

YMPÄRISTÖLLE VAARALLISET KEMIKAALIT  
TEOLLINEN KÄSITTELY JA VARASTOINTI

SOSIAALI- JA TERVEYSMINISTERIÖ  
KEMIKAALINEUVOTTELUKUNTA

Julkaisija: Sosiaali- ja terveysministeriö  
Kemikaalineuvottelukunta  
PL 33, 00023 Valtioneuvosto

Pääsihteeri  
Puh. (09) 1608 4089  
Fax. (09) 160 4120  
[www.vn.fi/stm/suomi/eho/kenk/kemkoti.htm](http://www.vn.fi/stm/suomi/eho/kenk/kemkoti.htm)

Kustantaja: Chemas Oy  
PL4, 00131 HELSINKI

Puh. (09) 1728 4312  
Fax. (09) 1728 4300  
Katuosoite: Eteläranta 10, 7. krs.  
[www.chemind.fi](http://www.chemind.fi)

Taitto: Public Design Oy

Kannen kuva: Eliisa Irpola/Suomen Ympäristökeskus

Kirjapaino: Merkur Oy, Helsinki 2000

ISBN 952 - 00 - 0766 - 0  
ISSN 1236 - 116X

SOSIAALI- JA TERVEYSMINISTERIÖ  
KEMIKAALINEUVOTTELUKUNTA

Tammikuu 2000

E s i p u h e

Tämän oppaan tarkoituksena on selvittää ympäristölle vaarallisten kemikaalien teolliseen käsittelyyn ja varastointiin liittyviä säädöksiä, määräyksiä, ohjeita ja sopimuksia. Oppaassa selvitetään myös kemikaalien luokitusta ja merkintöjä sekä kemikaaleista tehtäviä ilmoituksia ja muita lainsäädännön asettamia velvollisuuksia. Lisäksi käsitellään näiden erilaisten vaatimusten yhteensovittamista sekä tietolähteitä.

Opasta voivat hyödyntää sekä viranomaiset että toiminnanharjoittajat.

Opas on valmisteltu kemikaalineuvottelukunnan teollisuusjaostossa. Jaoston puheenjohtajana on toiminut Aimo Kastinen, jäsenenä Pertti Forss, Eliisa Irpola, Matti Kajantie, Tapani Koivumäki, Jorma Lameranta, Jukka Metso, Kari Mäkelä, Lauri Mäki, Päivi Rantakoski sekä sihteerinä Leena Ahonen (31.8.1999 saakka). Jaoston kokouksiin on osallistunut myös neuvottelukunnan pääsihteeri Kirsi Sihvonen (30.9.1999 saakka).

Mahdollisia kommentteja oppaasta ottavat vastaan jaoston sihteeri Hanna Kuivalainen Turvatekniikan keskukselta (1.9.1999 lähtien) sekä neuvottelukunnan pääsihteeri Marilla Lahtinen sosiaali- ja terveysministeriöstä (1.10.1999 lähtien).

	Juha Pyötsiä	Marilla
Lahtinen		
	Puheenjohtaja	Pääsihteeri

## SISÄLLYSLUETTELO

sivu		
1	Johdanto	1
2	Ympäristölle vaaralliset aineet kemikaalilainsäädännössä	2
2.1	Luokitus ympäristölle vaaralliseksi	2
2.2	Merkinnät	4
2.3	Käyttöturvallisuustiedote ja tietojen toimittaminen	5
2.4	Luvat ja ilmoitukset	6

2.5	Toimintaperiaateasiakirja ja turvallisuus selvitys	7
2.6	Onnettomuuksista ilmoittaminen	9
2.7	Teolliseen käsittelyyn ja varastointiin liittyviä kemikaalilainsäädännön velvollisuuksia	9
2.8	Turvallisuusvaatimusten noudattamisen valvonta	16
3	Muut säädökset	17
3.1	Ympäristölupa	17
3.2	Vesilainsäädäntö	17
3.3	Jätelainsäädäntö	18
3.4	Ympäristövaikutusten arviointi (YVA)	18
3.5	Kuljetusmääräykset	18
3.6	Aineita tai aineryhmiä koskevia rajoituksia ja kieltoja	19
3.7	Kansainväliset sopimukset	20
3.8	Valmisteilla oleva ympäristönsuojelulainsäädäntö	21
4	Eri lainsäädännöstä johtuvien vaatimusten yhteensovittaminen	22
5	Tiedonlähteitä	23
6	Säädökset ja ohjeet	24
Liite 1.	Eräitä ympäristölle vaarallisia kemikaaleja	26
Liite 2.	Luokitusperusteet	27
Liite 3.	Pitoisuustaulukot seosten luokittelua varten	28

Tässä muistiossa selvitetään ympäristölle vaarallisten kemikaalien luokitusta sekä niitä koskevia säädöksiä ja määräyksiä siten, että painopiste on kemikaalien teollisessa käsittelyssä ja varastoinnissa. Kemikaalilainsäädännön lisäksi kartoitetaan muuta ympäristölle vaarallisiin kemikaaleihin tai yleensä ympäristövaaran huomioon ottamiseen liittyvää lainsäädäntöä, ohjeita sekä sopimuksia. Muistioon on koottu lista tärkeimmistä teollisesti käsiteltävistä kemikaaleista, jotka on luokiteltu ympäristölle vaarallisiksi.

Ympäristölle vaaralliseksi luokiteltuja kemikaaleja koskevat seuraavat kemikaalilainsäädännön velvoitteet: lupa- ja ilmoitusmenettelyt, päällyksmerkintöjen tekeminen, käyttöturvallisuustiedotteen laatiminen ja tietojen toimittaminen rekisteröitäviksi. Säädöksissä ei esitetä teknisiä määräyksiä tai turvallisuusvaatimuksia, jotka kohdistuisivat yksinomaan ympäristölle vaarallisiksi luokiteltuihin kemikaaleihin. Sen sijaan säädöksissä on yleisiä, kaikkiin kemikaaleihin sovellettavia turvallisuusvaatimuksia. Muistiossa käydään läpi näitä yleisvaatimuksia samalla selvittäen, miten niitä tulisi soveltaa ympäristölle vaarallisten kemikaalien käsittelyyn.

Kemikaaleista aiheutuva ympäristövaara ei rajoitu ainoastaan ympäristölle vaarallisiksi luokiteltuihin kemikaaleihin, sillä myös muilla kemikaaleilla ja kemikaalien seoksilla voi olla olosuhteista tai määristä johtuen vakavia vaikutuksia ympäristöön. Siksi myös luokittelemattomien kemikaalien käsittelyssä on noudatettava riittävää varovaisuutta ympäristövahinkojen välttämiseksi. Muistiossa esitetyt ohjeet soveltuvat kaikkien kemikaalien käsittelyyn silloin, kun pyritään estämään niistä ympäristölle aiheutuvaa vaaraa.

Kemikaalilainsäädännön (kemikaalilaki ja sen nojalla annetut asetukset) tarkoitus on ehkäistä ja torjua kemikaalien aiheuttamia terveys- ja ympäristöhaittoja, palo- ja räjähdysvaaraa sekä omaisuusvahinkoja. Kemikaalilaki [1] koskee kaikkia kemikaaleja, myös luokittelemattomia. Kemikaalien luokitukselta, merkitsemiseltä, käyttöturvallisuustiedotteelta sekä kemikaalia koskevien tietojen toimittamisesta säädetään kemikaaliasetuksessa [2] ja teollisesta toiminnasta vaarallisten kemikaalien teollisesta käsittelystä ja varastoinnista annetussa asetuksessa [3].

## 2.1 Luokitus ympäristölle vaaralliseksi

Ympäristölle vaarallisella aineella tarkoitetaan ainetta, joka ympäristöön jouduttuaan voi aiheuttaa välitöntä tai viivästynyttä vaaraa ympäristölle tai sen osalle.

Kemikaalin valmistajan, maahantuojan, jakelijan tai muun sellaisen toiminnanharjoittajan, joka vastaa kemikaalin luovuttamisesta markkinoille tai käyttöön, velvollisuus on selvittää kemikaalin vaaraominaisuudet ja niistä seuraava luokitus.

Jos kemikaali on mainittu vaarallisten aineiden luettelossa [4], se luokitellaan siten kuin luettelossa määrätään. Jos ainetta ei ole luettelossa, valmistajan tai maahantuojan on luokiteltava se itse. Luokitus tapahtuu selvittämällä kemikaalin vaaraominaisuudet hyväksytyin testein ja vertaamalla saatuja testituloksia luokituskriteereihin [5].

Jos luettelossa mainittua ainetta ei ole luokiteltu ympäristövaaran perusteella, mutta toiminnanharjoittajalla on tietoa aineen ympäristölle vaarallisuudesta, luokitusta ei saa siinä tapauksessa muuttaa. Käyttöturvallisuustiedotteessa on kuitenkin kerrottava kemikaalin ympäristölle vaarallisuudesta.

Luokitus ympäristölle vaaralliseksi perustuu pääasiassa kolmen vaaraominaisuuden eri yhdistelmiin:

- välittömään myrkyllisyyteen vesieliöille (testit: kala, Daphnia-vesikirppu tai levä)
- biologiseen hajoavuuteen (Ready biodegradability, BOD5/COD, muu näyttö)
- aineen kertymistaipumukseen (KOW tai BCF)

Ympäristövaaraluokitusta varten tulee ensisijaisesti hankkia tiedot seuraavista kemikaalin ominaisuuksista:

- LC50, 96 tuntia, kala (kalan akuutti myrkyllisyystesti)

- EC50/IC50, 48 tuntia, Daphnia (vesikirpun akuutti myrkyllisyystesti)
- EC50, 72 tuntia, levä (levän kasvun estymistesti)
- Nopea biologinen hajoavuus tai osoitus nopeasta abiottisesta hajoamisesta
- Rasvahakuisuus tai kertyvyys kalaan
- Aineen vesiliukoisuus
- Pitkäaikainen myrkyllisyys, NOEC (no effect concentration, pitoisuus jossa ei esiinny haitallisia vaikutuksia) kalalle tai Daphnialle

Testit tulee tehdä OECD:n tai EU:n testiohjeiden mukaisesti. Muita tuloksia voidaan käyttää harkinnan mukaan.

