

## **6 KALUSTOSUOSITUKSET**

### **LUVUN SISÄLTÖ**

#### **KALUSTOSUOSITUKSET**

#### **RISKIEN MUKAINEN TORJUNTAVALMIUS JA TEHTÄVÄT**

#### **KALUSTOLUETTELO**

#### **MITTAUS-, NÄYTTEENOTTO- JA ANALYYSITOIMINTA VAARALLISTEN AINEIDEN ONNETTOMUUKSISSA – SUOSITUKSET PELASTUSLAITOKSILLE**

##### **6.1 JOHDANTO**

##### **6.2 PELASTUSLAITOSTEN JA AVUSTAVIEN VIRANOMAISTEN MITTALAITTEET JA NIIDEN KÄYTTÖ ERI TILANTEISSA**

##### **6.3 NÄYTEENOTTO**

#### **LIITE 1: PELASTUSTOIMINNASSA TARVITTAVAT MITTALAITTEET JA TAVOITETASOT**

#### **LIITE 2: KÄSITYÖKALUT**

#### **LIITE 3. KEMIKAALIEN SIIRTOPUMPPAUKSEN SIIRTOJOHTO**

#### **LIITE 4. KEMIKAALIPUMPPUJEN YHTEENVETO**

#### **LIITE 5. TOKEVA-KONTTI**

#### **LIITE 6. MATERIAALIEN KESTÄVYYSTAULUKKO**

## 6 KALUSTOSUOSITUKSET

### TOKEVA 2020

#### RISKIEN MUKAINEN TORJUNTAVALMIUS taulukko1.

			Mekittäviä kemikaalin käsittelypaikkoja ja varastoja	1-5 yksikköä koko maa
		Suuria kemikaaliriskejä (esim. kuljetus)	KALUSTOTASO 4	ERIKOIS-KALUSTO
	Kemikaaliriskejä	KALUSTOTASO 3	Tehtävät: Vahvistukset	
Ei merkittäviä riskejä	KALUSTOTASO 2		Yksikkökokonaisuudet	
KALUSTOTASO 1	Tehtävä:	Tehtävä:	mm. johtaminen, lääkintä, puhdistaminen, henkilön-suojaimet, tukkiminen, pumput, säiliöt, neutralointi, mittaus, voimalähteet	
Tehtävä: Hengenpelastus Nopea rajoittaminen Varoittaminen Evakuointi Eristäminen Tiedustelu	Kemikaalisukellus Tiedustelu Leviämisen estäminen Rajoittaminen Vuodon tukkiminen Talteenotto/keräys Ensihoito	Tekniset torjuntatoimet Tukkiminen Siirtopumppaus VAK 3 Kuljetussäiliöt Neutralointi Ea-paikka	Puhdistuslinja	
Toimintavalmiusaika: 10 min/20 min	Toimintavalmiusaika: 20 min/30 min	Toimintavalmiusaika: 60 min/90 min	Toimintavalmiusaika: 120 min/180 min	4 - 8 h
Suojavarusteet: Paloasuja 5 kpl (jokaiselle) Kumisaappaat (jokaiselle) Neste- tai kaasutiiviitä kemikaalisuojapukuja 3 kpl ja/tai roisketiiviitä kemikaalisuojapukuja 4 kpl Paineilmalaite 5 kpl Varapullot	Suojavarusteet: Ed. lisäksi: Neste- tai kaasutiiviitä kemikaalisuojapukuja 3 kpl Roisketiiviitä kemikaalisuojapukuja 4 kpl Paineilmalaite 10 kpl Varapullot Suodatinsuojain 6 kpl Tulensuojapukuja 2 kpl Kylmäsuojapukuja 3 kpl Pukeutumistila	Suojavarusteet: Paloasujen lisäksi Neste- tai kaasutiivis kemikaalisuojapuku 9 kpl Roisketiivis kemikaalisuojapuku 6 kpl Paineilmalaite 12 kpl Varapullot Suodatinsuojain 20 kpl Kylmäsuojapukuja 3 kpl Lämmin pukeutumistila	Suojavarusteet: ed. lisäksi Neste- tai kaasutiivis kemikaalisuojapuku 9 kpl Roisketiivis kemikaalisuojapuku 10 kpl Paineilmalaite 15 kpl Lisäilmajärjestelyt Varapullot x 3 Suodatinsuojain 40 kpl Tulensuojapukuja 3 kpl Kylmäsuojapukuja 6 kpl	

## RISKIEN MUKAINEN TORJUNTAVALMIUS JA TEHTÄVÄT

Kalustosuositusten pohjana on riskien arviointi. Kalustosuositukset on jaettu viiteen luokkaan riskitason perusteella. Taulukossa 6.2. on tiivistettynä riskitaso ja sitä vastaava kalustotaso toimintavalmiusaika ja toiminnan kesto. Taulukossa 6.3. riski- ja kalustotasoa vastaavat tehtävät ja taulukossa 6.4 varuste- ja kalustosuositukset.

**Taulukko 6.2. Riskitaso ja sitä vastaava kalustotaso ja toimintavalmiusaika**

Tunnistettu riskitaso	Kalustotaso	Toimintavalmiusaika	Toiminnan kesto
Ei merkittäviä riskejä	1	10/20 min	30 min
Kemikaaliriskejä	2	20/30 min	60 min
Suuria kemikaaliriskejä esim. kuljetus	3	60/90 min	180 min
Merkittäviä kemikaaliriskejä, esim. teollisuutta tai varastoja tai huomattavia kuljetusmääriä	4	120/180 min	yli 180 min
Erikoistilanteet / erikoiskalusto, tavoitetaso noin 5 yksikköä (konttia tai perävaunua) koko maassa	5	4/8 tuntia tai enemmän	

**Taulukko 6.3. Kalustotasot ja tehtävät**

Kalustotaso	1	2	3	4	5
Muodostelma / Tehtävä	Yksikkö	Joukkue	Vahv. joukkue	Komppania	Erikoistilanteet
Hengenpelastus	x	x	x		
Ensihoito		x	x		
Ensiapupaikka			x		
Tiedustelu	x	x			
Nopea rajoittaminen	x				
Varoittaminen	x				
Evakuointi	x				
Eristäminen	x				
Kemikaalisukellus		x	x		
Leviämisen estäminen, rajoitt.		x	x		
Vuodon tukkiminen		x	x		
Talteenotto / keräys		x	x		
Tekniset turvatoimet			x	x	
Tukkiminen			x		
Siirtopumppaus VAK3			x		
Kuljetussäiliöt			x		
Neutralointi			x	x	
Vahvistukset				x	x
Puhdistuslinja				x	
Yksikkökokonaisuudet				x	

## KALUSTOLUETTELO

Kaluston tarve perustuu olemassa oleviin riskeihin. Tukea riskin arviointiin saadaan mm. onnettomuustilastoista, katso [luku 10](#). Alla oleva kalustoluettelo on suositus. Kalustoa hankittaessa tulee seurata sekä menetelmien että kaluston kehitystä, tunnistaa paikalliset riskit ja niiden mahdollinen muutos. Kalustohankinnoissa tulee siten ennakoida myös uusia riskejä. Riskitason määrittelyssä avainasemassa on riskien arvioinnin ajantasaisuus.

Kaikilla kalustotasoilla odotetaan olevan käytettävissä TOKEVA 2020 -ohjeet ja ohjeiden käyttövalmius: kannettava tietokone / tablettitietokone tai tarvittavat ohjelmat: Adobe Reader ja Excel. (Tarkista riittävätkö Readerin ominaisuudet tukemaan TOKEVA2012-ohjeiden käyttöä tabletilla. Huomaa, että tablettien ja Acrobatin Readerin ominaisuudet kehittyvät koko ajan. Jos interaktiivisen osan käytössä tabletilla on ongelmia, ohjeiden tekstiversio voidaan ladata ja hyödyntää myös laitteilla, jotka eivät tue interaktiivisen osan ikkunoitujen tekstien avaamista ja käyttöä.)

Taulukkoon 6.4 taulukkoon on koottu kalustotasojen 1-5 varuste- ja kalustovaatimukset. Huom. Tason 5 edellyttämä erikoiskalusto on erillisenä luettelona taulukon jälkeen.

Taulukko 6.4. Varuste- ja kalustosuositukset

Kalusto	Kalustotaso				
	1	2	3	4	5
<b>Henkilösuojaimet</b>					
Paloasuja jokaiselle	x	x	x	x	x
Kumisaappaat jokaiselle	x	x	x	x	x
Roisketiiviitä kemikaalisuojapukuja kpl	4	8	14	24	
Neste- tai kaasutiiviitä kemikaalisuojapukuja kpl a´20 min	3	6	9-15	18-24	
Kylmäsuojapukuja	3	6	9-15	18-24	
Laitesuoja tarvittaessa	x	x	x	x	
Tulensuojapukuja	x	2	2	3	x
Paineilmahengityslaitteita + varapullot kpl	5	12-15	18-24	28-36	
Varapullot kolmeen vaihtoon				x	
Lisäilmaletku	3	6	6	12	
Lisäilma vaara-alueella työskenteleville	x	x	x	x	
Suodatinsuojain + kasvo-osa	4	8-10	14-20	40	
Erilaisia suodattimia				x	
Kemikaalisukeltajan varustelista ja ohjeet (Kemikaalisukellusopas)	x	x	x	x	x
Valvontalaukku tarvikkeineen (kelloja, valvontakaavakkeita, kyniä, väriliitua, ex-käsivalaisin, radiopuhelin, pelastusnaru, pelastusletku, pelastuskasvo-osa)		1	1	2	
Pukeutumisjärjestelyt (alusta, suojakatos / tila, pöytätaaso, varustekassi)		x			
Lämmin pukeutumistila varusteineen (auto, kontti, telta, rakennus tms.)			x	x	
Katkeamaton hengitysilmahuolto			x	x	
<b>Pelastamiseen välineet</b>					
Ensiapuvälineet	x	x	x	x	x
Potilaan kuljetusalusta ja kuljetussuoja tai pelastusliinoja ja -hihnoja	2	6	10	18	
Sähköradan hätämaadoitusvälineet (kaksi sauvaa + 2 kaapelia) tarvittaessa	1	2	3	6	x (VR)
Tilapäissuojatila / -kontti / -telta			x	x	x
- suojatilan lämmitin / jäähdytin			x	x	x
Kenttäkelpoinen ensiapupaikka			x	x	
Sairaankuljetus (hapenanto, elvytys, defibrillointi)		x	x	x	
Potilaan nostoalusta (esim. säiliöstä)				x	
Lääkäriyksikkö toiminta-alueella				x	
Hoitotason sairaankuljetus, potilaan kuljetussuojia				x	

Kalusto	Kalustotaso				
	1	2	3	4	5
<b>Vaara-alueen määrittämiseen</b>					
Mittauksen 1. perustaso, <a href="#">liite I</a>	x	x			
Mittauksen 2. taso, <a href="#">liite I</a>			x	x	
Syttymisvaaramittari	x	x	x		
Happipitoisuusmittari	x	x	x		
Kaasunilmaisin	x	x	x		
pH-liuskoja		x	x		
Sammutusautoon kytketyt yleisvalot / yleisvalaistus	x	x	x	x	
Tuulen suunta (viiri auton katolla)	x	x	x		
Säteilyn yleismittari	1	4	10	x	x
Henkilökohtainen säteilyn annosmittari					x
Johtokeskusauto varusteineen, säätiedot, teoreettinen kaasunleviämishjelmisto				x	
<b>Eristämiseen</b>					
Lippusiimaa, aitateippejä, liikenteenohjauskartioita. valopuikkoja	x	x	x	x	
Alueen eritysnauhaa, heijastava (metriä)	x	x	1000	2000	
Kaiutin, megafoni	x	x	x		
Kaiutinautoja, puhemallit, nauhoite			4	4	
Hätätiedote tarvittaessa	x	x	x	x	x
Hälyttimet			x	x	
<b>Vuodon ja vaara-alueen tiedusteluun</b>					
Kiikarit	x	x	x	x	
Kirjoituslevy	x	x	x	x	
Lämpökamera	x	x	x	x	x
Saippuavesisumutin		x	x		
Suolahappoliuossumutin 30 %		x	x		
Ammoniakkiliuossumutin 25 %		x	x		
Vuodon etsintäsuihke			x		
Öljyn ilmaisutahnaa			x		
Kemikaalinkestävät ex-suojatut viestivälineet			x	x	
Painemittari erilaisilla liittimillä (ml. tiivisteet)					
Lentotiedustelu				x	
<b>Sammuttaminen / rajoittaminen / syttymisen estäminen</b>					
Vesivuo litraa/min, vähintään 20 minuuttia	300	600	1000	10000	
Sammutusvettä (litraa)			20000	60000	
Vesitykkeitä 1000 l/min			2	4	
Vesiseinä 3'' ja 2'' kpl			1 + 2	2 + 2	
Sammutusjauhe kg	12	50	100	1000	
Vahtokalusto	x	x	x	x	

