VARO-rekisteriin. Tukes myös tutkii osan toimialallaan tapahtuneista onnettomuuksista. Valintakriteereinä tutkintaan päätyville onnettomuuksille ovat onnettomuudesta aiheutuneet vakavat henkilövahingot, merkittävät vahinkokustannukset sekä huomattavan suuri määrä ympäristöön vapautunutta vaaralliseksi luokiteltua kemikaalia. Tukes tutkii lisäksi onnettomuuksia, joiden syyn selvittämisen avulla voidaan mahdollisesti parantaa turvallisuutta tai ehkäistä onnettomuuksia. (Mattila 2009)

7.1.5 ELY-keskus

Yleiset velvollisuudet

Öljyvahinkojen torjuntalain mukaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen Yvastuualue ohjaa ja valvoo öljyvahinkojen torjunnan järjestämistä alueellaan ja vahvistaa toimialueensa pelastustoimen alueiden öljyvahinkojen torjuntasuunnitelmat. ELY-keskus valvoo torjuntasuunnitelmien mukaisen torjuntakaluston hankintaa sekä sitä että kyseisen kaluston käyttämiseksi on saatavilla tarvittava henkilöstö. Se antaa myös tarvittaessa muille torjuntaviranomaisille asiantuntija-apua ja mahdollisuuksiensa mukaan muutakin apua öljyvahinkojen ja aluskemikaalivahinkojen torjunnassa. (Öljyvahinkojen torjuntalaki 1673/2009) ELY-keskusten liikennevastuualueiden tehtäviin kuuluu liikenneturvallisuuden edistäminen muun muassa maankäytön ja liikenteen yhteensovituksen avulla, tieympäristön suunnittelulla sekä teiden talvihoidolla. (Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus 2012a)

Tehtävät onnettomuustilanteissa

ELY-keskus toimii onnettomuuksien torjuntatöissä asiantuntijan roolissa mahdollisuuksien mukaan. Mikäli pelastuslaitos pyytää ELYltä apua, on ELY velvollinen antamaan asiantuntija-apua VAK-onnettomuustilanteissa. Useimmiten onnettomuuspaikalle me-

nee Y-vastuualueen edustaja, pitkään jatkuvissa jälkitorjuntatöissä valvonta siirtyy usein pilaantuneiden maiden kunnostustöistä vastaavalle. L-vastuualueen aluevastaava on tarvittaessa yhteydessä onnettomuuden torjuntatöissä mukana olevaan alueurakoitsijaan ja sopii tämän kanssa toimista tien liikennöitävään kuntoon saattamiseksi. ELYn sisällä onnettomuudesta tiedottaa ympäristövahingoista vastaava henkilö. (Naumanen 2012)

7.1.6 Pelastuslaitos

Yleiset velvollisuudet

Öljyvahinkojen torjuntalain mukaan maa-alueiden öljyvahinkojen torjunnasta vastaa kyseisen alueen pelastustoimi. Pelastustoimi on vastuussa öljyvahinkojen torjuntaan varautumisesta ja siksi sen tuleekin laatia öljyvahinkojen torjuntasuunnitelma, jonka ELY-keskus vahvistaa. Suunnitelmasta tulee selvittää öljyvahinkojen torjunnassa mukana olevat viranomaiset sekä niiden tehtävät, torjuntavalmiuden taso ja torjuntakalusto sekä kuinka torjunta järjestetään. (Öljyvahinkojen torjuntalaki 1673/2009; Pohjois-Karjalan pelastuslaitos 2011) Pelastuslain mukaan pelastuslaitoksen tulee huolehtia alueellaan onnettomuuksien torjuntaan varautumisesta ja esimerkiksi Etelä-Savon pelastuslaitos on hankkinut lisää torjuntakalustoa ja suojaimia, koska sen toiminta-alueen läpi kulkee iso säiliöautokuljetus klooria UN 1017 (Pelastuslaki 379/2011; Mäkelä, M 2011).

Tehtävät onnettomuustilanteissa

Torjuntaviranomaisen, eli lähes aina pelastuslaitoksen, tulee öljyvahinkojen torjuntalain mukaan ryhtyä kiireellisesti vahinkojen torjumiseksi tai rajoittamiseksi kaikkiin sellaisiin tarpeellisiin toimenpiteisiin, joista aiheutuvat vahingot tai kustannukset eivät ole selkeästi liian suuret suhteessa vahingon uhkaamiin taloudellisiin tai muihin arvoihin. Torjuntaviranomaisen on suoritettava vahingon torjuntatoimenpiteet siten, että luonnon ja ympäristön saattaminen samaan tilaan, jossa ne olivat ennen vahinkotapahtumaa, ei tarpeettomasti vaikeudu. Sen alueen, jossa onnettomuus tapahtui, pelastustoimen pelastusviranomaisen johtaa öljyvahingon torjuntatöitä. (Öljyvahinkojen torjuntalaki 1673/2009; Pelastuslaki 379/2011)

Torjuntatöitä johtava pelastusviranomainen toimii yleisjohtajana, mikäli torjuntatöihin osallistuu useamman toimialan viranomaisia. Hän sovittaa yhteen toiminnan ja vastaa tilannekuvan ylläpitämisestä sekä tehtävien antamisesta eri toimialoille. Etelä-Savon pelastuslaitoksen palopäällikön mukaan johtokeskus- sekä muu tukityöskentely onnettomuustilanteissa vaatisi panostusta, jotta toiminta saataisiin entistä sujuvammaksi (Mäkelä, M 2011). Tarvittaessa ELY-keskukselta neuvoa kysyttyään torjuntatöiden johtaja päättää, milloin torjuntatyöt voidaan lopettaa. (Öljyvahinkojen torjuntalaki 1673/2009)

Hätäkeskus jakaa onnettomuudet pieniin, suuriin ja keskisuuriin, jaon perusteella onnettomuuspaikalle lähetetään tietty määrä yksiköitä. Suuriin onnettomuuksiin lähetetään automaattisesti kemikaalitorjunta-auto. Johtava pelastusviranomainen päättää onnettomuuspaikalla, keitä muita paikalle kutsutaan. On olemassa yleinen torjuntataktiikka, TOKEVA-ohje, jota onnettomuuksissa noudatetaan. Joka aineryhmälle on pelastus-

laitoksella oma ohjeensa. Kukin pelastuslaitos soveltaa valtakunnallisia ohjeita omien resurssiensa mukaan. Kaikissa yksiköissä on ohjeet sisältävä kansio. Esimerkiksi Etelä-Savon pelastuslaitoksen palopäällikön mukaan Etelä-Savon pelastuslaitos noudattaa TOKEVA-ohjeen lisäksi Suomen Pelastusalan Keskusjärjestön julkaisemaa Opas vaarallisten aineiden onnettomuustilanteiden pelastustoimintaan -kirjaa (Mäkelä, M 2011).

Paikan päällä katsotaan VAK-tunnukset, oranssikilvet ja etsitään rahtikirja, niiden perusteella tiedetään, kuinka toimia. Pelastuslaitos hoitaa vahingoittuneet, turvaa oman toiminnan (mahdollisesti liikenteenohjauksen avulla), hoitaa välittömän vahingon torjunnan ja suojaa pohjaveden. Usein vahingon aiheuttajalle annetaan yhteystiedot kai-vuriurakoitsijalle jne. ja hän tilaa paikan päälle tarvittavat. Ensitoimien jälkeen pelastusviranomaisen ottaa yhteyttä ELY-keskuksen liikennealuevastaavaan. (Kokki & Leppinen 2011)

7.1.7 Poliisi

Yleiset velvollisuudet

Onnettomuuksia ennaltaehkäisevää työtä liikkuva poliisi hoitaa VAK-valvonnan avulla. Liikkuva poliisi tarkistaa liikennevalvonnan yhteydessä kuljetusten rahtikirjat, ja sen jälkeen varsinaisen kuorman. Tarkastuksen yhteydessä selviää onko kyseessä VAK-kuljetus ja mikäli on, tehdään VAK-lain mukainen tarkastus. Mikäli kuljetuksessa rikotetaan jotain sääntöä, voi poliisi antaa kuljetuksen suorittajalle sakon. Yleisimpiä rikkomuksia ovat liikkuvan poliisin mukaan merkintä- ja kuljetuksen varustepuutteet sekä yhteenkuormauskiellon rikkominen. Liikkuvan poliisin mukaan tarvittaisiin lisää resursseja VAK-valvonnan tehostamiseksi. (Pahkin 2011)

Tehtävät onnettomuustilanteissa

VAK-onnettomuuspaikalle lähetetään lähin paikallispoliisin vapaa hälytyspartio. Mikäli onnettomuuden luonne tiedetään saataessa hälytys, saatetaan paikalle lähettää esimerkiksi varustuksen suhteen sopivampi partio. Poliisi avustaa ensisijaisesti loukkaantuneita ja estää lisäonnettomuuksien synnyn. Seuraavaksi se eristää alueen sekä selvittää tilanteen ja aloittaa paikkatutkinnan. Poliisi saattaa pyytää hälytyskeskusta soittamaan paikalle ELYn edustajan. (Pahkin 2011) Poliisi hoitaa liikenteenohjauksen, kun on saapunut paikalle. Pelastuslaitoksen mukaan poliisi tilaa usein paikalle tarvittavat urakoitsijat, mutta koska tilaaja maksaa, kukaan ei haluaisi tilata. (Kokki & Leppinen 2011)

7.1.8 Kunnat

Yleiset velvollisuudet

Öljyvahinkojen torjuntalain mukaan kunta on vastuussa jälkitorjunnasta alueellaan. Tarvittaessa kunnan eri viranomaisten ja laitosten tulee osallistua öljyvahinkojen torjuntaan. (Öljyvahinkojen torjuntalaki 1673/2009)

Tehtävät onnettomuustilanteissa

Asianomainen kunta määrää jälkitorjuntaa johtavan viranomaisen (Öljyvahinkojen torjuntalaki 1673/2009). Tutkimuksessa selvitettiin kuntien toimintatapoja ja resursseja ympäristöonnettomuuksien jälkikorjaustoihin liittyen ottamalla yhteyttä kolmen erikoisen kunnan ympäristönsuojeluviranomaiseen. Kunnista yksi sijaitsi Pohjois-Karjalassa, yksi Pohjois-Savossa ja yksi Etelä-Savossa ja kuntien koot olivat noin 3 000, 12 000 ja 20 000 asukasta.

Noin 20 000 asukkaan kunnan ympäristösuojelupäällikkö totesi, että useissa tapauksissa ELY-keskuksen ympäristötarkastaja valvoo onnettomuuden korjaustöitä apunaan kunnan ympäristöviranomaisen. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että aina kun korjaustöiden osalta tulee tehdä merkittäviä päätöksiä tai kunta tarvitsee ohjeita korjaustöiden hoidossa, ottaa kunta yhteyttä ELY-keskukseen ja ELY-keskuksen edustaja käy onnettomuuspaikalla. Muulloin kunnan ympäristönsuojelutarkastaja huolehtii korjaustöiden valvonnasta. (Koivistoinen 2012; Koivistoinen & Rönkkö 2012)

Suurimman haastatellun kunnan ympäristösuojelupäällikkö kertoi, että useissa tapauksissa kuntien ympäristönsuojeluviranomaisille ilmoitetaan kunnan alueella tapahtuneista onnettomuuksista, jotka aiheuttavat vaaraa ympäristölle. Ilmoitus tulee pelastuslaitokselta. Kunnan ympäristöviranomaisen puolestaan ilmoittaa asiasta ELY-keskukselle. Yhteistyötä kunnan ja ELY-keskuksen välillä on siis paljon. (Koivistoinen 2012; Koivistoinen & Rönkkö 2012) Noin 12 000 asukkaan kunnan ympäristönsuojelusihteeri puolestaan kertoi, että ELY-keskuksen kanssa tehdään ympäristönsuojelupuolella tiivistä yhteistyötä, liikennepuolella yhteyttä pidetään sen sijaan lähinnä silloin, kun tienpitäjällä on siihen tarvetta. Pienimmän haastatellun kunnan ympäristösihteeri totesi, ettei yhteistyöstä ELY-keskuksen kanssa olla sovittu. Kummallakaan pienemmistä kunnista ei ole erillistä suunnitelmaa onnettomuustilanteiden varalle. Suurimmalla haastatelluista kunnista on olemassa onnettomuuksien varalle väestön siviilisuojelu -suunnitelma, jota VAK-onnettomuusiinkin sovelletaan. (Ryynänen 2012; Hämäläinen 2012; Koivistoinen & Rönkkö 2012)

Tiedotukseen liittyen noin 20 000 asukkaan kunnan ympäristönsuojeluviranomaisen mielipide on, että viimeisten päätösten tekijän tulisi hoitaa onnettomuuksista tiedottaminen, jotta medialle ei anneta ristiriitaista informaatiota. Käytännössä tämä tarkoittaa ELY-keskusta. Kunnan työpäällikön mukaan kunta hoitaa alkutiedotuksen yhdessä poliisin kanssa. (Koivistoinen 2012; Koivistoinen & Rönkkö 2012) Pienemmissä noin 12 000 ja 3 000 asukkaan kunnissa todettiin, että vastuu tiedottamisesta päätehtään tilannekohtaisesti, myös kunta on valmis vastaamaan tiedottamisesta. (Hämäläinen 2012; Ryynänen 2012)

Kaikkien haastateltujen kuntien ympäristönsuojeluviranomaisten mukaan kunnilta harvoin löytyy osaamista VAK-onnettomuuksien seurausten korjaustoihin tai niiden suunnitteluun, joten heidän mukaansa on järkevää käyttää ympäristöteknistä asiantuntijaa korjaustöiden hoidossa. Näin kunta pystyy siirtämään vastuun itseltään korjaustöitä ammatikseen tekeväälle taholle. Ympäristöteknisen asiantuntijan valinnassa suurimman haastatellun kunnan edustaja kertoi kunnan tukeutuvan ELY-keskukseen, jolla

on laajempi asiantuntemus mahdollisista vaihtoehdoista (Koivistoinen & Rönkkö 2012). Kaikilla kunnilla on kokemusta alueella toimivista urakoitsijoista, joten korjaustöissä tarvittavien urakoitsijoiden onnettomuuspaikalle hankkimisessa kunnat pystyvät auttamaan. (Koivistoinen 2012; Hämäläinen 2012; Ryyänen 2012)

7.1.9 Alueurakoitsijat sekä muut urakoitsijat

Tehtävät onnettomuustilanteissa

Liikennekeskukselta tulee alueurakoitsijalle tiedote jokaisesta liikennetiedotteesta. Lisäksi liikennekeskus voi lähettää alueurakoitsijalle poliisin tai pelastuslaitoksen pyynnöstä kahdenlaisia pyyntöjä; TPP, joka menee alueurakoitsijalle yleensä VAK-onnettomuuksissa ja muissa kiireellisissä tapauksissa, joka on kuitattava vastaanotetuksi viidessä minuutissa ja jonka seurauksena on toimittava välittömästi sekä TUR, johon alueurakoitsijat voivat reagoida oman aikataulunsa mukaisesti. Alueurakoitsijat päivystävät kellon ympäri, joten he ovat valmiina reagoimaan toimenpidepyyntöihin nopeasti (Naumanen 2012; Koponen 2012). ELY-keskus on määritellyt urakkasopimuksissaan alueurakoitsijoiden aikataulut eri toiminnoille sekä sen, mitä toimintoja alueurakoitsijat tekevät. (Udelius 2011)

Alueurakoitsija suorittaa sekä kunnossapidollisia että liikenteenohjauksellisia tehtäviä VAK-onnettomuuksissa. Se hiekoittaa ja harjaa tiet, tarkastaa kiertoteiden kunnon ja saattaa kiertotien liikennöitävään kuntoon esimerkiksi auraamalla ja suolaamalla sekä suorittaa monenlaisia kunnossapito- ja parannustöitä. Alueurakoitsijalla on tietty konekanta, jonka puitteissa se tekee mitä pyydetään. Mikäli alueurakoitsijalta ei löydy tarvittavaa kalustoa, voivat poliisi, pelastuslaitos tai kunta käyttää muitakin urakoitsijoita. (Udelius 2011)

7.1.10 Vahingon aiheuttaja

Tehtävät onnettomuustilanteissa

Öljyvahinkojen torjuntalain mukaan tulee sen henkilön, jonka hallussa vahingon tai vahingon vaaran aiheuttanut öljy on, ilmoittaa vahingosta tai vahingon uhasta hätäkeskukselle sekä ryhtyä sellaisiin torjuntatoimiin, joita häneltä olosuhteet huomioiden voidaan kohtuudella vaatia. (Öljyvahinkojen torjuntalaki 1673/2009)

Vahingosta vastuullinen tai hänen vakuutusyhtiönsä on velvollinen korvaamaan lakien mukaisesti torjuntatöistä aiheutuneet kustannukset torjuntaviranomaiselle. Josain tapauksissa torjuntaviranomaisen kulusta vastaa öljysuojarahasto. Siihen asti, kunnes korvaus vahingon aiheuttajalta tai tämän vakuutusyhtiöltä on saatu, maksaa öljyvahingon torjunnasta vastaavan alueen pelastustoimi, Suomen ympäristökeskus tai kunta torjuntatoimista aiheutuvat kustannukset sekä korvaukset henkilöille, jotka on määrätty avustamaan pelastustöissä tai jotka ovat osallistuneet vapaaehtoisesti niihin. (Öljyvahinkojen torjuntalaki 1673/2009) Liikkuvan poliisin mukaan kuljettaja vastaa itse henkilökohtaisesti rikosoikeudellisesti aiheuttamastaan onnettomuudesta. (Pahkin 2011)

8 POHJOIS-SAVON ELYN VAK-TOIMINTAMALLI

8.1 Nykyiset käytännöt Pohjois-Savon ELYssä

Pohjois-Savon ELYssä VAK-kuljetusten kannalta keskeiset toimijat ovat liikenne- ja ympäristövastuualueet. Liikennevastuualueen toimialueeseen kuuluu Pohjois-Savon maakunnan lisäksi myös Pohjois-Karjalan ja Etelä-Savon maakunnat. Ympäristövastuualueen toimialue sen sijaan on vain Pohjois-Savon maakunta, tutkimuksessa otetaan kuitenkin huomioon myös Pohjois-Karjalan ja Etelä-Savon ELYjen ympäristövastuualueiden toiminta sekä mahdolliset poikkeavuudet Pohjois-Savon ELYn ympäristövastuualueeseen verrattuna. (Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus 2011b)

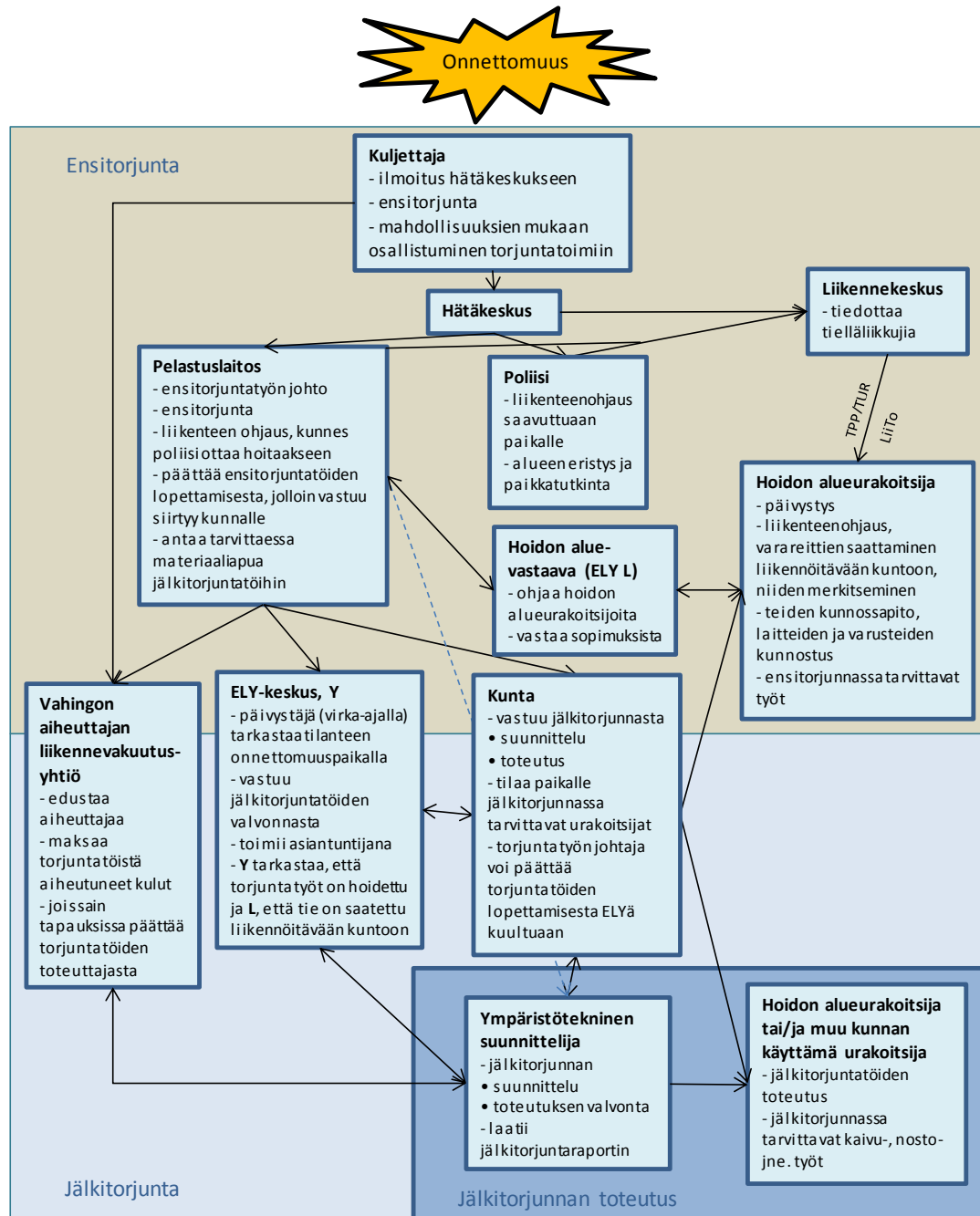
Liikennevastuualueen tehtäviin VAK-kuljetuksiin liittyen kuuluu lähinnä onnettomuuksia ehkäisevät toimet, kuten teiden kunnossapito ja talvihoidon suunnittelu. VAK-onnettomuuksien torjuntatöihin osallistuvien hoidon alueurakoitsijoiden hallinnointi kuuluu liikennevastuualueelle. Ympäristövastuualue puolestaan hoitaa jälkitorjuntatöiden valvonnan, joka lakisääteisesti on ELY-keskuksille asetettu. (Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus 2012c)

8.2 Toimintasuunnitelma VAK-onnettomuuksien varalle

Vuoden 2011 ensimmäisellä puoliskolla Pohjois-Savon maakunnassa tapahtuneet VAK-onnettomuudet herättivät tarpeen kehittää VAK-kuljetuksiin liittyvää toimintaa ja laatia eri toimijoille yhteinen toimintamalli onnettomuustilanteiden varalle. Tässä tutkimuksessa laaditun toimintamallin kehittäminen alkoi sille asetettujen vaatimusten ja tavoitteiden määrittelyllä yhdessä Pohjois-Savon ELY-keskuksen L-vastuualueen kanssa. Toimintamallin tavoitteena on selkeyttää eri toimijoille kuuluvia tehtäviä ja vastuuta sekä rajapintoja eri tehtävien välillä.