Myrkyllisyystietojen osalta luokittelussa käytetään pienintä testiohjeiden mukaan saatua LC/EC/IC50-arvoa.

Aine voidaan luokitella ympäristölle vaaralliseksi myös muulla perusteella, esimerkiksi otsonikerrosta tuhoavan ominaisuutensa tai muun syyn, esimerkiksi maaperäeliömyrkyllisyyden vuoksi, jos tällaisista haittavaikutuksista on riittävästi näyttöä. Liitteenä 2 on kaavio ympäristölle vaarallisen kemikaalin luokittelemisesta edellä esitettyjen vaaraominaisuuksien perusteella.

#### Luokittelemattomat aineet

Vaarallisten aineiden luettelossa on tällä hetkellä noin 300 ympäristölle vaaralliseksi luokiteltua ainetta. Kaikkien luettelossa olevien aineiden ympäristölle vaarallisuutta ei ole kuitenkaan vielä selvitetty. Luettelosta ei käy ilmi onko siinä mainittu aine luokittelematon ominaisuksiensa takia vaiko sen takia, ettei luokituksen selvittämistä ei ole vielä aloitettu tai se on kesken riittämättömien tietojen takia.

Raskaat öljytuotteet ovat yksi esimerkki aineista, joita ei ole vielä luokiteltu ympäristövaaran perusteella, mutta joilla on selvästi ympäristölle vaarallisia ominaisuuksia. Toinen ryhmä aineita, joiden luokittelusta ei vielä ole sovittu, ovat metallit sekä monet niukkaliukoiset metalliyhdisteet.

#### Seokset

Luokitus ympäristölle vaaralliseksi koskee tällä hetkellä ainoastaan puhtaita aineita, ei seoksia. Puhtaaksi aineeksi katsotaan alkuaine tai kemiallinen yhdiste sellaisena kuin se esiintyy luonnossa tai teollisesti tuotettuna. Aineista valmistetut vesiliuokset luokitellaan ainoastaan, jos ne on

erikseen mainittu vaarallisten aineiden luettelossa, esimerkiksi yli 25 % ammoniakiliuos luokitellaan ympäristölle vaaralliseksi. Toukokuussa 1999 on annettu direktiivi (seosdirektiivi) [21], jonka mukaisesti seokset tullaan luokittelemaan myös ympäristövaarallisuuden mukaan. Direktiiviä aletaan soveltaa teollisesti käsiteltäviin kemikaaleihin kolmen vuoden kuluttua sen antamisesta. Direktiivin määräykset tullaan ottamaan huomioon mm. uudistamalla seosten luokittelua koskeva STM:n päätös. Liitteessä 3 esitetään direktiivissä mainitut pitoisuustaulukot, joiden mukaan seosten ympäristölle vaarallisuus tulee määräytymään.

## 2.2 Merkinnot

Kemikaalin päällyksen varoitusmerkinnät sekä vaaraominaisuuksia kuvaavat varoituslausekkeet (R-lausekkeet) valitaan luokituksen perusteella. Merkintöjen tekemisestä vastaa kemikaalin valmistaja, maahantuoja tai muu vastaava markkinoille luovuttaja.

Ympäristölle vaarallisten kemikaalien merkintävelvoite koskee tällä hetkellä vain puhtaita aineita, joten esimerkiksi niiden vesiliuoksia ei merkitä. Merkintävelvoite koskee vesiliuoksiakin edellä kohdassa 2.1 mainituissa tapauksissa.

Osa ympäristölle vaarallisista kemikaaleista saa varoitusmerkinnän N ja vaaraominaisuuksia kuvaavan R-lausekkeen. Osa ympäristölle vaarallisista kemikaaleista merkitään pelkästään varoituslausekkeella R52, R53 tai R59. Seuraavassa on lueteltu aineen ympäristölle vaarallisia ominaisuuksia osoittavat standardilausekkeet (R-lausekkeet) sekä sellaiset turvallisuustoimenpiteitä osoittavat standardilausekkeet (S-lausekkeet), joita käytetään ympäristölle vaarallisten kemikaalien merkinnöissä:

Ympäristölle vaarallisuutta osoittavat varoituslausekkeet (R-lausekkeet)

R50	Erittäin myrkyllistä vesieliöille
R51	Myrkyllistä vesieliöille
R52	Haitallista vesieliöille
R53	Voi aiheuttaa pitkäaikaisia haittavaikutuksia vesiympäristössä
R54	Myrkyllistä kasveille
R55	Myrkyllistä eläimille
R56	Myrkyllistä maaperäeliöille
R57	Myrkyllistä mehiläisille
R58	Voi aiheuttaa pitkäaikaisia haittavaikutuksia ympäristössä

## R59 Vaarallista otsonikerrokselle

Ympäristövaaraan liittyviä turvatoimenpiteitä osoittavat lausekkeet (S-lausekkeet)

S35 Tämä aine ja sen pakkaus on hävitettävä turvallisesti

S56 Tämä aine ja sen pakkaus on toimitettava ongelmajätteen vastaanottopaikalle

S57 Käytettävä sopivaa säilytystapaa ympäristön likaantumisen estämiseksi

S59 Hanki valmistajalta/luovuttajalta tietoja uudelleenkäytöstä/kierrätyksestä

S60 Tämä aine ja sen pakkaus on käsiteltävä ongelmajätteenä

S61 Vältettävä päästämistä ympäristöön.

Lue erityisohjeet/käyttöturvallisuustiedote

Seuraavassa on 2 mallia ympäristölle vaaralliseksi luokitellun kemikaalin päällysten merkinnöistä:

(kuvat etiketeistä)

### 2.3 Käyttöturvallisuustiedote ja tietojen toimittaminen

Ympäristölle vaarallisesta, ammattikäyttöön tarkoitettusta kemikaalista on laadittava käyttöturvallisuustiedote ja se on annettava vastaanottajalle, jos kemikaalia käytetään teollisessa toiminnassa tai muutoin ammatissa. Tiedotteen laatimisesta vastaa kemikaalin valmistaja, maahantuoja tai muu markkinoille luovuttaja.

Tiedote on laadittava myös luokittelemattomasta kemikaalista, jos sillä on ympäristölle vaarallisia ominaisuuksia. Samoin tiedotteessa on esitettävä tiedot myös seosten sisältämien aineiden ympäristölle vaarallisista ominaisuuksista, vaikka seoksia ei vielä luokitellakaan ympäristölle vaarallisiksi.

Kemikaalin markkinoille luovuttamisesta vastaavan toiminnanharjoittajan tulee toimittaa kemikaalia koskevat tiedot sosiaali- ja terveydenhuollon tuotevalvontakeskukselle (STTV) rekisteröitäväksi. Tietojen toimittamisessa voidaan käyttää käyttöturvallisuustiedotelomaketta. Lomakkeen tietojen lisäksi on toimitettava myrkytysten hoidon ja ennalta ehkäisemisen sekä ammattitautien ja tapaturmien selvittämisen kannalta tarpeelliset lisätiedot valmisteen koostumuksesta [6].



## 2.4 Luvat ja ilmoitukset

Vaarallisten kemikaalien teollisen käsittelyn (=valmistus ja käyttö) ja varastoinnin luvan- tai ilmoituksenvaraisuudesta säädetään asetuksessa 59/1999 [3]. Luvan- ja ilmoituksenvaraisuus koskee ympäristölle vaarallisista kemikaaleista ainoastaan niitä, jotka saavat varoituslausekkeet R50 (erittäin myrkyllistä vesieliöille) tai samanaikaisesti lausekkeet R51 (myrkyllistä vesieliöille) ja R53 (voi aiheuttaa pitkäaikaisia haittavaikutuksia vesiympäristössä). Velvoitteet koskevat toistaiseksi ympäristölle vaarallisten aineiden seoksia vain, jos ne on samalla luokiteltu jonkin muun ominaisuuden perusteella.

### Toiminnan laajuus

Tuotantolaitosten toiminta jaetaan laajuuden perusteella kahteen ryhmään: laajamittaiseen ja vähäiseen. Suurimmille laajamittaisille tuotantolaitoksille on lisäksi suuronnettomuussäännöksistä [7] johtuvia lisävelvoitteita (toimintaperiaateasiakirja ja turvallisuusselvitys).

Toiminnan laajuus ja lisävelvoitteet määräytyvät asetuksessa esitettyjen kemikaalien ja kemikaaliryhmien vähimmäismäärien perusteella. Jos velvoiteraja ei ylity vielä yksittäisen kemikaalin perusteella, rajat lasketaan kaikkien kemikaalien perusteella käyttämällä asetuksessa esitettyä suhdelukujärjestelmää. Vähimmäismääriä on kullekin kemikaalille 4, joista pienin ilmaisee vähäisen toiminnan ilmoitusrajan, toinen laajamittaisen toiminnan rajan, kolmas velvoitteen tehdä toimintaperiaateasiakirja ja neljäs velvoitteen turvallisuusselvityksen tekemiseen.