Kalusto	Kalustotaso				
	1	2	3	4	5
<b>Sammuttaminen / rajoittaminen / syttymisen estäminen (jatkuu)</b>					
Sammutusvaahdotetta (litraa)	30	100			
Alkoholia kestävää kalvovaahdotetta (litr.)			1000	6000	
Kipinöimätön savutuuletin		x	x	x	
Paineilmasuihkupumppu			x	x	
<b>Leviämisen estäminen</b>					
Imeytysainetta litraa	50				
Palamatonta imeytysainetta litraa (mahdollisesti neutraloivaa)	30				
Paksuja muovisäkkejä (200 l) kpl	5				
Muovipeite, esim. HDPE-muovi, m <sup>2</sup>	10	60	60		
Peite n 21 x 21 m			x		
Rulla muovikalvoa			x		
Säkkiputkea (öljysukkaa) 3m <sup>3</sup>	2	2	3	6	
Vahvistettuja suursäkkejä (500 litran)	2	6	8	10	
Kokoon taitettava (tai rakennettava) allas n. 2 x 2 x 0,5 m, VAK 3, 6 ja 8	1	2	4	4	
Suljettavia astioita yht. litraa (säkki metalliastiassa), VAK 3, 6 ja 8 (haponkestävä)		600	1200	1200	
Viemärikaivon peitteitä (esim. paksuja muovisäkkejä)		x	x	x	
Viemäriin sulkutulppia			x	x	
Kiristyshihnoja, 10 m		4	6	6	
Kettinkiä, ketjutalja			x	x	
Isoja nippusiteitä		20	40		
Nostotangot, 4 m (esim. terästä, eriväriset), kpl			3		
Leviämisen estäminen antistaattinen peite n. 6 x 10 m			1		
Antistaattinen peite n. 21 x 21 m			1		
Nesteytetyn kaasun nestevuodon talteenottopaketti (suppilo, allas, altaan peite, pumppu)			x	x	
Minipuomi		x			
Torjunta- ja öljypuomeja			x	x	
Patoamisen välineet (ml. juoksutuspato)			x	x	
Antistaattisia keräilyaltaita yhteensä 80 m <sup>3</sup> ; 4 tavarapeitettä 18 x 24 m kehyksineen tms. sekä niiden peitteet; VAK 3, 6, 8			x	x	
Keräily- ja kuljetussäiliöitä, 5 x 1000 l (käsiteltävyys nosturilla ja trukilla); VAK 3, 6, 8 (muovi, haponkestävä)			x	x	
Lauta- ja puutavaraa			x	x	

Kalusto	Kalustotaso				
	1	2	3	4	5
<b>Vuodon tukkiminen</b>					
Käsityökalut, <a href="#">liite 2</a> , levyt I-II	x				
Käsityökalut, <a href="#">liite 2</a> , levyt I-IV		x	x	x	
Pultti ja ruuvisarjoja standardipituuksille		x	x		
Pultteihin hitsatut pitotapit asennusta varten		x	x		
Tiivisteitä eri koko standardimitoituksella sekä levymäisenä (teflon tms. materiaalit)		x	x		
Sokeointiin umpilapit ND 20 - 250		x	x		
Saranoidut, kiristettävät putkenpaikat standardiputkille ND 15 - 150		x	x		
Tynnyrin, astian sekä kaasupullon nosto- ja siirtovälineet		x			
Ex-suojatut yleisvalaisimet			x	x	
Sarja erilaisia kierreventtiilejä			x		
Erilaisia putkien kierreosia R ¼” suurempaan			x		
U-raudan U-120 yhden metrin pätkiä 4 kpl, joissa 22 mm:n reikiä 150 mm jaolla			x		
”Vipuvänkäri” (tukipiste, tanko, liukuva sulkija, sidonta)			x		
Paineilmamuhvi (putkille) ND 50...200			x	x	
Käsiikäyttöiset erityistyökalut ja -välineet (ota huomioon alueen riskit)			x	x	
Nostotyyny			x	x	
Vuodonpaikkaustyynysarja			x	x	
Vuodonsulkulevysarja			x	x	
Kumilevyä, kiinnityslevyä, kiristyshihnoja			x	x	
Sorvattuja, vuoltuja ja kiilamaisia puu- ja teflonkiiloja			x		
Erikoiskiiloja (esim. metalli-, muovi-)			x		
Kiiloja ohjausvarrella (ruuvikiinnitys)			x		
Lauta- ja muuta puutavaraa			x		
Hydraulinen putkensuljin			x	x	
Tiivistysnauhaa ja -kittiä			x		
Säiliöauton pelastuspaketti (Stypak)			x	x	
Höyrynsäiliö				x	
<b>Vaarattomaksi tekeminen</b>					
Neutralointiainetta happojen neutralointiin (vesilaitoskalkkia, kalsiumhydroksidia kg)		500	10 000	50 000	
Alumiinisulfaattia emästen neutralointiin		x	x	x	
Kalkinlevityslaitteisto (ilmapuhallus, linko)				x	
Palamatonta imeytysainetta kg		40			
Käsiikäyttöinen kalvopumppu tai muu tyhjennyspumppu varusteineen (VAK 3, 6 ja 8), em. pumppujen letkua 10 metriä		x			



Kalusto	Kalustotaso				
	1	2	3	4	5
<b>Vaarattomaksi tekeminen (jatkuu)</b>					
Maadoitettavia, säädettäviä ja kemikaaleja kestäviä itseimeviä pumppuja teholtaan 500 l/min; VAK 3, 6, 8			x	x	
Tyhjennyspumppu; VAK 3			x		
Tynnyripumppu				x	
Kemikaaleja kestävä, maadoitettua letkua (metriä) sekä suppiloita ja liittimiä (turvalavutusputki, imuputki); VAK 3, 6 ja 8			150	200	
Suljettavia astioita; VAK 3, 6, 8 (muovi, haponkestävä)			x	x	
Kuljetus- ja keräilyastioita, VAK3, 6 ja 8 (muovi, haponkestävä)				x	
Haponkestäviä altaita			x		
Kottikärryt, varastokärryt, muovilapioita			x		
Pullojen ja säiliöiden siirtelyvälineitä (pullokärryt, nostoliinat, tikasosa kiristysihhoin)			x		
Sähköaggregaatti > 10 kVA			x		
Paineilmakompressori > 500 l/min, 600 kPa			x		
Maadoitusvälineet, maadoituspuikko, 16 mm <sup>2</sup> maadoitusjohdinta 3x10 m, useita puristimia, ruuvipuristimia, teräväkärkisiä ruuvipuristimia			x	x	
Valmius kaasupullon ampumiseen (pyydä asiantuntija-apua poliisilta)			x		
ADR/VAK 3, säiliöauto			x	x	
<a href="#">Siirtopumppauksen kaaviokuva, liite 3</a>			x	x	
<a href="#">Yhteenveto kemikaalipumpuista, liite 4</a>			x	x	
<b>Puhdistautuminen</b>					
Huuhtelupaikka	x	x	x	x	x
Sumusuihku	x	x			
Lisäilmaa jokaiselle sukeltajalle	x	x			
Puhdistuspaikka	(tarv.)	x	x	x	x
Puhdistuspaikka, liikkuvana yksikkönä: auto, kontti tai vastaava (lämmin pesutila, pesuveden kuljetussäiliö)				x	x
Pesuveden lämmityslaite			x	x	
Pesuaineet			x	x	
Pesuveden talteenotto			x	x	
Pukeutumistila		x	x	x	x
Potilaiden puhdistuslinja				x	x
CBRNE –puhdistuslinja				x	x

## ERIKOISKALUSTO

**Erikoiskaluston** osalta ota huomioon naapuriavun mahdollisuus: naapuripelastuslaitokset, teollisuus, kuljetusliikkeet, joilla voi olla vaaratilanteeseen soveltuvaa kohdekohtaista erikoiskalustoa. Naapuriapua voidaan tarvita / hyödyntää kaikilla tasoilla tilannekohtaisesti lisäapuna.

- Mittauksen kolmas taso, [liite 1](#)
- Kaasun absorptiolaitteisto
- Raskaat yksiköt; vaahto, CO<sub>2</sub>, jauhe
- Metallipalojauheyksikkö
- Nestekaasun pumppausvälineistö, siirrettävä polttosuihku
- Inertointi tyvellä
- Kaasupullon kuljetussäiliö
- Kuljetussäiliöt, 5 x 10 000 l; VAK 2, 3, 5, 6, 8 (maantie- ja rautatiekuljetus), yhteistilavuus 50 m<sup>3</sup>
- Suurtehotuuletinjärjestelmä
- Pumppausyksikkö, VAK 2, 3, 5, 6, 8
- Kemikaalitorjunta-auto
- Helikopteri, säiliö vaahdotteelle
- Hengitysilmayksikkö (letkujärjestelmä), iso hengitysilmapullosto
- Sähköyksikkö
- Kemikaalisuojapukuyksikkö
- Paineilmayksikkö
- Liikkuva johtoyksikkö
- Kemikaalisukelluksen ja torjuntavälineistön koulutusyksikkö
- Erytisventtiilit, -laitteet, -yhteet (maantie- ja rautatiekuljetus, myös kansainväliset kuljetukset)
- Hengitysilmahuolto, täyttöasema tai huoltokuljetus
- Ongelmajätteiden käsittelyyn EKO-kontteja
- Itseliikkuvat nosturit, koko 50 – 70 – 100 --> tonnia

### JOHTAMISKALUSTO:

- kannettava tietokone
- TOKEVA 2020 -ohjeet
- tiedostot (ml. atk)
- pelastussuunnitelmat
- teoreettinen kaasunleviämismalli
- asiantuntija-, kalusto- ja torjunta-ainetiedosto
- geologiset kartat
- erilaiset viestivälineet

### YLEISTÄ:

Letkut, liittimet, armatuurit, pumput, säiliöt ja sähköpistokkeet on yhdenmukaistettava

## **MITTAUS-, NÄYTTEENOTTO- JA ANALYYSITOIMINTA VAARALLISTEN AINEIDEN ONNETTOMUUKSISSA – SUOSITUKSET PELASTUSLAITOKSILLE**

Liite perustuu TOKEVA-projektin alatyöryhmän: Lauri Hietaniemi, Heikki Iso-Kuusela, Jyrki Karppala tekstiin ja sitä on päivitetty TOKEVA 2020 -ohjeita varten.

Sisältö:

[6.1 Johdanto](#)

[6.2 Pelastuslaitosten ja avustavien viranomaisten mittalaitteet ja niiden käyttö eri tilanteissa](#)

[6.3 Näytteenottomenettely](#)

### **6.1 JOHDANTO**

Tarvitaan todellista tietoa

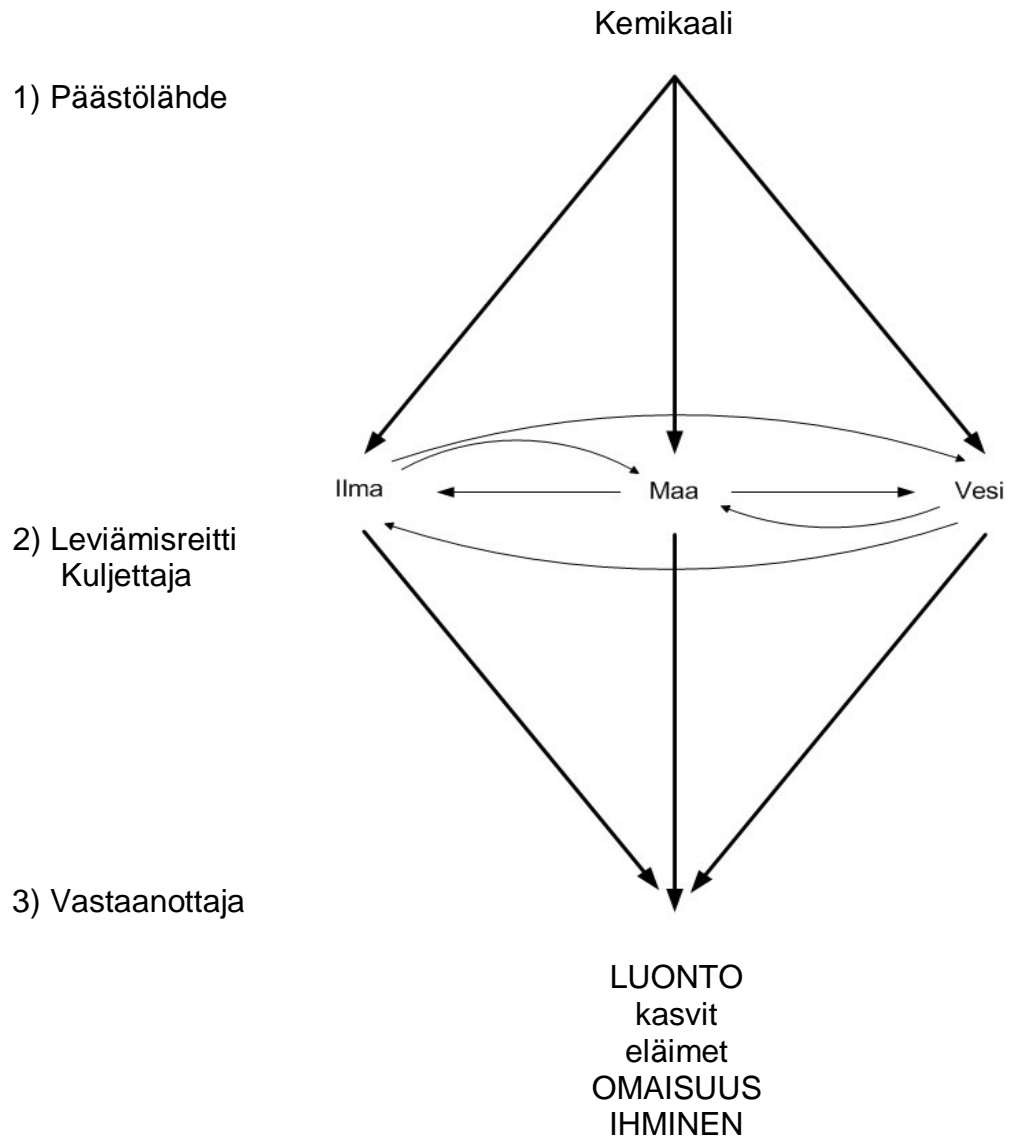
Viranomaisten on pystyttävä hallitsemaan kemikaalionnettomuuksia ja ympäristöonnettomuuksia todellisten tietojen perusteella. Nämä todelliset tiedot edellyttävät kemiallisen analyysin hallitsemista ilma-, vesi- ja maaperänäytteistä sekä eräissä tapauksissa alkuperäisistä kuljetuspakkauksista tai prosessinäytteistä.