Toimintamallin laadinnassa otettiin huomioon tutkimuksessa analysoitujen onnettomuuksien jälkitorjunnassa hyviksi havaitut käytännöt, lakien kullekin toimijalle asettamat vastuut, tutkimuksessa esille nousseet hyvät käytännöt muissa Pohjoismaissa sekä eri toimijoiden haastatteluissa esille nousseet seikat. Toimintamallia kehitettäessä huomioitiin Pohjois-Karjalan ELYn Y-vastuualueen laatima toimintamalliehdotus ja käytiin vuoropuhelua toimintamalliehdotuksen laatijan sekä muiden Itä-Suomen ELYjen Y-vastuualueiden edustajien kanssa. Toimintamallia kehitettiin eteenpäin Y-vastuualueiden edustajien sekä ympäristöteknisen asiantuntijan ideoiden ja kommenttien mukaan ja lopuksi sitä arvioitiin yhdessä Pohjois-Savon ELY-keskuksen L-vastuualueen kanssa.

Öljyonnettomuuksien torjuntatöiden lakisääteiset vaatimukset (Öljyvahinkojen torjuntalaki 1673/2009) eroavat hieman muiden VAK-onnettomuuksien vaatimuksista, joihin sovelletaan ympäristönsuojelulakia 86/2000. Koska liki 80 % VAK-onnettomuuksista luokitellaan öljyvahingoiksi, on kuvassa 17. esitetty VAK-onnettomuuksia varten laadittu toimintasuunnitelma nimenomaan luokkaan 3 kuuluvien vaarallisten aineiden kuljetusonnettomuuksia varten. Muiden vaarallisten aineiden kuljetusonnettomuuksien torjuntatoimenpiteiden eroavaisuuksia kuvassa esitettyyn toimintamalliin verrattuna käsitellään tarkemmin tekstissä.



Kuva 17. Toimintamalli VAK-onnettomuuksien varalle.

8.2.1 Toiminta onnettomuuspaikalla

On tärkeää, että toimintamalli mahdollistaa mahdollisimman nopean toiminnan onnettomuuspaikalla. Tästä syystä on tärkeää, että tarvittavat toimijat saadaan paikalle välittömästi onnettomuuden tapahduttua. Kuljettajan tai sivullisen tekemän onnettomuusilmoituksen saatuaan hätäkeskus välittää tiedot onnettomuudesta pelastuslaitokselle, poliisille sekä liikennekeskukselle. Useimmiten pelastuslaitos saapuu paikalle ensimmäisenä ja aloittaa ensitorjuntatyöt.

Pelastuslaitos hoitaa liikenteenohjauksen siihen asti, kunnes poliisi saapuu paikalle. Poliisi vastaa liikenteenohjauksen lisäksi mahdollisesta rikospaikkatutkinnasta. Liikennekeskus antaa tiedotteen onnettomuudesta tiellä liikkujille ja lisäksi lähettää hoidon alueurakoitsijalle tiedotteen, yleensä VAK-onnettomuuksissa TPP:n, eli toimenpidepyynnön, joka alueurakoitsijan on kuitattava viidessä minuutissa ja toimittava pyynnön mukaisesti välittömästi. Alueurakoitsija hoitaa kiertotiet liikennöitävään kuntoon esimerkiksi hiekoittamalla ne ja auttaa liikenteenohjauksessa etenkin liikenne-merkkien osalta. Alueurakoitsija suorittaa konekantansa puitteissa torjuntatöitä pelastuslaitoksen torjuntatyön johtajan ohjeiden mukaisesti. Mikäli ensitorjuntatöissä tarvitaan koneita, joita alueurakoitsijalta ei löydy, voidaan ensitorjuntatöissä käyttää muita urakoitsijoita.

Pelastuslaitos tiedottaa onnettomuudesta paikallisen ELYn Y-vastuualuetta, L-vastuualueen hoidon aluevastaavaa sekä mikäli kyseessä on öljyvahinko, kuntaa. Jos onnettomuus tapahtuu virka-ajan ulkopuolella eikä ELYn edustaja vastaa, ottaa pelastuslaitos yhteyttä Suomen ympäristökeskukseen, joka voi antaa tarvittaessa asiantuntija-apua. Torjuntatyön johtajan pyytäessä ovat ELYn ja kunnan edustajat velvoitettuja saapumaan onnettomuuspaikalle.

Tilanteen vaatimien tarvittavien ensitorjuntatöiden varmistamiseksi olisi hyödyllistä, mikäli pelastuslaitos ottaisi suoraan yhteyttä ympäristötekniiseen asiantuntijaan, joka sitten ensitorjuntatöiden vielä ollessa käynnissä pystyisi neuvomaan ja ohjaamaan niitä oikeaan suuntaan (Kolehmainen 2012). Näin vältyttäisiin esimerkiksi lopettamasta maankaivua liian aikaisin ja siten vähennettäisiin myöhemmin tarvittavien maankunnostustöiden määrää sekä ehkäistäisiin lisävahinkojen syntyminen ympäristölle. Kerralla oikein suoritettut torjuntatyöt myös pienentävät torjuntatöistä aiheutuvia kustannuksia.

Pelastustoimen torjuntatyön johtaja varmistaa, että kuljettaja tiedottaa onnettomuudesta vakuutusyhtiötään tai ottaa itse yhteyttä vakuutusyhtiöön. Joissain tapauksissa vakuutusyhtiö ottaa yhteyttä ympäristötekniiseen asiantuntijaan ja tilaa tämän paikalle. Mikäli kuitenkin pelastuslaitos tai ELYn edustaja on jo ehtinyt torjuntatöiden niin vaatimassa tilata paikalle ympäristötekniisen asiantuntijan, käytetään jo onnettomuudesta ajan tasalla olevaa ympäristötekniistä asiantuntijaa. Ympäristötekniinen asiantuntija antaa ensitorjuntatöissä neuvoja pelastuslaitokselle torjuntatöiden suorittamisesta, suunnittelee jälkitorjuntatyöt, valvoo niiden toteutusta, ottaa tarvittaessa näytteitä maaperästä sekä laatii raportin torjuntatöistä.

Kun pelastuslaitoksen torjuntatyön johtajan mielestä onnettomuuden seurausten akuutti torjuntatyö, ensitorjuntatyöt, on saatu päätökseen, hän joko siirtää vastuun jälkitorjuntatöistä ELYlle tai kunnalle tai päättää torjuntatöiden lopettamisesta. Torjuntatyön johtaja voi jäädä onnettomuuspaikalle valvomaan jälkitorjuntatöitä. Mikäli kyseessä on muu kemikaalionnettomuus kuin öljyvahinko, ei lainsäädäntö määrää kunnalle vastuuta torjuntatöiden suorittamisesta. Kunnalla on kuitenkin myös tällöin velvollisuus määrittää pilaantuneen maaperän puhdistustarve ja puhdistaa maaperä, mikäli vahingon aiheuttajaa ei saada kiinni eikä pilaantuneen alueen haltijaa voida velvoittaa sitä tekemään (Ympäristönsuojelulaki 86/2000). Tällöin jälkitorjuntatöistä vastaa ELY ja ne toteutetaan joko ELYn tai ympäristötekniikan asiantuntijan toimesta. Mikäli torjuntatöissä tarvitaan kalustoa, jota hoidon alueurakoitsijalta ei löydy, voidaan käyttää myös muita urakoitsijoita.

Torjuntatöiden aiheuttamista kustannuksista vastaa vahingon aiheuttajan vakuutusyhtiö ja toimijat laskuttavat torjuntatöistä aiheutuneista kustannuksista vakuutusyhtiötä. Mikäli vahingon aiheuttajaa ei saada kiinni, vastaa kunta torjuntatöiden kustannuksista ja öljyvahingoissa pyytää korvauksia myöhemmin öljysuojarahastolta. Muiden kemikaalionnettomuuksien tapauksessa joutuu kunta vastaamaan kuluista.

8.2.2 Viestintä

Onnettomuuksista tiedotettaessa on tärkeää, että medialle menevä informaatio on yhtenäistä, totuudenmukaista ja ajan tasalla olevaa. Tämän vuoksi tulee toimia siten, että joko viestinnästä vastaa yksi taho tai toimijat pitävät säännöllisesti palaverieita, joissa sovitaan viestinnän linjoista sekä yksityiskohtaisesti julkisuuteen kerrottavista yksityiskohdista. (Lappeenranta 2011)

VAK-onnettomuuksissa tiellä liikkuja onnettomuudesta sekä mahdollisista kiertoteistä tiedottaa kellon ympäri liikennekeskus pelastuslaitokselta saamien tietojen mukaan. ELY-keskuksen sisällä eri vastuualueiden välillä tiedottamisesta vastaavat sekä ympäristövastuualueen päivystäjä että hoidon aluevastaava. Siitä, mitä tietoa onnettomuudesta julkisuuteen kerrotaan, sovitaan onnettomuuspaikalla järjestettävissä viranomaispalaverissa, joihin osallistuvat pelastuslaitoksen, poliisin, ELYn ja öljyvahingoissa kunnan edustajat sekä ympäristötekniikan asiantuntijan ja vakuutusyhtiön edustajat. Myös kunta voi halutessaan tiedottaa onnettomuudesta sekä torjuntatöiden etenemisestä sivuillaan viranomaispalaverissa sovittujen raamien mukaisesti.

Onnettomuuspaikalla on syytä järjestää viranomaispalaveri heti, kun akuutti torjuntatyö on saatu päätökseen. Viranomaispalaveriin tulee osallistua edustaja jokaisen toimijan taholta. Palaverin merkitys on tärkeä tiedonvälityksen kannalta, torjuntatöissä jokaisen niihin osallistuvan tulee tietää työhön liittyvistä vaaroista, jo suoritetuista töistä sekä tulevista työvaiheista. Mikäli kyseessä on seurauksiltaan laaja-alainen onnettomuus, jonka torjuntatyöt kestävät kauan, on palaverieita syytä pitää säännöllisesti torjuntatyön edetessä, esimerkiksi viikoittain.

8.2.3 Onnettomuusalueen kunnostus

Kun onnettomuuden torjuntatyöt on saatu päätökseen, tulee onnettomuuspaikka vielä saattaa liikennöitävään kuntoon. Tästä on vastuussa ELYn liikennevastuualue. Liikennevastuualueen hoidon aluevastaava on ollut ensitorjuntatöiden aikana kanssakäymisissä alueurakoitsijan kanssa tälle kuuluvien tehtävien osalta ja siten tietää, minkälaisia kunnostustöitä onnettomuuspaikalla on tarpeen suorittaa ja pystyy varautumaan niihin.

Hoidon alueurakoitsija poistaa tiealueelle jääneet romut sekä korjaa tai uusii tielaitteet sekä tien pinnan. Hoidon aluevastaava käy onnettomuuspaikalla tarkastamassa, että tie on liikennöitävässä kunnossa.

9 TULOSTEN TARKASTELU

9.1 Turvallisuuden parantaminen tienpidon keinoin

Tutkimuksessa pyrittiin löytämään keinoja, joilla VAK-onnettomuuksien todennäköisyyttä voitaisiin pienentää. Asiaa lähestyttiin tarkastelemalla Itä-Suomessa vuosina 2001-2011 tapahtuneita VAK-onnettomuuksia ja etsittiin niistä onnettomuuden syntyyn vaikuttaneita tekijöitä. Tarkasteluun ei otettu jokaista maanteillä tapahtunutta VAK-onnettomuutta, joukosta karsittiin pois seurauksiltaan pienimmät onnettomuudet. Mikäli tutkittavaksi olisi valittu lisäksi runsas joukko pienempiä onnettomuuksia, saattaisivat tutkimuksen tulokset poiketa huomattavasti nykyisistä.

Kaikista tarkastelluista onnettomuuksista ei myöskään ollut saatavilla samoja tietoja, joten onnettomuuksien analysoinnit eroavat siten hieman toisistaan. Kaiken kaikkiaan kuitenkin 14 onnettomuudet joukkoon mahtuu kvalitatiivisesti kattava otos Itä-Suomen maanteillä tapahtuneista VAK-onnettomuuksista.

9.1.1 Onnettomuustarkasteluissa havaitut vaaratekijät

Onnettomuustarkasteluissa havaittiin huomattavissa määrin yhtäläisyyksiä liikenne- ja viestintäministeriön raskaan liikenteen onnettomuuksia käsitelleen tutkimuksen tuloksiin verrattuna. Vaaratekijöitä, jotka tulivat ilmi sekä tässä että LVM:n tutkimuksessa ovat:

- vastapuolen aiheuttamat riskit, kuten alkoholin tai muiden päihteiden vaikutuksen alaisuus, itsetuhoisuus, mielenterveyden ongelmat, vastaan tulijoiden kaistalle ajautuminen sekä varomattomuus. Vastapuoleen liittyvät riskit olivat yllättävän yleisiä ja tämä tuli ilmi sekä tässä tutkimuksessa että LVM:n tekemässä tutkimuksessa
- kuljettajaan liittyvät vaaratekijät, kuten ylinopeus, liian suuri tilannenopeus, turvavyön käyttämättä jättäminen, keskittyminen johonkin muuhun ajon aikana, vähäinen ajokokemus sekä väsymys tai muuten alentunut vireystila
- yötyö
- vetoauton ja perävaunun massasuhde, huonot renkaat sekä säiliöiden suunnittelusta, rakenteesta tai muutostöistä johtuvat virheet
- liikenneympäristöön liittyviä vaaratekijöitä olivat tien kapeus, mutkaisuus ja mäkisyys, keskikaiteiden puuttumisen aiheuttama kohtaamismahdollisuus
- kaarteet yhdistettynä liian suureen nopeuteen, mutkissa oli usein voimassa yleisrajoitus, jota noudatettaessa oli nopeus raskaalle liikenteelle liian suuri kaarteseen

- ajokelin riskit johtuivat pääosin liukkaudesta ja
- kunnossapidon vaaratekijät koskivat puutteita liukkauden torjunnassa.

Suuri osa tässä tutkimuksessa havaituista vaaratekijöistä oli tullut esille myös LVM:n tekemässä tutkimuksessa. Voidaankin todeta, etteivät VAK-kuljetuksiin liittyvät vaaratekijät poikkea muista raskaan liikenteen vaaratekijöistä. VAK-onnettomuuksien seuraukset sen sijaan voivat olla huomattavasti suurempia, joten niiden minimoimiseen on syytä kiinnittää erityistä huomiota.

Sekä tässä että LVM:n tutkimuksessa korostuvat onnettomuuksien syntyyn vaikuttavat välittömät tekijät ja ne ovatkin varsin hyvin tiedossa ja siten niihin voidaan myös puuttua. Kuitenkin kuljetusten kokonaisvaltaisen turvallisuuden lisäämiseksi tulee kiinnittää huomiota myös onnettomuuksien syntyyn vaikuttaviin piileviin tekijöihin, kuten kuljetustoimialan yleisiin käytäntöihin sekä yksittäisten yritysten toimintaan, ja pyrkiä vaikuttamaan myös niihin.

9.1.2 Keinot turvallisuuden parantamiseksi

Tutkimuksen yhtenä osa-alueena oli kartoittaa Itä-Suomen tieverkon osat, joilla on suuri riski tapahtua onnettomuus. Onnettomuustarkasteluissa ei tullut esille mitään tiettyjä kohteita, joilla onnettomuudet olisivat olleet yleisiä. Onnettomuustarkasteluissa huomio kiinnittyi kuitenkin kahteen Juvalla kolmen kilometrin säteellä tapahtuneeseen onnettomuuteen, joissa kummassakin liukkaudella oli merkittävä osuus onnettomuuden syntyyn. Valtatie 5 on merkittävä VAK-reitti, jolla liukkauden torjunnalla on suuri merkitys. Tarkasteluiden pohjalta voidaan todeta, että liukkauden torjuntaan tulisi kiinnittää erityistä huomiota VAK-kuljetuksiin käytettävillä reiteillä. Tarkasteluissa nousi lisäksi esille useita edellisessä alaluvussa esitettyjä vaaratekijöitä, jotka olivat tyypillisiä onnettomuuksille. Tutkimuksessa havaittuja VAK-kuljetusten vaaratekijöitä ei kuitenkaan pystytä kokonaan poistamaan, niiden suuruuteen sen sijaan voidaan vaikuttaa erilaisilla keinoilla. Merkittävimpiä tutkimuksessa esille tulleita keinoja VAK-kuljetusten turvallisuuden parantamiseksi ovat:

- pienempien nopeusrajoitusten asettaminen vaarallisiin kaarteisiin sekä nopeusrajoitusten valvonta kyseisissä kohteissa
- heijastimelliset suojakaiteet ja tärisevät reunaviivat vaarallisiin kaarteisiin
- liukkauden torjunta erityisesti pienemmillä teillä olevilla VAK-reiteillä, huomiota kiinnitettävä oikea-aikaisuuteen, suolaukseen molemmin puolin tietä sekä kaarteisiin
- keskikaiteiden lisääminen erityisesti vilkkaasti liikennöidyillä tieosuuksilla
- kuljettajien koulutus ja opastus VAK-kuljetuksiin liittyvistä riskeistä sekä niiden ennalta ehkäisemisestä, esimerkiksi sääolosuhteiden vaikutuksesta tien kuntoon ja auton ajettavuuteen tulisi informoida enemmän
- yöllä tapahtuvan vireystilan luonnollisen alenemisen huomioiminen kuljetusten aikataulujen laatimisessa

- ajoneuvon oikeanlainen lastaus ja vakauden varmistaminen sekä
- maanteiden leventäminen.

Keinoista suuri osa on toteutettavissa ilman merkittäviä kustannuksia, esimerkiksi kaarteiden turvallisuuden parantaminen nopeusrajoitusten ja liukkauden torjunnan avulla ei aiheuta suuria lisäkustannuksia. Keskikaiteiden lisääminen vilkasliikenteisille tieosuuksille parantaa myös muun liikenteen turvallisuutta, joten kustannukset maksavat itsensä varmasti takaisin. Kuljetusyriyksille aiheutuvat kustannukset kuljettajien koulutuksesta ja opastuksesta niin yleisiin vaaratekijöihin, sääolosuhteiden vaikutuksiin kuin oikeanlaisen lastauksen merkitykseen liittyen ovat murto-osa mahdollisesta onnettomuudesta aiheutuviin kustannuksiin verrattuna.

Maanteiden leventäminen sen sijaan aiheuttaa suuret kustannukset ja levennykset ovat kannattavia lähinnä kaarteissa ja alueilla, joilla on herkästi pilaantuvia luontokohteita, kuten pintavesiä. Levennykset antavat kuljettajalle mahdollisuuden reagoida vastaan tulijan mahdollisesti yllättäviin liikkeisiin. Tutkimuksessa löydettiin melko kattavasti tekijöitä, joiden avulla VAK-kuljetusten turvallisuutta voidaan parantaa ja tältä osin tutkimuksessa on päästy tavoitteeseen.

9.1.3 VAK-kuljetukset Itä-Suomessa

Tutkimuksessa kartoitettiin Itä-Suomen VAK-reitit ja -määrät sekä pohjavesialueet ja pohjavesisuojuukset sekä pyrittiin löytämään tarkastelujen pohjalta mahdollisia riskialueita. Pohjavesistä sekä jo rakennetuista pohjavesisuojuuksista on aiemmin laadittu selvitys Pohjois-Savon sekä Pohjois-Karjalan alueilta, joten pohjavesiin sekä niiden suojuuksiin ei kovin tarkasti tässä tutkimuksessa syvennytty. Pohjavesialueet, -suojuukset, VAK-reitit ja -määrät sekä suurimmat VAK-kuljetusten vastaanottajat kirjattiin samalle kartalle ja kartan avulla etsittiin mahdollisia riskialueita.

Tutkimuksessa havaittiin Pohjois-Savossa ja Pohjois-Karjalassa kulkevia VAK-reittejä, joiden varrella sijaitsee suojaamattomia pohjavesialueita. Viimeisin VAK-reittejä ja -määriä koskeva selvitys on kuitenkin vuodelta 2002, joten tarkempien tiekohtaisten suositusten tekeminen uusien pohjavesisuojuusten sijoittamisen osalta ei ole tällä hetkellä saatavilla olevan tiedon perusteella mahdollista. Onkin olemassa selvä tarve VAK-määriä ja -reittejä koskevalle selvitykselle. Tutkimuksessa tarkasteltujen VAK-onnettomuuksien perusteella ei pystytä esittämään tiekohteita, joilla olisi erityisen suuri tarve pohjavesisuojuuksille, koska yksikään tieosuus ei onnettomuustarkastelujen perusteella osoittautunut poikkeavan vaaralliseksi.

9.2 Pohjois-Savon ELYn VAK-toimintamallin kehittäminen

Tutkimuksen tavoitteena oli laatia Pohjois-Savon ELYn L-vastuualueelle VAK-toimintamalli, jossa esitettäisiin eri toimijoiden tehtävät onnettomuustilanteisiin liittyen. Toimintamallin laadinnassa tärkeää oli ottaa huomioon kaikki onnettomuuksien torjuntatöihin osallistuvat toimijat ja heidän tehtäviensä rajapinnat, tästä syystä tutkimuksessa

haastateltiin lukuista joukkoa eri toimijoiden edustajia. Haastatteluiden rooli aineiston keräämisessä oli merkittävä, toimintamallia kehitettiin eteenpäin pitkälti eri toimijoiden mielipiteiden perusteella.

Toimintamallista laadittua liitteen 4 kaaviokuvassa esitettyä luonnosta muokattiin ELYjen Y-vastuualueiden edustajien palautteen mukaisesti lisäämällä siihen uudeksi toimijaksi ELYn L-vastuualueen hoidon aluevastaava, joka ohjaa hoidon alueurakoitsijoita ja vastaa heidän kanssaan laadittavista sopimuksista. Lisäksi kuljettajan, pelastuslaitoksen, hoidon alueurakoitsijan, vahingon aiheuttajan vakuutusyhtiön, ELY-keskuksen ja kunnan tehtäviä tarkennettiin Y-vastuualueiden edustajien sekä ympäristötekniikan asiantuntijan palautteen perusteella. Luonnoksesta saadun palautteen perusteella toimintamallista laadittuun kaaviokuvaan (liite 5) erotettiin jälkitorjunnan toteutukseen osallistuvat ympäristötekniikan asiantuntija ja hoidon alueurakoitsija tai/ja muu kunnan käyttämä urakoitsija omaan laatikkoonsa.