### Laajamittainen toiminta

Laajamittaisen toiminnan valvontaviranomainen on Turvatekniikan keskus (TUKES), jolta on haettava lupa toiminnalle. TUKES valvoo laajamittaisia tuotantolaitoksia myös esimerkiksi määrääjain tehtävin tarkastuksin ja turvallisuusselvityksiä tarkastamalla.

Tyypillisiä laajamittaisia laitoksia ovat varsinaiset kemiantehtaات, sellutehtaات, paperitehtaات, satamavarastot, kylästämot, maalitehtaات, painoväritehtaات, teknokemian tehtaات ja pintakäsittelyä harjoittavat laitokset.

### Vähäinen toiminta

Vähäisen teollisen käsittelyn ja varastoinnin valvontaviranomaisia ovat palopäällikkö ja kunnan kemikaalivalvontaviranomainen. Vähäisestä toiminnasta on tehtävä

ilmoitus näille viranomaisille, jos asetuksessa esitetyt raja-arvot ylittyvät. Pääsääntöisesti palopäällikkö valvoo palo- ja räjähdysvaarallisten kemikaalien ja kemikaalivalvontaviranomainen terveydelle ja ympäristölle vaarallisten kemikaalien käsittelyä. Jos tuotantolaitoksessa on sekä palo- ja räjähdysvaarallinen että terveydelle tai ympäristölle vaarallisia kemikaaleja, kohteen valvonta kuuluu molempien viranomaisten valvontaan. Tällöin valvonta hoidetaan yhteistyössä paikallisten viranomaisten kesken. Toiminnanharjoittaja voi toimittaa ilmoituksen kummalle tahansa mainituista viranomaisista, nämä hoitavat ilmoituksen käsittelyn ja tarvittavat tarkastukset keskenään sopimansa käytännön mukaisesti.

Tyypillisiä vähäistä toimintaa harjoittavia tuotantolaitoksia edustavat seuraavat laitostyyppit: jakeluasema, teknokemian tuotteita pakkaava laitos, suuren myymälän maali- ja kemikaalivarasto, konepaja, lämpökeskus, vesilaitokset.

## 2.5 Toimintaperiaateasiakirja ja turvallisuusselvitys

Osa laajamittaisen toiminnan harjoittajista on velvollinen laatimaan toimintaperiaateasiakirjan ja osa turvallisuusselvityksen, johon sisältyvät myös toimintaperiaateasiakirjan asiat. Velvoitteet määräytyvät vastaavalla tavalla kemikaalien määrien ja vaarallisuuden mukaan kuin toiminnan luvan- tai ilmoituksenvaraisuus. Näitä laitoksia on Suomessa yhteensä n. 250 kpl, joista suurin osa on velvoitteiden piirissä terveydelle vaarallisten kemikaalien perusteella. Toimintaperiaateasiakirja ja turvallisuusselvitys laaditaan määräytymisperusteista riippumatta aina koko tuotantolaitosta koskeviksi.

Tyypillisiä tuotantolaitoksia, jotka kuuluvat lisävelvoitteiden piiriin ovat suuret kemiantehtaot, öljynjalostamot, sellutehtaot, paperitehtaot, satamavarastot ja kyllästämöt. Sen, kumpaan ryhmään laitos kuuluu ratkaisee erityisesti käytettävien kemikaalien vaarallisuus.

### Toimintaperiaateasiakirja

Toimintaperiaateasiakirjassa toiminnanharjoittaja selvittää käytössään olevat turvalliseen toimintaan tähtäävät päämäärät sekä toimintatavat, joilla ne toteutetaan. Asiakirja antaa yleiskuvan siitä, millä tavoin tuotantolaitoksen turvallisuustasosta huolehditaan.

Uuden tuotantolaitoksen toimintaperiaateasiakirja liitetään lupahakemukseen. Ne tuotantolaitokset, jotka ovat aloittaneet toimintansa ennen asetuksen 59/1999 voimaantuloa, laativat toimintaperiaateasiakirjan 1.7.2000 mennessä. Tätä asiakirjaa ei tarvitse toimittaa TUKESille. TUKES valvoo määräaikaistarkastuksilla että toimintaperiaateasiakirja on laadittu ja että siinä esitettyjä periaatteita noudatetaan.

## Turvallisuusselvitys

Turvallisuusselvitys on asiakirja, jonka avulla toiminnanharjoittaja osoittaa, että tuotantolaitoksen vaarat on tunnistettu ja että niihin on varauduttu riittävän tehokkaasti.

Turvallisuusselvitys sisältää kuvaukset seuraavista asioista:

1. Turvallisuusjohtamisjärjestelmä ja turvallisuusorganisaatio. Tähän sisältyvät myös toimintaperiaateasiakirjassa esitetyt asiat.
2. Tuotantolaitoksen ympäristö: kohteet, jotka voivat joutua onnettomuustapauksessa vaaraan tai jotka voivat myötävaikuttaa onnettomuuksien syntyyn.
3. Tuotantolaitoksen toiminta: prosessit, varastot, muut toiminnot alueella sekä käsiteltävät kemikaalit
4. Onnettomuusriskien tunnistaminen ja analysointi sekä ehkäisemiskeinot
5. Pelastustoimenpiteet onnettomuuksien seurausten rajoittamiseksi: suuronnettomuuksien seurausten rajoittamiseksi asennetut laitteistot, hälytys- ja pelastustoimen organisointi, sisäinen ja ulkoinen pelastustoimi.

Uudet tuotantolaitokset toimittavat turvallisuusselvityksensä TUKESille ennen toiminnan aloittamista. Vanhoille tuotantolaitoksille on annettu seuraavat määräajat, joihin mennessä selvitykset on laadittava ja toimitettava:

1. 1.2.2001, jos tuotantolaitos on tehnyt turvallisuusselvityksen jo aiempien säännösten mukaan
2. 1.2.2002, jos tuotantolaitoksen ei ole tarvinnut aiemmin tehdä turvallisuusselvitystä.

Turvallisuusselvitys pidetään ajan tasalla ja se toimitetaan TUKESille viiden vuoden välein. Turvallisuusselvitys on pidettävä yleisön nähtävänä. Esitettäviä tietoja voi rajata, jos ne ovat liike- tai ammattisalaisuuksia.

## 2.6 Onnettomuuksista ilmoittaminen

Tulipalotilanteessa sekä muissa kuin vähäisissä vuototapauksissa hälytetään paikalle pelastuslaitoksen torjuntayksikkö. Jos kemikaalia pääsee yleiseen viemäriin tai se voi uhata pohjavettä tai vesilaitoksen toimintaa, päästöstä on ilmoitettava välittömästi paikalliselle vesilaitokselle.

Kemikaalien ominaisuuksista ja niistä aiheutuvien ympäristövahinkojen lieventämisestä saa tietoa Suomen ympäristökeskuksen päivystäjältä (ympäri vuorokautinen päivystys, yhteystiedot kohdassa 5).

Merkittävästä onnettomuudesta on ilmoitettava pikaisesti myös toimintaa valvoville viranomaisille, jotka päättävät tarvittaessa jatkotoimenpiteistä: kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselle, alueelliselle ympäristökeskukselle, TUKESille (laajamittainen toiminta), pelastuslaitokselle sekä kemikaalivalvontaviranomaiselle, kunnan terveysviranomaiselle sekä työsuojelupiirille, jos onnettomuudessa tapahtuu henkilövahinkoja. Viranomainen voi myös ryhtyä tutkimaan onnettomuutta, jos se katsotaan tarpeelliseksi vastaavien onnettomuuksien estämiseksi. Jos onnettomuuden seurauksena syntyy jätettä, siitä on ilmoitettava kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselle.

Välittömien ilmoitusten lisäksi sellaisista kemikaalien käsittelyyn liittyvistä onnettomuuksista, joista on seurauksena kuolema, vakava loukkaantuminen, taikka muu kuin vähäinen omaisuus- tai ympäristövahinko, on tehtävä onnettomuusilmoitus TUKESille (laajamittainen toiminta) tai palopäällikölle ja kunnan kemikaalivalvontaviranomaiselle (vähäinen toiminta). Näissä ilmoituksissa kuvataan mm. tapahtumien kulku, vallinneet olosuhteet, onnettomuuden vaikutukset, pelastus- ja torjuntatoimenpiteet sekä suunnitellut jatkotoimenpiteet. Ilmoituksen tarkempi sisältö on kuvattu asetuksessa 59/1999. Ilmoituksista saatuja tietoja hyödynnetään tilastoinnissa ja onnettomuusseurannassa. TUKES ylläpitää VARO-rekisteriä, johon kootaan tiedot TUKESille ja kunnan viranomaisille tehdyistä onnettomuuksista.

## 2.7 Teolliseen käsittelyyn ja varastointiin liittyviä kemikaalilainsäädännön velvollisuuksia

Ympäristölle vaarallisiin aineisiin sovelletaan kemikaalilaissa esitettyjä yleisiä velvollisuuksia sekä vaarallisten kemikaalien teollisesta käsittelystä ja varastoinnista annetun asetuksen

turvallisuusvaatimuksia. Seuraavassa käydään läpi näitä vaatimuksia siltä osin kuin ne koskevat teollista käsittelyä ja varastointia ja erityisesti laitosten teknistä toteuttamista. Vaatimusten käytännön merkitystä pyritään selventämään esimerkein siitä, mitä toimenpiteitä ne voisivat edellyttää ympäristölle vaarallisten kemikaalien käsittelyssä. Toimenpiteet ovat sellaisia, että niitä voi soveltaa myös muihin kemikaaleihin ympäristölle aiheutuvan vaaran vähentämiseksi.