Pelastuslaitosten vastuullinen ja turvallinen toiminta sisältää eri mittauslaitteiden käyttöä tarpeen mukaan. Palavien kaasujen ja palavien nesteiden käyttö on lisääntynyt. Aineita on myös jatkojalostettu edelleen ja niiden varastointimäärät ovat kasvaneet. Jo pitkään pelastuslaitoksilla on ollut mahdollisuus käyttää syttymisvaaramittareita, mutta niiden käyttö on usein ollut vähäistä. Vaarallisten kemikaalien käyttö on lisääntynyt eri teollisuuden alueilla. Näiden aineiden ollessa osallisena onnettomuudessa voidaan vaaraa arvioida kunnolla oikeastaan vain mittauskaluston avulla. Toki nykyaikaiset tiedostot ja lähteet mahdollistavat aineen vaaraominaisuuksien selvittämisen, mutta mittauskalusto on erinomainen apuväline vaaran arviointiin. (Lautkaski 2006, 143.).

Pelastusviranomaisille kemikaali yleensä on tänä päivänä suhteellisen nopeasti tunnistettavissa hyvien merkitsemismenetelmien johdosta, mutta moninkertaisesti tilanne vaikeutuu kemikaalin ollessa tuntematon. Tällöin melkoisella varmuudella tarvitaan hyvää kemian asiantuntemusta ja mahdollisesti myös järeitä kemian mittalaitteita, joten asiantuntija-apu tässä tilanteessa on tarpeen.

Kemikaalionnettomuudesta voi kehittyä monimutkainenkin ympäristöonnettomuus riippuen itse kemikaalista ja ympäristöolosuhteista. Aineen tai siitä edelleen luonnossa syntyvien uusien aineiden kiertokulkua ja vuorovaikutusta esittää yllä oleva kaavio. Tämän kokonaisuuden hallitsemiseksi laajakin analyysitoiminta voi olla joskus perusteltua. Tämä suositus ei käsittele säteilymittausasioita tai kemiallisia aseita, mitkä tosin kuuluvat vaarallisten aineiden aihepiiriin.

Kotimaasta löytyvää asiantuntija-apua löytyy useilta toimijoilta, TUKES:lta, STUK:lta, Työterveyslaitokselta ja VTT:ltä. C-Osaamiskeskus päivystää 24/7/365. Tuotteen valmistajaan voidaan saada yhteys kansainvälisen ICE- järjestelmän kautta, josta lienee saatavissa vakavissa tapauksissa parasta tietoa. ICE- järjestelmän tiedonvälittäjänä Suomessa on toiminut Helsingin aluehälytyskeskus. (Keväällä 2012 ei Suomessa ollut ICE -järjestelmälle yhteistyötahoa / tiedonvälittäjää.) ICE -verkosto toimii 16 Euroopan maassa. Mukana olevat maat löytyvät oheisesta linkistä <http://www.cefic.org/Industry-support/Transport--logistics/Transport-Emergency-Scheme-/Transport-Emergency-Scheme/>.



### 6.1.1 Miksi mittaustuloksia tarvitaan ja kenellä on vastuu?

Mistä syistä analyysijä, mittauksia tai näytteenottoa tarvitaan? Vaaran arvioimiseksi, oikeiden toimenpiteiden valitsemiseksi, yleisen henkilöturvallisuuden ja työturvallisuuden varmistamiseksi ja suojauksen määrittelemiseksi akuutissa onnettomuus-tilanteessa on usein suurta hyötyä nopeista mittaustuloksista. Toisaalta juridisista syistä näistä tuloksista saattaa olla merkittävää hyötyä esimerkiksi vahingoittuneiden henkilöiden mahdollisia korvauksia tai onnettomuuden aiheuttajan vastuuta määrättäessä. Erityinen syy tehostettuun analyysitoimintaan syntyy, jos kemikaali tulipalossa tuottaa myrkyllisiä kaasuja ilmaan tai vaarallisia aineita sammutusveteen.

Jälki- ja ympäristövahinkojen hallitsemisessa vastuu on siirtymässä analyysitoiminnassakin usein jo muiden viranomaisten kuten terveys-, ympäristö-, työterveysviranomaisten ja poliisiasioissa rikoslaboratorion haltuun eikä analyysien tulosten kiireellisyydellä ole niin suuria vaatimuksia, mikäli näytteenotosta on huolehdittu. Jos pelastusviranomainen osallistuu jälkivahinkojen torjuntaan, on erityisesti suljetuissa tiloissa huomioitava vaarallisten aineiden enimmäispitoisuudet työskentelypaikoilla. Enimmäispitoisuudet (HTP-arvot = haitalliseksi tunnetut pitoisuudet) on määriteltä STM:n julkaisussa ja niiden noudattaminen edellyttää mittaustoimintaa ja tulosten kirjaamista. Viranomaisten vastuukysymykset on selvitetty useissa säädöksissä, jotka ovat nopeassa muutostilassa. Toimivaltaa saattaa siirtyä toisille viranomaisille ja mm. ympäristövastuukysymyksistä on kehitetty lainsäädäntöä.

Vaarallisia pitoisuuksia esiintyy muissakin tilanteissa kuin vaarallisten aineiden onnettomuuksissa. Tästä esimerkkinä vaikkapa rakennuspalot. Erityisesti jälkisammutuksen ja -raivauksen aikana on syytä muistaa mitata ilman hiilimonoksidi- ja happipitoisuus.

Ilman happipitoisuutta on syytä tarkkailla myös, ennen kuin mennään säiliöihin, laivan ruumiin tai vastaaviin tiloihin, joiden ilmanvaihto voi olla jostakin syystä puutteellista tai estynyt. Happipitoisuutta on syytä tarkkailla myös nykyaikaisten sammutuslaitosten toimimisen yhteydessä. Yhä useamman laitteiston toimintaperiaate on hapen syrjäyttäminen, ja ihminen ei pysty työskentelemään kovin kauaa alhaisessa happipitoisuudessa ilman ulkopuolista ilmansaantia.

On mietittävä myös muita onnettomuuksia ja tilanteita, joissa mittauksilla voidaan toimintaa muuttaa turvallisemmaksi. Mittauksen tulisikin nykyistä useammin olla vakiotoimenpide, koska sillä ensisijaisesti vähennetään ihmisille aiheutuvia haittoja. Parhaat tulokset saavutetaan mahdollisimman varhaisella mittauksella heti tilanteen alkuvaiheessa ja jatkamalla mittaustoimintaa säännöllisin väliajoin tai jatkuvasti aina tilanteen loppuun saakka. Yksi esimerkki mittaustoiminnan tarpeellisuudesta on varmistaa, että päästö on lakannut ja on ratkaistava, voidaanko vaaratilanteen aikaiset rajoitukset poistaa.

### 6.1.2 Näytteistä ja mittauksista on huolehdittava aina vakavissa kemikaalionnettomuuksissa

Yleisenä vaatimuksena voidaan pitää, että kaikissa akuuteissa merkittävässä kemikaalionnettomuuksissa mittauksia on suoritettava mahdollisuuksien ja tarpeiden mukaan. Aina on ehdottomasti huolehdittava asiallisesta näytteenotosta ja näytteiden oikeasta kirjaamisesta, säilyttämisestä sekä tarpeen vaatiessa toimittamisesta asianmukaiseen laboratorioon tutkittavaksi. Oikeasta laboratoriosta on päätettävä asian vakavuus ja eri laboratorioiden valmiudet huomioon ottaen. Näihin tilanteisiin olisi etukäteissuunnitelmin ja selvityksin syytä varautua paikkakunnanmahdollisuudet huomioiden. Laboratorio voi olla vastaavan viranomaisen alue- tai keskuslaboratorio tai vähäisissä tapauksissa kunnallinen laboratorio. Yleisesti ottaen kunnallisten laboratorioiden varustusta ei olla kehitetty tällaisia toimia varten ja vain suurilla paikkakunnilla saattaa olla riittävä valmius. Eräissä tapauksissa yliopistoilla tai tutkimuslaitoksilla voi olla hyviä mahdollisuuksia selvittää ongelmia, mutta näillä laitoksilla ei ole viranomaisvastuuta ilman erillisiä sopimuksia. Analyysitoiminnan kustannuksista on vastuussa onnettomuuden aiheuttaja, vakuutusyhtiö tai vastuullinen viranomainen, mutta ellei tämä ole selvillä, on pelastuslaitoksen tai kunnan varauduttava ko. kustannuksiin. Laskut voivat olla tapauksesta riippuen aika suuriakin ja usein ainakin satoja euroja. Analyysien hinta-arviointi etukäteen saattaa olla tarpeen, mutta hinta ei saisi estää asianmukaista menettelyä.

Huomaa että näytteenottoon apua ja konsultaatiota saa tarvittaessa C-osaamiskeskuksen kautta. He voivat järjestää paikalle ryhmän ottamaan näytettä ja heillä on myös tieto analysoivista laboratorioista. Rikosepäilyjen osalta yhteistyökumppanina on poliisi..

## 6.2 PELASTUSLAITOSTEN JA AVUSTAVIEN VIRANOMAISTEN MITTALAITTEET JA NIIDEN KÄYTTÖ ERI TILANTEISSA

### 6.2.1 Pelastuslaitosten varustetaso

Lähtökohtana tässä suosituksessa on tuoda pelastuslaitoksille kolme eri varustelutasoa, joista olisi valittava omia paikkakuntakohtaisia riskejä ajatellen sopivin vaihtoehto. **Ensimmäisessä perustasossa** on mukana varustus, jolla tullaan kohtuullisesti toimeen jokaisessa pelastusyksikössä, missä ei ole erityisiä kemikaalien kuljetus- tai varastointiriskejä. Tällä varustuksella tullaan toimeen yleisimmissä palavien nesteiden ja syövyttävien aineiden onnettomuuksissa. Tyypillisiä tämän tason laitteita ovat syttymisvaaramittari, palavien kaasujen mittarit, happipitoisuusmittari ja värireaktioihin perustuva analyysiampullimenetelmä / ilmaisinputket.

Eri tavoitetasojen mittalaitteet toimintaperiaatteineen on kuvattu [liitteessä 1](#).

**Toisessa tasossa** paikkakunnalla on merkittäviä kemikaalien kuljetus- tai varastointiriskejä. Varustuksella tullaan toimeen laajemminkin onnettomuustilanteissa eikä varusteiden käyttö vielä edellytä kemistin tai vastaavan kemian alan henkilön asiantuntemusta vaan mittaukset voidaan

suorittaa pelastuslaitoksen koulutetun henkilöstön toimesta. Näillä laitteilla olisi pystyttävä mittaamaan myös tasokkaammilla menetelmillä kuin perustason laitteilla mm. seuraavan tyyppisiä yleisiä myrkyllisiä kemikaaleja: häkä (CO), typen oksidit (NO ja NO<sub>2</sub>), rikkiyhdisteet (oksidit, rikkivety = H<sub>2</sub>S ja rikkihiili = CS<sub>2</sub>), kloori = Cl<sub>2</sub> ja ammoniakki = NH<sub>3</sub>, fluorivety = HF ja kloorivety = HCl. Tällä hetkellä markkinoilla on kenttäkelpoisia laitteita, jolla samalla laitteella voidaan suoriutua näistä kaikista tarpeista. Jos kattavaan valmiuteen pyritään, on hankittava useita spesifisiä mittalaitteita. Tässä tasossa varustukseen tulisi kuulua myös pH-mittari ja lämpömittari, mahdollisesti johtokyky mittari sekä palaville nesteille sopiva mittalaite. Johtokyky mittari on erittäin hyödyllinen ionisten yhdisteiden leviämisen seuraamiseen vesistöissä ja maaperän pohjavedessä. Tällainen varustus tulee löytyä vähintään jokaisesta kemikaalintorjuntayksiköstä ja mahdollisesti sellaisista pelastusyksiköistä, jotka operoivat esim. satamien, ratapihojen tai em. aineita käyttävien tai valmistavien teollisuuslaitosten lähellä.