Haasteita toimintamallin kehittämiseksi asetti esimerkiksi useiden pelastuslaitosten ja ELY-keskusten ympäristövastuualueiden toiminta Itä-Suomessa, esimerkiksi tietojen keräämisessä tuli ottaa huomioon eri maakuntien mahdollisesti toisistaan eriävät käytännöt. Tässä onnistuttiin kuitenkin varsin hyvin, koska samanaikaisesti tutkimuksen kanssa Pohjois-Savon ELYn liikenne- ja ympäristövastuualueet, Pohjois-Karjalan ja Etelä-Savon ympäristövastuualueet sekä pelastuslaitos tiivistivät yhteistyötään ja pohtivat yhdessä, kuinka toimintaa VAK-onnettomuuksissa voitaisiin kehittää.

9.2.1 Hyviä käytäntöjä muista Pohjoismaista

Muiden Pohjoismaiden tarkastelussa keskityttiin lähinnä Ruotsiin, Norja ja Tanska jätettiin vähemmälle tarkastelulle. Tämä hieman heikensi vertailun monipuolisuutta. Ruotsin VAK-käytäntöjen tarkastelussa tuli kuitenkin ilmi mielenkiintoisia ja hyviä toimintatapoja, joita Suomessakin voitaisiin hyödyntää. Ruotsin toimintatapoja tarkasteltiin sekä kirjallisten lähteiden että haastattelun avulla, joten näin ollen saatiin kattava käsitys maan VAK-käytännöistä sekä toiminnasta onnettomuustilanteissa.

Tärkeimpänä yksittäisenä huomiona on Ruotsin lääninhallituksen kokouskäytäntö, jossa useiden eri toimijoiden edustajat kokoontuvat kerran viikossa suunnittelemaan toimintaa VAK-onnettomuuksien varalle. Kokouskäytännön avulla varmistetaan se, että onnettomuustilanteessa toiminta on sujuvaa ja mutkatonta, jolloin lisävahingoilta vältytään. Ruotsin mallin mukaan jokainen toimija tietää omat tehtävänsä ja näin ollen mitään ei jää tekemättä eikä myöskään nähdä turhaa vaivaa ja tehdä samoja asioita useaan otteeseen.

Myös lääninhallituksen päivystysjärjestelmä Ruotsissa on toimiva - onnettomuuden tapahtuessa on aina heti tiedossa, kuka ottaa tilanteen haltuun ja kutsuu välittömästi koolle samat toimijat, jotka osallistuvat viikoittaisiin kokouksiin. Näin ollen aikaa ei kulu hukkaan pohdittaessa, kuka ilmoittaa onnettomuudesta torjuntatöihin osallistuville viranomaisille. Koska päivystäjä on aina tiedossa, saadaan toimijat koolle nopeasti ja torjuntatyöt voidaan aloittaa välittömästi ja hyvin organisoidusti. Merkille pantavaa on myös se, että Ruotsin toimintamallin avulla voidaan varmistaa paikkansa pitä-

vä ja nopea tiedotus - onnettomuuden jälkeen koolle kutsutut viranomaiset sopivat, mitkä tiedot julkisuuteen kerrotaan ja koska.

9.2.2 Vastuunjako ELYn sisällä

Toimintamallin on tarkoitus osaltaan selkiyttää vastuunjako ELY-keskuksen sisällä. VAK-onnettomuuksien torjuntatoissa on omat vastuunsa sekä ELYn ympäristö- että liikennevastuualueilla ja tärkeää olisikin lisätä eri vastuualueiden välistä yhteistyötä ja kommunikointia. L-vastuualueen hoidon aluevastaava solmii sopimukset alueurakoitsijoiden kanssa, jotka osallistuvat merkittävässä määrin onnettomuuksien torjuntatöihin sekä tien liikennöitäväksi saattamiseen, Y-vastuualueen edustaja puolestaan toimii asiantuntijana torjuntatoissa pyrkien minimoimaan ympäristölle aiheutuvat haitat.

Torjuntatöiden toimivuuden varmistamiseksi on tärkeää, että sekä Y- että L-vastuualueiden edustajat informoivat toisiaan tekemistään päätöksistä, jotta tiedotus onnettomuudesta on yhdenmukaista. Laadittu toimintamalli ei itsessään tue ELYn eri vastuualueiden yhteistyön lisäämisessä ja siksi onkin merkittävää, että pelastuslaitoksen onnettomuusilmoituksen tullessa ELYlle, ottaa ilmoituksen saaja yhteyttä toiseen vastuualueeseen. Kummankin vastuualueen edustajien on hyvä osallistua onnettomuuspaikalla järjestettäviin viranomaispalaveriin ja mikäli tämä ei ole mahdollista, on paikalle pääsevän velvollisuutena tiedottaa toisen vastuualueen edustajaa.

ELYllä ei ole päivystystä virka-ajan ulkopuolella, mikä saattaa aiheuttaa tilanteen, jossa onnettomuuden sattuessa ei paikalle ole nopeasti saatavissa asiantuntija-apua ja siten oikeanlaisiin torjuntatoimiin ei osata ryhtyä ja onnettomuuden aiheuttamat vahingot kasvavat suuremmiksi. Ongelman ratkaisemiseksi tulisi joko järjestää päivystys ELYn ympäristöpuolelle tai ohjeistaa pelastuslaitosta ottamaan yhteyttä suoraan ympäristötekniiseen asiantuntijaan, joka osaa antaa ohjeita onnettomuuden torjuntatöiden suoritukseen. Tulevaisuudessa toimintamallia voitaisiin kehittää edellä mainitun mukaisesti.

9.2.3 Vastuunjako eri toimijoiden välillä

Tutkimuksessa laadittiin kaaviokuva laaditusta toimintamallista VAK-onnettomuustilanteissa. Toiminta selkeytyy huomattavasti, kun kukin toimija tietää omat velvollisuutensa, usein kun asiat, joilla ei ole nimettyä vastuutahoa, jäävät suorittamatta. Toimintaa johdonmukaistaa se, että pelastuslaitoksen torjuntatyön johtajalla on määräysvalta onnettomuuspaikalla ja hän voi osoittaa muille toimijoille heidän tehtäviä.

Torjuntatyön johtaja voi siirtää vastuun torjuntatöistä joko ELYlle tai kunnalle siinä vaiheessa, kun katsoo ensitorjuntatöiden päättyneen. Näin ollen joka tilanteessa on selvää, kenen vastuulla torjuntatöiden johtaminen on. Jokainen onnettomuus on kuitenkin omanlaisensa ja vastuunjakoon tulee kiinnittää erityistä huomiota etenkin silloin, jos joku toimijoista on ensimmäistä kertaa VAK-onnettomuuden torjuntatoissa mukana. Toimintamalli antaa kuitenkin selkeät raamit toiminnalle onnettomuustilanteissa ja helpottaa siten vastuun jakamisessa.

10 JOHTOPÄÄTÖKSET

Vaarallisia aineita kuljetetaan Suomen maanteillä vuosittain noin 52,5 miljoonaa tonnia, suurien kuljetusmäärien myötä kasvaa riski onnettomuuksille. VAK-onnettomuuksilla saattaa olla kohtalokkaat seuraukset, etenkin mikäli onnettomuus tapahtuu asutusalueen läheisyydessä, pohjavesialueella tai muuten merkittävän luontokohteen läheisyydessä. Kun VAK-kuljetuksiin liittyvät vaaratekijät tiedostetaan, ne pyritään mahdollisuuksien mukaan poistamaan ja tietoisuutta vaaroista lisätään, pystytään onnettomuusmääriin vaikuttamaan. On tärkeää kiinnittää huomiota sekä onnettomuuksien ennaltaehkäisyyn että seurausten vaikutusten minimointiin. Tämän tutkimuksen tavoitteena oli kehittää Pohjois-Savon ELY-keskukselle toimintamalli VAK-onnettomuuksien varalle. Toimintamallin avulla VAK-onnettomuuksien seurauksia pystytään pienentämään nopean ja tehokkaan toiminnan kautta. Lisäksi tutkimuksessa kartoitettiin keinoja, joiden avulla VAK-kuljetusten turvallisuutta voidaan kehittää.

Taustatietona tutkimuksessa perehdyttiin VAK-kuljetuksia koskeviin sääntöihin ja määräyksiin, kuten lakiin vaarallisten aineiden kuljetuksesta (719/1994) sekä tilastotietoihin VAK-kuljetuksiin liittyen. Tutkimuksessa perehdyttiin muiden Pohjoismaiden käytäntöihin VAK-kuljetuksiin liittyen, tarkemmin paneuduttiin Ruotsin toimintamalliin VAK-onnettomuuksien varalle ja pyrittiin löytämään hyviä ja hyödynnettävissä olevia toimintatapoja.

Merkittävä osa tutkimusta oli Itä-Suomessa vuosina 2001-2011 tapahtuneiden VAK-onnettomuuksien kartoittaminen ja analysoiminen. Onnettomuustarkasteluissa kiinnitettiin huomiota onnettomuuksien syntyyn vaikuttaneisiin tekijöihin sekä siihen, kuinka hyvin torjuntatöissä oli onnistuttu ja keitä eri toimijoita torjuntatöihin oli osallistunut. Toinen tärkeä osa-alue tutkimuksessa oli Itä-Suomen VAK-reittien ja -määrien sekä suurimpien kuljetuskohteiden kartoitus. Samalla kartoitettiin myös pohjavesialueet sekä jo olemassa olevat pohjavesisuojuukset ja etsittiin VAK-reittien varrella olevia pohjavesialueita, joille suojaus tulisi rakentaa. Tutkimuksen loppuosassa kuvattiin eri toimijoiden, kuten poliisi, kunta ja ELY-keskus, tehtävät VAK-kuljetuksiin ja -onnettomuuksiin liittyen sekä kuvattiin tutkimuksessa laadittu toimintamalli VAK-onnettomuuksien varalle.

Ruotsin käytäntöihin VAK-kuljetuksiin liittyen tutustuttiin sekä kirjallisuuden että haastattelun avulla. Havaittiin, että Ruotsissa on käytössä erittäin toimiva järjestelmä, jonka avulla VAK-onnettomuuksiin varaudutaan ja jonka mukaan onnettomuustilanteissa toimitaan. Ruotsissa onnettomuuksien torjuntatöihin sekä onnettomuuksista tiedottamiseen osallistuvat tahot kokoontuvat kerran viikossa kehittämään ja käymään läpi toimintamallia. Ruotsin lääninhallituksessa on koko ajan päivystäjä, johon hätäkes-

kus (SOS alarm) ottaa yhteyttä onnettomuustilanteissa. Päivystäjä kutsuu välittömästi koolle samat tahot, jotka viikoittaisiin palavereihinkin osallistuvat. Toimijat sopivat yhdessä torjuntatöiden ja tiedotuksen järjestämisestä, ja sopivat, mitä ja miten asiasta mediaa tiedotetaan. Näin varmistetaan, että kukin toimija tietää omat tehtävänsä ja että onnettomuudesta tiedotus on yhdenmukaista ja ajantasaista. Suomessa voitaisiin pyrkiä kehittämään samankaltainen järjestelmä, jonka avulla aina olisi tiedossa alueella toimiva, päivystävä ympäristöasiantuntija, esimerkiksi ELYn edustaja tai ympäristötekkinen asiantuntija, jolta pelastuslaitos saa asiantuntija-apua akuuteissa tilanteissa. Lisäksi Ruotsissa on käytössä suositeltu tieverkko, joka kieltää VAK-kuljetukset esimerkiksi kaupunkien keskustoissa ja ohjaa kuljetukset keskustan ohi yhtä reittiä pitkin. Näin pystytään keskittämään esimerkiksi pohjavesisuojausten rakentaminen ja talvikunnossapidon tehostaminen.

Onnettomuustarkasteluissa havaittiin erilaisia onnettomuusriskin suuruuteen vaikuttavia tekijöitä sekä pohdittiin keinoja ehkäistä onnettomuuksia. Tarkasteltaviksi valituista 14 onnettomuudesta yhdeksän oli tapahtunut valtateillä. Valtateillä merkittävä onnettomuuksien syntyyn vaikuttanut tekijä oli muut autoilijat ja kolmasosa tutkituista onnettomuuksista olikin toisen autoilijan aiheuttamia. Muilla teillä, eli kanta-, seutu- ja yhdysteillä, tapahtuneilla onnettomuuksilla havaittiin olevan yhdistäviä tekijöitä, viidestä onnettomuudesta neljässä VAK-ajoneuvo oli luisunut tien oikeaan laitaan päätyen ojaan ja kolme näistä onnettomuuksista oli tapahtunut vasemmalle suuntautuneessa kaarteessa. Jokaisessa neljästä tapauksesta tien pinta oli ollut joko luminen, jäinen tai märkä, ja kolmessa selkeästi liukas. Yleisesti tutkimuksessa havaittuja, onnettomuuksien syntyyn vaikuttaneita tekijöitä olivat:

- liukas keli, etenkin alkutalvesta kun kuljettajat eivät siihen vielä ole tottuneet
- yöajossa pimeys sekä vireystilan lasku
- vastaan tulevan auton ajautuminen VAK-ajoneuvon kaistalle sekä
- liian suuri ajonopeus.

Onnettomuustarkasteluissa havaittiin turvavöiden käyttämättä jättämisen olevan kriittinen tekijä kuljettajan loukkaantumisen kannalta. Onnettomuustarkasteluissa esiin nousseet vaaratekijät ovat lähinnä onnettomuuden syntyyn välittömästi vaikuttavia tekijöitä välillisten tekijöiden jäädessä hyvin pienelle huomiolle. VAK-kuljetusten turvallisuuden lisäämiseksi on kuitenkin myös näihin onnettomuuksien taustalta löytyviin piileviin tekijöihin kiinnitettävä huomiota ja tulevaisuudessa olisikin syytä tarkastella myös esimerkiksi kuljetusyritysten toimintamalleihin liittyviä tekijöitä, joilla saattaa olla vaikutusta onnettomuuksien syntyyn.

Osa onnettomuuksien ehkäisemiseksi suunnitelluista keinoista liittyi tienpitoon, osa kuljettajaan ja osa kuljetusajoneuvoon. Seuraavassa on esitetty analysoitujen onnettomuuksien perusteella havaittuja keinoja ehkäistä VAK-onnettomuuksia:

- vaarallisiin kohteisiin, kuten mutkiin, pienemmät nopeusrajoitukset, rajoitusten noudattamisen valvonta esimerkiksi asentamalla valvontakamera kyseiseen kohteeseen

- heijastimellisten suojakaiteiden sekä tärisevien reunaviivojen asentaminen kaarteisiin
- keskikaiteiden asentaminen erityisesti vilkkaasti liikennöidyille teille
- vaarallisten kohteiden talvikunnossapidosta huolehtiminen, liukkaalla kelillä suolaus on tehtävä ajoissa tien molemmin puolin. Myös pienempien teiden huomioiminen talvikunnossapidossa. VAK-reiteillä tulisi pohtia, onko talvikunnossapitoluokkaa mahdollista nostaa tarvittaessa yhdellä pykälällä
- alueella kulkevista VAK-reiteistä tiedottaminen teiden kunnossapitäjille
- kuljetuskiellot taajamissa tai merkittävien pohjavesialueiden läheisyydessä, alueella toimivien kuljetusyriyten tiedottaminen suositelluista kuljetusreiteistä
- kuljettajien koulutukseen ja opastukseen panostaminen, ajo- ja lepoaikoja koskevien määräysten noudattaminen sekä niiden huomioiminen aikatauluja laadittaessa, ihmisen luontaisen vireystilan alenemisen huomioiminen aikataulujen suunnittelussa, säiliöiden purkujärjestyksen merkityksen ajoneuvon vakauteen huomioiminen ajoreittien suunnittelussa
- kuljettajien terveydentilan seuranta
- huomion kiinnittäminen VAK-ajoneuvojen huoltoon ja etenkin liukkailla keleillä tulee huolehtia siitä, että ajoneuvon nastarenkaat ovat hyvässä kunnossa. Yhdistelmän vakauden tarkastaminen sekä
- nopeusrajoitinten asentaminen VAK-ajoneuvoihin.

Tutkimuksessa kartoitettiin Itä-Suomen VAK-reitit ja -määrät sekä pohjavesialueet ja -suojaukset. Kartoitusta tehtäessä havaittiin, että uusien selvitys VAK-reiteistä Suomessa on vuodelta 2002, muutoksia reiteissä on varmasti tapahtunut uusien teiden ja kaivosten syntymisen ja vanhojen lakkauttamisen myötä. Tulevaisuudessa vaarallisten aineiden kuljetuksiin liittyen olisi hyvä kartoittaa VAK-reitit ja -määrät vastaamaan nykytilannetta tarkemmin, tietoja voidaan hyödyntää useisiin eri käyttötarkoituksiin, kuten tienpidon suunnitteluun. Teiden kunnossapidossa olisi tärkeää, että tienpitäjällä on tiedossa alueensa VAK-reitit, jotta hän pystyy huolehtimaan VAK-kuljetusten reiteille asettamien vaatimusten täyttymisestä. Erityisesti uusien pohjavesisuojausten tarvetta pohdittaessa tarkoista VAK-reittitiedoista olisi hyötyä.

VAK-reittejä ja -määriä verrattiin pohjavesialueisiin ja -suojauksiin Itä-Suomessa etsien kohteita, joissa pohjavesisuojaukselle olisi tarvetta. Pohjois-Savosta ja Pohjois-Karjalasta löytyikin useita kohteita, joissa VAK-reitti kulkee suojaamattomalla pohjavesialueella. Tarkkoja tiekohtaisia suosituksia uusien pohjavesisuojausten rakentamisesta ei voida antaa nykytiedon perusteella.

Tutkimuksessa etsittiin keinoja parantaa VAK-kuljetusten turvallisuutta tienpidon keinoin. Onnettomuustarkasteluissa havaittujen keinojen lisäksi nousi tutkimusta tehtäessä esille seuraavia keinoja:

- teiden suunnittelussa on otettava huomioon vuodenaikojen ja sään vaihteluiden vaikutus tien kuntoon ja sitä kautta turvallisuuteen, huomion kiinnittäminen tei-

den päällystemateriaaleihin, tienreunojen kantavuuteen, tien ja päällysteen leveyteen erityisesti kaarteiden kohdalla

- alueella sijaitsevien VAK-kuljetusten vastaanottajien ja lähettäjiä huomioon ottaminen uusien teiden suunnittelun alkuvaiheilla, näin pystytään suunnittelemaan VAK-reitit siten, etteivät ne kulje esimerkiksi asutus- ja pohjavesialueiden läpi sekä
- yhteistoiminnan lisääminen VAK-kuljetusten suorittajien ja ELY-keskusten välillä.

Toimintamallin laadinnassa otettiin huomioon VAK-kuljetusten järjestämiseen, valvontaan sekä onnettomuuksien torjuntatöihin osallistuvien toimijoiden tehtävät. Toimintamallia laadittaessa haastateltiin useita eri toimijoita ja kysyttiin heidän mielipiteitään toimintamalliin liittyen. Luvussa kahdeksan esitetyssä toimintamallissa korostuu pelastuslaitoksen rooli torjuntatöissä. Pelastuslaitos saapuu onnettomuuspaikalle ensimmäisenä ja pystyy siten kutsumaan paikalle tilanteen vaatimat tahot, kuten ELY-keskuksen ympäristövastuualueen edustajan, hoidon aluevastaavan, kunnan edustajan, ympäristötekniikan asiantuntijan sekä vahingon aiheuttajan vakuutusyhtiön edustajan. Toimintamallin merkittävin anti liittyy eri toimijoiden välisen viestinnän lisäämiseen ja varmistamiseen sekä yhteistyön tukemiseen. Kaikkia VAK-onnettomuuksien torjuntatöihin osallistuvia tahoja tulee tiedottaa toimintamallista ja mahdollisuuksien mukaan järjestää koulutusta aiheeseen liittyen.

Tulevaisuudessa tietoisuutta toimintamallista on syytä lisätä ja mahdollisuuksien mukaan kehittää yhteistyötä pelastuslaitoksen ja ELY-keskuksen välillä. Olisi hyvä, mikäli paikallisten ympäristöasiantuntijoiden kesken pystyttäisiin järjestämään päivystys, jonka avulla pelastuslaitoksen olisi mahdollista saada onnettomuuspaikalle asiantuntija-apua mihin kellon aikaan tahansa.

Työtä vaarallisten aineiden kuljetusten turvallisuuden lisäämiseksi on tehtävä jatkuvasti muuttuvan infrastruktuurin, kiristyvien ympäristölakien ja muuttuvien yhteiskunnallisten tarpeiden vuoksi. Myös kansainvälisten kuljetusten kasvu aiheuttaa omat haasteensa kuljetusten valvonnalle sekä turvallisuuden parantamiselle. Tietoisuutta kuljetettavista aineista sekä reiteistä on hyvä lisätä ja kehittää yhteistyötä VAK-onnettomuuksien ehkäisemiseksi eri tahojen, kuten alueurakoitsijoiden ja kuljetusyritysten, välillä.

LÄHTEET

A 5.3.1982/182. Tieliikenneasetus.

A 29.4.1994/328. Asetus tieliikenneasetuksen muuttamisesta 328/1994.

A 26.9.2001/807. Sosiaali- ja terveysministeriön asetus kemikaalien luokitusperusteista ja merkintöjen tekemisestä.

A 6.4.2011/369. Liikenne- ja viestintäministeriön asetus vaarallisten aineiden kuljetuksesta tiellä. Liite A.

ADR-kuljetukset. 2011. Vaarallisten aineiden kuljetus- eli VAK-tunnukset. [WWW]. [Viitattu 27.7.2011]. Saatavissa: <http://willasukka.nettisivu.org/mita-ovat-vaaralliset-aineet/vaarallisten-aineiden-kuljetus-eli-vak-tunnukset/>

DaGoB. 2006. Transport of Dangerous Goods in Sweden. [WWW], Transport of Dangerous Goods in the Baltic Sea (DaGoB), Turku School of Economics, DaGoB publication series 4:2007. 145 s. Saatavissa: <http://info.tse.fi/dagob/documents/Transport%20of%20Dangerous%20Goods%20in%20Sweden.pdf>

DaGoB. 2007. Transport of Dangerous Goods in the Baltic Sea Region. [WWW], Transport of Dangerous Goods in the Baltic Sea (DaGoB), Turku School of Economics, DaGoB publication series 5:2007. 97 s. Saatavissa: <http://info.tse.fi/dagob/documents/Transport%20of%20Dangerous%20Goods%20in%20the%20Baltic%20Sea%20Region.pdf>

Driving Mastery Oy. 2011a. Vapaarajataulukot. [WWW]. [Viitattu 18.7.2011]. Saatavissa: <http://www.dvm.fi/vapraj.php>

Driving Mastery Oy. 2011b. Liikennemerkkit. [WWW]. [Viitattu 2.8.2011]. Saatavissa: <http://www.dvm.fi/merkit2.php>

Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. 2011a. Teiden kunnossapito. [WWW]. [Viitattu 18.7.2011]. Saatavissa: <http://ely.combo.fi/fi/ELYkeskukset/varsinaissuomenely/Teidenkunnossapito/Sivut/default.aspx>

Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. 2011b. Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. [WWW]. [Viitattu 24.8.2011]. Saatavissa: <http://www.elykeskus.fi/fi/ELYkeskukset/pohjoissavonely/Sivut/default.aspx>

Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. 2012a. Liikenneturvallisuus. [WWW]. 26.9.2011 [Viitattu 6.2.2012]. Saatavissa: <http://www.ely-keskus.fi/fi/Liikenne/Liikenneturvallisuus/Sivut/default.aspx>

Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. 2012b. Teiden kunnossapito – Pohjois-Savo, Pohjois-Karjala ja Etelä-Savo. [WWW]. [Viitattu 9.2.2012]. Saatavissa: <http://www.ely-keskus.fi/fi/ELYkeskukset/pohjoissavonely/Teidenkunnossapito/Sivut/default.aspx>

Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. 2012c. Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. [WWW]. [Viitattu 9.2.2012]. Saatavissa: <http://www.ely-keskus.fi/fi/Sivut/default.aspx>

Envall, P. 1998. Farligt gods på vägnätet– underlag för samhällsplanering. Karlstad, Räddningsverket, Risk- och miljöavdelningen. 47 s.