Kemikaalien käsittelyssä ja varastoinnissa on huolehdittava ympäristövaaran lisäksi myös muiden vaarojen hallitsemisesta. Käytännössä erityyppisten vaarojen vähentämistä ja hallintaa ei tarvitse useinkaan eritellä, samoilla turvajärjestelyillä, kuten suojavalleilla, automaatiolla tai koulutuksella voidaan estää ympäristö-, henkilö- ja omaisuusvahinkoja.

#### Huolehtimisvelvollisuus

Kemikaalin valmistuksessa, maahantuonnissa ja muussa kemikaalilaissa tarkoitettussa kemikaalin käsittelyssä on noudatettava kemikaalin määrä ja vaarallisuus huomioon ottaen riittävää huolellisuutta ja varovaisuutta terveys- ja ympäristöhaittojen ehkäisemiseksi.

Mikäli kemikaalilaissa tarkoitettu huolimaton tai varomaton kemikaalin käsittely aiheuttaa rakenteiden tai ympäristön saastumista, toiminnanharjoittajan tai saastumisen muun aiheuttajan on huolehdittava rakenteiden ja ympäristön puhdistamisesta sellaiseen kuntoon, ettei niistä enää aiheudu vaaraa terveydelle tai ympäristölle.

Kemikaalilaki 15 §

Kaikkien kemikaalien, myös luokittelemattomien, käsittelyssä ja varastoinnissa noudatettavat turvatoimenpiteet suhteutetaan kemikaaleista mahdollisesti aiheutuvan vaaran suuruuteen ja luonteeseen.

Jos kemikaalilla on ympäristölle vaarallisia ominaisuuksia, ne on otettava huomioon kemikaalin käsittelyssä ja varastoinnissa. Erityisesti on pyrittävä estämään kemikaalin pääsy ilmaan, maaperään, viemäriin tai vesistöön. Käsittelyssä tulee tietenkin ottaa huomioon myös muut kemikaalin vaaraominaisuudet.

Saastunut maaperä sekä muu ympäristö, esimerkiksi vesistön pohjaliete ja saastuneet rakenteet, on puhdistettava tai muutoin kunnostettava esimerkiksi eristämällä niin tehokkaasti, että ympäristön saastumisen ja ihmisten altistumisen vaaraa ei enää ole eikä alue aiheuta riskiä siellä tapahtuville toiminnoille tulevaisuudessakaan. Saastuneiden alueiden kunnostusta koskevat

jätelain ja jäteasetuksen erityismääräykset ja yleiset säädökset selvilläolo-, huolehtimis- ja puhdistusvelvoitteesta sekä kunnostusvastuun määrittelystä.

#### Valintavelvollisuus

Kemikaalista aiheutuvien haittojen ehkäisemiseksi toiminnanharjoittajan on, silloin kun se on kohtuudella mahdollista, valittava käyttöön olemassa olevista vaihtoehtoista kemikaali tai menetelmä, josta aiheutuu vähiten vaaraa.

Kemikaalilaki 16 a §

Valintavelvollisuus on ohjeelliseksi tarkoitettu säännös, jonka noudattaminen on kemikaalin käyttäjän harkinnan ja toiminnan varassa. Sen käyttämättä jättämiseen ei liity rangaistuksen uhkaa. Periaatetta sovellettaessa otetaan huomioon riskinarvioinnin ohella taloudelliset ja tekniset mahdollisuudet valita tarjolla olevista vaihtoehtoista sopivin. Valintavelvollisuus sisältyy YK:n ympäristö- ja kehityskonferenssin vuonna 1992 hyväksymän toimintaohjelman (ns. Agenda 21) periaatteisiin.

#### Yleisvaatimus

Toiminnanharjoittajan on huolehdittava tuotantolaitoksen toimintaan ja sen laajuuteen nähden riittävän tehokkaalla tavalla kemikaalien käsittelystä ja varastoinnista siten, ettei toiminnasta aiheudu henkilö- ympäristö- tai omaisuusvahinkoja.

Toiminnanharjoittajan tulee ryhtyä kaikkiin tarvittaviin toimiin suuronnettomuuden ehkäisemiseksi ja niistä aiheutuvien seurausten rajoittamiseksi.

Toiminnanharjoittajan tulee huolehtia tuotantolaitoksessa olevien valmistus- ja käsittelylaitteistojen, varastosäiliöiden, putkistojen ja niihin liittyvien laitteistojen säännösten ja määräysten mukaisuudesta.

Asetus 59/1999 6 §

Toiminnanharjoittajan on selvitettävä toimintaansa liittyvät henkilö- ympäristö- ja omaisuusvahinkojen vaarat ja pyrittävä

estämään ne. Turvatoimenpiteet riippuvat vaaran laadusta ja suuruudesta.

Toiminnanharjoittajan tulee tuntea omaa toimintaa koskevat säännökset ja määräykset. Toiminnanharjoittajan velvollisuus on huolehtia siitä, että toiminnalla on tarpeelliset luvat ja että muutoksista tehdään ilmoitukset ajallaan ja että tuotantolaitos täyttää säännösten mukaiset vaatimukset.

Jos käytössä oleva kemikaali muuttuu luokittelemattomasta ympäristölle vaaralliseksi, kemikaalin käsittelystä ja varastoinnista on tehtävä ilmoitus (72 §), mikäli kemikaalia ei ole otettu huomioon aiemmissa luvissa tai ilmoituksissa. Jos luokittelun seurauksena tuotantolaitoksen kemikaaleista laskettu suhdeluku kasvaa niin, että toimintaan kohdistuu uusia velvoitteita, esimerkiksi turvallisuusselvityksen tekeminen, aikaa tämän velvoitteen täyttämiseen on vuosi kemikaalin luokituksen muuttumisesta.

Laitoksen sijoittamista koskevia vaatimuksia

Tuotantolaitos on sijoitettava sellaiselle etäisyydelle asuinalueista, yleisessä käytössä olevista alueista, kouluista, hoitolaitoksista, teollisuuslaitoksista, varastoista, liikenneväylistä ja muusta ulkopuolisesta toiminnasta sekä luonnon kannalta erityisen tärkeistä ja erityisen herkistä alueista ja muista ympäristönsuojelun kannalta tärkeistä kohteista, että käsiteltävistä tai varastoitavista kemikaaleista ei onnettomuus- tai häiriötilanteissa aiheudu ilmeistä henkilö-, ympäristö- tai omaisuusvahinkojen vaaraa.

Tuotantolaitoksen sijoituksessa tulee ottaa huomioon sijoituspaikan ja sen ympäristön nykyinen ja tuleva sekä rakennuslain (370/1958) mukaisessa kaavassa osoitettu käyttötarkoitus ja aluetta mahdollisesti koskevat kaavamääräykset. Tuotantolaitosta ei myöskään saa sijoittaa asemakaavan vastaisesti.

Tuotantolaitosta ei ilman erityistä, perusteltua syytä saa sijoittaa tärkeälle tai muulle vedenhankintaa soveltuvalla pohjavesialueelle. Jos kysymyksessä olevalle pohjavesialueelle kuitenkin sijoitetaan kemikaaleja teollisesti käsittelevä tai varastoiva tuotantolaitos, rakenteellisin ja käyttöteknisin erityistoimenpitein on huolehdittava siitä, ettei laitoksen toiminnasta aiheudu pohjavesien pilaantumisvaaraa.

Tuotantolaitoksen sijoituspaikkaa valittaessa tulee lisäksi ottaa huomioon, ettei toiminta laitoksen ulkopuolella lisää onnettomuusvaaraa laitoksessa.

Pääsääntöisesti ympäristölle vaarallisia kemikaaleja käsitteleviä laitoksia ei sijoiteta tärkeille pohjavesialueille. Sijoittamiselle tarvitaan myös erityisen vahvat perusteet.

Jos tällaisia kemikaaleja käsittelevä tai varastoiva laitos sijoitetaan pohjavesialueelle, sen vuotojenhallintajärjestelmän tulee olla tehokas ja varmistettu. TUKES-ohjeessa K3-1999 [16] esitetään laitoksen sijoittamiseen ja teknisiin suojatoimenpiteisiin liittyviä ratkaisuja, joiden TUKES katsoo täyttävän kemikaalilainsäädännön vaatimukset. Ohjeen ratkaisut ovat myös ympäristölainsäädännön mukaisia.

#### Laitteiston suunnittelu, mitoitus ja rakentaminen

Tuotantolaitoksen rakennukset ja laitteistot on suunniteltava, mitoitettava, rakennettava ja sijoitettava siten, että onnettomuusvaara on estetty ja onnettomuuden seuraukset on rajoitettu kemikaalien ominaisuudet ja käsittely- ja varastointiolosuhteet huomioon ottaen riittävän tehokkaasti.

Laitteistot on suunniteltava, mitoitettava ja rakennettava sekä sijoitettava siten sekä varustettava sellaisin suojaus- ja ohjausjärjestelmin sekä valvonta- ja varolaittein ettei laitteistojen käytöstä aiheudu välittömiä henkilö- ympäristö- tai omaisuusvahinkoja.

#### Asetus 59/1999 8 §

TUKES-ohjeessa K1-97 [15] esitetään terveydelle ja ympäristölle vaarallisten kemikaalien varastointia koskevia ohjeita. TUKES katsoo, että ohjeissa esitetyt ratkaisut täyttävät kemikaalilainsäädännön vaatimukset. Ohjeessa annetaan säiliön rakenteeseen, valmistamiseen, varusteluun, sijoitukseen, perustukseen sekä täyttö- ja tyhjennyspaikkaan liittyviä ohjeita. Myös kemikaalineuvottelukunnan oppaissa [17, 18, 19] on runsaasti käyttökelpoisia ohjeita. Pohjavesialueelle sijoitettuja laitoksia koskevia ratkaisuja esitetään lisäksi TUKES-ohjeessa K3-1999 [16].