**Kolmannessa tasossa** pystytään käyttämään kemian järeitä mittalaitteita kuten esim. massaspektrometri, erilaiset kromatografit ja spektrometrit. Näiden käyttö ja varsinkin tulosten tulkitseminen edellyttää kemian asiantuntijoita ja näillä pystytään selvittämään myös tuntematon kemikaali. Tällaiset mahdollisuudet tulisi saada erityisen pahoille riskialueille ja mahdollisesti noin 1-4 yksikköä maahamme. Kolmannen tason riskialueiden olisi suunniteltava nämä valmiudet yhteistyössä pelastushallinnosta vastaavan ministeriön ja ulkopuolisten laboratorioden kanssa. Menetelmien kenttäkelpoisuuteen ja valmiuteen lähteä nopeasti onnettomuuspaikalle tulisi kiinnittää erityistä huomiota.

Pelastuslaitoksille tulisi hankkia myös esim. CBRN-toimintaan soveltuvia jo hyvin pieniä pitoisuuksia havaitsevia ilmaisumittareita. Muilta osin edellä mainitut laitteet löytyvät laboratorioista. Niiden käyttö edellyttää osaamista, jonka hankkiminen ja ylläpito pelastustoimessa edellyttää erikoitumista.

### 6.2.2 Mittaustoiminnasta

Perustasollakin mittauksissa tulee pystyä suoriutumaan yleisimmistä tehtävistä. Näihin kuuluvat ainakin syttymisvaaramittaukset / palavien kaasujen mittaukset, happipitoisuuden mittaukset, ilmaisinputkilla tehtävät pitoisuusmittaukset / värireaktioon perustuvat ampullimittaukset tai vastaavat sekä happamuuden ja emäksisyyden karkeat mittaukset käyttäen pH-paperia tai liuskoja. (Myös monikaasumittareiden ja ainespesifien mittareiden käytön osaaminen on suositeltavaa.) Näitä mittausmenetelmiä tarvitaan, jos on kysymys vaara-alueen määrittämisestä, suojaustason selvittämisestä, evakuoinnin tai suojavaistön tarpeellisuuden määrittämisestä. Aina kuitenkin mittaustulosten saaminen ei ole eikä saa olla edellytys johtopäätösten kuten esim. hälytysten tekemiselle myrkyllisen kaasuvuodon yhteydessä.

Syttymisvaaramittauksia on tehtävä luonnollisesti silloin, kun epäillään ilmassa olevan syttyvä seos. Happipitoisuutta mitataan, jos epäillään ilman happipitoisuuden alittavan hengitysilman vaatimukset varsinkin suljetuissa tiloissa (esim. laivan ruuma tai säiliö), tai arvioitaessa syttyviä seoksia.

Happipitoisuuden ohella suljetuissa tiloissa tulisi seurata ilman hiilidioksidipitoisuutta. Lisäksi neutraloitaessa ja syövyttäviä aineita mitattaessa tarvitaan pH-mittauksia. Huomattakoon, että suoritettut mittaukset eivät useinkaan poissulje asiallisen näytteenoton tarpeellisuutta.

Johtopäätöksien teko mittaustuloksista on pelastustoiminnan johtajan vastuulla. Mittausten tulkitsemiseen ja oikeaan suorittamistekniikkaan on kiinnitettävä koulutuksessa huomiota. Jos mahdollista, on merkittävien johtopäätösten tekemiseen hankittava varmuus useammallakin menetelmällä.

### **Yleisiä sääntöjä mittauksiin (syttymisvaara- ja kaasumittarit):**

1. Mittari käynnistetään aina raikkaassa ilmassa ja annetaan sen käynnistyä valmiustilaan (voi kestää jopa useita minutteja)
2. Mitataan vain mittarille tarkoitettua ainetta. Syttymisvaaran mittauksessa on otettava huomioon kalibrointikaasun vaikutus tulokseen.
3. Mittaus on suoritettava riittävän laajalta alueelta ja riittävän pitkään.
4. Mittaria ei koskaan saa kyllästä mitattavalla aineella eli ei viedä laitetta koskaan suoraan päästöön.
5. Varmistu mittayksiköstä ja pitoisuuksista.
6. Mittaustulos ei koskaan ole absoluuttinen totuus – se antaa vain suuntaa. Esim. Voi syttyä, vaikka ei pitäisi olla syttymisvälialueella. Tähän voi vaikuttaa esim. väärä mittari, kalibrointi tai vääränlainen mittaus.
7. Mittarin ylläpito ja tarkastus on jokaviikkoista toimintaa!

## **6.3 NÄYTEENOTTO**

Näytteiden otosta, välineistä ja säilyttämisestä tulisi jokaisen pelastuslaitoksen laatia oma laitoskohtainen ohje. Tässä olisi huomioitava mahdollisten auttavien analysoitavien laboratorioiden vaatimukset, jotka on syytä paikkakuntaakohtaisesti selvittää. Työskentelyä helpottaa etukäteen valmistettu lomake, jossa on syytä todeta mm. näytteiden lukumäärä ja numerot, näytteenottopaikka tarkasti määriteltynä (tarpeen vaatiessa piirretään erillinen kartta) numeroittain, vertailunäyte mahdollisesta päästön aiheuttajasta (esim. säiliöautoa tai alus) ja sen ottopaikka, päivämäärä ja kellonaika, ottajan nimi, säilytystapa, tutkiva laboratorio, selostus tai havainnot tapahtumasta. Näytteissä on oltava etiketti, jossa on oltava näytteen numero ja ottajan nimikirjaimet, pvm ja kellonaika. Lomake on säilytettävä laitoksessa ja kopio toimitettava tutkivalle laboratoriolle, mikäli laitos päättää näytteet tutkituttua. Näytteenottovälineiden, näyteastioiden ja käsittelyn on oltava ehdottoman puhdasta.



Käsittelyssä on käytettävä asianmukaisia henkilönsuojaimia. Jos kemikaalia ei ole tunnistettu, tulee näytteenotossa käyttää suojakäsineitä ja hengityksensuojainta ja suojata iho ja silmät.

Ensimmäisessä varustetasossa kiinteät tai nestemäiset näytteet voidaan säilyttää hyvin suljettavissa lasipurkeissa ja pulloissa, joita toimittavat esim. apteekit ja kemian laiteyritykset (muista etiketit). Suositeltava yhden näytteen tilavuus on yksi litra. Toisessa tasossa on syytä varautua myös kaasunäytteiden ottoon, jota varten sopiva näytemuoto on sovittava tutkivan laboratorion kanssa. Ilmasta otettavat kaasunäytteet voidaan sulkea vakuumpulloon tai absorboida näytteenottoampulleihin.

Pääsääntöisesti näytteitä on säilytettävä kylmässä, mieluummin pakastimessa kuin jääkaapissa. Jos säilytys tapahtuu pakastimessa, on varottava mahdollista jään aiheuttamaa lasiastioiden rikkoontumista. Mikäli näytteet osoittautuvat hyödyttömiksi, on sovittava niiden hävittämisestä esim. muutaman kuukauden kuluttua. Herkästi syttyvien materiaalien säilytys jääkaapissa on riski, mikäli koneisto ei ole suojattu. Räjähdyksiä on sattunut esim. eetterillä.

## PELASTUSTOIMINNASSA TARVITTAVAT MITTALAITTEET JA TAVOITETASOT (Päivitetty 2012) LIITE I

Taso	Laite	Periaate	Huomioita
<b>Ensimmäinen taso</b>			
	- Syttymisvaaramittari	Katalyyttianturi, puolijohdeanturi tai	Useita merkkejä
	- Happimittari	sähkökemiallinen anturi	
	- Analyysiampullilaitte (kaasunilmaisinputket + imupumppu)	Kemiallinen värireaktio	Vähint.20 aineelle
	- pH-mittaus paperilla tai liuskoilla	Värireaktio	pH 0-14
	- Näytteidenottovälineet kiinteille ja nestemäisille näytteille		
	- Monikaasumittari tarvittaessa	Useita	
	- Säteilyn yleismittari		
<b>Toinen taso</b>	<b>Edellisten lisäksi:</b>		
	- Kaasumaisten näytteiden ottoon sopivat välineet (keräimet + pumppu)		
	- Lämpömittari		
	- Riskien mukaiset aine- tai aineryhmää koskevat analysaattorit	Useita periaatteita, edellisten lisäksi mm. fotoionisaatio	
	- pH –mittari	Vetyionipitoisuuden mittaus	
	- Johtokykyymittari	Ionien sähkönjohtavuus vedessä	
<b>Kolmas taso</b>			
	Edellisten lisäksi:		Käyttö voi edellyttää asiantuntija-apua. Kalustoa ei ole kaikilla pelastuslaitoksilla.
	- FT-IR-laite (kenttäkelpoinen)	Infrapunavalon absorptio	
	- Massaspektrometri	Ionien erilainen liikkuminen sähkö- ja magneettikentässä	
	- IR-laite (kenttäkelpoinen)	Infrapunavalon absorptio	
	- Kaasukromatografi (kenttäkelpoinen)	Komponenttien erilainen kulkeutuminen kolonnimateriaalissa	

**KÄSITYÖKALUT  
KEMIKAALISUKELLUSRYHMÄ, KEMIKAALISUKELLUSYKSIKÖ****LIITE 2**

Kaluston sijoittelu ja käsiteltävyys

- kannettavissa helposti
- kipinöimättömät omaan kipinöimättömään kantolevyyn
- kaluston pysyttävä paikoillaan vaikka levy kaatuisi
- kalusto oltava näkyvillä (käyttö, puhdistaminen)

Kaluston kuljetustapoja

- kalustolevy, käännettävällä seisontajalalla

**\*Kalustolevy I - II levy**

\* työkalut muovikalvossa (puhtaat)

- kirjoituslevy, kynä, mitta
- Ex-valaisin rannelenkillä, 2 kpl (varaparistot)
- valaistuspuikkoja
- päällyskäsineet 2 kpl
- kirves
- jakoavain\*
- ruuvitaltta 4 (taltta- ja ristipää)\*
- liukunivelpihti, kaksi kokoa\*
- klemmariruuvari\*
- lukkopihdit\*
- sarja kiinto- ja lenkkiavaimia\*
- moska 2 kg\*
- vasara
- rautasaha (erikoisterä)
- saha
- puukkoja, 3 kpl
- pikalukittavia ruuvipuristimia 2 kpl / 2 kokoa
- puu-, teflon- ja erikoiskiiloja (osa puhtaana muovikalvossa)
- riepua
- tiivistyskittiä
- kumilevyä
- levyä kumipinnalla
- nauloja, ruuveja
- letkukiristimiä, eri kokoja
- nippusiteitä, eri kokoja
- ilmastointiteippiä
- kuormahihnoja kiristimellä, 2 kpl
- tiivisteitä, muhveja, letkunpätkiä, jne.
- alueen eristysnauhaa, hohtavana

**\*Kalustolevy III - IV levy**

- Ex-yleisvalaisin
- puukiiloja; havu- ja lehtipuusta, ohjaustanko 2" x 4", noin yksi metri
- laudanpätkiä
- erikoiskiiloja; muovi, teflon

- vahvistettu suursäkki, säkkiputkea
- leka 5 kg
- putkipihdit 3", normaali
- putkipihdit 3", ohutleuka
- tukkimislevy kumipinnalla ja kiristyshihnat

**Paineilmatyökalut** (voiteluaine glykoli tms.)

- paineilmatyökalujen ilma kevytpullosta ja pelastusautosta, letkupituus 4 - 8 m (mieluiten kelalla)
- mutteriväännin
  - em. hylsy, varret, nivelet
- porakone
  - reikäsarja 10...55...100 mm
  - pikalukittava ruuvausistukka
- laikkaleikkuri

**Muuta käsikäyttöistä kalustoa**

- potilaan kantoalustat, tilapäispaarit
- impulssinaulain tai vastaava naulapyssy
- tynnyriavain
- viemärikaivonavaimia
- alumiini- ja muoviämpäreitä
- harjoja
- köyttä
- kipinöimättömiä lapioita
- kumilastoja
- kanistereita
- muovirullia
- ilmastointiteippiä
- muovipusseja
- äyskärit
- suppilot
- siivilälapio ja -haavi
- kumikäsineitä
- voitelurasvaa
- irrotusöljyä
- teflonteippiä