Euroopan unionin virallinen lehti. 2008. [WWW]. Euroopan unioni. L 353. 31.12.2008. [Viitattu 27.7.2011]. Saatavissa: [http://www.reachneuvonta.fi/Reach/reach.nsf/0/DE5AA3FFBFCB1251C22575B400311F6A/\\$FILE/OSASTO%20III%20Vaaraviestint%E4merkinn%E4t.pdf](http://www.reachneuvonta.fi/Reach/reach.nsf/0/DE5AA3FFBFCB1251C22575B400311F6A/$FILE/OSASTO%20III%20Vaaraviestint%E4merkinn%E4t.pdf)

European Commission. 2011. Environment – LIFE Programme. [WWW]. [Viitattu 16.8.2011]. Saatavissa: <http://ec.europa.eu/environment/life/about/index.htm>

European Conference of Ministers of Transport. 2006. Road transport regulating and enforcement bodies. Denmark, ECMT/IRU. 8 s.

FARGO. 2000. Registrering och övervakning av biltransporter med farligt gods. Slutrapport. FARGO. 51 s.

Finlex® – Valtion säädöstietopankki. 2011. Sosiaali- ja terveystieteiden ministeriön asetukset kemikaalien luokitusperusteista ja merkintöjen tekemisestä. [WWW]. [Viitattu 25.7.2011]. Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2001/20010807>

Google maps. 2012. [WWW]. [Viitattu 4.1.2012]. Saatavissa: <http://maps.google.fi/maps/myplaces?hl=fi&vpsrc=6&ctz=-120&abauth=63a96a97:QeQCfGmTnWmmuqgWxXd08MJPRJY&vps=2&ei=9ToET-m0CY6P4gSviaEO&num=10>

Grönlund, M. Vaarallisten aineiden kuljetus tiellä. 5.4.2011. Tampere,

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (Tukes). Koulutustilaisuus. [WWW]. 26 s. [Viitattu 1.8.2011]. Saatavissa: [http://www.ely-kes-](http://www.ely-keskus.fi/fi/ELYkeskukset/pirkanmaaney/Ajankohtaista/tapahtumat/Documents/2011/Polttoainesailiot_05_04_2011/Miina_Gronlund_Vaarallisten_aineiden_kuljetus_tiella.pdf)

[kus.fi/fi/ELYkeskukset/pirkanmaaney/Ajankohtaista/tapahtumat/Documents/2011/Polttoainesailiot_05_04_2011/Miina_Gronlund_Vaarallisten_aineiden_kuljetus_tiella.pdf](http://www.ely-keskus.fi/fi/ELYkeskukset/pirkanmaaney/Ajankohtaista/tapahtumat/Documents/2011/Polttoainesailiot_05_04_2011/Miina_Gronlund_Vaarallisten_aineiden_kuljetus_tiella.pdf)

Hansson, Olof & Haugli, Sten. 2011. Riskienhallinta- ja turvallisuusinsinööri, Civil Contingencies Department, County Administrative Board of Stockholm. Tukholma. Haastattelu 23.9.2011.

Huhtisaari, Pekka & Saarinen, Sirpa. 2012. Öljy- ja logistiikka-alan asiantuntijat. [WWW]. Sähköpostiviesti 21.3.2012.

Hyyryläinen, Harri. 2011. Aluevastaava, Pohjois-Savon ELY-keskus. [WWW]. Sähköpostiviesti 12.7.2011.

Häkkinen, Anu. 2011. Yli-insinööri, liikenne- ja viestintäministeriö. [WWW]. Sähköpostiviesti 15.8.2011.

Häkkinen, J., Kiiski, A., Malk, V., Myyrä, M. & Penttinen, O-P. 2010. Kemikaalikuljetusonnettomuuteen varautuminen Kymenlaaksossa – ympäristöriskien arviointi ja puhdistusmenetelmien vertailu. ChemRisk - Kymenlaaksossa tärkeimpien kemikaalien maantie- ja rautatiekuljetusten ympäristöriskit ja niiden torjunta. Hankkeen loppuraportti. Helsinki, Yliopistopaino. 140 s.

Hämäläinen, Timo. 2012. Ympäristösihteeri. [WWW]. Haastattelu sähköpostitse 30.1.2012.

ISO Guide 73. 2009. Risk management – Vocabulary. ISO. 15 s.

ISO 31000. 2009. Risk management – Principles and guidelines. ISO. 24 s.

Kaikkonen, Raimo. 2011. Suunnitteluasiantuntija, Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Ote Alueurakan normaaliolojen häiriötilanteiden virka-apuasiat - kalvosarjasta. Kuopio. Sähköpostiviesti 29.6.2011.

Kaikkonen, Raimo. 2012. Suunnitteluasiantuntija, Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Kuopio. Sähköpostiviesti 23.3.2012.

Kartta-aineisto: copyright Maanmittauslaitos lupa 20/MML/12 ja Liikennevirasto/Maanmittauslaitos lupa 20/MML/12

Koivistoinen, Osmo. 2012. Ympäristönsuojelupäällikkö. Haastattelu puhelimitse 27.1.2012.

Koivistoinen, Osmo & Rönkkö, Juha. 2012. Ympäristönsuojelupäällikkö, työpäällikkö. [WWW]. Haastattelu sähköpostitse 2.2.2012.

Kokki, Esa & Leppinen, Petri. 2011. Tutkimusjohtaja, opettaja, Pelastusopisto. Kuopio. Haastattelu 17.8.2011.

Kolehmainen, Ari. 2011.

Kolehmainen, Ari. 2012. Konsultti, Ramboll Finland Oy. Kuopio. Haastattelu 25.1.2012.

Koponen, Lea. 2012. Ympäristöylitarkastaja, Pohjois-Savon ELY-keskus. Haastattelu 23.2.2012.

Korhonen, Hannu. 2011. Projektivastaava, Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Kuopio. Keskustelu 22.8.2011.

L 3.4.1981/267. Tieliikennelaki.

L 2.8.1994/719. Laki vaarallisten aineiden kuljetuksesta.

L 4.2.2000/86. Ympäristönsuojelulaki.

L 29.12.2009/1673. Öljyvahinkojen torjuntalaki.

L 29.4.2011/379. Pelastuslaki.

Laitinen, J. 2011. Öljyn turmelema puro padotaan Leppävirran Paukarlahdessa. Savon Sanomat 156 000. 18.10.2011.

Lappeenranta. 2011. Viestinnän yleiset periaatteet – Miten kaupunki viestii?. [WWW]. [Viitattu 27.1.2012]. Saatavissa: http://www.lappeenranta.fi/Suomeksi/Hallinto/Viestinta/Viestintaohje/Viestinnan_yleiset_periaatteet.iw3

Liikenne- ja viestintäministeriö. 2003. Vaarallisten aineiden tiekuljetusonnettomuudet Suomessa 1997-2002. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisu 26/2003. 14 s. Saatavissa: http://www.lvm.fi/files/26_2003.pdf

Liikenne- ja viestintäministeriö. 2004. Vaarallisten aineiden kuljetukset 2002. Viisivuotisselvitys. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 47/2004. 43 s. Saatavissa: http://www.lvm.fi/fileserver/47_2004.pdf

Liikenne- ja viestintäministeriö. 2005a. Vaarallisten aineiden kuljetuksiin liittyvät turvatoimet, turvasuunnitelma ja turvakoulutus. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 13/2005. 31 s. Saatavissa: http://www.lvm.fi/fileserver/13_2005.pdf

Liikenne- ja viestintäministeriö. 2005b. Vaarallisten aineiden kuljetusten suunnittelu-työkalun (VAKSU) käytettävyyden parantaminen. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 82/2005. 40 s. Saatavissa: http://www.mintc.fi/fileserver/Julkaisuja%2082_2005.pdf

Liikenne- ja viestintäministeriö. 2006. VAK-strategia 2006–2015. Vaarallisten aineiden kuljetus Suomessa. Liikenne- ja viestintäministeriön ohjelmia ja strategioita 2/2006. 31 s. Saatavissa: <http://www.lvm.fi/fileserver/2015.pdf>

Liikenne- ja viestintäministeriö. 2009a. VAK-valvonta kuljetusketjussa – kehittämistarpeet vaarallisia aineita lähettävien ja vastaanottavien yritysten valvonnassa sekä valvonnan koordinoinnissa. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 42/2009. 124 s. Saatavissa: http://www.lvm.fi/c/document_library/get_file?folderId=339549&name=DLFE-9533.pdf&title=Julkaisuja%2042-2009

Liikenne- ja viestintäministeriö. 2009b. Vaarallisten aineiden kuljetukset 2007. Viisivuotisselvitys. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 47/2009. 40 s. Saatavissa: http://www.lvm.fi/c/document_library/get_file?folderId=339549&name=DLFE-9535.pdf&title=Julkaisuja 44-2009

Liikenne- ja viestintäministeriö. 2009c. Vaarallisten aineiden kuljetukset 2007, viisivuotisselvitys. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 44/2009. 40 s. Saatavissa: http://www.lvm.fi/c/document_library/get_file?folderId=339549&name=DLFE-9535.pdf&title=Julkaisuja 44-2009

Liikenne- ja viestintäministeriö. 2010. VAK-strategian seurantaraportti II seurantajak-solta 1/2008-6/2010. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 38/2010. 22 s. Saatavissa: http://www.lvm.fi/c/document_library/get_file?folderId=964900&name=DLFE-11178.pdf&title=Julkaisuja%2038-2010

Liikenne- ja viestintäministeriö. 2011. VAK-turvallisuusneuvonantajan opas. Liikenne- ja viestintäministeriön esitteet 1/2011. 35 s. Saatavissa: <http://www.lvm.fi/web/fi/julkaisu/view/1242354>

Liikenne- ja viestintäministeriö – VAK-haku. 2011. [WWW]. [Viitattu 26.7.2011]. Saatavissa:

http://80.248.162.134/vakhaku/asp/empty.asp?P=242&PS=root&A=setattribute:sess:avattu_submenu:242&C=28263

Liikenne- ja viestintäministeriö. 2012. Vaarallisten aineiden kuljetus. [WWW]. [Viitattu 23.2.2012]. Saatavissa: <http://www.lvm.fi/vak/>

Länsivuori, Riku. 2011. Raskaankaluston onnettomuudet joissa VAK mukana 2006-2011. Vakki Pakki, 3, s. 4-7.

Länsivuori, Riku. 2012. Erikoisasiantuntija, Suomen Turvallisuusneuvonantajat ry. [WWW]. Sähköpostiviesti 2.2.2012.

Mattila, Mariana. 2009. Toimialan onnettomuudet 2008. Helsinki, Turvatekniikan keskus, Tukes-julkaisu 2/2009. 54 s. + liitt. 27 s.

MSB – Myndigheten för samhällsskydd och beredskap. 2011. Rapportering av olyckor och tillbud vid transport av farligt gods. [WWW]. [Viitattu 8.10.2011]. Saatavissa: <https://www.msb.se/sv/Forebyggande/Farligt-gods/Olycksrapportering/>

Mäkelä, Markku. 2011. Palopäällikkö, Etelä-Savon pelastuslaitos. Mikkeli. Haastattelu sähköpostitse 12.9.2011.

Mäkelä, Olli. 2011.

Mäklin, V. 2012. Säiliöauto-onnettomuus Vt 5, Kuopio, hydraulioöljyvuohto. Jälkitorjuntatöiden toimenpideraportti. Ramboll Finland Oy. 5 s.

Naumanen, Petri. 2012. Insinööri, Pohjois-Karjalan ELY-keskus. Haastattelu 23.2.2012.

Onnettomuusseloste. Tilastokeskuksen liikenneonnettomuusrekisteri, Liikennevirasto.

OVA-ohje: Dieselöljy. 2011. [WWW], Työterveyslaitos. [Viitattu 27.7.2011]. Saatavissa: <http://www.ttl.fi/ova/diesel.html>

OVA-ohjeet: Käyttäjän opas. 2011. [WWW], Työterveyslaitos. [Viitattu 27.7.2011]. Saatavissa: <http://www.ttl.fi/ova/kaytop.html>

Pahkin, Petri. 2011. Ylikomisario, Liikkuva poliisi. Kuopio. Haastattelu sähköpostitse 18.8.2011.

Palukka, P. Inhimillinen virhe. Yleinen virheen mallintamismenetelmä GEMS. 2011. TUR-3350 Tekniikan psykologia, Tampereen teknillinen yliopisto. Luentomoniste. 40 s.

Pelastusopisto. 2011. Pelastusopisto. [WWW]. [Viitattu 2.8.2011]. Saatavissa: <http://www.pelastusopisto.fi/>

Pelastustoimen resurssi- ja onnettomuustilasto PRONTO. 2011. [WWW], Pelastusopisto. Saatavissa: <http://prontonet.fi/>

Pohjois-Karjalan pelastuslaitos. 2011. Öljyvahinkojen torjuntasuunnitelma vuosille 2011-2015. 14 s.

Pohjois-Savon ELY-keskus. 2011. Kiuruveden säiliöauto-onnettomuuden jälkihoitotoimet jatkuvat. Pohjois-Savon ELY-keskuksen tiedote. 21.6.2011.

Pohjois-Savon liitto. 2000. Pohjois-Savon liikennejärjestelmä. [WWW]. 62 s. Saatavissa: http://www.google.fi/#hl=fi&source=hp&q=j%C3%A4%C3%A4ntie+vaarallisten+aineiden+kuljetus&aq=f&aqi=&aql=&oq=&pbx=1&bav=on.2,or.r_gc.r_pw.&fp=d8a3ac1a5c17b368&biw=1920&bih=1019

Ryynänen, Ismo. 2012. Ympäristönsuojelusihteeri. [WWW]. Haastattelu sähköpostitse 31.1.2012.

Savon Sanomat. 2011a. Tiet ruuhkaantuivat. Savon Sanomat 156 000. 21.9.2011.

Savon Sanomat. 2011b. Paukajoki puhdistettiin. Savon Sanomat 156 000. 1.12.2011.

Setälä, J. & Winqvist, K. 2004. Toimenpideraportti. Hollola, Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy. 4 s.

SKAL – Suomen kuljetus ja logistiikka. 2007. Tiedotteet 2007. [WWW]. [Viitattu 8.10.2011]. Saatavissa: http://www.skal.fi/viestinta/tiedotteet/tiedotearkisto/2007/nopeus_ja_totuudenmukaisuus_onnettomuustiedotuksen_perusta.html

Statistics Denmark. 2011. Transport. [WWW]. [Viitattu 8.8.2011]. Saatavissa: http://www.statistikbanken.dk/statbank5a/SelectTable/omrade0.asp?SubjectCode=12&P_Language=1&ShowNews=OFF

Swedish Rescue Services Agency. Hallinnon valvontaorganisaatio, joka yhdistyi vuonna 2008 Swedish Civil Contingencies Agencyyn. Lähdettä ei enää löytynyt.

Tampereen liikennekeskus. 2011. Liikenneviraston tieliikennekeskus. Kalvosarja. 7 s. Liikenteen ohjausosaston päällikkö, Marketta Udellius. Sähköpostiviesti 24.8.2011.

Tenhunen, A. 2011a. Öljyauto kaatui Karttulassa. Savon Sanomat 156 000. 11.3.2011. [WWW]. [Viitattu 16.1.2012.]. Saatavissa: <http://www.savonsanomat.fi/uutiset/savo/rekka-ojassa-9-tiell%C3%A4-suonenjoella/653945>

Tenhunen, A. 2011b. Öljyauton kolaripaikka kaivetaan auki vuodon takia. Savon Sanomat 156 000. 14.3.2011. [WWW]. [Viitattu 16.1.2012.]. Saatavissa: <http://www.savonsanomat.fi/uutiset/kotimaa/%C3%B6ljyauton-kolaripaikka-kaivetaan-auki/654916>

Tenhunen, A. 2011c. Öljykuormassa ollut vaunu kaatui tielle. Savon Sanomat 156 000. 21.9.2011.

Tenhunen, A. 2011d. Kuljetus oli epävaka. Savon Sanomat 156 000. 22.9.2011.

Tenhunen, A. 2011e. Törmäys rikkoi öljysäiliön. Savon Sanomat 156 000. 16.10.2011.

Tenhunen, A. 2011f. Kuvasarja: Henkilöauton ja säiliöauton kolari Leppävirralla 15.10.2011. Savon Sanomat 156 000. 15.10.2011. [WWW]. [Viitattu 26.1.2012.]. Saatavissa: http://www.savonsanomat.fi/video-kuva/kuvasarjat/henkil%C3%B6auton-jas%C3%A4ili%C3%B6auton-kolari-lepp%C3%A4virralla-14102011/711343#http://www.savonsanomat.fi/multimedia/dynamic/00212/6300855_jpg_212527a1.jpg

Tiehallinto. 2009a. Siilinjärven liikenneturvallisuussuunnitelma. Kuopio, Tiehallinto, Savo-Karjalan tiepiiri, TIEH 1000214-v-09. 91 s.

Tiehallinto. 2009b. Savo-Karjalan tiepiirin pohjavesiaineiston päivitys ja pohjaveden suojelun toimenpideohjelma. Sisäisiä julkaisuja 12/2009. 37 s.

Tiehallinto. 2009c. Varareittien käyttö, Savo-Karjalan toimintamalli. 16.4.2009. Tiehallinto. Esittelykalvot. 7 s.

Tiihonen, M. 2011. Pumppausta tauotta. Savon Sanomat 156 000. 17.10.2011.

Tilastokeskus. 2011a. Tieliikenneonnettomuudet. Helsinki. [WWW]. [Viitattu 21.7.2011]. Saatavissa: <http://pxweb2.stat.fi/Dialog/Saveshow.asp>

Tilastokeskus. 2011b. Vaarallisten aineiden kuljetukset vuonna 2000-2009. Helsinki. [WWW]. [Viitattu 21.7.2011.]. Saatavissa: <http://pxweb2.stat.fi/Dialog/Saveshow.asp>

TRAFI/10130/03.04.03.03/2011. 2011. ADR/VAK-ajoneuvojen vaatimuksiin liittyviä tulkintoja. [WWW], Trafi. 14 s. [Viitattu 27.7.2011]. Saatavissa: http://www.ake.fi/NR/rdonlyres/14BCAB36-F488-4D3F-9C6A-96293A785A00/0/ADR_VAK_ajoneuvojen_vaatimuksia.pdf

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto. 2011a. Vaarallisten aineiden kuljetus. [WWW]. [Viitattu 15.6.2011]. Saatavissa: <http://www.tukes.fi/fi/Toimialat/Kemikaalit-ja-kaasu/Vaarallisten-aineiden-kuljetus/>

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto. 2011b. REACH- ja CLP-asetusta koskeva neuvontapalvelu yrityksille. [WWW]. [Viitattu 27.7.2011]. Saatavissa: <http://www.reachneuvonta.fi/Reach/reach.nsf/sp?open&cid=etusivu>

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto. 2011c. Uudet varoitusmerkit. [WWW]. [Viitattu 27.7.2011]. Saatavissa: <http://www.tukes.fi/fi/Toimialat/Kemikaalit-biosidit-ja-kasvinsuojeluaineet/Luokituspakkaaminen-ja-merkinnat/Uudet-varoitusmerkit/>

Tutkintaselostus. Liikenneonnettomuuksien tutkijalautakunnat.

Työterveyslaitos – Kansainväliset kemikaalikortit. 2011. [WWW]. [Viitattu 25.7.2011]. Saatavissa: http://kappa.ttl.fi/kemikaalikortit/index.php?page=ind_num.html

Udelius, Marketta. 2011. Liikenteen ohjausosaston päällikkö, Liikennevirasto. [WWW]. Haastattelu sähköpostitse 24.8.2011.

VALT. 2011. Vakuutusyhtiöiden liikenneturvallisuustoimikunta (VALT). [WWW]. [Viitattu 2.8.2011]. Saatavissa: <http://www.valt.fi/>

Vehmas, A., Ojala, T. & Seimelä, K. 2009. Raskaan liikenteen onnettomuudet tutkijalautakunta-aineistossa – Riskit ja turvallisuusehdotukset. Helsinki, LVM, LINTU-tutkimusohjelma, LINTU-julkaisu 2/2009. 115 s. Saatavissa: <http://www.lintu.info/RASLON.pdf>

VNa 7.3.2002/187. Valtioneuvoston asetus tieliikenneasetuksen 21 §:n muuttamisesta.

VNa 13.3.2002/194. Valtioneuvoston asetus vaarallisten aineiden kuljetuksesta tiellä.

VNa 6.4.2011/401. Valtioneuvoston asetus vaarallisten aineiden kuljettajien ajoluvasta.