Jos kemikaali on samalla palava neste, on aina noudatettava myös palavien nesteiden käsittelyä ja varastointia koskevia määräyksiä.



Onnettomuuksien estämiseen ja niiden rajoittamiseen on varauduttava jo laitoksen suunnitteluvaiheessa prosessien ja kemikaalien valinnoin, laitekokojen mitoituksin sekä laitosten sopivalla sijoittamisella ja suojaetäisyyksillä.

Laitteistot on suunniteltava ja sijoitettava niin, että mahdolliset häiriöt, valumat ja muut poikkeamat havaitaan mahdollisimman pian. Yksinkertaisimmillaan havaitseminen tapahtuu näköhavainnoin, mutta useimmiten tarvitaan lisäksi erilaisia kaasunilmaisimia tai pinta-, paine- ja lämpötilahälyttäjiä.

Laitteistot on varustettava sellaisella turva-automaatiolla (lukitukset ja suojaukset), että vaaralliset tapahtumat voidaan estää. Turva-automaatioon liittyvien mittauksien ja toimilaitteiden on oltava luotettavia ja varmennettuja. Turva-automaation tulee olla sellainen, että se toimii myös prosessin normaalin automaation pettäessä.

Tulipalojen yhteydessä syntyviä sammutusvesiä ja saastuneita aineita ja jätteitä ei saa päästää maaperään tai vesistöön. Erityisesti tärkeillä pohjavesialueilla sammutusvesien talteenottoa varten on järjestettävä kiinteä keräilyallas, johon mahtuu vähintään 30 minuutin aikana syntyneet sammutusvedet.

#### Säiliövarastot

Ulkona olevat säiliöt sijoitetaan vallitilaan, jonka tilavuus vastaa vähintään vallitilassa olevan suurimman säiliön tilavuutta. Jos aine on samalla palava neste, vallitilan suuruuden on oltava vähintään 1,1 x säiliön koko.

Vallitilan on oltava tiivis ja sen rakenneaineen sellainen, että se kestää varastoitavien kemikaalien vaikutuksia vähintään kahden vuorokauden ajan. Vallitila voidaan päällystää kestävyuden parantamiseksi.

Vallitilasta järjestetään sadeveden poistomahdollisuus, esimerkiksi avattavalla sadeveden poistiventtiilillä tai pumppukuopalla. Altaasta poistettavien vesien vaarattomuus tulee tarkastaa.

Säiliöiden perustuksissa tulee olla juoruputket, joiden avulla mahdolliset vuodot voidaan havaita.

Myös sisätilaan sijoitettu säiliö allastetaan siten, ettei säiliöstä vuotanut kemikaali pääse kulkeutumaan kohteisiin, jossa se saattaisi aiheuttaa vaaraa. Allastus voidaan liittää erilaisiin keräilykanaviin, keräilykaivoihin tai katastrofialtaisiin, joista koko säiliön tilavuus voidaan kerätä talteen.

Säiliöiden kuntoa seurataan säännöllisin tarkastuksin, joista pidetään kirjaa.

#### Säiliörakenteet ja varustelu

TUKES-ohjeessa K1-97 [15] annetaan säiliöiden rakenteeseen ja varusteluun liittyviä ohjeita. Säiliörakenteen suunnittelussa ja mitoituksessa voi käyttää lähtökohtana palavien nesteiden säiliöstandardeja, ottaen huomioon kemikaalin ominaispaino ja muut erityisominaisuudet kuten syövyttävyyys. Jos palavien nesteiden suomalaiset säiliöstandardit eivät sovellu käytettäväiksi, voi säiliön rakenteen mitoituksessa käyttää jotakin tunnettua ulkomaista, kyseiselle kemikaalille laadittua säiliöstandardia. Muovisäiliön mitoituksessa soveltuvat käytettäväiksi kyseisille materiaaleille laaditut, tunnetut ulkomaiset standardit. Suomen ilmasto-olosuhteista johtuvat erityisvaatimukset on kuitenkin otettava huomioon.

Jos säiliön rakenne poikkeaa standardeista, toiminnanharjoittajan on osoitettava rakenteen mitoituksen riittävyys laskennallisesti. Säiliö tulee mitoittaa 2 bar ylipaineelle, lisäksi tulee ottaa huomioon hydrostaattinen paine ja mahdollinen alipaine.

Säiliöissä tulee olla ylitäytönestolaitteistot ja pinnankorkeuden mittausta.

#### Astiavarastot

Ulkona oleva astiavarasto allastetaan niin, että mahdolliset vuodot ja valumat saadaan kerättyä talteen. Varaston pohja tehdään kemikaaleja läpäisemättömäksi ja pinnoitetaan tarvittaessa kemikaalien vaikutusta kestäväällä materiaalilla. Sadevesiviemärit pidetään normaalitilanteessa kiinni. Varastolle varataan vuotojenkeruutarvikkeita.

#### Prosessitilat ja varastorakennukset

Prosessitilat ja varastorakennukset rakennetaan niin, että mahdolliset vuodot eivät pääse yleiseen viemäriin tai maaperään. Kerääminen voi tapahtua allastamalla koko prosessitila tai yksittäiset laitteet tai laiteryhvät taikka johtamalla vuodot erilliseen keräilyaltaaseen. Altaiden lattiakaivot varustetaan sulkuventtiilein, jotka pidetään normaalisti kiinni ja avataan vasta kun on varmistettu, ettei niihin ole päässyt kemikaaleja. Varastohuoneiden oviaukot varustetaan korotetuilla kynnyksillä (10 cm) tai ritiläkouruilla vuotojen leviämisen estämiseksi. Tiloihin varataan vuotojenkeruutarvikkeita.

## Ulkoalueet

Ulkona olevat kemikaalien käsittelypaikat sekä alueet, joilla kemikaaleja siirrellään päällystetään ja rakennetaan sellaisiksi, että vuodot voidaan kerätä talteen allastuksin tai keräilyaltain. Erityisesti tärkeällä pohjavesialueella on varmistettava, että varastojen ja prosessialueiden maaperä on tiivis myös kulkuväylien ja piennarten kohdalta.

Piha-alueet suunnitellaan niin, että kemikaalivuodot voidaan kerätä talteen. Riittävä allastus voidaan saada aikaan kallistuksin ja aluetta rajaavin reunuksin. Sadeveden poistossa tulee ottaa huomioon, että sadevesikaivot on voitava hätätapauksessa sulkea, jotta kemikaalivuodot saataisiin talteen.

Vuotojen tarkkailua varten maaperään tai laitoksen rakenteisiin asennetaan tarkastusputkia tai ilmaisimia.

## Säiliöiden täyttö- ja tyhjennyspaikat

Säiliöiden täyttö- ja tyhjennyspaikat allastetaan siten, että mahdollinen vuoto voidaan hallita. Altaaseen tulee mahtua kuljetussäiliön tilavuus. Sadevedenpoisto altaasta järjestetään kiinteällä järjestelmällä. Allas viemäroidään valvottuun keräilykaivoon tai öljynerottimeen. Lähistölle varataan vuotojenkeruutarvikkeita.

Myös pumppaamot allastetaan ja viemäroidään, samoin letkujen kiinnityspaikka sijoitetaan allastetulle alueelle tai huolehditaan tippavuotojen talteenotosta muulla tavalla.

Täyttö- ja tyhjennyspaikoille sijoitetaan hätäpysäytyspainikkeita, joista säiliöiden täyttäminen tai tyhjentäminen voidaan pysäyttää hätätilanteessa nopeasti.

Astioiden täyttöpaikat allastetaan. Täyttöputkistossa tulee olla sulkuventtiili helposti tavoitettavassa paikassa.

## Varoitus- ja turvamerkinnät

Tuotantolaitoksen laitteistot, säiliöt ja kemikaalien säilytystilat on merkittävä sen toimintaan ja laajuuteen nähden riittävällä, turvallisen käytön ja onnettomuustilanteisiin varautumisen edellyttämällä varoitusmerkinnöillä.

Asetus 59/1999 9 §

Varastosäiliöt merkitään sisältöä ja sen vaarallisuutta osoittavin selkein merkinnöin standardin SFS 5419 (Vaaralliset kemikaalit. Säiliöiden merkitseminen) mukaisesti.

Putkistoissa tulee olla merkinnät sisällöstä sekä virtaussuunnasta. Laitoksen operoinnin kannalta oleelliset venttiilit merkitään selvästi. Säiliöiden täyttö- ja tyhjennyspaikoilla on oltava merkinnät, joilla varmistetaan oikean säiliön täyttäminen tai auton lastaaminen oikeasta säiliöstä.

## Käyttö, huolto, koulutus

Tuotantolaitoksen rakenteiden, laitteistojen ja varusteiden huolto ja kunnossapito on järjestettävä toimintaan ja sen laajuuteen nähden riittävän tehokkaalla tavalla. Käyttö- huolto- ja asennustehtävissä työskenteleville tulee antaa toimintaan ja sen laajuuteen nähden riittävästi turvalliseen toimintaan tähtäävää koulutusta, opastusta ja ohjausta.

Asetus 59/1999 10 §

Tuotantolaitokselle on laadittava käyttöohjeet, joissa otetaan huomioon sekä normaali- että poikkeustilanteet. Ohjeistuksen on katettava myös toiminnot, joihin osallistuu oman organisaation ulkopuolista henkilökuntaa (lastaus, purkaus, asennukset, huollot, korjaukset).

Toiminnanharjoittajalla tulee olla menettelyt, joilla varmistetaan, että ohjeet ovat ajantasalla ja saatavilla ja että henkilökunta toimii ohjeiden mukaisesti.