**\*Kipinöimättömät työkalut**

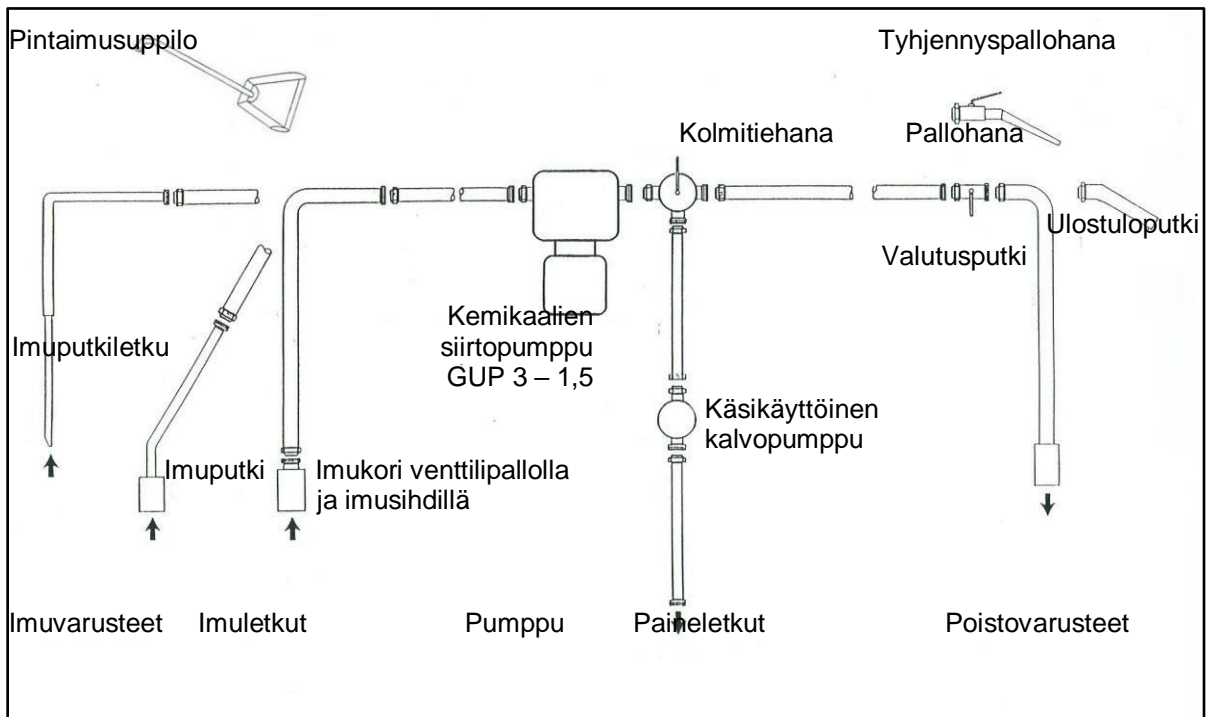
- Kipi I ja II
- kanki
- sorkkarauta
- vasara 1 kg
- vasara 350 g
- moska
- puukko
- erikokoisia ruuvitalttoja 4 kpl (ristipää, talttapää)
- kuusiokoloavainsarja
- sivuleikkurit
- pihdit

- jakoavain, 28 mm
- 2 kpl jakoavaimia, 56 mm
- 2 kpl putkipihtejä 3"
- sarja kiinto- ja lenkkiavaimia 16...32 mm
- hylsysarja 10...32 mm

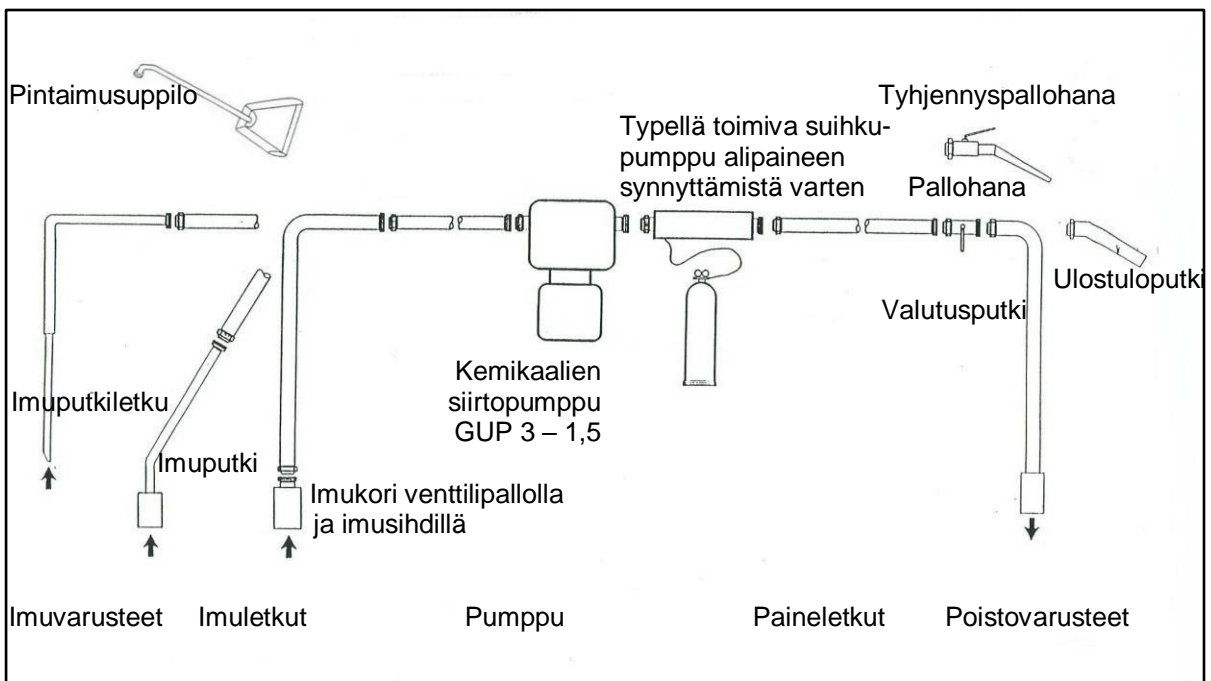
## KEMIKAALIEN SIIRTOPUMPPAUKSEN SIIRTOJOHTO

## LIITE 3

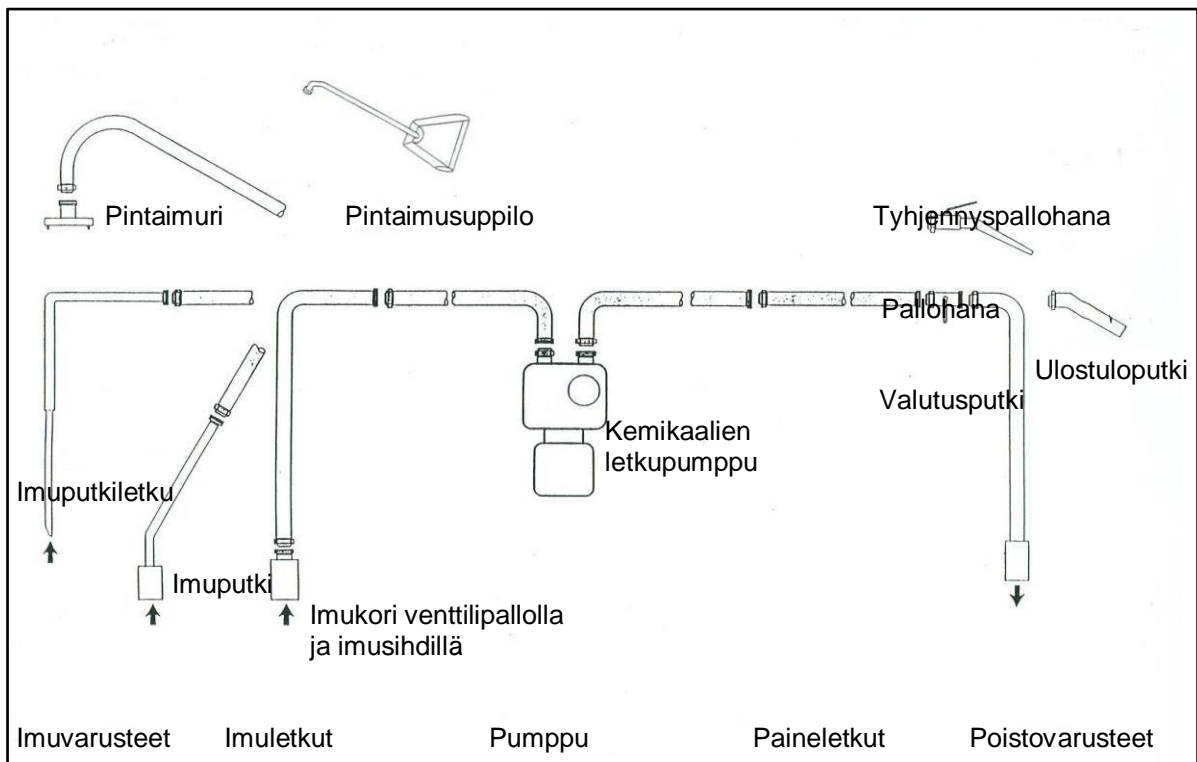
(Tokeva alkuperäinen)



Kuva 1. Pumppausjärjestelmän osat ja pumpun varusteet (GUP 3-1,5)



Kuva 2. Pumppausjärjestelmän osat ja pumpun varusteet (GUP 3-1,5 ja tyypellä toimiva suihkupumppu)



**Kuva 3. Pumppausjärjestelmän osat ja pumpun varusteet (letkupumppu)**

**KEMIKAALIPUMPPUJEN YHTEENVETO (eTokeva)****LIITE 4**

Tyyppi	Nimell. pumpp. teho l/min	Nimell. syöttöpaine bar	Massa kg	Sovelt. VAK-luokka	Ex-suojaus	Huomautuksia
Käsi­käyt­­töinen kalvopumppu	150	0.6	11.5	3, 6.1, 8	ei vaadita	soveltuu 0-alueelle
Erikoisteräksinen tynnyripumppu	100	0.4	10	3, 6.1, 8	Eex de IIC T4 >135 °C	vain pumppu hyväksytty 0-alueelle
Polypropeeni­nen tynnyripumppu <sup>1</sup>	100	0.4	8	6.1, 8	ei ole	ei hyväksytty palaville nesteille
Kemikaalien siirtopumppu GUP 3-1,5 <sup>2</sup>	300	1.5	90	3, 6.1, 8	Eex de II T3 >200 °C	1- ja 2-alue, ulkona tai tuuletetut tilat
Kemikaaliletkupumppu <sup>3</sup>	300	2	90	3, 6.1, 8	Eex de II T3 >200 °C	itseimevä
Sähkökäyt­­töinen happojen uppopumppu <sup>4</sup>	240 (340)	0.8 (0.4)	50	6.1, 8	ei ole	ei hyväksytty palaville nesteille
Erikoisteräksinen turbiinipumppu	750 vesi 760	2.5 vesi 5	55	3, 6.1, 8	ei vaadita	vain 0-alueelle <sup>5</sup>
Erikoisteräksinen turbiinipumppu	980 vesi 600	2.2 vesi 4	40	6.1, 8	ei ole	ei hyväksytty palaville nesteille
Kuljetettava siirtopumppu TUP 3-1.5	300	1.5	70	3	Eex de II T3 >200 °C	1- ja 3-alueet, ulkona tai tuuletetut tilat

<sup>1</sup> Siirtää myös viskooseja, tahnamaisia, kaasuja/kiinteitä aineita sisältäviä nesteitä.

<sup>2</sup> Soveltuu erityisesti öljytuotteiden siirtoon.

<sup>3</sup> Pystyy vaivatta siirtämään roskaisia, viskooseja tai vaahtoavia nesteitä.

<sup>4</sup> Soveltuu erityisesti alhaisen kiehumispisteen kemikaaleille.

<sup>5</sup> Kun letkumateriaali täyttää Ex-suojauksen vaatimukset.