Öljyalan keskusliitto. 2012. Öljy Suomessa. [WWW]. [Viitattu 29.3.2012]. Saatavissa:
<http://www.oil.fi/index.php?m=4&id=203>

LIITE 1: AINEIDEN LUOKITUS

Aineiden luokitus	
1	<ul style="list-style-type: none"> Räjähdyksineet, pyrotekniset aineet ja näitä ainetta sisältävät esineet ja välineet Muut aineet ja esineet, jotka on valmistettu tuottamaan räjähdys tai pyrotekninen ilmiö
	<p>Räjähteet jaetaan vaarallisuusluokkiin: 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5 ja 1.6. Vaarallisuusluokka asettaa vaatimuksia esimerkiksi varastoinnille.</p> <p>Räjähteiden yhteensopivuusryhmä ilmaistaan kirjaimella: A, B, C, D, E, F, G, H, J, L, N tai S. Eri yhteensopivuusryhmiin kuuluvien räjähteiden yhteenkuormaamisesta on olemassa oma taulukko.</p>
2	<ul style="list-style-type: none"> Puhtaat kaasut, kaasujen seokset sekä esineet, jotka sisältävät näitä aineita Luokan kaksi kaasuja ovat puristetut kaasut, nesteytetyt kaasut, jäädytetyt nesteytetyt kaasut, liuotetut kaasut, aerosolipakkaukset ja kaasupatruunat, muut paineenalaista kaasua sisältävät esineet ja kaasunäytteet
	<p>Kaasut kuuluvat johonkin seuraavista ryhmistä vaaraominaisuuksiensa perusteella:</p> <p>A tukahduttava O hapettava F palava T myrkyllinen TF myrkyllinen, palava TC myrkyllinen, syövyttävä TO myrkyllinen, hapettava TFC. myrkyllinen, palava, syövyttävä TOC myrkyllinen, hapettava, syövyttävä</p> <p>Aerosolit voivat vielä lisäksi kuulua johonkin seuraavista ryhmistä:</p> <p>C syövyttävä CO syövyttävä, hapettava FC palava, syövyttävä</p>
3	<ul style="list-style-type: none"> Palavien nesteiden lisäksi nestemäiset aineet ja sulassa muodossa olevat kiinteät aineet, joiden leimahduspiste on yli 60 °C ja joita kuljetetaan tai annetaan kuljetettavaksi lämmitettyinä vähintään leimahduspistettään vastaaviin lämpötiloihin Epäherkistetyt nestemäiset räjähdysaineet Dieselöljy, kaasuöljy sekä kevyt ja raskas polttoöljy, joiden leimahduspiste on yli 60 °C mutta enintään 100 °C
	<p>Palavat nesteet on jaoteltu luokituskoodeittain seuraavasti:</p> <p>F Palavat nesteet ilman lisävaaraa:</p> <p>F1 Palavat nesteet, joiden leimahduspiste on enintään 60 °C (esimerkiksi diesel- ja polttoöljy, aseton, etanoli)</p> <p>F2 Palavat nesteet, joiden leimahduspiste on yli 60 °C ja joita kuljetetaan tai annetaan kuljetettavaksi lämmitettyinä vähintään leimahduspistettään vastaaviin lämpötiloihin</p> <p>FT Palavat nesteet, myrkylliset:</p> <p>FT1 Palavat nesteet, myrkylliset</p> <p>FT2 Torjunta-aineet</p> <p>FC Palavat nesteet, syövyttävät</p> <p>FTC Palavat nesteet, myrkylliset, syövyttävät</p> <p>D Epäherkistetyt nestemäiset räjähdysaineet</p>

4.1	<ul style="list-style-type: none"> • Helposti syttyvät aineet ja esineet • Epäherkistetyt kiinteät räjähdysaineet • Nestemäiset tai kiinteät itsereaktiiviset aineet
	<p>Helposti syttyvät aineet on jaoteltu luokituskoodeittain seuraavasti:</p> <p>F Helposti syttyvät kiinteät aineet ilman lisävaaraa:</p> <ul style="list-style-type: none"> F1 Orgaaniset aineet F2 Orgaaniset aineet, sulassa muodossa F3 Epäorgaaniset aineet <p>FO Helposti syttyvät kiinteät aineet, hapettavat</p> <p>FT Helposti syttyvät kiinteät aineet, myrkylliset:</p> <ul style="list-style-type: none"> FT1 Orgaaniset aineet, myrkylliset FT2 Epäorgaaniset aineet, myrkylliset <p>FC Helposti syttyvät kiinteät aineet, syövyttävät:</p> <ul style="list-style-type: none"> FC1 Orgaaniset aineet, syövyttävät FC2 Epäorgaaniset aineet, syövyttävät <p>D Epäherkistetyt kiinteät räjähdysaineet ilman lisävaaraa</p> <p>DT Epäherkistetyt kiinteät räjähdysaineet, myrkylliset</p> <p>SR Itsereaktiiviset aineet:</p> <ul style="list-style-type: none"> SR1 Aineet, jotka eivät vaadi lämpötilavalvontaa SR2 Lämpötilavalvottavat aineet
4.2.	<ul style="list-style-type: none"> • Pyroforiset aineet • Itsestään kuumenevat aineet ja esineet
	<p>Helposti itsestään syttyvät aineet on jaoteltu luokituskoodeittain seuraavasti:</p> <p>S Helposti itsestään syttyvät aineet ilman lisävaaraa:</p> <ul style="list-style-type: none"> S1 Orgaaniset nesteet S2 Orgaaniset kiinteät aineet S3 Epäorgaaniset nesteet S4 Epäorgaaniset kiinteät aineet <p>SW Helposti itsestään syttyvät aineet, jotka veden kanssa kosketukseen joutuessaan kehittävät palavia kaasuja</p> <p>SO Helposti itsestään syttyvät aineet, hapettavat</p> <p>ST Helposti itsestään syttyvät aineet, myrkylliset:</p> <ul style="list-style-type: none"> ST1 Orgaaniset, myrkylliset nesteet ST2 Orgaaniset, myrkylliset kiinteät aineet ST3 Epäorgaaniset, myrkylliset nesteet ST4 Epäorgaaniset, myrkylliset kiinteät aineet <p>SC Helposti itsestään syttyvät aineet, syövyttävät:</p> <ul style="list-style-type: none"> SC1 Orgaaniset, syövyttävät nesteet SC2 Orgaaniset, syövyttävät kiinteät aineet SC3 Epäorgaaniset, syövyttävät nesteet SC4 Epäorgaaniset, syövyttävät kiinteät aineet

4.3.	<ul style="list-style-type: none"> • Aineet, jotka veden kanssa reagoiessaan kehittävät palavia kaasuja tai muodostavat ilman kanssa räjähtäviä seoksia, sekä esineet, jotka sisältävät sellaisia aineita
	<p>Luokan 4.3 aineet on jaoteltu luokituskoodeittain seuraavasti: W Aineet, jotka veden kanssa kosketukseen joutuessaan kehittävät palavia kaasuja ilman lisävaaraa sekä esineet, jotka sisältävät näitä aineita:</p> <ul style="list-style-type: none"> W1 Nesteet W2 Kiinteät aineet W3 Esineet <p>WF1 Palavat nesteet, jotka veden kanssa kosketukseen joutuessaan kehittävät palavia kaasuja</p> <p>WF2 Palavat kiinteät aineet, jotka veden kanssa kosketukseen joutuessaan kehittävät palavia kaasuja</p> <p>WS Itsestään kuumenevat kiinteät aineet, jotka veden kanssa kosketukseen joutuessaan kehittävät palavia kaasuja</p> <p>WO Hapettavat kiinteät aineet, jotka veden kanssa kosketukseen joutuessaan kehittävät palavia kaasuja</p> <p>WT Myrkylliset aineet, jotka veden kanssa kosketukseen joutuessaan kehittävät palavia kaasuja:</p> <ul style="list-style-type: none"> WT1 Nesteet WT2 Kiinteät aineet <p>WC Syövyttävät aineet, jotka veden kanssa kosketukseen joutuessaan kehittävät palavia kaasuja:</p> <ul style="list-style-type: none"> WC1 Nesteet WC2 Kiinteät aineet <p>WFC Palavat syövyttävät aineet, jotka veden kanssa kosketukseen joutuessaan kehittävät palavia kaasuja</p>
5.1	<ul style="list-style-type: none"> • Aineet, jotka siitä huolimatta, etteivät itse välttämättä ole palavia, voivat yleensä niistä vapautuvasta hapestä johtuen aiheuttaa tai edistää muiden materiaalien palamista • Edellä mainittuja aineita sisältävät esineet
	<p>Luokan 5.1 aineet on jaoteltu luokituskoodeittain seuraavasti:</p> <p>O Hapettavat aineet ilman lisävaaraa sekä esineet, jotka sisältävät näitä aineita:</p> <ul style="list-style-type: none"> O1 Nesteet O2 Kiinteät aineet O3 Esineet <p>OF Hapettavat kiinteät aineet, palavat</p> <p>OS Hapettavat kiinteät aineet, itsestään kuumenevat</p> <p>OW Hapettavat kiinteät aineet, jotka veden kanssa kosketukseen joutuessaan kehittävät palavia kaasuja</p> <p>OT Hapettavat aineet, myrkylliset;</p> <ul style="list-style-type: none"> OT1 Nesteet OT2 Kiinteät aineet <p>OC Hapettavat aineet, syövyttävät:</p> <ul style="list-style-type: none"> OC1 Nesteet OC2 Kiinteät aineet <p>OTC Hapettavat aineet, myrkylliset, syövyttävät</p>
5.2	<ul style="list-style-type: none"> • Orgaaniset peroksidit • Orgaaniset peroksidivalmisteet
	<p>Orgaaniset peroksidit on jaoteltu luokituskoodeittain seuraavasti:</p> <p>P1 Orgaaniset peroksidit, jotka eivät vaadi lämpötilavalvontaa</p> <p>P2 Orgaaniset peroksidit, lämpötilavalvottavat</p>

6.1	<ul style="list-style-type: none"> • Aineet, joista kokemuksen perusteella tiedetään tai eläinkokeiden perusteella voidaan olettaa, että ne suhteellisen pieninä määrinä ihmisen elimistöön joutuessaan joko hengitettynä, ihon kautta imeytyessään tai nieltynä voivat aiheuttaa vahinkoa ihmisen terveydelle tai kuoleman • Muuntogeeniset mikro-organismit ja organismit on luokiteltava tähän luokkaan, jos ne täyttävät tämän luokan kriteerit
	<p>Myrkylliset aineet on jaoteltu luokituskoodeittain seuraavasti:</p> <p>T Myrkylliset aineet ilman lisävaaraa:</p> <ul style="list-style-type: none"> T1 Orgaaniset nesteet T2 Orgaaniset kiinteät aineet T3 Organometalliset aineet T4 Epäorgaaniset nesteet T5 Epäorgaaniset kiinteät aineet T6 Torjunta-aineina käytettävät nesteet T7 Torjunta-aineina käytettävät kiinteät aineet T8 Näytteet T9 Muut myrkylliset aineet <p>TF Myrkylliset aineet, palavat:</p> <ul style="list-style-type: none"> TF1 Nesteet TF2 Nesteet, torjunta-aineina käytettävät TF3 Kiinteät aineet <p>TS Myrkylliset itsestään kuumenevat kiinteät aineet</p> <p>TW Myrkylliset aineet, kehittävät palavia kaasuja veden kanssa reagoidessaan:</p> <ul style="list-style-type: none"> TW1 Nesteet TW2 Kiinteät aineet <p>TO Myrkylliset aineet, hapettavat:</p> <ul style="list-style-type: none"> TO1 Nesteet TO2 Kiinteät aineet <p>TC Myrkylliset aineet, syövyttävät:</p> <ul style="list-style-type: none"> TC1 Orgaaniset nesteet TC2 Orgaaniset kiinteät aineet TC3 Epäorgaaniset nesteet TC4 Epäorgaaniset kiinteät aineet <p>TFC Myrkylliset aineet, palavat, syövyttävät</p>
6.2.	<ul style="list-style-type: none"> • Aineet, joiden tiedetään tai kohtuullisella varmuudella oletetaan sisältävän eläimiin tai ihmisiin sairautta tartuttavia taudinaiheuttajia • Muuntogeeniset mikro-organismit ja organismit, biologiset tuotteet, diagnostiset näytteet ja infektiota saaneet elävät eläimet luokitellaan tähän luokkaan, jos ne täyttävät tämän luokan ehdot
	<p>Tartuntavaaralliset aineet on jaoteltu luokituskoodeittain seuraavasti:</p> <ul style="list-style-type: none"> I1 Ihmisiin vaikuttavat tartuntavaaralliset aineet I2 Vain eläimiin vaikuttavat tartuntavaaralliset aineet I3 Kliiniset jätteet I4 Biologiset aineet

7	<ul style="list-style-type: none"> • Lähetykset, joiden sisältönä on radioaktiivista ainetta • Lähetykset, joissa pakkaus sisältää radioaktiivisesta aineesta kontaminoituneita tai aktivoituneita kiinteitä aineita, nesteitä tai kaasuja
	Radioaktiivinen aine sisältää radionuklideja ja sen aktiivisuuspitoisuus ja kokonaisaktiivisuus lähetyksessä ylittää ministeriön asetuksessa määritellyt rajat
8	<ul style="list-style-type: none"> • Aineet, jotka kemiallisesti vaikuttavat ihon tai limakalvon epiteelikudokseen, sekä aineet ja esineet, jotka pakkauksesta ulos päästessään voivat vahingoittaa tai tuhota muita tavaroita tai kuljetusvälineitä • Aineet, jotka vasta veden kanssa muodostavat syövyttäviä liuoksia tai joista vapautuu syövyttävää höyryä tai sumua ilman luonnollisen kosteuden vaikutuksesta
	<p>Syövyttävät aineet on jaoteltu luokituskoodeittain seuraavasti:</p> <p>C1 – C10 Syövyttävät aineet ilman lisävaaraa:</p> <p> C1 – C4 Happamat:</p> <p> C1 Epäorgaaniset nesteet</p> <p> C2 Epäorgaaniset kiinteät aineet</p> <p> C3 Orgaaniset nesteet</p> <p> C4 Orgaaniset kiinteät aineet</p> <p> C5 – C8 Emäksiset:</p> <p> C5 Epäorgaaniset nesteet</p> <p> C6 Epäorgaaniset kiinteät aineet</p> <p> C7 Orgaaniset nesteet</p> <p> C8 Orgaaniset kiinteät aineet</p> <p> C9 – C10 Muut syövyttävät aineet:</p> <p> C9 Nesteet</p> <p> C10 Kiinteät aineet</p> <p>C11 Esineet</p> <p>CF Syövyttävät aineet, palavat:</p> <p> CF1 Nesteet</p> <p> CF2 Kiinteät aineet</p> <p>CS Syövyttävät aineet, itsestään kuumenevat:</p> <p> CS1 Nesteet</p> <p> CS2 Kiinteät aineet</p> <p>CW Syövyttävät aineet, jotka kehittävät palavia kaasuja veden kanssa kosketukseen joutuessaan:</p> <p> CW1 Nesteet</p> <p> CW2 Kiinteät aineet</p> <p>CO Syövyttävät aineet, hapettavat:</p> <p> CO1 Nesteet</p> <p> CO2 Kiinteät aineet</p> <p>CT Syövyttävät aineet, myrkylliset:</p> <p> CT1 Nesteet</p> <p> CT2 Kiinteät aineet</p> <p>CFT Syövyttävät nesteet, palavat, myrkylliset</p> <p>COT Syövyttävät aineet, hapettavat, myrkylliset</p>

9	Aineet, jotka aiheuttavat kuljetuksen aikana vaaran mutta joita ei ole mainittu muissa luokissa
	<p>Luokan 9 aineet on jaoteltu luokituskoodeittain seuraavasti:</p> <p>M1 Aineet, jotka hienona pölynä hengitettäessä voivat vaarantaa terveyden</p> <p>M2 Aineet ja laitteet, jotka tulipaloon joutuessaan voivat muodostaa dioksiineja</p> <p>M3 Aineet, joista vapautuu palavia kaasuja</p> <p>M4 Litium-akut</p> <p>M5 Hengenpelastuslaitteet</p> <p>M6 – M8 Ympäristölle vaaralliset aineet:</p> <p> M6 Vesiympäristöä saastuttavat aineet, nestemäiset</p> <p> M7 Vesiympäristöä saastuttavat aineet, kiinteät</p> <p> M8 Geenitekniikalla muunnetut mikro-organismit ja organismit</p> <p>M9 – M10 Kohotetussa lämpötilassa olevat aineet:</p> <p> M9 Nesteet</p> <p> M10 Kiinteät aineet</p> <p>M11 Muut aineet, joista aiheutuu kuljetuksen aikana vaaraa ja joita ei voida luokitella muihin luokkiin</p>

(Liikenne- ja viestintäministeriö 2009; Liikenne- ja viestintäministeriö – VAK-haku 2011)

LIITE 2: VAARAN TUNNUSNUMEROT

20	Tukahduttava kaasu tai kaasu, jolla ei ole lisävaaraa	339	Helposti palava neste, joka voi aikaansaada itsestään alkavan kiivaan reaktion
22	Jäähdytetty nesteytetty kaasu, tukahduttava	36	Palava, lievästi myrkyllinen neste (leimahduspiste 23 - 61 °C) tai itsestään kuumeneva, myrkyllinen neste
223	Jäähdytetty nesteytetty kaasu, palava	362	Palava, myrkyllinen neste, joka reagoi veden kanssa muodostaen palavia kaasuja
225	Jäähdytetty nesteytetty kaasu, hapettava (paloa edistävä)	X362	Palava, myrkyllinen neste, joka reagoi vaarallisesti veden kanssa muodostaen palavia kaasuja
23	Palava kaasu	368	Palava neste, myrkyllinen, syövyttävä
239	Palava kaasu, joka voi aikaansaada itsestään alkavan kiivaan reaktion	38	Palava, lievästi syövyttävä neste (leimahduspiste 23 - 61 °C) tai itsestään kuumeneva, syövyttävä neste
25	Hapettava (paloa edistävä) kaasu	382	Palava syövyttävä neste, joka reagoi veden kanssa muodostaen palavia kaasuja
26	Myrkyllinen kaasu	X382	Palava syövyttävä neste, joka reagoi vaarallisesti veden kanssa muodostaen palavia kaasuja
263	Myrkyllinen kaasu, palava	39	Palava neste, joka voi aikaansaada itsestään alkavan kiivaan reaktion
265	Myrkyllinen kaasu, hapettava (paloa edistävä)	40	Helposti syttyvä kiinteä aine tai itse-reaktiivinen aine taikka itsestään kuumeneva aine
268	Myrkyllinen kaasu, syövyttävä	423	Kiinteä aine, joka reagoi veden kanssa muodostaen palavia kaasuja
30	Palava neste (leimahduspiste 23 - 61 °C) tai palava neste tai kiinteä aine sulassa muodossa (leimahduspiste yli 61 °C) leimahduspisteesensä tai sen yläpuolelle lämmitettynä tai itsestään kuumeneva neste	X423	Helposti syttyvä kiinteä aine, joka reagoi vaarallisesti veden kanssa muodostaen palavia kaasuja
323	Palava neste, joka reagoi veden kanssa muodostaen palavia kaasuja	43	Itsestään syttyvä (pyroforinen) kiinteä aine
X323	Palava neste, joka reagoi vaarallisesti veden kanssa muodostaen palavia kaasuja	44	Helposti syttyvä kiinteä aine, sulassa muodossa kohotetussa lämpötilassa
33	Helposti palava neste (leimahduspiste alle 23 °C)	446	Helposti syttyvä, myrkyllinen kiinteä aine, sulassa muodossa kohotetussa lämpötilassa
333	Itsestään syttyvä neste (pyroforinen)		
X333	Itsestään syttyvä neste (pyroforinen), joka reagoi vaarallisesti veden kanssa		
336	Helposti palava neste, myrkyllinen		
338	Helposti palava neste, syövyttävä		
X338	Helposti palava, syövyttävä neste, joka reagoi vaarallisesti veden kanssa		

46	Helposti syttyvä tai itsestään kuumeneva, myrkyllinen kiinteä aine	kaasuja
462	Myrkyllinen kiinteä aine, joka reagoi veden kanssa muodostaen palavia kaasuja	63 Myrkyllinen, palava aine (leimahduspiste 23 - 61 °C)
X462	Kiinteä aine, joka reagoi vaarallisesti veden kanssa kehittäen myrkyllisiä kaasuja	638 Myrkyllinen, palava (leimahduspiste 23 - 61 °C), syövyttävä aine
48	Helposti syttyvä tai itsestään kuumeneva, syövyttävä kiinteä aine	639 Myrkyllinen, palava aine (leimahduspiste enintään 61 °C), joka voi aikaansaada itsestään alkavan kiivaan reaktion
482	Syövyttävä kiinteä aine, joka reagoi veden kanssa muodostaen palavia kaasuja	64 Myrkyllinen kiinteä aine, helposti syttyvä tai itsestään kuumeneva
X482	Kiinteä aine, joka reagoi vaarallisesti veden kanssa kehittäen syövyttäviä kaasuja	642 Myrkyllinen kiinteä aine, joka reagoi veden kanssa muodostaen palavia kaasuja
50	Hapettava (paloa edistävä) aine	65 Myrkyllinen, hapettava (paloa edistävä) aine
539	Helposti syttyvä orgaaninen peroksidi	66 Erittäin myrkyllinen aine
55	Voimakkaasti hapettava (paloa edistävä) aine	663 Erittäin myrkyllinen, palava aine (leimahduspiste enintään 61 °C)
556	Voimakkaasti hapettava (paloa edistävä) aine, myrkyllinen	664 Erittäin myrkyllinen kiinteä aine, helposti syttyvä tai itsestään kuumeneva
558	Voimakkaasti hapettava (paloa edistävä) aine, syövyttävä	665 Erittäin myrkyllinen, hapettava (paloa edistävä) aine
559	Voimakkaasti hapettava (paloa edistävä) aine, joka voi aikaansaada itsestään alkavan kiivaan reaktion	668 Erittäin myrkyllinen, syövyttävä aine
56	Hapettava (paloa edistävä) aine, myrkyllinen	669 Erittäin myrkyllinen aine, joka voi aikaansaada itsestään alkavan kiivaan reaktion
568	Hapettava (paloa edistävä) aine, myrkyllinen, syövyttävä	68 Myrkyllinen, syövyttävä aine
58	Hapettava (paloa edistävä) aine, syövyttävä	69 Myrkyllinen tai lievästi myrkyllinen aine, joka voi aikaansaada itsestään alkavan kiivaan reaktion
59	Hapettava (paloa edistävä) aine, joka voi aikaansaada itsestään alkavan kiivaan reaktion	70 Radioaktiivinen aine
60	Myrkyllinen tai lievästi myrkyllinen aine	72 Radioaktiivinen kaasu
606	Tartuntavaarallinen aine	723 Radioaktiivinen kaasu, palava
623	Myrkyllinen neste, joka reagoi veden kanssa muodostaen palavia	73 Radioaktiivinen neste, palava (leimahduspiste enintään 61 °C)
		74 Radioaktiivinen kiinteä aine, palava
		75 Radioaktiivinen aine, hapettava (paloa edistävä)

76	Radioaktiivinen aine, myrkyllinen		helposti syttyvä tai itsestään kuumeneva
78	Radioaktiivinen aine, syövyttävä		
80	Syövyttävä tai lievästi syövyttävä aine	885	Erittäin syövyttävä, hapettava (paloa edistävä) aine
X80	Syövyttävä tai lievästi syövyttävä aine, joka reagoi vaarallisesti veden kanssa	886	Erittäin syövyttävä, myrkyllinen aine
823	Syövyttävä neste, joka reagoi veden kanssa muodostaen palavia kaasuja	X886	Erittäin syövyttävä, myrkyllinen aine, joka reagoi vaarallisesti veden kanssa
83	Syövyttävä tai lievästi syövyttävä palava aine (leimahduspiste 23 - 61 °C)	89	Syövyttävä tai lievästi syövyttävä aine, joka voi aikaansaada itsestään alkavan kiivaan reaktion
X83	Syövyttävä tai lievästi syövyttävä palava aine (leimahduspiste 23 - 61 °C), joka reagoi vaarallisesti veden kanssa	90	Ympäristölle vaarallinen aine; muu vaarallinen aine
839	Syövyttävä tai lievästi syövyttävä palava (leimahduspiste 23 - 61 °C) aine, joka voi aikaansaada itsestään alkavan kiivaan reaktion	99	Muu vaarallinen aine, jota kuljetetaan kohotetussa lämpötilassa
X839	Syövyttävä tai lievästi syövyttävä palava aine (leimahduspiste 23 - 61 °C), joka voi aikaansaada itsestään alkavan kiivaan reaktion ja joka reagoi vaarallisesti veden kanssa		(OVA-ohjeet: Käyttäjän opas 2011)
84	Syövyttävä kiinteä aine, helposti syttyvä tai itsestään kuumeneva		
842	Syövyttävä kiinteä aine, joka reagoi veden kanssa muodostaen palavia kaasuja		
85	Syövyttävä tai lievästi syövyttävä, hapettava (paloa edistävä) aine		
856	Syövyttävä tai lievästi syövyttävä, hapettava (paloa edistävä), myrkyllinen aine		
86	Syövyttävä tai lievästi syövyttävä, myrkyllinen aine		
88	Erittäin syövyttävä aine		
X88	Erittäin syövyttävä aine, joka reagoi vaarallisesti veden kanssa		
883	Erittäin syövyttävä, palava (leimahduspiste 23 - 61 °C) aine		
884	Erittäin syövyttävä kiinteä aine,		