Säännöllisin tarkastuksin ja huolto- ja kunnossapitotoimenpitein pidetään laitteistot niin hyvässä kunnossa, ettei vuotoja pääse syntymään esimerkiksi korroosiovaurioiden seurauksena. Tehdyistä korjauksista ja huolloista pidetään kirjaa. Tarkastusten tulee kattaa varsinaisten laitteistojen lisäksi myös esimerkiksi säiliöiden suoja-altaat ja täyttö- ja tyhjennyspaikat sekä säiliöiden täytössä ja tyhjennyksessä käytettävät letkut.

Korjaus- ja huoltotöissä noudatetaan kirjallista työlupamenettelyä.

Tuotantolaitoksen henkilökunnalle on annettava koulutusta kemikaalien ominaisuuksista, niiden turvallisuudesta käsittelystä ja prosessin turvallisuudesta ajamisesta sekä poikkeustilanteissa toimimisesta.

### 2.8 Turvallisuusvaatimusten noudattamisen valvonta

Viranomaiset valvovat kemikaalilainsäädännön mukaisten vaatimusten toteutumista tarkastuksillaan sekä lupahakemuksien ja ilmoitusten sekä turvallisuusselvitysten käsittelyn yhteydessä. Turvatekniikan keskus ja kunnan kemikaalivalvontaviranomaiset voivat näissä yhteyksissä antaa toimintaa koskevia määräyksiä ja ehtoja, jotta säännösten ja määräysten vaatimukset täyttyisivät.

### 3 Muut säädökset

#### 3.1 Ympäristölupa

Ympäristölupamenettelyssä harkitaan ilmansuojelulain mukaisen ilmaluvan, jätelain mukaisen jäteluvan ja terveydensuojelulain mukaisen sijoitusluvan myöntämistä sekä naapuruussuhdelain mukaisen sijoitusratkaisun hyväksymistä sen mukaan, miten lupavelvollisuus ja luvan myöntämisedellytykset kunkin erillislain mukaan määräytyvät. Ympäristölle vaarallisiksi luokitellut aineet eivät lupakäsittelyssä poikkea muista aineista, joilla on ympäristön tai terveyden kannalta haitallisia ominaisuuksia.

Toiminnanharjoittajan on haettava tuotantolaitokselle ympäristölupa ja siihen sisältyvä sijoituslupa, jos toiminta on laajamittaista vaarallisten kemikaalien teollista käsittelyä tai varastointia.

#### 3.2 Vesilainsäädäntö

Vesilaissa [8] kielletään meren, vesistön, vesiuoman ja -altaan pilaaminen ilman lupaa. Pohjaveden pilaaminen on ehdottomasti kielletty. Näiden pilaamiskieltojen merkitys kussakin tapauksessa arvioidaan päästöjen vaikutusten ja laitoksessa olevien aineiden aiheuttaman riskin perusteella. Tämän lisäksi pinta- ja pohjavesien pilaaminen on kiellettyä määrätyillä aineilla, jotka luetellaan asetuksessa [9].

Vesilainsäädäntöön on liitetty EU-direktiiveihin perustuvia valtioneuvoston päätöksiä, joilla rajoitetaan tai kielletään eräiden ympäristölle vaarallisten aineiden päästämistä vesiin. Valtioneuvoston päätöksessä [10] kielletään sen liitteessä lueteltujen aineiden päästäminen pohjaveteen. Näitä aineita ovat mm. eräät orgaaniset halogeeniyhdisteet, karsinogeeniset, mutageeniset tai teratogeeniset aineet, elohopea ja kadmium yhdisteinen, mineraaliöljyt ja hiilivedyt, syanidit ja fluoridit sekä useat metallit yhdisteinen. Valtioneuvoston päätöksessä [11] kielletään triklooribentseenin, heksaklooribentseenin, heksaklooributadieenin ja hiilitetrakloridin sekä eräiden torjunta-aineiden päästäminen vesistöihin ja yleiseen viemäriin. Samoin, jos pentakloorifenolia, kloroformia, 1,2-dikloorietaania, trikloorietyleeniä ja perkloorietyleeniä käytetään liuottimina, suojauskemikaaleina tai biosideinä, niitä ei saa päästää vesiin. Muissa käyttökohteissa niiden sekä elohopean ja kadmiumin

päästöille on haettava vesioikeuden lupa. Lisäksi päätöksessä on lista aineryhmistä, joiden päästöille on haettava vesioikeuden lupaa.

### 3.3 Jätelainsäädäntö

Jos jäteasetuksen [12] liitteessä 3 luetelluilla aineilla tai valmisteilla on ympäristölle vaarallisia ominaisuuksia eli ne voivat aiheuttaa välitöntä tai viivästyntä vaaraa ympäristölle, on näitä aineita sisältävät jätteet luokiteltava ongelmajätteiksi ja käsiteltävä sen mukaisesti. Ympäristölle vaarallisista kemikaaleista syntyvä jäte on pääosin ongelmajätettä.

Maaperän saastumisesta on ilmoitettava kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselle. Alueellinen ympäristökeskus määrää, miten alueen saastuneisuus ja puhdistamistarve on selvitettävä ja antaa määräyksiä ja ohjeita puhdistamisesta. Yleensä saastumisen aiheuttaja on velvollinen puhdistamaan saastuneen alueen.

Teollisuusjätettä tai muuta kuin asumisessa syntyvää jätettä saa viedä kaatopaikalle ainoastaan, jos se täyttää kaatopaikkakelpoisuusvaatimukset. Kaatopaikkakelpoisuutta arvioitaessa tulee ottaa huomioon mm. jätteen koostumus, sen sisältämien haitallisten aineiden määrät ja niiden liukoisuudet sekä kyseisen kaatopaikan olosuhteet ja jätteen sijoituksesta aiheutuvat riskit.

Jätteitä kuljetetaan niiden tuottajavaltioista toisiin valtioihin loppukäsiteltäväksi tai hyödynnettäväksi uusioraaka-aineena. Kansainvälisiin jätesiiirtoihin liittyy ympäristön kannalta monia riskejä, joiden vuoksi näitä jätesiiirtoja varten on perustettu lupa- ja valvontamenettely. Suomessa lupaviranomaisena toimii Suomen ympäristökeskus, josta saa myös tarvittaessa siirtoihin liittyviä neuvoja.

### 3.4 Ympäristövaikutusten arviointi (YVA)

Ympäristövaikutusten arvioinnin tekeminen edellytetään lakisääteisesti monille laitoksille ja hankkeille, joista voi aiheutua kemikaalien pääsyä ympäristöön. Säädöksissä [13, 14] kuvataan yleisellä tasolla YVA:n toteutus, vastuusuhteet ja velvoitteet. Lisäksi arvioinnista ja sen laadunvarmennuksesta on annettu erikseen ohjeita, joihin sisältyy kemikaalien vaikutusten arviointia ja hallintaa koskevia asioita.

### 3.5 Kuljetusmääräykset

Vaarallisten aineiden kuljettamista koskevissa kotimaisissa säädöksissä ja kansainvälisten kuljetussopimusten määräyksissä esitetään vaarallisille kemikaaleille luokituskriteerit, pakkaus- ja kuljetusmääräykset sekä pakkauksia ja kuljetussäiliöitä koskevia teknisiä määräyksiä. Kuljetusmääräyksissä ympäristölle vaarallisia kemikaaleja ei ole otettu huomioon omana ryhmänään, vaan ne kuuluvat kuljetusluokkaan 9 (Muut vaaralliset aineet ja esineet).

EU-asetuksen 2455/92 mukaan vaarallisten kemikaalien vienti kolmansiin maihin edellyttää kemikaalien merkitsemistä, mieluiten vastaanottajamaan kielellä.

### 3.6 Aineita tai aineryhmiä koskevia rajoituksia ja kielloja

Useissa säädöksissä on annettu ympäristölle vaarallisten aineiden sallittuja päästöjä rajoittavia tai kieltäviä määräyksiä. Muistion liitteenä olevassa luettelossa, joka koskee tärkeimpiä teollisesti käytössä olevia ympäristölle vaaralliseksi luokiteltuja kemikaaleja, on merkitty ao. kemikaalin kohdalle jos siihen liittyy käyttö- tai muita rajoituksia. Seuraavassa on lueteltu esimerkkejä ympäristösyistä annetuista kielloista ja rajoituksista.

#### VNp otsonikerrosta heikentävistä aineista

Päätöksessä kielletään CFC-yhdisteiden, halonien, hiilitetrakloridin, 1,1,1-trikloorietaanin ja metyylibromidin käyttö ja niitä sisältävien tuotteiden markkinoille luovuttaminen eräitä välttämättömiä käyttötarkoituksia lukuunottamatta. HCFC-yhdisteiden käyttö on kielletty muissa käyttökohteissa paitsi kovien vaahtomuovien tuotannossa ja lämmönsiirtoaineena, näissä kohteissa käyttökielto astuu voimaan vuoden 2000 alussa. Lisäksi päätöksessä säädetään CFC- ja HCFC-yhdisteiden ja halonien talteenottovelvollisuudesta.

#### VNp pentakloorifenolin sekä tiettyjen halogenoitujen bifenyyliden markkinoille luovuttamisen ja käytön rajoituksista

Päätöksessä kielletään pentakloorifenolin markkinoille luovutus ja käyttö muutoin, kuin tietyissä rajatuissa teollisuus- ja ammattikäyttöön tarkoitetuissa käyttökohteissa. Lisäksi kielletään tiettyjen halogenoitujen bifenyyliden ja niitä sisältävien tuotteiden markkinoille luovuttaminen ja käyttö.