**TOKEVA-KONTTI** Pelastusopisto**LIITE 5****Kontin tekniset tiedot (alkuperäinen teksti)**

- kontin päämitat: 6055\*2590\*2590 mm (20 jalan merikontti)
- kontin siirtomahdollisuudet:
  - \* koukkulavarunko
  - \* vaijerikoukut
  - \* trukkitaskut
  - \* konttilukot kulmissa

**Kiinteät laitteet**

- paineilmajärjestelmä
  - \* paineilmakompressori (800 l/min, 6 bar)
- hengitysilmajärjestelmä
  - \* suojaa kontin käyttäjää/hoitajaa, mikäli välittömän vaaran alue leviää kontin ympärille
  - \* puolikiinteä, irrotettava järjestelmä
  - \* kiinteä hengitysilman jakoputkisto ulosottoineen
  - \* syöttö pullokärrystä (2\*20 l/200 bar)
  - \* pullokärry voidaan irrottaa ja siirtää lähemmäksi
  - \* hengitysilmaletkukela jakotukkeineen, 50 m
- pukeutumistila
  - \* ylöspäin avautuva takaovi, jossa pressuseinät => avattuna muodostaa pukeutumistilan
  - \* lämmityslaite
- lämminvesijärjestelmä
  - \* kemikaalisukeltajien ja uhrien puhdistamiseen
  - \* kapasiteetti 60 l /min, 40°C
  - \* jatkuva veden syöttö järjestelmään
  - \* lämpimän veden jakeluputkisto ulosottoineen
- sähköjärjestelmä
  - \* sähköaggregaatti (11 kVA, 230/380 V)
  - \* kalustokaappien valaistus
  - \* pukeutumistilan valaistus
  - \* yleisvalot
- ilmankuivain
  - \* kontin sisäpuolinen kosteus max. 40 % (raudan ruostumisraja)
  - \* kontin sisällä ei varsinaista lämmitysjärjestelmää
  - \* kontin säilytys lämpimässä tilassa
- tuuliviiri

**Kalustoluettelo**

## Oikea etukaappi (kaappi 1)

1 kpl	AB-III-E jauhesammutin, 50 kg
1 kpl	kuumailmapuhallin, 230 V
1 kpl	narukela, 200 m, läpimitta 3 mm
1 kpl	narukela, 200 m, läpimitta 5 mm
1 kpl	laatikko
	- 4 kpl letkunkannatin
	- 1 kpl vaijeritalja varusteineen, 900/1800 kg
	- 1 kpl sammutuspeite
	- 2 kpl ritilätaso altaan pohjalle, kokoontaitettava
1 kpl	laatikko
	- 1 kpl sankoruisku
	- 1 kpl nestekaasupoltin, 5 kg
1 kpl	laatikko: vetoliinat
	- 2 kpl vetoliina 2000 kg/3 m
	- 2 kpl vetoliina 2000 kg/6 m
	- 2 kpl vetoliina 4000 kg/3 m
	- 2 kpl vetoliina 4000 kg/6 m
1 kpl	laatikko: kiristysliinat
	- 10 kpl kiristysliina 2000 kg/10 m
1 kpl	laatikko
	- painekannu, 8 l, mäntynestesäippua
	- painekannu, 8 l, soodaliuos (25%)
	- painekannu, 8 l, hypokloriittiliuos (5%)
	- painekannu, 8 l, liuotinpesuaine
	- 2 kpl palonaru
1 kpl	laatikko: puhdistusvälineet
	- vara-astia, 5 l, mäntynestesäippua
	- vara-astia, 5 l, soodaliuos (25%)
	- vara-astia, 5 l, hypokloriittiliuos (5%)
	- vara-astia, 5 l, liuotinpesuaine
	- 4 kpl pesuharja, lyhytvartinen
	- 1 pkt käsipyyhepaperia
	- astia, 5 l, glykoli (50%)
	- astia, 5 l, synteettinen monitoimivaahdoneste
1 kpl	laatikko: keräystarvikkeet
	- 20 kpl muovisäkki, 200 l
	- 20 kpl muovisäkki, 75 l
	- 40 kpl nippuside, iso koko
	- 3 kpl säkkiputki (öljysukka), 5 m, 3000 l
8 kpl	76 mm paloletku, antistaattinen, 20 m, nitrilikumia, messinkiliittimet, B-paloliitin (1 letku/kehikko)
2 kpl	25 mm paineilma- ja kemikaaliletku, 20 m, nitrilikumia, messinkiliittimet, D-paloliitin (3 letkua/kehikko)
1 kpl	autonpesuharja, pitkävartinen, veden syöttö, C- paloliitin
1 kpl	tankosuihkuputki, C-paloliitin
2 kpl	keräilyallas, itsekantava, 5000 l
1 kpl	kassi: keräyssäkit
	- 10 kpl suursäkki, vahvistettu, 500 l

## Oikea keskikaappi (kaappi 2)

- 1 sarja nokkavipuliitin (SFS 4429)-muunnosliittimet
- 2 kpl nokkavipuliitin 1"/naaras-paloliitin C
  - 2 kpl nokkavipuliitin 2"/naaras-paloliitin C
  - 2 kpl nokkavipuliitin 2"/naaras-paloliitin B
  - 2 kpl nokkavipuliitin 3"/naaras-paloliitin B
  - 1 kpl nokkavipuliitin 4"/naaras-paloliitin B
  - 2 kpl nokkavipuliitin 1"/uros-paloliitin C
  - 2 kpl nokkavipuliitin 2"/uros-paloliitin C
  - 2 kpl nokkavipuliitin 2"/uros-paloliitin B
  - 2 kpl nokkavipuliitin 3"/uros-paloliitin B
  - 1 kpl nokkavipuliitin 4"/uros-paloliitin B
  - 1 kpl nokkavipuliitin 1"/naaras-naaras
  - 1 kpl nokkavipuliitin 1"/uros-uros
  - 1 kpl nokkavipuliitin 2"/naaras-naaras
  - 1 kpl nokkavipuliitin 2"/uros-uros
  - 1 kpl nokkavipuliitin 3"/naaras-naaras
  - 1 kpl nokkavipuliitin 3"/uros-uros
  - 2 kpl nokkavipuliitin 2"/naaras-1"/uros
  - 1 kpl nokkavipuliitin 2"/uros-1"/naaras
  - 1 kpl nokkavipuliitinkansi 2"
  - 1 kpl nokkavipuliitinkansi 3"
  - 1 kpl nokkavipuliitinkansi 4"
  - 1 kpl nokkavipuliitintulppa 2"
  - 1 kpl nokkavipuliitintulppa 3"
  - 1 kpl nokkavipuliitintulppa 4"
- 1 sarja Storz-muunnosliittimet
- 1 kpl Storz B-paloliitin B
  - 2 kpl Storz C-paloliitin B
  - 2 kpl Storz C-paloliitin C
  - 1 kpl Storz D-paloliitin C
  - 1 kpl Storz C-nokkavipuliitin 3"/naaras
  - 1 kpl Storz C-nokkavipuliitin 2"/naaras
  - 1 kpl Storz C-nokkavipuliitin 1"/naaras
  - 1 kpl sulkuventtiili, Storz D
- 1 sarja laippaliitin-muunnosliittimet
- 1 kpl DN 40 laippaliitin-paloliitin C
  - 1 kpl DN 50 laippaliitin-paloliitin C
  - 1 kpl DN 65 laippaliitin-paloliitin C
  - 1 kpl DN 80 laippaliitin-paloliitin B
  - 1 kpl DN 100 laippaliitin-paloliitin B
- 1 sarja kierrelitiin-muunnosliittimet
- 1 kpl DN 40/sisäkierre (SFS 4427)-paloliitin C
  - 1 kpl DN 50/sisäkierre (SFS 4427)-paloliitin C
  - 1 kpl DN 65/sisäkierre (SFS 4427)-paloliitin C
  - 1 kpl DN 80/sisäkierre (SFS 4427)-paloliitin B
  - 1 kpl DN 100/sisäkierre (SFS 4427)-paloliitin B
- 1 sarja paineilimaliittimet
- 2 kpl muunnosliitin paloliitin D-Cejn320/uros
  - 2 kpl muunnosliitin paloliitin D-Cejn320/naaras
  - 2 kpl muunnosliitin paloliitin D-paineilmakynsiliitin 1"

	- 2 kpl paineilman supistusliitin C-D
	- 1 kpl paineilman jakoliitin D-DDD
2 kpl	supistusliitin B-C
2 kpl	vesiverholiitin, C
1 kpl	vesiverholiitin, B
2 kpl	39 mm paloletkun pikapaikka
2 kpl	76 mm paloletkun pikapaikka
4 kpl	Hydro Care-allas, kokoontaitettava, 1000 l
1 kpl	vuodonpaikkaustyynykehikko A
	- pi-pullo, paineenalennin ja letku, ohjausyksikkö
	- 2 kpl täyttöletku
	- 6 kpl kiristysliina 2000 kg/10 m
1 kpl	vuodonpaikkaustyynykehikko B
	- 1 kpl vuodonpaikkaustyyny, 30*50 cm
	- 1 kpl vuodontyhjennystyyny, 30*50 cm, Storz D-liitin
	- 1 kpl vuodonpaikkaushihna (pi-muhvi), ∅ 5-20 cm
	- 1 kpl vuodonpaikkaushihna (pi-muhvi), ∅ 20-48 cm
	- 2 kpl lisätiivistyslevy, 30*60 cm, paksuus 3 cm
	- 1 kpl suojapussi
	- 1 kpl nesteentyhjennysletku, 10 m/25 mm, Storz D
	- 1 kpl sulkuventtiili, Storz D
1 kpl	läpivirtaustulppakehikko
	- pi-pullo, paineenalennin ja letku, ohjausyksikkö
	- 1 kpl täyttöletku
	- 1 kpl sulkuventtiili, paloliitin B
	- 1 kpl sulkuventtiili, paloliitin C
1 kpl	laatikko
	- 1 kpl leukaliitin (SFS 4428) DN 80/naaras-palol. B
	- 1 kpl leukaliitin (SFS 4428) DN 100/naaras-palol. B
	- 1 kpl leukaliitin (SFS 4428) DN 125/naaras-palol. B
	- 1 kpl tynnyrinnostosakset
1 kpl	paineilmapullojen kantoteline
	- 2 kpl varailmapullo pneum. välineisiin, 6 l/300 bar
2 kpl	pelastusporras

#### Oikea takakaappi (kaappi 3)

2 kpl	suojatynnyri, kierrekansi, muovia, 360 l
1 kpl	suojatynnyri, metallinen, emaloitu, 300 l
2 kpl	kiristyshihnojen työntötanko
1 kpl	rakennusmuovikalvorulla, leveys 3 m, puukko
2 kpl	suojapeite, 18*24 m (HDPE, 100 g/m <sup>2</sup> )
2 kpl	suojapeite, 6*10 m (HDPE, 100 g/m <sup>2</sup> )
1 sarja	puutavara/hollaustarvikkeet: ratapölkky, 4"*4", 2"*4", 2"*6"
1 kpl	Hydro Care-nesteytyspilo
1 kpl	Hydro Care-peite, 3*3 m (PVC)
1 kpl	Hydro Care-peite, 5*5 m (PVC)
1 kpl	Hydro Care-allas, itsekohoava
1 kpl	nesteytyspilo, hihnoilla säiliöön kiinnitettävä

## Peräkaappi (kaappi 4) oikea

1 kpl	painepesuri, lämmin vesi
1 kpl	painepesurin korkeapainejatkoletku, 10 m
1 kpl	painepesurin liitântäletku
1 kpl	painepesurin suihkuputki, pesuaineen syöttö ja injektori
2 kpl	taittopaarit (ambulanssin varapaarit)
1 kpl	laatikko: tunnistamisvälineet
	- 2 kpl OVA-kansio
	- 2 kpl TOKEVA-kansio
1 kpl	laatikko
	- 5 kpl hypotermiapussi
	- 1 kpl megafoni
1 kpl	laatikko
	- 3 kpl tiedustelu-/muistilevy, paksu lyijykynä, mitta
	- 2 kpl pH-paperipakkaus, 0-14
	- 1 kpl fenoliftaleiini jauhepullo, 100 g
	- 1 kpl pesupullo, 0,5 l, suolahappoliuos (30%)
	- 1 kpl pesupullo, 0,5 l, ammoniakkivesiliuos (25%)
	- 1 kpl sumutinpullo, saippuavesiliuos
	- 1 kpl palavien nesteiden osoitustahna, Kolor Kut
	- 1 kpl väriliitupakkaus
	- 1 kpl kiikari
	- 2 kpl silmänhuuhtelupullo
1 kpl	kemikaalisukellusvalvontalaukku
	- 1 kpl analoginen kello
	- 1 kpl laskin
	- 6 kpl digitaalinen kello/ajastin
	- valvontalevy, muistiinpanovälineet
	- huomiolippu, valopuikkoja
	- lisäkasvo-osa ja letku: Dräger, Spiromatic Revitox
4 kpl	käsivalaisin, Ex-suojattu, latausteline
1 kpl	desinfiointispray (Promine A)
1 kpl	käsienpuhdistusaine
1 kpl	käsipyyhepaperiteline

## Peräkaappi (kaappi 4) keski

2 kpl	laatikko
	- 3 pr kumisaappaat, nitrilikumia, Tekniplus
3 kpl	pukeutumisalusta, 2*3 m
1 kpl	kemikaalisuojapukukassi
	- 6 kpl roisketiiviitä kemikaalisuojapukuja, 1-osainen
	- 6 pr suojakäsineet
	- 6 kpl suojalasit
3 kpl	kemikaalisuojapukukassi
	- kemikaalisuojapuku, pi-laite puvun sisäpuolella, Respirax, lisäilman läpivienti
	- tuuletusilmaletku, Dräger
	- tuuletusilmaletku, Spiromatic
	- tuuletusilmaletku, m/Pelastusopisto
	- Y-liitin, Cejn320/naaras-Cejn320/uros-Cejn320/uros/takaiskuventtiili