LIITE 3: VAK-ONNETTOMUUSANALYYSIT

Case räjähdelaasti ojaan

Lastinaan 13 600 kilogrammaa luokan 1 vaarallisia aineita kuljettanut kuorma-auto suistui vasemmalle kaartaneessa kaarteessa seututien oikeaan luiskaan törmäten mänttyyn. Mänty jäi kuorma-auton katolle ja ajoneuvo pysähtyi luiskaan kallelleen puita vasten. Onnettomuus tapahtui marraskuussa keskellä viikkoa ennen kuutta aamulla. Onnettomuuden seurauksena mieskuljettaja loukkaantui lievästi ja osa räjähteitä sisältäneistä pakkauksista rikkoutui ja ainetta valui maahan. (Onnettomuusseloste)

Vahinkojen hoitoon osallistui:

- pelastuslaitos varmisti tilanteen, hoiti liikenteen ohjauksen, suojasi räjähteet kastumiselta, esti öljyvahingot, raivasi kaatuneen puun ajoneuvon päältä, huolehti vartioinnista ja jälkivahinkojen torjunnasta (muun muassa alueen puhdistamisesta ja siivouksesta) sekä onnettomuusauton noston avustamisesta
- poliisi raivasi yhdessä pelastuslaitoksen kanssa onnettomuuspaikalta maahan sekoittunutta räjähdysainetta 300 kilogrammaa ja hävitti sen polttamalla ja räjäyttämällä
- onnettomuudessa mukana olleen yrityksen toinen kuorma-auto saapui hakemaan lastina olleet räjähteet, jotka siirrettiin siihen käsin yrityksen työntekijöiden ja vapaaehtoisten voimin
- kunnan ympäristösuojelusihteeri teki katselmuksen paikan päällä ja
- kunta siivosi onnettomuuspaikan poistamalla pintamaan. (Onnettomuusseloste; PRONTO 2011)

Öljysorapäällysteisen tien nopeusrajoitus oli 60 km/h. Onnettomuushetkellä satoi lunta ja oli pimeää. Lämpötila oli +1 °C ja tien pinta oli luminen ja liukas. Onnettomuusautossa oli nastarenkaat. (Onnettomuusseloste)

Onnettomuuden syntyyn ja seurausten suuruuteen vaikuttaneita tekijöitä olivat:

- pimeys heikensi havainnointikykyä ja kuljettaja saattoi huomata kaartein liian myöhään
- on hyvin mahdollista, että kuljettaja ajoi ylinopeutta, jolloin kapealla ja mutkai-sella tiellä liian suuri nopeus luultavasti vaikutti onnettomuuden syntyyn
- kuljettajan vireystila saattoi olla matala vuorokaudenajasta johtuen sekä
- suojakaiteen puuttuminen lisäsi todennäköisyyttä ajaa puuta päin.

Case polttoöljyonnettomuus soratiellä

Onnettomuus tapahtui yhdystiellä joulukuussa kahdeksan maissa aamulla. Vieraalla alueella ajanut kuorma-auton kuljettaja kiihdytti mäen päälle huomaten vasta sitten tien kääntyvän vasemmalle mäen jälkeen. Kuljettajan kääntäessä vasemmalle auton perä lähti luisumaan oikealle ja auto päätyi tien oikeanpuoleiseen laitaan kyljelleen. Lastina oli yhteensä 14 500 litraa luokan 3 vaarallisia aineita, polttoöljyä ja dieseliä. Seurauksena yhdestä kuorma-auton kuljettamasta pienemmästä säiliöstä, joita oli yhteensä kuusi,

valui maaperään 5 000 litraa polttoöljyä. Onnettomuuden jälkeen maahan kaivettiin tarkastuskuoppia öljyn leviämisen selvittämiseksi. Kuoppiin kertyi öljyä, jolloin kuoppia kaivettiin lisää. (Onnettomuusseloste; PRONTO 2011)

Vahinkojen hoitoon osallistui:

- pelastuslaitos vaahdotti onnettomuusalueen, laittoi vuotavan kaasunkeräysputken alle tilapäisaltaan, imeytti alueelle lammikoituneen polttoöljyn turpeeseen, pumppasi säiliöauton tekniseen tilaan vuotaneen polttoaineen käsipumpulla irtosäiliöön, kutsui paikalle ympäristötarkastajan, toisen säiliöauton, sähkömiehen, puhelinasantajan, kaivurin, nosturin ja kuorma-auton, siirsi onnettomuusauton säiliöiden sisällön toiseen säiliöautoon sekä ilmoitti asiasta ympäristökeskukselle
- poliisi tutki onnettomuuspaikan
- puhelinasantaja irrotti onnettomuuspaikan yli kulkevan puhelinjohdon nostotöiden ajaksi
- kaivuriurakoitsija avusti kuorma-auton nostossa ja kaivoi vuodon pilaaman maan paikalle tulleen kuorma-auton lavalle
- pelastuslaitoksen paikalle kutsuma tienhoitaja hiekoitti alueen ja
- ympäristötarkastaja arvioi ympäristölle aiheutuneet vahingot, teki tarkastuksen alueen öljyisen maan poistotyöstä, selvitti pelastusviranomaisien kanssa onnettomuuspaikan maanomistajat ja päätti jatkotoimenpiteistä. (PRONTO 2011)

Onnettomuuden korjaustöiden kustannukset osoitettiin vahingonaiheuttajan vakuutusyhtiölle. Sorapäällysteisen tien nopeusrajoitus oli 80 km/h ja kuljettaja ajoi 40 km/h. Onnettomuushetkellä oli pimeää ja lämpötila oli -7 °C. Tien pinta oli luminen. (Onnettomuusseloste; PRONTO 2011)

Onnettomuuden syntyyn ja seurausten suuruuteen vaikuttaneita tekijöitä olivat:

- pimeys heikensi havainnointikykyä ja kuljettaja huomasi kaarteon liian myöhään, hän ei myöskään ollut havainnut kaarteesta varoittavaa liikennemerkkiä
- kiihdytys ylämäkeen, liian suuri tilannenopeus
- alueen liian suuri nopeusrajoitus
- todennäköisesti turvavöiden käyttämättä jättäminen johti kuljettajan loukkaantumiseen ja
- tien kallistus oli väärälle puolelle eli kaarteon ulkokehälle. (Onnettomuusseloste)

Case säiliöajoneuvoyhdistelmä ojaan suolaamattomalla tiellä

Onnettomuus tapahtui heti puolen yön jälkeen joulukuussa valtatiellä 5. Täydessä polttoainelastissa ollut säiliöajoneuvoyhdistelmä oli matkalla pohjoisen suuntaan suistuesaan vasemmalle kaartaneen kaarteon jälkeen oikeanpuoleiseen ojaan. Ajoneuvoyhdistelmä koostui kuorma-autosta sekä perävaunusta, molemmat pyörähtivät onnettomuudessa ympäri jääden katolleen keula tulosuuntaan noin kahdeksan metrin päähän ajoradasta (kuva 1). (Tutkintaselostus)

Onnettomuudessa loukkaantui ajoneuvoa kuljettanut yli 60-vuotias mieshenkilö. Kuljettaja ei käyttänyt turvavöitä. Perävaunu rikkoutui onnettomuudessa kauttaaltaan ja sen kaksi täyttöluukku irtosivat. Seurauksena maahan valui yhteensä 7 310 litraa luokan 3 palavia nesteitä: bensiiniä 1 430 litraa, polttoöljyä 3 500 litraa ja dieselöljyä 2 380 litraa. Päästöt levisivät 5-8 metrin levyiselle alueelle 30 metrin etäisyydelle valtatiestä. Onnettomuuden seurausten korjaustyöt kestivät 12 vuorokautta. Vahinkopäivänä maaperään vuotaneita nesteitä saatiin imettyä päästön paikantamiseksi kaivetuista koekuopista suoraan säiliöautoon 3 500 litraa. Lisäksi korjaustöiden aikana alueelta poistettiin 240 tonnia maa-ainesta, joka sisälsi yhteensä 1 500 litraa polttonesteitä, sekä imettiin vettä, jonka mukana noin 500 litraa öljyä. Pilaantuneen veden leviäminen pyrittiin estämään rakentamalla silttipato maastonmuotojen perusteella vahinkopaikan alapuolelle. Kahdesta onnettomuuspaikalta 150 metrin päässä olevasta kaivosta ei löydetty missään vaiheessa öljyhiilivetyjä tai bensiinin lisäaineita. Vahinkopaikka ei ollut pohjavesialueella. (Tutkintaselostus; Setälä & Winqvist 2004) Maaperään jäi 1810 litraa palavia nesteitä.



Kuva 1. Joulukuussa tapahtuneessa VAK-onnettomuudessa yhdistelmä jäi katolle ojaan (Hyyryläinen 2011).

Vahinkojen hoitoon osallistui useita eri tahoja:

- pelastuslaitos esti syttymisen tekemällä ajoneuvon jännitteettömäksi, suojavaahdotti tiealueen ja ojat, tukki perävaunun vuotavan reiän kiristystyhnällä ja nah-

kanpalasilla, varmisti, ettei muita vuotoja ollut sekä ilmoitti onnettomuudesta poliisille, ympäristökeskukselle ja Tielaitokselle

- poliisi pysäytti liikenteen kunnes bensiini oli saatu tieltä pois. Liikenne oli poikki yli yhden tunnin syttymisriskin takia. Poliisit vartioivat onnettomuuspaikkaa yön yli. Poliisi antoi tilanteen aikana useita liikennetiedotteita
- Tielaitos kävi vahinkopäivänä tarkastamassa tilanteen
- maan omistaja osallistui puiden ajoon
- paikallinen ympäristökeskus toteutti yhteistyössä kunnan kanssa puhdistustoimenpiteet
- puhdistustoimenpiteitä suorittivat useat eri urakoitsijat. Puhdistustoimenpiteet sisälsivät muun muassa maansiirtotöitä ja puuston raivausta
- konsultti suoritti ympäristövalvonnan ja teki korjaustöiden päätyttyä paikalliselle ympäristökeskukselle puhdistusraportin sekä jatkotoimenpiteet sisältävän ilmoituksen pilaantuneen maan puhdistamisesta
- kunta poisti tienpientareelle jääneet romut ja
- liikenneonnettomuuksien tutkijalautakunta tutki onnettomuuden. (PRONTO 2011; Setälä & Winqvist 2004)

Kustannukset puhdistustoimenpiteistä kohdistettiin vahingon aiheuttajalle ja maanomistaja esitti korvausvaatimuksensa vahingon aiheuttajan vakuutusyhtiölle. Pelastuslaitoksen hoitamat työt maksoi kunta, joka peri maksut vahingon aiheuttajalta. (Setälä & Winqvist 2004)

Onnettomuuden sattuessa kuljettaja oli ajanut 40 minuuttia edellisen tauon jälkeen. Tauko oli ollut 30 minuuttia ja sitä edeltävä ajoaika 1 tunti 40 minuuttia. Ajo- ja lepoaikoja koskevia säännöksiä ei siis ollut laiminlyöty. Vuorokauden ajasta johtuen kuljettaja saattoi silti olla väsynyt. Onnettomuushetkellä oli pimeää, pilvipoutaista ja lämpötila oli muutamia asteita miinuksella. Tien pinta oli jäässä ja se oli suolattu ainoastaan vastaantulevan liikenteen kaistalta. Onnettomuuspaikan nopeusrajoitus oli 80 km/h. Ajonopeus onnettomuushetkellä oli ajopiirturin mukaan 90 km/h, mikä keliolosuhteet huomioiden oli kaarteeseen liikaa. (Tutkintaselostus; PRONTO 2011)

Onnettomuuden syntyyn ja seurausten suuruuteen vaikuttaneita tekijöitä olivat:

- keliolosuhteiden muuttuminen lämpötilan laskiessa, jäätynyt tienpinta kaarteessa
- suolauksen puute
- pimeys, vuorokaudenaika
- perävaunun kääntökehän rasvaamattomuus ja kuluneisuus
- liian suuri tilannenopeus ajoneuvoon, keliin sekä tieolosuhteisiin nähden
- polttoainekuljetusten kilpailuttamisen aikaansaama aikataulujen tiukentuminen ja ajosuoritteiden kasvu
- turvavöiden käyttämättä jättäminen sekä
- kuljettajan ikä. (Tutkintaselostus; PRONTO 2011)

Tutkijalautakunta esitti seuraavat parannusehdotukset vastaavien onnettomuuksien ennaltaehkäisemiseksi sekä seurausten pienentämiseksi:

- teiden hoitoalueiden rajojen merkitseminen tiedotustauluin
- VAK-ajoluvan uusimisen yhteydessä tulisi poliisille esittää työtodistus ja työterveyshuollon todistus terveydentilasta sekä suunnitelma terveydentilan seurannasta
- kuljetusyrityksille laatujärjestelmät
- ajoneuvokohtaisen pelastussuunnitelman laatiminen
- eri viranomaisten kesken järjestettävät onnettomuuksien hallintakoulutukset sekä
- yhteistoiminnan kehittäminen vakavien ympäristöonnettomuuksien varalle. (Tutkintaselostus)

Case onnettomuus ohitustilanteessa

Sotaharjoitukseen matkalla olleen, aseita ja ohjuksia kuljettaneen maastokuorma-auton ja luokan 3 aineita kuljettaneen säiliöauto-perävaunu -yhdistelmän yhteentörmäys risteysalueella tapahtui joulukuussa ennen yhdeksää aamulla. Ajoneuvot kulkivat samaan suuntaan kestopäällysteistä seitsemän metriä leveää kantatietä takaa tulleen säiliöauto-perävaunu -yhdistelmän lähtiessä ohittamaan edellä ajanutta kuorma-autoa. Samanaikaisesti kuorma-auto jarrutti, lähti kääntymään vasemmalle metsätaloustielle ja laittoi vilkun päälle kääntyessään. Takaa tullut ajoneuvo väisti vasemmalle, mutta törmäsi kuitenkin ohjaamo-osallaan kuorma-auton ohjaamon vasempaan sivuun. Molemmat ajoneuvot suistuivat tien vasempaan sivuun. Vuotoja ei syntynyt. (Tutkintaselostus)

Vahinkojen hoitoon osallistuivat:

- pelastuslaitos ilmoitti onnettomuudesta poliisille ja tielaitokselle, raivasi tien, ohjasi liikennettä ja
- liikenneonnettomuuksien tutkijalautakunta tutki onnettomuuden. (PRONTO 2011)

Molemmat kuljettajat olivat alle 40-vuotiaita miehiä, kuorma-auton kuljettaja oli nuori varusmies. Ei siis ole oletettavaa, että kuljettajien havainnointikyvyssä olisi ollut puutteita. Kuorma-auton ohjaamossa olleilla kahdella varusmiehellä oli turvavyöt kiinnitettynä, muilla yhdeksällä autossa olleella ja yhdistelmän kuljettajalle ei ollut. Kukaan heistä ei kuitenkaan loukkaantunut. Alueella oli 80 km/h nopeusrajoitus, kuorma-auto ajoi 50-60 km/h ja yhdistelmä 80 km/h, kumpikaan ei siis ajanut ylinopeutta. Onnettomuushetkellä oli valoista, sää oli pilvipoutainen ja lämpötila -13 °C. Ajourat olivat paljaat, mutta muuten tie oli luminen. Kaiken kaikkiaan tie oli hyvässä kunnossa, eikä onnettomuuden syy ollut huono näkyvyys, liukkaus tai liian suuri tilannenopeus. (Tutkintaselostus)

Onnettomuuden syntyyn ja seurausten suuruuteen vaikuttaneita tekijöitä olivat:

- kuorma-auton kuljettaja ei tuntenut paikkaa ja oli niin keskittynyt etsimään oikeaa liittymää, ettei havainnut takana tulevan ohitusaikomuksia

- yhdistelmän kuljettajalla oli liian lyhyt aika reagoida suuntamerkin myöhäisen näytön takia
- kuorma-auton takavilkussa oli vääränlainen polttimo, on mahdollista, ettei se ole toiminut kunnolla ja siksi takana tullut ei havainnut suuntamerkkiä ajoissa. Onnettomuustutkinnassa valo syttyi vasta kun valaisimeen lyötiin. Ja
- liittymää ei ollut merkitty riittävän hyvin. (Tutkintaselostus)

Case polttoaineyhdistelmä ojaan

Luokan 3 vaarallisia aineita kuljettanut täysperävaunullinen kuorma-auto suistui vasemmalle kaartaneessa kaarteessa tien oikeaan laitaan, tämän seurauksena uloimmat pyörät putosivat päällysteeltä. Perävaunu luisui tien luiskaan kääntyen katolleen ja aiheuttaen vetoauton kaatumisen kyljelleen poikittain tielle. Onnettomuus tapahtui seututiellä marraskuussa arkipäivänä aamu kuuden jälkeen. Onnettomuuden seurauksena hieman alle 40-vuotias mieskuljettaja loukkaantui ja maahan valui 8 100 litraa bensiiniä ja 5 200 litraa dieselöljyä, eli yhteensä 13 300 litraa palavia nesteitä. Vuoto tapahtui ylitäytön estimen irtoamisen takia. (Tutkintaselostus; PRONTO 2011)

Pelastuslaitos soitti onnettomuuspaikalle lähellä asuvan kaivuriurakoitsijan, joka saapui paikalle nopeasti. Ympäristöön vuotaneiden nesteiden pääsyä laajemmalle pyrittiin estämään tekemällä kaivurilla patoja ojiin sekä tienreunaan. Vuotavaa ainetta kerättiin astioihin sieltä, mistä se oli mahdollista ja lisäksi ojaan tehtiin pressusta pato, johon kerättiin säiliöstä vuotavaa nestettä. Kuljettaja lupasi järjestää paikalle säiliöajoneuvoja. Loka-auton saavuttua paikalle imettiin siihen ojasta ja astioista polttoaineita. Säiliöajoneuvon saavuttua paikalle tyhjennettiin onnettomuusajoneuvon säiliöt siihen. Vahinkopaikka ei sijainnut pohjavesialueella. (PRONTO 2011)

Vahinkojen hoitoon osallistui:

- pelastuslaitos vaahdotti onnettomuusrekan ympäristön räjähdys- ja syttymisvaaran takia (vaahdotusta lisättiin koko toiminnan ajan sikäli kun tarvetta ilmeni), tukki vuotoja muun muassa puukiiloilla sekä tarkasti kuljettajan kunnon ja ohjasi hänet ambulanssihenkilöstön hoitoon. Aluksi pelastuslaitos ohjasi liikenteen kiertotielle siviilihenkilön avustuksella. Pelastuslaitos hälytti paikalle poliisin, kaivuriurakoitsijan ja pyysi hätäkeskusta ilmoittamaan Suomen ympäristökeskuksen päivystäjälle ja Itä-Suomen lääninhallitukselle sekä tilaamaan paikalle loka-autoja
- poliisi hoiti liikenteenohjauksen saavuttuaan paikalle
- paikallisen ympäristökeskuksen edustaja kävi paikalla ja hänelle informoitiin tapahtumien kulusta sekä tehdyistä toimenpiteistä
- Tielaitos tiedotti asiasta kolmansiä osapuolia ja
- liikenneonnettomuuksien tutkijalautakunta tutki onnettomuuden. (PRONTO 2011)

Tien nopeusrajoitus oli 80 km/h, samoin kuin oli ajoneuvon nopeus ollut onnettomuushetkellä. Onnettomuushetkellä oli pimeää, satoi hiukan ja lämpötila oli +4 °C. (Tutkintaselostus)

Onnettomuuden syntyyn ja seurausten suuruuteen vaikuttaneita tekijöitä olivat:

- sateen takia kuljettajan huomio oli kiinnittynyt tuulilasinpyyhkimen kytkimeen
- pimeys heikensi havainnointikykyä ja kuljettaja saattoi huomata kaartein liian myöhään
- kapealla ja mutkaisella tiellä nopeus liian suuri
- turvavyön käyttämättä jättäminen sekä
- ohjausvirhe. (Tutkintaselostus)

Tutkijalautakunta esitti seuraavat parannusehdotukset vastaavien onnettomuuksien ennaltaehkäisemiseksi sekä seurausten pienentämiseksi:

- kuljettajien ymmärryksen lisääminen yhdistelmä-ajoneuvojen kuljettamisesta omaa ja muun liikenteen turvallisuutta vaarantamattomalla tavalla
- tien leventäminen sekä
- tärisevien reunaviivojen ja heijastavien reunapaalujen lisääminen. (Tutkintaselostus)

Case suolahappo-onnettomuus

Säiliöajoneuvoyhdistelmä suistui valtatie 13 oikeaan sivuun, kulki penkalla jonkin matkaa kaatuen lopulta ojaan kyljelleen. Onnettomuus tapahtui joulukuussa kahden maissa yöllä. Yhdistelmän lastina oli 40 000 litraa luokkaan 2 kuuluvaa suolahappoa. Onnettomuuden seurauksena kuljettaja loukkaantui lievästi ja säiliön ilmaventtiilin kautta vapautui suolahappoa. Vuotava happo kerättiin altaaseen, josta se pumpattiin tilapäissäiliöön. Happo kuitenkin syövytti sulkukannen vipuliitintä, jolloin vaarana oli liitoksen peittäminen. Vahinkopaikka ei sijainnut pohjavesialueella. (Onnettomuusseloste; PRONTO 2011)

Vahinkojen hoitoon osallistuivat:

- pelastuslaitos tarkasti kuljettajan voinnin ja lähetti tämän taksilla kotiin, ilmoitti poliisille, antoi liikennetiedotteet, pelastuslaitoksen kemikaalisukeltajat kiilasivat säiliön sulkukannen, antoi liikennetiedotteet, järjesti paikalle tyhjän säiliöauton, kaivurin, hinausauton, nosturin sekä pumpun ja torjuntaryhmän isomman vuodon varalle, otti yhteyttä omistajaan ja muihin viranomaisiin, neutraloi maahan vuotaneen hapon, huolehti hapon siirrosta toiseen säiliöautoon
- poliisi huolehti liikenteenohjauksesta,
- tiepalvelu auttoi liikenteenohjauksessa
- paikalle tilattu kaivinkoneurakoitsija patosi onnettomuusalueen hiekalla ja
- hinausauto- ja nosturiurakoitsijat nostivat onnettomuusajoneuvon ojasta. (PRONTO 2011)

Kestopäälysteisen tien nopeusrajoitus oli 80 km/h. Onnettomuushetkellä oli pimeää, satoi lunta ja lämpötila oli -3 °C. Jäisen tien pinnan päällä oli pölyävää lunta, joka teki tiestä entistä liukkaamman. (Onnettomuusseloste)

Onnettomuuden syntyyn ja seurausten suuruuteen vaikuttaneita tekijöitä olivat:

- lumikerroksen alla yllättävän liukas tie
- vuorokaudenajasta johtuen kuljettajan laskenut vireystila sekä
- mahdollisesti täristävien reunaviivojen ja heijastavien reunapaalujen puuttuminen.