VNp tiettyjä kloorattuja liuottimia koskevista kielloista ja rajoituksista

Kloroformia, 1,1,2-trikloorietaania, tetrakloorietaania, pentakloorietaania eikä 1,1-dikloorietyleeniä saa käyttää yleiseen kulutukseen myytäväksi tarkoitetuissa kemikaaleissa eikä teollisuusprosessien ulkopuolisissa käyttötarkoituksissa käytettävissä kemikaaleissa. Teollisuusprosessien ulkopuolisia käyttötarkoituksia ovat esimerkiksi pintojen tai tekstiilien puhdistus. Mikäli mainittuja liuottimia on kemikaalissa yli 0,1 p-%, on sen päällykseen lisättävä merkintä: vain teollisuuskäyttöön.

Direktiivi 'Orgaanisten liuottimien käytöstä aiheutuvien haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöjen rajoittamisesta tietyissä teollisissa toiminnoissa' (VOC-direktiivi)

Direktiivissä esitetään haihtuville päästöille raja-arvot ja muita päästövaatimuksia, joita direktiivin liitteessä lueteltujen laitosten on noudatettava. Direktiivi koskee esim. seuraavia toimintoja: liimaus, pinnoitukset, kemiallinen pesu, puupintojen kyllästäminen, maalien, lakkojen, liimojen, farmaseuttisten tuotteiden valmistus, puun ja muovin laminointi. Mikäli liuotinkäyttö ylittää erikseen määritellyn kynnyksarvon, tulee päästöjen olla alle annettujen raja-arvojen.

### 3.7 Kansainväliset sopimukset

Kansainvälisten ympäristösopimusten jäsenmaita sitovat vaatimukset saatetaan voimaan kansallisella lainsäädännöllä. Sitovien vaatimusten lisäksi sopimukseen liittyy, tai niiden nojalla on tehty paljon suositusluontoisia rajoituksia, joiden toteutumisesta raportoidaan määrävuosittain ja toteuttamisesta laaditaan kansainväliset raportit.

Kiellettyjen ja ankarasti rajoitettujen kemikaalien vienti-ilmoitusmenettely (PIC)

Sopimus kiellettyjen tai ankarasti rajoitettujen kemikaalien vienti-ilmoitusmenettelystä allekirjoitettiin syksyllä 1998. Järjestelmässä kootaan tietoa kemikaaleista, joiden käyttöä on voimakkaasti rajoitettu terveys- tai ympäristövaarojen takia jossakin jäsenvaltiossa ja tarjotaan muille jäsenvaltioille mahdollisuus rajoittaa kemikaalien tuontia. Jäsenmaat sitoutuvat ilmoittamaan, kun ne vievät maasta sellaisia kemikaaleja, joiden

käyttöä on kotimarkkinoilla voimakkaasti rajoitettu. Sopimus ei sinänsä rajoitta kemikaalien käyttöä.

Hitaasti hajoavat orgaaniset yhdisteet

Sekä YK:n ympäristöohjelman että YK:n Euroopan talouskomission puitteissa ollaan valmistelemassa hitaasti hajoavia orgaanisia yhdisteitä (POP) koskevia sopimuksia (pöytäkirjoja). Tavoitteena on näiden aineiden maailmanlaajuisen valmistuksen ja käytön lopettaminen tai eräissä tapauksissa ankara rajoittaminen.

Kansainväliset mertensuojelusopimukset

Kansainvälisillä mertensuojelusopimuksilla (OSPAR, Helsingin sopimus) pyritään meriympäristön pilaantumisen ehkäisemiseen. Niiden puitteissa on annettu päätöksiä ja suosituksia mm. ympäristölle haitallisten aineiden käytön ja päästöjen rajoittamisesta teollisuussektoreittain.

Otsonikerrosta heikentävät aineet (Montrealin pöytäkirja)

YK:n ympäristöohjelman puitteissa on 1987 allekirjoitettu otsonikerroksen suojelua koskeva Montrealin pöytäkirja. Pöytäkirjalla ja siihen myöhemmin tehdyillä muutoksilla rajoitetaan otsonikerrosta heikentävien aineiden valmistusta, käyttöä ja kauppaa maailmanlaajuisesti. Myös EU:lla on oma otsonikerrosta heikentäviä aineita koskeva asetuksensa. Suomessa annettiin 1998 uusin näitä aineita koskeva valtioneuvoston päätös, jossa on EU:n asetusta ja Montrealin pöytäkirjaa tiukemmat rajoitukset.

### 3.8 Valmisteilla oleva ympäristönsuojelulainsäädäntö

Valmisteilla olevalla ympäristölainsäädännöllä pannaan täytäntöön IPPC-direktiivin [20] ja VOC-direktiivin [22] määräykset Suomessa. Siinä pyritään estämään kemikaalien aiheuttamaa ympäristön pilaantumista määrättyjen aineiden päästökielloilla tai -rajoituksilla. Ympäristönsuojeluasetuksen luonnoksen liitteenä on luetteloita mm. vesien pilaantumista aiheuttavista aineista sekä aineista, joille on lupapäätöksessä asetettava päästöraja, jos niistä voi aiheutua haitallisia ympäristövaikutuksia. Luetteloissa mainittujen aineiden päästäminen vesiin on joko kielletty kaikissa tapauksissa, kielletty käyttötarkoituksesta riippuen, tai kielletty, jos

päästämisestä aiheutuu vesien pilaantumista. Ympäristöluvan tarve määräytyy muun muassa näiden luetteloiden perusteella. Ympäristöluvan tarve on kytketty myös vaarallisten kemikaalien teollisesta käsittelystä ja varastoinnista annetun asetuksen mukaiseen luvanhakuvelvollisuuteen.

Paras käytettävissä oleva tekniikka (BAT) Voimassa olevissa ympäristönsuojelusäädöksissä (vesilaki, ilmansuojelulaki ja jätelaki) edellytetään, että ympäristön pilaantumisen ehkäisyssä käytetään parasta käyttökelpoista tekniikkaa (BAT, Best Available Technology). Uudessa ympäristönsuojelulainsäädännössä parhaan käyttökelpoisen tekniikan merkitys korostuu entisestään. Sitä on sovellettava toiminnan suunnitteluun, rakentamiseen, ylläpitoon, käyttöön ja käytöstä poistamiseen niin, että voidaan ehkäistä toiminnan aiheuttama ympäristön pilaantuminen tai tehokkaimmin vähentää sitä ottaen huomioon ympäristö kokonaisuudessaan.

#### 4 Eri lainsäädännöstä johtuvien vaatimusten yhteensovittaminen

##### Säiliöiden sijoitus

Sijoitettaessa palavan nesteen säiliö maan alle saavutetaan paloturvallisuuden kannalta etuja. Tällöin on kuitenkin vuotojen tarkkailu ja maaperän suojaus järjestettävä asianmukaisesti. Jos säiliö sijoitetaan maan päälle, voidaan vuotojen tarkkailu ja maaperän suojaus toteuttaa helpommin, mutta paloturvallisuuden varmistaminen edellyttää erityistoimenpiteitä.

##### Palavan nesteen höyryjen keräily

Palavan nesteen käsittelyn tai varastoinnin yhteydessä kerättävien höyryjen keräily- ja käsittelyjärjestelmien avulla saadaan pienennettyä ilmakehään joutuvia liuotinpäästöjä. Kuitenkin tällaisten järjestelmien asentaminen tuotantolaitokseen edellyttää samalla laitoksen paloriskien uudelleen arviointia ja vähentämistä asianmukaisin turvajärjestelyin.

##### Kierrätysilman käyttö

Lämmityskustannusten pienentämiseksi tapahtuvassa ilman kierrätyksessä tulee ottaa huomioon liuotinhöyryjen tai muiden haitallisten aineiden rikastuminen, josta voi aiheutua sekä

terveyshaittoja, että palo- ja räjähdysvaara. Liuotinhöyryjen keräily tulee tapahtua mahdollisimman lähellä päästökohdetta ja erillään ilmanvaihtojärjestelmästä.

#### Kylmä- ja ponneaineiden vaihtaminen

Aiemmin käytettiin kylmälaitteiden eristeissä ja kylmänesteessä sekä aerosolien ponneaineina freoneja, jotka tuhoavat otsonikerrosta. Niitä on korvattu muilla aineilla, kuten propaanilla, isobutaanilla, tai syklopentaanilla, joilla on kuitenkin muita, usein palovaaraan liittyviä ominaisuuksia.

## 5 Tiedonlähteitä

### Kemikaalien ympäristövaikutukset

Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) kemikaaliyksikössä toimii virka-aikoina kemikaalien ympäristötietopalvelu, josta voi kysyä tietoja kemikaalien käyttäytymisestä ja vaikutuksista ympäristössä. Lähteenä käytetään kotimaisia ja kansainvälisiä kemikaalien ympäristötietoa sisältäviä rekistereitä, tietojen tulkintaan voi pyytää asiantuntija-arvion. Palvelu on yrityksille maksullinen. Kemikaaliyksikössä on myös valmisteltu rekisteriä ympäristösyistä kielletyistä tai rajoitetuista kemikaaleista (Reschem), jossa on kemikaaleittain saatavissa tietoa niitä koskevista kansallisista ja kansainvälisistä rajoituksista, suosituksista ja lainsäädännöstä.

Yhteystiedot: Suomen ympäristökeskus  
puhelin: (09) 4030 0593  
e-mail: KemInfo@vyh.fi

Suomen Ympäristökeskuksen päivystäjältä saa äkillisissä onnettomuustilanteissa ohjeita kemikaalionnettomuuksien vaikutusten lieventämisestä ja kemikaalien ominaisuuksista 24 h vuorokaudessa joka päivä.