	- 2 pr kemikaalisuojapuvun käsineet
	- 1 pr suojakäsineet (palokäsineet)
	- 2 pr aluskäsineet
	- 1 pr villasukat
	- alusasu: paita, housut
	- väliasu: pusero, housut
	- alushappu
	- suojakypärä
6 kpl	kemikaalisuojapukukassi
	- kemikaalisuojapuku, pi-laite puvun ulkopuolella, Dräger Workmaster Pro
	- tuuletusilmaletku, Cejn320/uros-Cejn320/naaras
	- tuuletusilmaletku, Spiromatic/naaras-Cejn320/naaras
	- Y-liitin, Cejn320/naaras-Cejn320/uros
	Cejn320/uros/takaiskuventtiili
	- 2 pr kemikaalisuojapuvun käsineet
	- 1 pr suojakäsineet (palokäsineet)
	- 2 pr aluskäsineet
	- 1 pr villasukat
	- kylmäsuojapuku: takki, housut, käsineet
	- alusasu: paita, housut
	- väliasu: pusero, housut
	- alushappu
	- suojakypärä
1 kpl	säiliövaunun suojapeite, 21*21 m, (HDPE, 100 g/m <sup>2</sup> )
1 kpl	sarjatikkaat, 3-osainen, 8,4 m
3 kpl	suojapeitteen nostotanko, karbiinihaka, 4 m
2 kpl	peräoven aukipitotanko

## Peräkaappi (kaappi 4) vasen

1 kpl	hengitysilmakärry
	- 2 kpl pi-pullo, 20 l/200 bar
	- paineenalennin ja letku
	- paineilmaletkukela, 50 m, Cejn320/uros-naaras
1 kpl	poltonesteastia lämmitintä varten, 20 l
1 kpl	laatikko
	- 1 kpl paineilmapuhalluspistooli, Cejn320/uros
1 kpl	laatikko: suodatinnaamarit
	- 6 kpl kokonaamari ja suodatin, ABEK
1 kpl	laatikko
	- 6 kpl suodatinnaamarin varasuodatin, ABEK
	- 2 kpl kasvo-osa, paineilmaletkulaite
	- 2 kpl vyö, paineilmaletkulaite
1 kpl	laatikko
	- 2 kpl hengitysilmaletku, 10 m, paineilmaletkulaite, Cejn320/uros
	- 3 kpl lisäilmaletku, 10 m, Cejn320/naaras-Cejn320/uros
	- 3 kpl lisäilmaletku, 10 m, Cejn320/naaras-piromatic/naaras

## Vasen takakaappi (kaappi 5)

2 kpl	palokirves, 800 mm
2 kpl	palokanki, 4 kg
2 kpl	pistolapio
2 kpl	kuuppalapio, alumiinia
2 kpl	sorkkarauta, 600 mm
1 kpl	putkipihdit, 600 mm
1 kpl	voimapihdit, 600 mm
1 kpl	leka, 4 kg
2 kpl	katuharja
2 kpl	kumilasta
2 kpl	reikälapio
2 kpl	ohjarivarsi; "korkkiruuvi"
2 kpl	kirves, 600 mm
2 kpl	kuuppalapio, muovia
1 kpl	talikko
1 kpl	käsisaha
1 kpl	impulssinaulain tai vastaava sinkilänaulain ja sinkilänaulapakkaus
1 kpl	porakoneen vaihtoistukka, 13 mm
5 kpl	betoniporanterät, 4, 5, 6, 8, 10 mm
1 kpl	puuporanterä, säädettävä, 15-45 mm
1 kpl	paineenalennin ja lyhyt letku, pi-kevytpulloon
1 kpl	paineilmajatkoletku, 5 m, pi-kevytpulloon
2 kpl	laatikko: imeytystarvikkeet
	- 1 kpl imeytyspuomi, 5 m/180 mm
2 kpl	laatikko: imeytystarvikkeet
	- 12 kpl imeytyssukka, 1,2 m/80 mm
1 kpl	laatikko, kannellinen: neutralointiaine
	- 40 kg sammutettua kalkkia
	- 2 kpl pH-paperipakkaus, 0-14
1 kpl	laatikko, kannellinen: epäorgaaninen imeytysaine
	- 25 kg Absolia
1 kpl	laatikko, kannellinen: orgaaninen imeytysaine
	- 10 kg (50 l) imeytysturvetta
2 kpl	neutralointiainesäkki, 40 kg, sammutettua kalkkia
2 kpl	imeytysainesäkki, 25 kg, Absolia
1 kpl	imeytysainesäkki, 18 kg (85 l), imeytysturvetta
1 kpl	laatikko: kiilatarpeet
	- puukiilat, 2*4/4", 2*4/2", 2*4/1", 2*2/2", 2*2/1", 2*2"/t.
	- puutapit, 80/30, 70/25, 60/20, 55/20, 45/10, 40/t.
	- kiila-aihiot, 2*4", 2*2", 1*4"
	- ohjaririmoja ja laudanpätkiä, 1*4", 2*4", 1*2"
	- 2 kpl puukko
	- 1 kpl moska
	- 1 kpl kirves
	- nauloja ja puuruuveja
	- muovikiiloja
1 kpl	työkalulevy "ykkönen"
	- 1 kpl porakone, pi-käyttöinen, 13 mm istukka
	- 1 srj metalliporanterät, 1-10 mm

- 1 kpl reikäsaha, 100 mm
- 1 srj kiintoavainsarja, kipinöimätön; 13, 15, 17, 19, 21, 22, 24, 30 mm
- 1 kpl kuusiokoloavain, 10 mm, kipinöimätön
- 1 kpl iskuväännin, pi-käyttöinen, ½" neliöpää
- 1 srj hylsysarja, kipinöimätön; 10, 13, 15, 17, 19, 21, 22, 24 mm, ½" räikkä, lyhyt jatkovarsi
- 1 srj hylsysarja, iskuvääntimeen; 10, 13, 15, 17, 19, 21, 22, 24 mm, lyhyt jatkovarsi
- 1 kpl 24 mm jakoavain, kipinöimätön
- 2 kpl 50 mm jakoavain, kipinöimätön
- 2 kpl ruuvitaltta, kipinöimätön
- 1 pullo leikkuuneste
- 1 kpl työkalulevy "kakkonen"
  - 1 srj puukiila ja -tappisarja
  - 1 srj muovikiillasarja
  - 1 kpl tiivistysteippirulla, Densotejp
  - 1 kpl käsisaha
  - 1 kpl moska
  - 1 srj nauvoja ja puuruuveja
  - 1 srj puukiila-aihiosarja
  - 3 kpl puukko
  - 1 kpl kirves, pieni
  - 1 kpl vasara
- 1 kpl työkalulevy "kolmonen"
  - 1 kpl sorkkarauta, kipinöimätön
  - 1 kpl vasara, 1 kg, kipinöimätön
  - 1 kpl vasara, 300 g, kipinöimätön
  - 1 kpl puukko, kipinöimätön
  - 1 kpl sivuleikkurit, 165 mm, kipinöimätön
  - 1 kpl vesipumppupihdit, 250 mm, kipinöimätön
  - 2 kpl putkipihdit, 18", kipinöimätön
  - 1 kpl klemmariruuvari
  - 1 kpl putkipihdit, 200 mm
  - 1 kpl putkipihdit, 300 mm, kapea
  - 1 kpl lukkipihdit
  - 1 kpl kumipäävasara
  - 2 kpl jakoavain, 10"
  - 2 kpl vesipumppupihdit, 250 mm
  - 2 kpl vinka, pikalukitus
  - 3 kpl puukko
- 1 kpl paineilmakevytpullo, 12 l/300 bar
- 1 kpl nokkakärryt (varastokärryt)
- 3 kpl järeä puukiila ja ohjari, ruuvikiinnitys

## Vasen keskikaappi (kaappi 6)

- 1 kpl laippavuodontukkimistarvikkepakki
  - 2 kpl umpilaippa: 25, 32, mm (1/koko)
  - 6 kpl umpilaippa: 40, 50, 65 mm (2/koko)
  - 3 kpl sokealaippa: 25, 32, 125, mm (1/koko)
  - 10 kpl sokealaippa: 40, 50, 65, 80, 100 mm (2/koko)



- 3 kpl sokea+tiiviste: 25, 32, 125 mm (1/koko)
- 10 kpl sokea+tiiviste: 40, 50, 65, 80, 100 mm (2/koko)
- 4 kpl laippatiiviste: 25, 32 mm (2/koko)
- 20 kpl laippatiiviste: 40, 50, 65, 80, 100 mm (4/koko)
- 1 kpl laippatiiviste: 125 mm (1/koko)
- tiivistelevyä, Klingerit, 2 mm, 3 mm
- pultti ja mutteri: 8, 10, 12, 16 mm (8/koko)
- kiinnipitovarsipultti: 8, 10, 12, 16 mm (4/koko)
- siipimutteri: 8, 10, 12, 16 mm (4/koko)
- kierretanko: 8\*60,10\*100,12\*100,16\*120,20\*150  
(4/koko)
- 2 kpl jakoavain, 10"
- 2 kpl kiintoavain, 17 mm
- 2 kpl kiintoavain, 19 mm
- 2 kpl kiintoavain, 24 mm
- 1 kpl kiintoavain, 27 mm
- 1 kpl putkipihdit, 3", normaali
- 1 kpl putkipihdit, 3", ohutleuka
- 1 kpl puukko
- 1 kpl sakset
- 1 kpl putkitekijällä
- 1 kpl pientarvikepakki
  - 2 rll ilmastointiteippiä, 3 rll putkitekijää
  - klemmareita, 15-100 mm
  - lyijyvillaa, teflonnarua
  - mäntysuopaa (kiinteä)
  - pultteja, muttereita, nauvoja, ruuveja
  - ruosteenirrotusspray
  - letkunpätkiä, kumilevyjä
  - putken kierreosia: muhveja, kaksoisnippoja, hattuja,  
tulppia (R 1/4" suurempaan)
  - nippusiteitä
  - jätesäkkirulla (pieni)
- 3 kpl läpivirtaustulppa, 10-20 cm, 20-50 cm, 50-80 cm
- 2 kpl umpilaippa: 200, 250 mm (1/koko)
- 2 kpl umpilaipan kantokoukku
- 10 kpl liikenteenohjauskartio, 700 mm
- 1 kpl työntömitta
- 4 kpl U-rauta (U-120), pituus 1 m, 22 mm reiät 150 mm jaolla
- 1 kpl ketjupuristin
  - runko ja kiristysruuvi
  - ketju
  - 2 kpl vaihtopää, tasainen, kaareva
- 1 kpl hydraulinen putkenpuristin, Holmatro
  - sylinteri ja kiinteä länki
  - käsipumppu
  - letku
- 1 sarja vuodonpaikkauslevyt, alumiini
  - 1 kpl 46\*70 cm
  - 2 kpl 35\*60 cm

1 sarja	kumilevyt, paksuus 1 cm - 2 kpl 46*70 cm - 4 kpl 35*60 cm
1 kpl	laatikko - 3 kpl lattiakaivon sulkukansi - 2 kpl umpilaippa: 125, 150 mm (1/koko) - 4 kpl umpilaippa: 80, 100 mm (2/koko)
1 kpl	laatikko: putkivuodontukkimistarvikkeet - 9 kpl saranoitu muhvi, DN 15, 20, 25, 32, 40, 50, 65, 80, 100 mm - 4 kpl muhvipuristin, DN 40, 50, 65, 80 mm
1 kpl	laatikko: Sötpak-sarja ja kaasupullon sulkukansi - tyhjennysventtiili ilmaventtiilistä, nokkavipuliitin 2"/uros - tyhjennysventtiili alatäyttöliittimestä, nokkavipuliitin 2"/uros - tyhjennysventtiili kaasunkeräysputkistosta, nokkavipuliitin 2"/uros - 3 kpl pakkoavausruuvi - vetokidan kiinnitysmutterin avainholkki - imusiivilä, nokkavipuliitin 2"/uros - reikäsahan varaterä, 100 mm - kaasupullon sulkukansi
1 kpl	laatikko: eristämistälineet - 2 kpl lippusiima, 50 m - 5 kpl varoitus-/eristysnauha, 200 m - 2 kpl huomioliivi - 2 kpl liikenteenohjausvalaisin - 20 kpl valopuikko, 12 h
1 kpl	puhdistautumissuihku, koottava, C-paloliitin
3 kpl	viemärinsulkukansi
1 kpl	liikennepartiopakkaus - varoitusvilkku - liikennemerkki/jalkateline - lisäkilpi "Räjähdysvaara"
1 kpl	säiliövaunun sulkusuppilo, m/VR (venäläiset säiliövaunut)
1 kpl	Densotejp vararulla
12 kpl	vuodonpaikkausmassatuubi, kaksikomponentti, ei-vesiliuk.
1 kpl	viemärikaivon avauskoukku
1 kpl	venttiiliavain
1 kpl	tynnyrinavain
2 kpl	Storz-liitinavain, kipinöimätön
2 kpl	liikenteenohjauskilpi
3 kpl	sokealaippa: 150, 200, 250 mm (1/koko)
3 kpl	sokea+tiiviste: 150, 200, 250 mm (1/koko)
3 kpl	laippatiiviste: 150, 200, 250 mm (1/koko)
1 kpl	neutralointiallas, matala, haponkestävä, 1000*800*200 mm
4 kpl	yleiskemikaaliletku, 5 m/50 mm, antistaattinen, nokkavipuliitin 2"/uros-nokkavipuliitin 2"/naaras
1 kpl	kottikärryt
1 kpl	kottikärryjen irtopyörä