Case vetyperoksidionnettomuus pohjavesialueella

Onnettomuus tapahtui maaliskuussa puolen yön jälkeen suoralla tieosalla valtatiellä 5, kun nuoren miehen kuljettama henkilöauto ohjautui vastaan tulevien kaistalle törmäten vastaan tulleeseen säiliöajoneuvoyhdistelmään. Luokan 5.1 vaarallisia aineita kuljettaneen säiliöajoneuvoyhdistelmän hieman yli 40-vuotias mieskuljettaja yritti kiinnittää vastaan tulevan henkilöauton kuljettajan huomion väläyttelemällä valoja sekä antamalla äänimerkkejä. Kun henkilöauto ei reagoinut, jarrutti säiliöajoneuvoyhdistelmän kuljettaja ja yritti väistää henkilöautoa vasemmalle. Henkilöauto pyörähti vaakatasossa jääden tien laitaan auton peräosa tielle. Yhdistelmä suistui tien sivuojaan, vetoauto kaatui kyljelleen ja perävaunu pyörähti katolleen. (Tutkintaselostus)

Onnettomuudessa henkilöauton kuljettaja sai maksa- ja keuhkoruhjeita sekä haavan päähänsä. Hän ei ollut käyttänyt turvavyötä. Mikäli yhdistelmässä ei olisi ollut vahvaa alleajosuojaa, olisi henkilöauton kuljettajalle luultavasti käynyt vielä pahemmin. Yhdistelmän kuljettajan turvavöiden käyttö esti loukkaantumisen. Ympäristöön vapautui 50 kiloa lastina ollutta vetyperoksidia. Vuotavaa sääluukkuä yritettiin sulkea siinä kuitenkin onnistumatta. Vuoto ohjattiin sivuun muovien avulla. Paikalle tilattiin säiliöauto noin 400 kilometrin päästä. Paikalle tilattiin nosturi ja hinausauto siirtämään ajoneuvoja. Ensimmäinen tilattu nosturi rikkoontui matkalla onnettomuuspaikalle, toinen osoittautui liian alitehoiseksi ja kolmas vasta toimi. Perävaunu ja vetoauto käännettiin, tyhjennettiin ja siirrettiin lavettiajoneuvoon siirtoa varten nosturin ja hinausauton avulla. Vahinko tapahtui pohjavesialueella, mutta sen puhtaus ei vaarantunut. (Tutkintaselostus; PRONTO 2011)

Vahinkojen hoitoon osallistuivat:

- pelastuslaitos irrotti henkilöauton kuljettajan ja toimitti hänet sairaalahoitoon, teki yhdistelmän virrattomaksi, sulki liikenteen 5-tiellä, otti yhteyttä paikalliseen ympäristökeskukseen, tilasi hätäkeskuksen kautta nosturin, tilasi säiliöajoneuvon, siivosi onnettomuusalueelta auton kappaleet, tyhjensi säiliöauton, laimensi vuotaneen aineen vedellä, keräsi öljyiset lumet tieltä sekä poisti liikenne rajoitukset tieltä
- pelastuslaitoksen kahden eri kaupungin toimipisteet avustivat säiliöajoneuvoyhdistelmän siirrossa ja tyhjennyksessä
- poliisi ja Tiehallinto hoitivat liikenteenohjauksen kiertotielle käyttäen läheisen kaupungin liikenteenohjausperäkäräjä

- läheisen kunnan pelastuslaitoksen toimipiste avusti liikenteenohjauksessa
- sähköyritys teki lähellä olleet sähkölinjat jännitteettömiksi ja
- liikenneonnettomuuksien tutkijalautakunta tutki onnettomuuden. (PRONTO 2011)

Kummankin ajoneuvon nopeus oli onnettomuushetkellä 80-90 km/h. Alueen nopeusrajoitus on 80 km/h, joten kumpikaan ei ajanut merkittävää ylinopeutta. (Tiehallinto 2009a) Onnettomuushetkellä sää oli kirkas ja lämpötila – 9 °C. Kestopäällysteisen tien pinta oli paljas ja kuiva. Tievalaistus oli toiminnassa. (Tutkintaselostus) Onnettomuuden syynä eivät olleet huono näkyvyys, liukkaus tai liian suuri tilannenopeus.

Onnettomuuden syntyyn ja seurausten suuruuteen vaikuttaneita tekijöitä olivat:

- henkilöauton kuljettajan vaikea-asteinen masennus, alkoholin ja lääkeaineiden yhteiskäyttö sekä kiihtynyt ja ärtynyt mielentila
- mahdollisuus ajaa vastaantulevien kaistalla, keskikaiteen puuttuminen sekä
- turvavöiden käyttämättä jättäminen henkilöauton kuljettajan osalta. (Tutkintaselostus)

Tutkijalautakunta esitti seuraavat parannusehdotukset vastaavien onnettomuuksien ennaltaehkäisemiseksi sekä seurausten pienentämiseksi:

- keskikaide vilkkaille tieosuuksille sekä
- mielenterveys-, alkoholi- ja huumeongelmista kärsivien ajo-oikeutta tulisi rajoittaa. (Tutkintaselostus)

Case magneettikuvauslaitteiston kuljetusonnettomuus

Noin 50-vuotiaan naishenkilön kuljettaman henkilöauton ja magneettikuvauslaitteistoa perässään kuljettaneen kuorma-auton yhteentörmäys tapahtui lokakuussa puolen yön jälkeen valtatiellä 23. Henkilöauto vaihtoi yhdistelmän kaistalle noin 50 metriä ennen kohtaamista, yhdistelmää kuljettanut alle 30-vuotias mies jarrutti ja väisti oikealle. Autot osuivat toisiinsa kevyesti. Henkilöauton kuljettaja jatkoi matkaansa pysähtyen vasta noin kuuden kilometrin päähän sivutielle nukkumaan. Yhdistelmä suistui kaiteen läpi ja pyörähti katon kautta ympäri jääden kyljelleen noin yhdeksän metrin etäisyydelle tiestä. (Tutkintaselostus)

Yhdistelmän kuljettaja sai ruhjeita päähän ja olkapäähän, lisäksi hänen niskansa ja sormensa kipeytyivät. Hän ei käyttänyt turvavöitä. Yhdistelmän kuljettaja oli noudattanut ajo- ja lepoaikoja koskevia säädöksiä. Yhdistelmän kuljettaja pystyi kuitenkin kertomaan kuljetettavana olleen laitteen ominaisuuksista, mikä esti pahempien vaaratilanteiden syntymisen. Turvavöitä käyttänyt henkilöauton kuljettaja selvisi vammoitta. Magneettikuvauslaitteiston jäähdytykseen käytetään luokkaan 2 kuuluvaan nestemäistä heliumia, jota laitteessa oli 1 600 litraa. Vaarana oli, että helium olisi purkautunut räjähdyksenomaisesti vaipan vaurioitumisen takia tai, että heliumiin upotettu magneetikela olisi rikkoutunut ja sen energia olisi purkautunut ympäristöön. Onnettomuudessa helium purkautui kuitenkin ainoastaan venttiilin kautta normaalin höyrystymisen joh-

dosta eikä aiheuttanut vaaraa. Mahdollisen vaaran ja tiedon puutteen takia valtatie suljettiin noin vuorokaudeksi. (Tutkintaselostus)

Vahinkojen hoitoon osallistui:

- pelastuslaitos eristi vaara-alueen
- poliisi tutki onnettomuutta, etsi henkilöauton kuljettajan
- laiteasiantuntija kertoi laitteen ominaisuuksista ja tarvittavista toimenpiteistä, alue eristettiin hänen ohjeidensa mukaan
- vakuutusyhtiö oli mukana hinauksen ja nostokaluston sekä kuljetuksen järjestämisessä
- yksityinen terveyskeskus toimi asiantuntijana ja
- liikenneonnettomuuksien tutkijalautakunta tutki onnettomuuden. (Tutkintaselostus; PRONTO 2011)

Henkilöauto ajoi hiljaa ja yhdistelmä jarrutti ennen onnettomuutta, alueella oli 100 km/h nopeusrajoitus, joten ylinopeudella ei ollut tekemistä onnettomuuden syntyyn. Onnettomuushetkellä oli pimeää ja sateista, tien pinta oli märkä. Lämpötila +4 °C. (Tutkintaselostus)

Onnettomuuden syntyyn ja seurausten suuruuteen vaikuttaneita tekijöitä olivat:

- henkilöauton kuljettajan alkoholin käyttö, onnettomuuden jälkeen hänen veressään oli 1,94 promillea, hän oli kiihtyneessä mielentilassa riidellyään miehensä kanssa, oli uhannut ajaa rekan alle
- yhdistelmän kuljettajan toiminta-ajan riittämättömyys
- on mahdollista, että pimeys ja sade heikensivät henkilöauton näkyvyyttä, mutta luultavasti sillä ei ollut mitään tekemistä onnettomuuden syntyyn
- mahdollisuus ajaa vastaantulevien kaistalla, keskikaiteen puuttuminen
- turvavöiden käyttämättä jättäminen yhdistelmän kuljettajan osalta
- kuljetusyksikössä ei ollut mitään ulkoisia tunnuksia, rahtikirjaa tai turvallisuusohjeita, koska lain mukaan niitä ei tarvita, mikäli kaasu kuljetetaan osana käyttölaiteistoa, onnettomuudessa asiakirjojen olemassaolo olisi helpottanut pelastustoimia huomattavasti, kun aineen määrä ja vaaraominaisuudet olisivat olleet tiedossa
- pelastuslaitoksella ei ollut ohjeistusta vastaavan onnettomuuden varalle, myöskään laiteasiantuntijalla tai kuljettajalla ei ollut riittävää tietoa heliumin vaaraominaisuuksista tai toiminnasta onnettomuustilanteissa
- laitteiston kuljetusturvallisuutta ei ollut tarkasteltu lääkinnällisen turvallisuuden tarkastuksen yhteydessä
- koska laite ei ollut perävaunu, ei sen käyttöönottoon ollut liittynyt mitään viranomaistarkastusta tai -hyväksyntää, myöskään sen liikennekelpoisuutta ei valvottu ja

- laite muistutti ulkoisesti puoliperävaunua ja siinä oli tarpeeton, rekisteristä poistetun kuorma-auton rekisterikilpi, laitetta saattoi erehtyä luulemaan tavalliseksi puoliperävaunuksi. (Tutkintaselostus)

Tutkijalautakunta esitti seuraavat parannusehdotukset vastaavien onnettomuuksien ennaltaehkäisemiseksi sekä seurausten pienentämiseksi:

- VAK-lainsäädäntöä tulisi muuttaa siten, että se koskisi myös laitteistojen sisältämiä kaasuja
- myös alle vapaarajan olevista määristä olisi syytä informoida suurlipukkeilla ja ne tulisi kirjata rahtikirjaan, joka tulisi säilyttää tietyssä lailla määrätyssä paikassa
- tiedotuksessa ja koulutuksessa tulee korostaa kuljetuksiin liittyvää yleistä huolellisuus- ja varovaisuusvelvoitetta
- kuljettajille tulee antaa riittävä koulutus sekä valmiudet onnettomuustilanteita varten
- hinattavien laitteiden tienvarsitarkastuksia tulisi lisätä
- vaarallisten aineiden onnettomuuksia varten tulisi luoda keskitetty valtakunnallinen järjestelmä, jossa on tiedot asiantuntijoista sekä pelastussuunnitelmasta
- pelastuslaitoksen kouluttautumista VAK-onnettomuuksien varalle tulee lisätä ja nykyistä koulutusta kehittää
- tiedonkulkuun ja tiedottamiseen onnettomuuspaikalta eri tahoille tulee kiinnittää huomiota ja sitä tulee kehittää, erityisesti tiedon oikeellisuuteen tulee kiinnittää huomiota
- onnettomuudessa mukana olleille kuljettajille tulee luoda valtakunnallisesti ohjattu onnettomuuden jälkihoitojärjestelmä, joka sisältäisi muun muassa lääkärikäynnin, tarvittaessa sairausloman sekä onnettomuudesta keskustelua ja
- turvavöiden käyttämisestä tulisi huolehtia. (Tutkintaselostus)

Case räjähdelaistissa ollut kuorma-auto ojaan

Maaliskuussa luokan 1 vaarallisia aineita valtatieä 9 pitkin pohjoisen suuntaan kuljettanut kuorma-auto ajautui suoralla tieosuudella oikeanpuoleiseen ojaan törmäten kahteen liikennemerkkiin ja jääden ojan pohjalle kallelleen. Kuljettaja oli noin 20-vuotias mieshenkilö, onnettomuus syntyi hänen kumartuessaan ajon aikana ottamaan eväskassista juotavaa neljän maissa yöllä. Lastina oli 11 000 kiloa räjähteitä. Kuorma pysyi suurimmaksi osaksi lavalla eikä onnettomuudesta aiheutunut mitään päästöjä. Turvavöitä käyttänyt kuljettaja selvisi vammoitta. (Tutkintaselostus)

Onnettomuusajoneuvo oli ajanut 90 km/h, tieosalla oli 80 km/h nopeusrajoitus. Tie oli valaistu, kestopäällysteinen, paljas ja vaurioton.

Vahinkojen hoitoon osallistuivat:

- poliisi yritti hinata kuorma-auton tielle siinä onnistumatta, pyysi apua palolaitokselta, konsultoi lastin käsittelyyn liittyen TEPO-poliisia

- pelastuslaitos tarkasti ajoneuvon ja kuljettajan, siirsi lastin toiseen kuorma-autoon
- liikenneonnettomuuksien tutkijalautakunta tutki onnettomuuden ja
- Tiehallinto antoi asiasta liikennetiedotteen. (PRONTO 2011)

Onnettomuuden syntyyn ja seurausten suuruuteen vaikuttaneita tekijöitä olivat:

- kokematon kuljettaja
- kuljettajan laskenut vireystila aamuyöllä
- lievä ylinopeus sekä
- kuljettaja menetti ajoneuvon hallinnan keskittyessään hetkeksi muuhun. (Tutkintaselostus)

Tutkijalautakunta esitti seuraavan parannusehdotuksen vastaavien onnettomuuksien ennaltaehkäisemiseksi sekä seurausten pienentämiseksi:

- raskaan liikenteen kuljettajien koulutuksessa tulee painottaa sitä, ettei ajon aikana saa keskittyä muuhun. (Tutkintaselostus)

Case säiliöajoneuvoyhdistelmä ojaan suoralla tieosuudella

Luokkaan 3 kuuluvaa lentopetrolia kuljettanut säiliöajoneuvoyhdistelmä suistui valtatie 5 suoralla osuudella ojaan. Onnettomuus tapahtui marraskuussa ennen aamu seitsemää, kun hieman alle 40-vuotiaan mieskuljettajan ohjaaman yhdistelmän perävaunu lähti luistoon. Kuljettaja yritti korjata tilannetta painamalla kaasua, mutta ei onnistunut. Perävaunu irtosi vetoautosta, kaatui jyrkän luiskan takia ja jäi luiskaan. Vetoauto pyöri ympäri ja jäi kyljelleen luiskaan vähän matkan päähän perävaunusta. Todennäköisesti jousikuormitetut kansiluukut päästivät paineiskun seurauksena petrolia ulos, tämä esti kansirakenteiden rikkoutumisen. Onnettomuudessa vapautui 30 litraa lentopetrolia. Kuljettajan turvavöiden käyttö esti häntä loukkaantumasta. (Tutkintaselostus; PRONTO 2011)

Onnettomuuden jälkeen lentopetrolin leviäminen ympäristöön estettiin patoamalla ojat hiekalla. Lentopetrolin siirtopumppaus kesti useita tunteja ja se suoritettiin kaasunkeräysputkiston ja kansiluukkujen kautta. Ojakaivannosta nesteet imettiin loka-autoon. Onnettomuuspaikan yläpuolella kulki 20 kV sähkölinja, joka aiheutti omat haasteensa korjaustöille (kuva 2).



Kuva 2. Suoralla tieosuudella tapahtuneen VAK-onnettomuuden korjaustöitä (Hyvryläinen 2011).

80 km/h nopeusrajoitusalueella yhdistelmän nopeus oli noin 90 km/h. Onnettomuushetkellä oli pimeää ja satoi hieman lunta. Lämpötila oli noin $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ja tien pinta oli jäässä. Kuljettaja oli noudattanut ajo- ja lepoaikoja koskevia määräyksiä. Onnettomuuspaikka ei ollut pohjavesialueella. (Tutkintaselostus; PRONTO 2011)

Vahinkojen hoitoon osallistuivat:

- pelastuslaitos tarkasti kuljettajan kunnan, maadoitti säiliöt, vaahdotti alueen, tarkasti mahdolliset vuodot, ohjasi aluksi liikennettä, valmisteli siirtopumppausta, raivasi aluetta ja hoiti siirtopumppaukset, pyysi Tiehallinnolta paikalle auralauton, otti yhteyttä sähköyritykseen sähköjen mahdollisen katkaisun varalta (ei tarvinnut katkaista), selvitti ja varautui kiertotiejärjestelyihin (ei tarvinnut ottaa käyttöön), hälytti paikalle poliisin
- poliisi ohjasi liikennettä, vain toinen ajokaista oli käytössä
- urakointiyrityksiä osallistui vetoauton ja perävaunun siirtoon sekä kuljetukseen, asiantuntija-apua öljy-yhtiöltä sekä säiliöautoyrittäjältä
- kunnan ympäristöviranomaiset kävivät paikan päällä, heidän pyynnöstään liukkaudenestopyyntö liikennekeskukseen, tilasivat onnettomuuspaikalle hiekkaa, ympäristösihteeri teki vahinkotarkastuksen
- liikenneonnettomuuksien tutkijalautakunta tutki onnettomuuden

- Tiehallinto tarkasti tilanteen ja antoi siitä liikennetiedotteen, tiemestari korjasi penkereen kaivannot. (PRONTO 2011)

Onnettomuuden syntyyn ja seurausten suuruuteen vaikuttaneita tekijöitä olivat:

- liukkaalla kelillä liian suuri ajoneuvo- ja tiekohtainen nopeus
- mahdollisesti kuljettajan tekemä ohjausvirhe
- vireystilan lasku vuorokauden ajasta johtuen
- heikko lumisade teki tien pinnasta entistä liukkaamman, tietä ei ollut suolattu
- vetoauto ja perävaunu eivät sopineet yhteen, lisäksi perävaunu oli painavampi kuin vetoauto
- perävaunun renkaat eivät olleet liukkaalle kelille sopivat sekä
- pelastushenkilöstö ei käyttänyt lentopetrolin vaaratekijät huomioivia asianmukaisia suojarusteita. (Tutkintaselostus; PRONTO 2011)

Tutkijalautakunta esitti seuraavat parannusehdotukset vastaavien onnettomuuksien ennaltaehkäisemiseksi sekä seurausten pienentämiseksi:

- kuljettajien koulutuksessa tulisi panostaa ensitoimiin onnettomuustilanteissa
- valtakunnallisesti keskitetty järjestelmä VAK-onnettomuuksia varten, asiantuntijoiden hyödyntäminen onnettomuustilanteissa
- asiantuntijatahojen selvittäminen pelastuslaitosten öljyntorjuntasuunnitelmiin, ohjeistus asiantuntijatahojen käyttöön
- pelastuslaitosten VAK-onnettomuuksia koskevan koulutuksen lisääminen ja kehittäminen
- Työterveyslaitoksen toteuttamien OVA-ohjeiden ja pelastuslaitoksen VAK -aineiden käsittelyohjeiden hyödyntäminen, erityisesti asianmukaisten suojarusteiden käytön merkityksen korostaminen
- onnettomuuspaikalla tulee varmistaa ennen säiliöiden tyhjentämistä, että henkilöstöllä on oikea varustus ja riittävä asiantuntemus kyseiseen tehtävään
- turvasuunnitelmissa tulee olla riittävän tarkat ohjeet siirtokuormauksen suorittamisesta, valtakunnalliset harjoitukset siirtokuormausten suorittamisesta
- perävaunujen kehittäminen kestävämmiksi onnettomuustilanteiden kannalta
- tiedonkulkua onnettomuuspaikalta eri tahoille tulee kehittää
- tulee edistää kuljettajien vireystilaa valvovien laitteiden käyttöönottoa
- pääteiden liukkauden torjunnan tehostaminen
- nastallisten talvirenkaiden käyttö säiliöajoneuvoissa
- kunnossapidon määrärahojen lisääminen
- lainsäädäntöön määräys siitä, ettei yhdistelmän perävaunu saa olla vetoautoa painavampi sekä
- säiliöajoneuvoihin nopeusrajoittimet 80 km/h. (Tutkintaselostus)

Case kevyttä polttoöljyä maastoon

Lastinaan 57 000 litraa erilaisia luokkaan 3 kuuluvia polttoaineita kuljettanut säiliöajoneuvoyhdistelmä ajautui aivan seututien oikeaan laitaan, josta kuljettaja sai vielä ohjattua auton takaisin tielle. Yhdistelmän perävaunu lähti kuitenkin heittelehtimään liukkaalla maantiellä ja ajoneuvo päätyi tien oikeaan laitaan kyljelleen keula menosuuntaan. Onnettomuus tapahtui maaliskuisena perjantaina ennen aamu viittä. Onnettomuusalueella oli 80 km/h nopeusrajoitus. Onnettomuuden seurauksena maastoon vapautui 6 000 litraa kevyttä polttoöljyä. Onnettomuuden jälkihoito siirtyi ELY-keskukselle seuraavana maanantaina. Onnettomuuspaikka ei ollut pohjavesialuetta. (PRONTO 2012; Tenhunen 2011a; Tenhunen 2011b)

Vahinkojen hoitoon osallistuivat:

- pelastuslaitos aloitti öljyntorjuntatyöt tarkistamalla auton säiliöiden tiiviiden, estämällä öljyn leviämisen sekä imeyttämällä ojaan valunutta polttoöljyä turpeeseen. Siirsi yhdessä kuljetusyrittäjän kanssa lopun lastista toiseen autoon. Pelastuslaitos hoiti onnettomuuspaikalta 30 km etäisyydeltä tuotua liikenteenohjausperävaunua käyttäen liikenteenohjauksen onnettomuuspaikalla ja valmisteli kiertotien, jota käytettiin yhdistelmän noston aikana
- ELY-keskuksen ympäristöviranomaiset selvittivät jatkosiivouksen tarpeen onnettomuuspaikalla. ELY-keskus hoiti pilaantuneiden maiden kaivun ja toimituksen puhdistettavaksi. (PRONTO 2012; Tenhunen 2011a; Tenhunen 2011b)

Onnettomuuden syntyyn ja seurausten suuruuteen vaikuttaneita tekijöitä olivat:

- liukas keli
- vireystilan lasku vuorokauden ajasta johtuen
- mahdollisesti kuljettajan tekemä ohjausvirhe sekä
- se, ettei vuotoa havaittu heti ja tästä syystä oikean kaluston paikalle saaminen viivästyi hieman (Tenhunen 2011a; PRONTO 2012).