Yhteystiedot: Suomen ympäristökeskus  
puhelin: virka-aikaan(09) 403 000,  
muina aikoina hälytys kulkee aluehälytyskeskuksen  
kautta  
fax : (09) 403 00 478  
telex: 126 086 vyh sf

Voimassa olevat säädökset

TUKES ylläpitää luetteloa voimassa olevista kemikaalien teollista käsittelyä ja varastointia koskevista säädöksistä ja määräyksistä.

Yhteystiedot: [www.tukes.fi](http://www.tukes.fi)

Säädökset saa tätä kautta myös sähköisenä muotona.

## Tekniset ohjeet

TUKESista saa voimassaolevia TUKES-ohjeita. Uusimmat ohjeet ovat saatavilla myös TUKESin internet-kotisivuilla. Kemikaalineuvottelukunnan [www](http://www.tukes.fi)-sivuilla on luettelot neuvottelukunnassa valmistelluista ohjeista ja muistioista.

Yhteystiedot: Turvatekniikan keskus,  
kirjaamo  
p. (09) 61671  
[www.tukes.fi](http://www.tukes.fi)

Kemikaalineuvottelukunta  
[www.vn.fi/stm/suomi/eho/kenk/kemkoti.htm](http://www.vn.fi/stm/suomi/eho/kenk/kemkoti.htm)

## 6 Säädökset ja ohjeet

1. Kemikaalilaki (744/1989) muutoksineen
2. Kemikaaliasetus (675/1993) muutoksineen
3. Asetus vaarallisten kemikaalien teollisesta käsittelystä ja varastoinnista (59/1999)
4. Sosiaali- ja terveysministeriön päätös vaarallisten aineiden luettelosta (1059/1999)
5. Sosiaali- ja terveysministeriön päätös kemikaalien luokitusperusteista ja merkintöjen tekemisestä (979/1997) (muutos 1058/1999)
6. Sosiaali- ja terveysministeriön päätös vaaraa aiheuttavia kemikaaleja koskevien tietojen toimittamisesta (377/1998)
7. Euroopan Unionin neuvoston direktiivi vaarallisista aineista aiheutuvien suuronnettomuusvaarojen torjunnasta (96/82/EY, Seveso II- direktiivi)
8. Vesilaki (264/1961)
9. Asetus vesien suojelua koskevista ennakkotoimenpiteistä (283/1962)

10. Valtioneuvoston päätös pohjavesien suojelemisesta eräiden ympäristölle tai terveydelle vaarallisten kemikaalien aiheuttamalta pilaantumiselta (364/1994)
11. Valtioneuvoston päätös eräiden ympäristölle tai terveydelle vaarallisten aineiden johtamisesta vesiin (363/1994)
12. Jäteasetus (1390/1993)
13. Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (468/1994)
14. Asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (268/1999)
15. TUKES-ohje K1-97. Terveydelle ja ympäristölle vaarallisten kemikaalien varastointi
16. TUKES-ohje K3-1999. Pohjavesien suojeleminen kemikaaleja käsittelevässä laitoksessa
17. Hapojen ja emästen käsittely ja varastointi. Kemikaalineuvottelukunta 1996.
18. Ohje kemikaalien kappaletavaravarastosta, Kemikaalineuvottelukunta, Helsinki 1996
19. Kemikaalien turvallinen käsittely ja varastointi. Pintakäsittelylaitos- maalaamo-pakkaamo. Kemikaalineuvottelukunta. Sosiaali- ja terveysministeriöiden oppaita 1997:5
20. Ympäristön pilaantumisen ehkäisemisen ja vähentämisen yhtenäistämiseksi annettu direktiivi 96/61/EY (IPPC-direktiivi)
21. Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 1999/45/EY vaarallisten valmisteiden luokitusta, pakkaamista ja merkintöjä koskevien lakien, asetusten ja hallinnollisten määräysten lähentämisestä (seosdirektiivi)
22. Neuvoston direktiivi 1999/13/EY orgaanisten liuottimien käytöstä tietyissä toiminnoissa ja laitoksissa aiheutuvien haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöjen rajoittamisessa (VOC-direktiivi)

MISTÄ SÄÄNNÖKSIÄ SAA?

Säädöksiä saa paperiversioina ja erilaisia kokonaisuuksia käsittävinä kirjoina Oy Edita Ab:n myymälöistä, esim. Annankatu 44, Helsinki, postimyynti p. 09-566 0266, fax 09- 566 0347.

Sähköisessä muodossa säädöksiä saa

1. valtion säädöstietopankista [www.finlex.edita.fi](http://www.finlex.edita.fi)

2. sähköisestä säädöskokoelmasta [www.edita.fi/sk](http://www.edita.fi/sk)

Yllämainittuja kemikaalineuvottelukunnan oppaita  
(muut kuin ohje happojen ja emästen käsittelystä) välittää  
Chemas Oy.

Yhteystiedot: PL 4 (Eteläranta 10, 7. krs.)  
00131 Helsinki  
Puhelin: (09) 1728 4312, Telekopio: (09) 630 225

TUKES-ohjeita voi tilata Turvatekniikan keskuksen kirjaamosta,  
puh. (09) 61671

Ohjeet löytyvät myös TUKESin kotisivuilta  
[www/tukes.fi/kemikaaliturvallisuus.:](http://www/tukes.fi/kemikaaliturvallisuus.)

Direktiivejä saa EU:n internet-sivuilta  
<http://europa.eu.int/eur-lex>

LIITE 1 Eräitä ympäristölle vaarallisia  
kemikaaleja

Kemikaali Luokitus ympä- muu  
vaarallisuusluokitus käyttökohteita  
ristövaaran muk.

Ammoniakki, vedetön N;R 50 T;R10-23-34  
kylmälaitokset

Ammoniakkiliuos N; R 50 C;R34  
pintakäsittely, liimojen ja  
hartsien valmistus

Bromimetaani,  
metyylibromidi N;R 50/53-59 T;R23-36/37/38

Hiilitetrakloridi N;R 52/53-59 T;R23/24/25-  
40-48/23 laboratorioskemikaali käyttörajoituksia





Nitrobentseeni N; R 51/53 T; R 23/24/25-40-  
48/23/34-62

PCB N; R 50/53 Xn; R 33 jätteiden  
käsittelylaitokset käyttörajoituksia  
VNp 1071/1989

Pentakloorifenoli N; R 50/53 T+; R 24/25-26-  
käytetty puunsuojaukseen  
käyttörajoituksia VNp  
36/37/38-40 ja biosidinä  
846/1993 ja 363/1994

2-Propenoli; allyylialkoholi N; R 50 T; R 10-  
23/24/25-  
36/37/38

Rikkivety N; R 50 F+; T+; R 12-26 viskoosin  
valmistus

Tetrakloorietyleeni N; R 51/53 Xn; R 40  
kuivapesu käyttörajoituksia  
laboratoriokemikaali VNp  
262/1998

Trikloorietyleeni R 52-53 Xn; R 40 puhdistus,  
liuotin, käyttörajoituksia  
laboratoriokemikaali VNp  
262/1998

## LIITE 2 Luokitusperusteet

Seuraavassa kaaviossa esitetään miten erilaiset vaaraominaisuudet (hajoavuus, myrkyllisyys, kertyvyys, muut vaaraominaisuudet) vaikuttavat, yhdessä ja erikseen, aineen luokitukseen ympäristölle vaaralliseksi sekä siihen, saako aine varoitusmerkinnän N.

## LIITE 3 Pitoisuustaulukot seosten luokittelua varten

Seosdirektiivissä 1999/45/EY esitetään seuraavat taulukot seosten luokitusta varten.

## I Vesiympäristö

Seuraavissa taulukoissa vahvistetut pitoisuusrajat, jotka ilmaistaan paino/painoprosentteina, määräävät valmisteen luokituksen suhteessa valmisteen sisältämän aineen tai aineiden yksittäisiin pitoisuuksiin, joiden luokitus on myös esitetty.

Taulukko 1 Välitön myrkyllisyys vesieliöille ja pitkän aikavälin haittavaikutukset

Aineen luokitus		Valmisteen luokitus	
	N, R50-53	N, R51-53	R52-53
N, R50-53	pit. = 25 %	2,5 % = pit. < 25 %	0,25 % = pit. < 2,5 %
N, R51-53		pit. = 25 %	2,5 % = pit. < 25 %
R52-53			pit. = 25 %

Taulukko 2

Taulukko 3

Välitön myrkyllisyys vesieliöille Myrkyllisyys vesieliöille

Aineen luokitus	Valmisteen luokitus	Aineen luokitus	Valmisteen luokitus
	N, R50		R52
N, R50	pit. = 25 %	N, R52	pit. = 25 %
N, R50-53	pit. = 25 %		

Taulukko 4 Pitkän aikavälin haittavaikutukset

Aineen luokitus	Valmisteen luokitus
	R53
N, R53	pit. = 25 %
N, R50-53	pit. = 25 %
N, R51-53	pit. = 25 %
R52-53	pit. = 25 %

## II Muu kuin vesiympäristö

Seuraavissa taulukoissa vahvistetut pitoisuusrajat, jotka ilmaistaan paino/painoprosentteina tai kaasumaisten valmisteen osalta tilavuus/tilavuusprosentteina, määräävät valmisteen luokituksen suhteessa valmisteen sisältämän aineen tai aineiden yksittäisiin pitoisuuksiin, joiden luokitus on myös esitetty.

Taulukko 5 Otsonikerrokselle vaaraa aiheuttavat

Aineen luokitus	Valmisteen luokitus	Aineen luokitus	Valmisteen luokitus
N ja R59	N, R59 pit. =0,1 %	R59	R59 pit. =0,1 %