## Vasen etukaappi (kaappi 7)

- 1 kpl sähkökäyttöinen (400 V) keskipakopumppu, kevytmetallirunko, Ex-suojattu, 600 l/min, imu: nokkavipuliitin 2"/naaras, paine: nokkavipuliitin 2"/uros (VAK 3)
- 1 kpl pi-kalvopumppu, muovirunko, 400 l/min, imu: nokkavipuliitin 2"/naaras, paine: nokkavipuliitin 2"/uros (VAK 5.1, 6.1, 8)
- 1 kpl käsikäyttöinen kalvopumppu, haponkestävä, 150 l/min, imu: nokkavipuliitin 2"/naaras, paine: nokkavipuliitin 2"/uros (VAK 3, 5.1, 6.1, 8)
  - 1 kpl pumpun varsi
- 1 kpl sähköaggregaatti, teho 11 kVA
- 1 kpl kontin syöttökaapeli 400 V/16 A, 3 m
- 1 kpl sähkökäyttöinen (400 V) uppopumppu, valurautarunko, Ex-suojattu, 300 l/min, paloliitin B (VAK 3)
- 4 kpl metallisanko
- 4 kpl muovisanko
- 2 kpl äyskäri, muovia
- 2 kpl äyskäri, metallia
- 1 kpl sähkökäyttöinen (230 V) tynnyripumppu, Ex-suojattu, 140 l/min, nokkavipuliitin 2"/uros
  - imuputki, metallia, haponkestävä (VAK 3)
  - imuputki, polypropeenimuovia (VAK 5.1, 6.1, 8)
- 1 kpl laatikko: sähkötarvikkeet
  - 2 kpl suunnanvaihdin 400 V
  - 1 kpl adapteri 400 V/32 A/uros-400 V/16 A/naaras-230 V
  - 1 kpl jatkokaapeli 400 V/32 A, 1 m
- 1 kpl polttonesteastia sähköaggregaattia varten, 10 l
- 1 kpl letku Hydro Care-uppopumppuun, paloliitin C
- 1 kpl savutuuletin, sähkökäyttöinen (400 V) Ex-suojattu, 6000 m<sup>3</sup>/h
- 2 kpl tuulettimen letku, kokoonpuristumaton, 5 m
- 2 kpl jatkokaapelikela 400 V, 50 m
- 2 kpl jatkokaapelikela 230 V, 50 m
- 1 kpl sähkökäyttöinen (230 V) uppopumppu, Hydro Care, 200 l/min, paloliitin C (VAK 2/nestem. ammoniakki)
- 1 kpl laatikko: pumppausjärjestelmän maadoitusvälineet
  - 5 kpl maadoituspuristin
  - 1 kpl teräväkärkinen maadoituspuristin
  - 4 kpl maadoituskaapeli, 10 m
  - 2 kpl maadoituspiikki
  - 1 kpl maadoituskaapelikela, 50 m
- 1 kpl imuputki takaiskuventtiilillä, nokkavipuliitin 2"/uros
- 1 kpl putkikäyrä pumppausta varten, paloliitin C
- 1 kpl putkikäyrä pumppausta varten, paloliitin B
- 1 kpl turvavalutusputki, nokkavipuliitin 2"/naaras
- 1 kpl paineilmaejektori (paineilmasuihkupumppu)
- 2 kpl valonheitin 230 V, 1000 W jalkoineen
- 1 kpl muoviputki, taipuisa, 3 m/100 mm
- 1 kpl imusiivilä takaiskuventtiilillä, nokkavipuliitin 2"/uros
- 1 kpl keräysimulapio, nokkavipuliitin 2"/uros

1 kpl	läpivirtauskäyräputki (45°), nokkavipuliitin 2"/naaras
1 kpl	kolmitieventtiili kemikaaliletkuille, nokkavipuliitin 2"/naaras- 2*nokkavipuliitin 2"/uros
4 kpl	nesteenvälutuskouru, haponkestävä, 1,8 m
1 kpl	muovisukkarulla, 200 mm
1 kpl	muovisukkarulla, 400 mm

## Etupinta

1 kpl	tikas
-------	-------

## MATERIAALIEN KESTÄVYYSTAULUKKO

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
polyeteeni (HDPE, LDPE, PE-X)	0	2	2	2	2	2	1	1	2	0	1	2	0	0	2	0	2	0	2
polypropeeni (PP)	2	2	2		2	2	1	2	1	1	0	2	1	0	1				2
polyvinyylikloridi (PVC)	1	0	2	2	2	2	1	1	1	0	0	2	0	0	0	0	2	0	2
polytetrafluorieteeni; Teflon (PTFE)	2		2		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1		2	2
polyvinyylialkoholi (PVAL)			0	0		0	0	0	2	2	2	0	0	2	2	0	2	0	0
polystyreeni (PS)	0	1	2		2	1	0	1	1	0	0	2	2	0	0				0
polyvinyyliideenifluoridi; Kynar (PVDF)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2		0		2
polykarbonaatti (PC)	1	0	0		2	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0		0		2
polymetyylimetakrylaatti; Akryyli (PMMA)	1	2	2		2	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0		1		2
akrylinitriilibutadieenistyreeni (ABS)	2	0	1		2	2	0	0	1	0	0	2	0	0	0				2
perfluorieteenipropeeni (FEP)	2		2		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1		2	2
perfluorialkoksi (PFA)	2		2		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1		2	2
polyklooritrifluorieteeni (PCTFE)	0				2	2	2	2	2	2	0	2							
eteeniklooritrifluorieteeni (ECTFE)	0				2	2	2	2	2	2	0	2							
eteenitetrafluorieteeni (ETFE)					2	2	2	2	2	2		2							
polyamidi; Nylon (PA)	0	0	2		2	2	0	0	2	2	2	2	2	2	2				2
polyasetaali (POM)	0	0	2		2	2	0	0	2	2	2	2	2	2	2				2
polyeteenitereftalaatti (PETP)					2	2	0	0	2	2				2	2				2
polyfenyylioksidi (PPO)	2	2	2		2	2	2	2	0	0	0	2	0	0	0				2
polyfenyyliisulfidi (PPS)	1	2	2		2	2	0	2	2	2	2	2	2	2	2				2
styreenialkyylinitriili (SAN)	0	1	2		2	1	0	1	1	0	0	2	2	0	0				0
polysulfoni (PSU)	1	1	2		2	2	1	2	1	0	1	0	1	1	0				2
fenoliformaldehydi (PF)	0	2	2		2	2	0	2	2	2	2	2	2	2	2				2
epoksi (EP)	0	2	2		2	2	0	1	2	2	2	2	2	2	2				2
tydyttämätön polyesteri; lujitemuovi (UP)	2	2	2	1	2	0	1	1	2	0	0	2	0	0	0	0			2
luonnonkumi (NR)	0	1	1	0	2	2	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
isopreeni; synteettinen luonnonkumi (IR)	0	1	1	0	2	2	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
kloropreeni; neopreeni (CR)	0	1	1	1	2	2	2	2	2	0	0	0	2	0	1	2	2	2	2
nitriilikumi (NBR)	0	0	2	0	2	2	0	1	2	0	1	2	0	0	0	0	2	2	2
styreenibutadieenikumi (SBR)	0	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	2	2	0	0	0	1	1	2
butyylikumi (IIR)	0	2	2	0	2	2	1	2	0	0	0	2	2	1	2	0	2	1	2
klooributyylikumi (CIIR)					2					0	0		2	1	2		0		
fluorikumi; Viton (FEP tai FKM)	2	2	2	2	2	1	2	0	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	2
kloorisulfonoitu polyeteeni; Hypalon CSM)	0	2	2	0	2	2	2	1	2	0	0	2	0	1	1	1	1	2	1
eteenipropeenikumi (EPDM)	0	1	2	1	2	2	2	1	0	0	0	2	2	0	2	0	2	2	2
silikonikumi (VMQ, PVMQ, FMQ, FVMQ, ym.)	0	1	2	2	2	0	0	2	0	0	0	2	2	0	0		2	1	2
tavallinen teräs (hiiliteräs; esim. Fe 37)	2	2	0	0	0	1	0	0		2	2		2	2	2	2	0	0	
tavallinen valurauta	2	2	0	0	0	1	0	0		2	2		2	2	2	2	0	0	
piivalurauta	2	2	0	0	0	1	2	1		2	2		2	2	2	2		0	
ruostumaton teräs (esim. AISI 304)	2	2	2	2	2	2	0	0		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
haponkestävä teräs (esim. AISI 316)	2	2	2	2	2	2	1	1		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
alumiini	0		2	2	0	0	0	1	2	2	2	0	2	2	2	0	0	0	
messinki (Cu-Zn)	0	2	0	0	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	2
tinapronssi (Cu-Sn)	0	2	0	0	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	2
alumiinipronssi (Cu-Al)	0	2	0	0	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	2
punametalli (Cu-Sn-Zn/Pb)	0	1	0	0	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	2
titaani	0	2	2		2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
lyijy	2	2			2	0	2	0		2	2	0	2	2	2				
Monel (Ni-Cu-Al/Mn)	2				2	2	1	2		2	2		2	2	2				
Hastelloy B (Ni-Mo)	2			0	2	2	2	2		2	2		2	2	2				
Hastelloy C (Ni-Cr-Mo)	2				2	2	2	2		2	2		2	2	2				

 kestää  1 kestää rajoitetusti

 0 ei kestä

 ei tietoa kehosta

Taulukon sarakkeiden kirjaintunnukset viittaavat seuraaviin kemikaaleihin ja kemikaaliryhmiin (esimerkki suluissa):

A	kloori	K	klooratut hiilivedyt (hiilitetrakloridi)
B	rikkidioksidi	L	alkoholit (isopropanoli)
C	ammoniakki	M	ketonit (asetoni)
D	hapettavat aineet (vetyperoksidi)	N	eetterit (dietyylieetteri)
E	suolaliuokset (natriumkloridiliuos)	O	esterit (etyyliasetatti)
F	emäkset, lipeät (natriumhydroksidi)	P	nitriilit (akryylinitriili)
G	epäorgaaniset hapot (rikkihappo)	Q	amiinit (trietanolamiini)
H	orgaaniset hapot (muurahaishappo)	R	amidit (dimetyyliformamidi)
I	alifaattiset hiilivedyt (polttoöljy)	S	aldehydit (formaldehydi)
J	aromaattiset hiilivedyt (tolueeni)		

### HUOMAUTUS!

Materiaalien kestävyystaulukossa olevilla kemikaaleilla tarkoitetaan yleensä puhtaita tuotteita. Kemikaaliseosten ja tuotteissa olevien epäpuhtauksien vaikutus materiaalien kestävyteen voi olla huomattavasti voimakkaampi verrattuna puhtaisiin tuotteisiin. Lisäksi kemikaalinkestävyyteen vaikuttavat suuresti tuotteen lämpötila ja pitoisuus. Samassa kemikaaliryhmässä olevien aineiden ominaisuudet ja vaikutus saattavat poiketa toisistaan. Tästä syystä taulukko ei ole yksiselitteinen, vaan yleinen ja suuntaa antava. Mikäli mahdollista, tulisi materiaalin kemikaalikestävyyden tarkistaa ainekohtaisista taulukoista.

Muovi- ja kumimateriaaleista valmistetuilla sähköä johtamattomilla letkuilla, altailla ja säiliöillä on huomioitava järjestelmän maadoittaminen.

Materiaalien mekaaninen kestävyys on myös huomioitava. Esimerkiksi muovista valmistettu säiliö ei ole paineastia, eikä kestä siihen suljetun nesteytetyn kaasun höyrynpainetta.

**LUVUN ALKUPERÄISET LÄHTEET JA LISÄTIETOJA**

Tunturi, P. J. (editor). Korroosiokäsikirja. Suomen Korroosioyhdistys SKY. 1988. 966 s.

Törmälä, P., Järvelä, P., Lindberg, J.J. Polymeeritiede ja muoviteknologia. Osa II. Otakustantamo. 1986. 328 s.

Tammela, V. Polymeeritiede ja muoviteknologia. Osa III. Otatieto. 1990.

431 s. Chemical Resistance Table. J K Pajarinen & Co. 24 s.

Kumimateriaalit - kemikalioiden vaikutus. Teknikum Oy. 17s.

Teknisten muovien yleistiedot. SCS Teknolon Oy. 1992. 19s.

Happojen ja emästen varastointi ja käsittely. Kemikaalineuvottelukunta. 1992. 71 s.

Palavat nesteet ja kaasut. Potentiaalintasaus ja maadoitus. SFS-käsikirja 118. Suomen Standardisoimisliitto SFS r.y. 1990. 81 s.