Case säiliöajoneuvoyhdistelmä ojaan kallioleikkauksen kohdalla

Onnettomuus tapahtui toukokuussa aamu viiden aikaan valtatiellä 27, kun säiliöajoneuvoyhdistelmän kuljettaja joutui väistämään suoralla tieosuudella tien pientareelle osittain hänen kaistallaan vastaan tullutta henkilöautoa. Väistön seurauksena perävaunu kaatui ojan pohjalle katolleen ja vetoauto jäi kyljelleen tielle tukkien toisen ajokaistan. Kuljettaja ei loukkaantunut onnettomuudessa. Yhdistelmän lastina olleesta 50 900 litrasta luokkaan 3 kuuluvaa dieselöljyä ja bensiiniä vapautui yhteensä 10 500 litraa. Vastuu jälkikorjaustöistä siirrettiin samana iltana ELY-keskukselle ja kunnalle, jonka alueella onnettomuus tapahtui. Onnettomuuspaikka sijaitsi kallioleikkauksessa, jossa tierakenteiden alla kallion päällä on louhekerros. Sijainti vaikeutti korjaustöitä huomattavasti polttoaineen valuessa tien alla olevaan louhekerrokseen. Lisäksi tien vieressä maassa kulkevat kaapelit aiheuttivat omat haasteensa korjaustöille. Onnettomuusalueella oli 100 km/h nopeusrajoitus ja yhdistelmän nopeus oli onnettomuushetkellä noin 80 km/h. Sää oli onnettomuushetkellä kirkas ja lämpötila +4 °C. Kestopäällysteisen tien pinta oli pal-

jas ja kuiva. Onnettomuuspaikka ei ollut pohjavesialueella. (PRONTO 2012; Pohjois-Savon ELY-keskus 2011; Onnettomuusseloste)

Vahinkojen hoitoon osallistui:

- pelastuslaitos aloitti öljyntorjuntatyöt vaahdottamalla säiliöajoneuvon ympäristön syttymisen estämiseksi, tyhjentämällä säiliöajoneuvon lastin sattumalta ohi kulkeneeseen tyhjiin polttoaineautoon käyttäen apuna toisen auton pumppua, tilaamalla paikalle loka-auton ja varmistamalla sillä onnettomuusauton tyhjennyksen sekä imemällä sillä maastosta kerätyt polttoaineet (noin 1 500 litraa). Pelastuslaitos nosti onnettomuusajoneuvon pyöriin ja siirsi läheiselle levikkeelle sekä siivosi alueen rojusta. Lisäksi se ohjasi aluksi liikennettä, paikalle asetettiin 50 km/h väliaikainen nopeusrajoitus ja vain toinen kaista oli käytössä. Pelastuslaitos hälytti paikalle ELYn ympäristöpäivystäjän, kaupungin edustajan sekä pilaantuneiden maiden kunnostusyrityksen.
- poliisi otti liikenteen ohjauksen hoitoonsa saavuttuaan paikalle ja ohjasi liikenteen kiertotielle sekä hälytti paikalle hinausauton ja nosturin
- onnettomuusajoneuvon kuljettaja soitti paikalle asiantuntija-apua kuljetuksesta vastanneesta yrityksestä
- ELY-keskuksen ympäristöylitarkastaja arvioi tilanteen ja toimi valvontaviranomaisena
- Tiehallinto tiedotti asiasta tiellä liikkujia
- kunta vastasi onnettomuuden jälkihoidosta, eli poistatti onnettomuuspaikan vierestä louheen seasta pilaantuneen maa-aineksen, rakennutti paikalle kaivoja ja pumppasi niihin sekä kaivantoon valuneet polttoaineet pois, asetti öljyerottimen kalliioleikkauksen laitaan sekä rakensi tarkkailukaivoja ja huolehti, että tilannetta valvotaan
- säiliöajoneuvoyhdistelmän liikennevakuutus korvasi onnettomuudesta aiheutuneet kulut. (PRONTO 2012; Pohjois-Savon ELY-keskus 2011)

Onnettomuuden syntyyn ja seurausten suuruuteen vaikuttaneita tekijöitä olivat:

- vastaan tulleen henkilöauton kuljettajan nukahtamisen tai vuorokauden ajasta johtuneen vireystilan laskun aiheuttama ajautuminen vastaan tulevien kaistalle
- vuodon suuruutta ei havaittu heti, koska perävaunun luokkuja ei aluksi nähty eikä öljy lammikoitunut ojan pohjalle
- öljy pääsi kulkeutumaan tien alaisessa louhekerroksessa laajalle alueelle ja
- tien varrella oli kaapeleita, joita korjaustöissä piti varoa (PRONTO 2012; Pohjois-Savon ELY-keskus 2011).

Case epävakaa säiliöajoneuvoyhdistelmä kyljelleen

Säiliöajoneuvoyhdistelmän perävaunu kaatui kyljelleen syyskuuisena arkipäivänä puoli kahden maissa päivällä valtatiellä 5. Yhdistelmä oli matkalla valtatieltä pohjoiseen kun perävaunu lähti heittelehtimään sateisessa säässä märällä tiellä. Kuljettaja yritti vakaut-

taa yhdistelmän siinä onnistumatta ja perävaunu ehti heittelehtiä monta sataa metriä osuen moottoritien kaiteeseen useassa kohtaa ennen kaatumistaan. Lastina olleesta 5 500 litrasta luokkaan 3 kuuluvaa hydraulikkaöljyä ympäristöön vuotanut määrä oli noin 390 litraa. Kuljettaja ei loukkaantunut onnettomuudessa. Onnettomuuspaikalla nopeusrajoitus oli 100 km/h ja kuljettaja ajoi ajopiirturin mukaan 80-82 km/h. Onnettomuuspaikka ei sijainnut pohjavesialueella. (PRONTO 2012; Onnettomuusseloste; Tenhunen 2011c; Kolehmainen 2012)

Pelastuslaitoksen ensitorjuntatöiden yhteydessä kaivettiin pahimmin saastuneet maa-ainekset ylös ja toimitettiin teollisuuden jätteiden kaatopaikalle onnettomuuspäivänä. Lievemmin pilaantuneet maat kaivettiin ylös kolme päivää myöhemmin jälkitorjuntatöiden yhteydessä ja toimitettiin teollisuuden jätteiden kaatopaikalle. Kunnostustyöt valmistuivat neljän päivän kuluttua onnettomuudesta, kun kaivualueiden entisöinti oli valmis ja jäännöspitoisuusnäytteet otettu. (Mäklin 2011)

Vahinkojen hoitoon osallistuivat:

- pelastuslaitos aloitti öljyntorjuntatyöt ja levitti säiliöauton perävaunun vuotokohdan alle muovikankaasta altaan, tyhjensi öljyn altaasta vetoauton säiliöön, levitti maahan öljynimeytysainetta, asensi öljynimeytysmakkarat sekä esti öljyn leviämistä kaivamalla lapiolla kuoppia ja esteitä. Sulki lähellä sijaitsevan sadevesikaivon muovilla ennen kuin öljy ehti valumaan sinne asti. Hälytytti paikalle ELY-keskuksen ympäristöylitarkastajan, kaivinkoneen, kuorma-auton sekä nositurin. Ilmoitti onnettomuudesta onnettomuustutkintakeskukseen ja aluehallintovirastoon hätäkeskuksen välityksellä
- paikallinen VPK avusti poliisia liikenteen katkaisemisessa
- poliisi otti liikenteen ohjauksen hoitoonsa ja sulki molemmat valtatie pohjoiseen päin menevät kaistat sekä ohjasi liikenteen kiertoteille
- kuljettaja auttoi pelastuslaitosta estämään lisävahingot ja pumppasi pelastuslaitoksen vuodon alle levittämään altaaseen vuotaneen hydraulikkaöljyn vetoauton säiliön tyhjiin lohkoihin
- ELY-keskuksen ympäristöylitarkastaja tarkasti onnettomuusalueen ympäristön sekä soitti paikalle ympäristökonsultin
- ympäristökonsultti valvoi jälkitorjuntatöitä sekä otti jäännöspitoisuusnäytteet kuljetusyrityksen toimeksiannosta. Jälkitorjuntatyöt pitivät sisällään pilaantuneiden maiden kaivun noin 300 m² alueelta, valtatie laidalla sijaitsevan sadevesiviemäriin ympäryksen patoamisen ja öljyn keräämisen patoaltaista öljynimeytysmakkaroiden sekä kaivualueen maisemoinnin. Ympäristökonsultti tiedotti kunnostustoimenpiteistä ELY-keskuksen ympäristöylitarkastajaa sekä alueen maisemoinnista kunnan edustajaa
- kunnan edustajan pyynnöstä kaivualueelta poistettiin kaksi kaatumisvaarassa olevaa puuta.
- ELY-keskuksen alueurakoitsija korjasi vaurioituneet kaiteet
- Tiehallinto tiedotti asiasta tiellä liikkujia

- liikenneonnettomuuksien tutkijalautakunta tutki onnettomuuden
- kuljetusyritys vastasi sekä kuluista että jälkikorjaustöiden järjestämisestä, käytti korjaustöissä ympäristökonsulttia. (Kolehmainen 2012; PRONTO 2012; Tenhunen 2011c; Tenhunen 2011d; Savon Sanomat 2011a)

Onnettomuuden syntyyn ja seurausten suuruuteen vaikuttaneita tekijöitä olivat:

- yhdistelmän perävaunumallin epävakaas sen pienten pyörien takia, asia tosin oli kuljetusyritysten ja kuljettajien tiedossa
- perävaunu oli kuormattu väärin, vain viimeinen lohko oli täynnä ja muut tyhjiä. Väärä kuormaus oli seurausta huonosti laaditusta reittisuunnitelmasta, jonka takia kuljettaja joutui tyhjentämään säiliöt vakauden kannalta väärässä järjestyksessä (Koponen 2012)
- liian suuri tilannenopeus, jonka johdosta kuljettajalla ei ollut pelivaraa vakauttaa perävaunua kiihdyttämällä nopeutta
- sateinen sää, jonka aiheuttamana melko uusi asfaltti oli liukas. Sade lisäksi levitti öljyä nopeasti ympäristöön ja
- kuljettaja ohjasi heittelehtimään lähteneen yhdistelmän keskellä kahta kaistaa, jotta kukaan ei pääsisi ajamaan yhdistelmän ja kaiteen väliin ja loukkaantuisi. (PRONTO 2012; Tenhunen 2011d).

Case jäteöljyä jokeen

Lastinaan noin 40 000 litraa luokkaan 3 kuuluvaa jäteöljyä kuljettanut säiliöajoneuvoyhdistelmä kolaroi henkilöauton kanssa lokakuuisena viikonloppuna puoli kahden maissa päivällä. Onnettomuus tapahtui valtatie 5:llä, kun pohjoiseen ajamassa ollut henkilöauto lähti suoralla tieosuudella heittelehtimään ja ajautui vastaantulevien kaistalle säiliöajoneuvoyhdistelmän eteen. Säiliöauto suistui ja kaatui kyljelleen kulkusuunnastaan vasemman puoleiseen ojaan (kuva 3), josta vesi virtaa pienen joen kautta läheiseen järveen (Tiihonen 2011). Onnettomuudessa mukana olleen henkilöauton kuljettaja kuoli, säiliöauton kuljettaja loukkaantui ja maastoon ja erityisesti jokeen valui 16 000 litraa öljyä. Lisäksi henkilöauton takana ajanut toinen henkilöauto naarmuuntui, mutta matkustajat säilyivät vammoitta. Onnettomuushetkellä kestopäällysteisen tien pinta oli kuiva ja paljas, sää oli kirkas ja lämpötila +6 °C. Nopeusrajoitus oli 100 km/h. Onnettomuuspaikka ei sijainnut pohjavesialueella. (Tenhunen 2011e; Onnettomuusseloste; PRONTO 2012)



Kuva 3. VAK-onnettomuuden korjaustöitä (Tenhunen 2011f).

Onnettomuuspaikalle saapui pelastuslaitoksen yksiköitä kahdesta kunnasta. Pelastuslaitos vastasi öljyntorjuntatöistä onnettomuutta seuranneena ensimmäisenä arkipäivänä onnettomuuspaikalla järjestettyyn viranomaispalaveriin saakka. Viranomaispalaveriin osallistui paikallisen ELY-keskuksen ympäristövastuualueen edustajia, pelastuslaitoksen edustaja, kunnan edustajia, ympäristökonsultti, kuljetusyrityksen vakuutusyhtiön edustaja sekä pilaantuneiden maiden kunnostusyrityksen edustajia. Viranomaispalaverissa vastuu onnettomuuden jälkihoidosta siirtyi kunnalle, joka antoi sen toimeksiantona ympäristötekniselle asiantuntijalle. ELY-keskuksen ja kunnan ympäristöviranomaiset laativat suunnitelman alueen kunnostustöistä (Laitinen 2011). Kaiken kaikkiaan alueen puhdistustyöt kestivät viisi viikkoa, töiden aikana puhdistettiin joen ranta 500 metrin matkalta, pilaantuneita maita poistettiin yhteensä noin 1 400 tonnia ja vesiä 300 m³. Öljyn leviämisen estämiseksi ja öljyisten vesien keräämiseksi joki padottiin torjuntatöiden aikana öljypuomilla (kuva 4). (Kolehmainen 2012; Savon Sanomat 2011b)



Kuva 4. Joki padottiin öljyn leviämisen estämiseksi (Kolehmainen 2011).

Vahinkojen hoitoon osallistuivat:

- pelastuslaitos vei loukkaantuneen säiliöauton kuljettajan sairaalaan ja aloitti öljyntorjuntatyöt patoamalla joen sekä aloittamalla öljyn imemisen ojasta padon yläpuolelta. Hälytti paikalle poliisin, ELY-keskuksen ympäristöpäivystäjän, tien hoitourakoitsijan, liikennevirastoon, onnettomuuksien tutkijalautakunnan sekä pilaantuneiden maiden kunnostusyrityksen. Ohjasi paikalla aluksi liikennettä. Pelastuslaitos kuljetti henkilöauton tiloihinsa. Lisäksi pelastuslaitos antoi materiaaliapua onnettomuuden jälkitorjuntatöissä
- ELY-keskuksen alueurakoitsijoita käytettiin ensitorjuntatöissä, urakoitsijat suorittivat muun muassa maan vaihtotöitä sekä nostivat onnettomuusauton ojasta
- poliisi otti liikenteen ohjauksen hoitoonsa saavuttuaan paikalle ja ohjasi liikenteen kiertotielle sekä hälytti paikalle hinausauton, nosturin, hinauslavetin ja säiliöauton
- ELY-keskuksen ympäristöpäivystäjänä toiminut ympäristöylitarkastaja otti yhteyttä ympäristökonsulttiin ja arvioi tilanteen onnettomuuspaikalla yhdessä konsultin kanssa onnettomuutta seuranneena päivänä. Ympäristöylitarkastaja toimi valvontaviranomaisena. ELY-keskuksen toimesta otettiin joesta pohjaeläinnäytteitä
- Tiehallinto tiedotti asiasta tiellä liikkujia
- kunta vastasi onnettomuuden jälkihoidosta, käytti siinä ulkopuolista asiantuntijaa. Projektin johto kuitenkin säilyi kunnalla. Kunta tiedotti jälkitorjuntatöiden etenemisestä sekä piti yhteyttä maanomistajiin. Kunta huolehti myös jälkitorjun-

tatöiden vaatiman liikenteenohjauksen onnettomuuspaikalle. Kunta kilpailutti vakuutusyhtiön vaatimuksesta urakoitsijat, käytti omia urakoitsijoita

- kunnan urakoitsija hoiti liikenteenohjauksen kaivutöiden aikana
- ympäristökonsultti toimi ympäristötekniisenä asiantuntijana ja suunnitteli jälkitorjuntatyöt sekä huolehti ympäristövaikutusten seurannasta. Jälkitorjuntatyöt sisälsivät muun muassa jokeen laitetun öljyvuonin muodostaman altaan eristämisen ja altaaseen kertyneen öljyisen veden poistamisen pumppaamalla sekä altaan pohjalle jääneen öljyisen aineksen ruoppaamisen, ohitusuoman kaivamisen joelle likaantuneen alueen ohi, onnettomuuspaikan maaperän kunnostuksen, joen reunapenkereiden kaivun ja toimituksen kaatopaikkakäsittelyyn, maa-, vesi- ja sedimenttinäytteiden ottamisen, työmaatien rakentamisen, alueen siistimisen sekä joen tarkkailun joen jäätymiseen saakka. Ympäristökonsultti kutsui jälkitorjuntatöiden alkuvaiheessa palaverin koolle viikoittain, myöhemmin palaveri pidettiin kahden viikon välein. Palaveriin osallistui muun muassa ELYn ympäristöylytarkastaja sekä kunnan edustajia. Lisäksi konsultti piti yhteyttä viranomaisiin sähköpostitse
- liikenneonnettomuuksien tutkijalautakunnan jäseniä kävi onnettomuuspaikalla, mutta onnettomuutta ei otettu tutkintaan
- henkilöauton vakuutus korvasi onnettomuudesta aiheutuneet kulut. (PRONTO 2012; Kolehmainen 2012; Onnettomuusseloste)

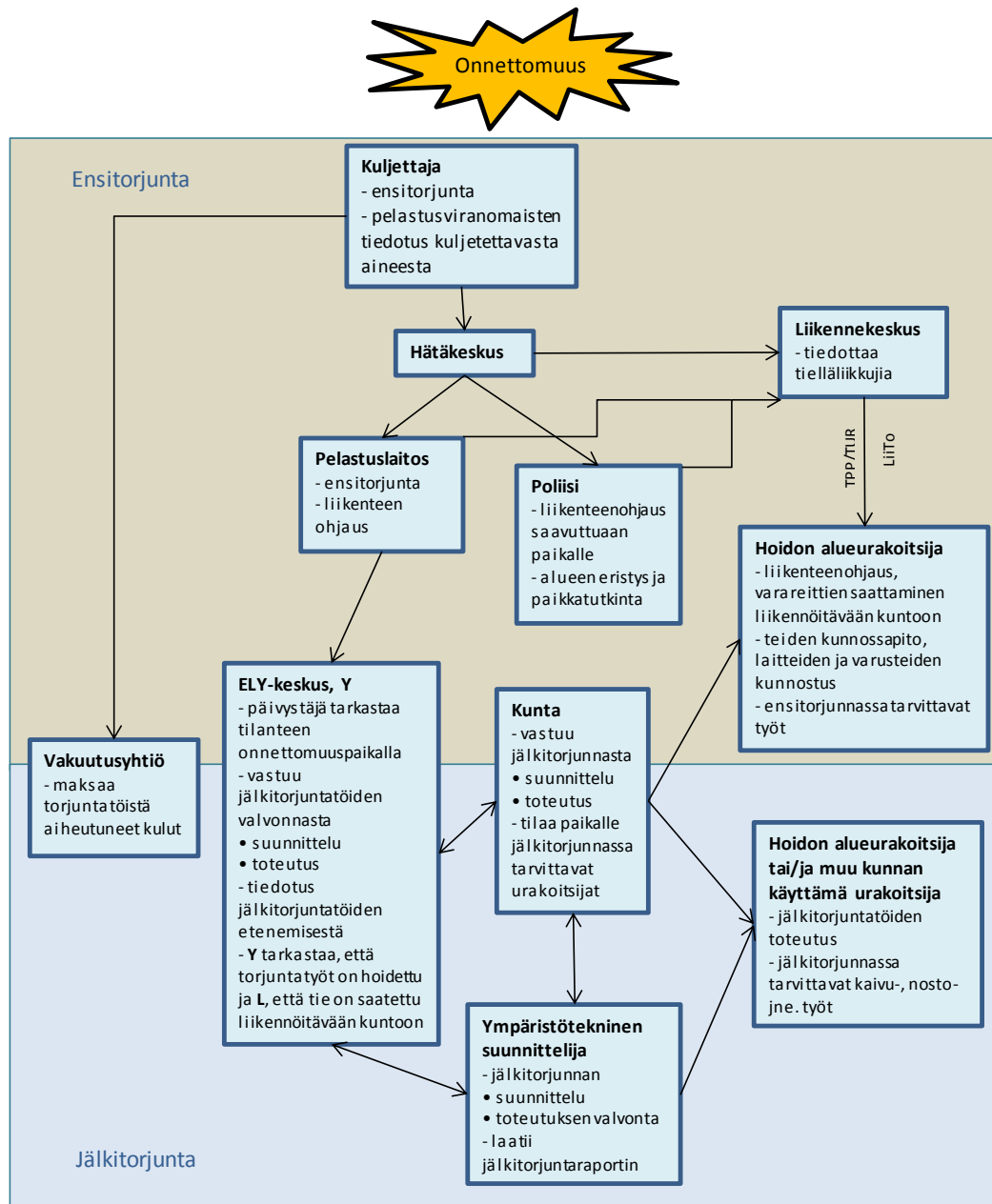
Onnettomuuden syntyyn ja seurausten suuruuteen vaikuttaneita tekijöitä olivat:

- eläkeläismiehen kuljettaman henkilöauton lähteminen heittelemään tuntemattomasta syystä, ajautuminen vastaantulevien kaistalle säiliöajoneuvoyhdistelmän eteen
- mahdollinen sairaskohtaus
- yhdistelmä suistui ojaan noin 20 metrin päässä joesta, oja johti jokeen joten vuoto levisi nopeasti vesistöön
- pelastuslaitos toimi onnettomuudessa ripeästi ja onnistui patoamaan joen kohdasta, johon öljy luonnollisesti kerääntyi ja josta se oli helppo poistaa. Pelastuslaitoksen toiminta ehkäisi suuremman ympäristövahingon ja se sai kiitosta muilta toimijoilta
- toimijoiden välinen hyvä yhteistyö helpotti jälkikorjaustöitä, erityisesti kunnan hyvä asenne ja suhtautuminen jälkikorjaustöihin edistivät korjaustöiden onnistumista (Kolehmainen 2012; Tenhunen 2011e).

Muut onnettomuudet

Edellä tarkemmin esiteltyjen onnettomuuksien lisäksi vaarallisten aineiden kuljetusten yhteydessä tapahtuu melko paljon pienempiä vaaratilanteita, yleensä pienimuotoisia vuotoja esimerkiksi pysäköintialueilla.

LIITE 4: TOIMINTAMALLI VAK-ONNETTOMUUKSIEN VARALLE (LUONNOS)



LIITE 5: TOIMINTAMALLI VAK-ONNETTOMUUKSIEN VARALLE

