

HTP-arvot 2025

Haitallisiksi tunnetut pitoisuudet



Sosiaali- ja
terveysministeriö

Sosiaali- ja terveysministeriön
JULKAISUJA | 2025:4

Sosiaali- ja terveysministeriön julkaisuja 2025:4

HTP-arvot 2025

Haitallisiksi tunnetut pitoisuudet

Sosiaali- ja terveysministeriö Helsinki 2025

Julkaisujen jakelu

Distribution av publikationer

**Valtioneuvoston
julkaisuarkisto Valto**

Publikations-
arkivet Valto

julkaisut.valtioneuvosto.fi

Sosiaali- ja terveysministeriö

CC BY 4.0

ISBN pdf: 978-952-00-4229-5

ISSN pdf: 1797-9854

Taitto: Valtioneuvoston hallintoyksikkö, Julkaisutuotanto

Helsinki 2025

HTP-arvot 2025

Haitallisiksi tunnetut pitoisuudet

Sosiaali- ja terveysministeriön julkaisu 2025:4

Julkaisija Sosiaali- ja terveysministeriö

Yhteisötekijä Sosiaali- ja terveysministeriö

Kieli suomi

Sivumäärä 80

Tiivistelmä

Sosiaali- ja terveysministeriö on asetuksellaan haitallisiksi tunnetuista pitoisuuksista (55/2025) vahvistanut tässä julkaisussa liitteissä 1 ja 2 luetellut työpaikan ilman epäpuhtauksien haitallisiksi tunnetut pitoisuudet (HTP-arvot) ja vastaavat biologisten altistumisindikaattorien ohjeraja-arvot. Ne on tarkoitettu huomioon otettavaksi työpaikan ilman puhtautta, työntekijöiden altistumista ja mittaustulosten merkitystä arvioitaessa.

Tämä julkaisu julkaistaan suomen- ja ruotsinkielisenä ja se korvaa aiemman sosiaali- ja terveysministeriön julkaisun "HTP-arvot 2020", Sosiaali- ja terveysministeriön julkaisu 2020:24.

Julkaisun liitteessä 1 olevaan luetteloon on korvattavan julkaisun luetteloon verrattuna lisätty neljä uutta päänimikettä HTP-arvoineen ja muine tietoineen ja yhdeksän päänimikkeen HTP-arvoa on muutettu. Lisäksi neljälle päänimikkeelle on lisätty biologisten näytteiden ohjeraja-arvo (liite 2). Joidenkin aineiden HTP-arvot on kumottu, koska aineille on asetettu sitovat raja-arvot 5.4.2024 voimaan tullessa valtioneuvoston asetuksessa syöpäsairauden vaaraa aiheuttavista, perimää vaurioittavista ja lisääntymiselle vaarallisista tekijöistä työssä (113/2024).

Liitteessä 13 on luetteloitu ainenimikkeitä, joiden raja-arvoja aiotaan käsitellä seuraavien päivitysten yhteydessä.

Asiasanat altistuminen, HTP-arvot, indikaattorit, kemikaalit, raja-arvot, työntekijät, työsuojelu, työympäristö

ISBN PDF 978-952-00-4229-5

Asianumero VN/28892/2020

ISSN PDF 1797-9854

Hankenumero STM154:00/2020

Julkaisun osoite <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-00-4229-5>

HTP-värden 2025 Koncentrationer som befunnits skadliga

Social- och hälsovårdsministeriets publikationer 2025:4

Utgivare Social- och hälsovårdsministeriet

Utarbetad av Social- och hälsovårdsministeriet
Språk finska

Sidantal 80

Referat

Social- och hälsovårdsministeriet har genom förordningen om koncentrationer som befunnits skadliga (55/2025) fastställt en förteckning över koncentrationer av orenheter i luften som befunnits skadliga på arbetsplatsen (HTP-värden) och en förteckning över motsvarande indikativa gränsvärden för biologiska exponeringsindikatorer. Förteckningarna finns i bilaga 1 och 2 till denna publikation. Värdena är avsedda att beaktas vid utvärdering av luftens renhet på arbetsplatsen, arbetstagarnas exponering och mätresultatens betydelse.

Denna publikation utges på finska och på svenska och den ersätter social- och hälsovårdsministeriets tidigare publikation "HTP-värden 2020", Social- och hälsovårdsministeriets publikationer 2020:24.

Till förteckningen i publikationens bilaga 1 har lagts till fyra nya huvudbenämningar med HTP-värden och andra uppgifter. HTP-värdena för nio huvudbenämningar har ändrats. Dessutom har fyra nya indikativa gränsvärden för biologiska prov fastställts (bilaga 2). HTP-värdena för vissa ämnen har upphävts eftersom bindande gränsvärden har fastställts för ämnena i Statsrådets förordning om agenser som medför risk för cancersjukdom, mutagena agenser och reproduktionstoxiska agenser i arbetet (113/2024), som trädde i kraft den 5 april 2024.

I bilaga 13 har uppräknats ämnesbenämningar vilkas gränsvärden kommer att behandlas vid kommande uppdateringar.

Nyckelord arbetarskydd, arbetsmiljö, arbetstagare, exponering, gränsvärden, HTP-värden, indikatorer, kemikalier

ISBN PDF 978-952-00-4229-5

Ärendenummer VN/28892/2020

ISSN PDF 1797-9854

Projektnummer STM154:00/2020

URN-adress <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-00-4229-5>

HTP values 2025 Concentrations known to be harmful

Publications of the Ministry of Social Affairs and Health 2025:4

Publisher Ministry of Social Affairs and Health

Group author Ministry of Social Affairs and Health
Language Finnish **Pages** 80

Abstract

By the Decree on Concentrations Known to be Harmful (55/2025), the Ministry of Social Affairs and Health has confirmed a list of concentrations of impurities in workplace air known to be harmful (HTP values) and a list of corresponding indicative limit values for biological exposure indicators. The lists are enclosed as Annexes 1 and 2 to this publication. The values are intended to be taken into account when assessing the quality of workplace air, employees' exposure and the significance of measurement results.

This publication appears in print in Finnish and in Swedish and it replaces the previous publication on "HTP-arvot 2020 Sosiaali- ja terveystieteiden ministeriön julkaisu 2020:24" (and in Swedish "HTP-värden 2020", Social- och hälsovårksministeriets publikationer 2020:24) by the Ministry of Social Affairs and Health.

The list in Annex 1 to this publication has been completed by four new main entries with HTP values and other information. The HTP values of nine main entries have been changed. In addition, indicative limit values for biological samples have been added for four main entries (Annex 2). The HTP values for some substances have been repealed because the corresponding binding limit values have been set for the substances in the Government Decree on Carcinogenic, Mutagenic and Reprotoxic Agents at Work (113/2024), which entered into force on 5th April 2024.

Annex 13 lists substances whose limit values will be discussed in connection with the following updates.

Keywords chemicals, employees, exposure, HTP values, indicators, labour protection, limit values, working environment

ISBN PDF 978-952-00-4229-5

Reference number VN/28892/2020

ISSN PDF 1797-9854

Project number STM154:00/2020

URN address <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-00-4229-5>

Sisältö

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus haitallisiksi tunnetuista pitoisuuksista (55/2025)	7
Haitallisiksi tunnetut pitoisuudet	8
Johdanto	8
Pitkäaikaisen ja lyhytaikaisen altistumisen HTP-arvot	9
Biologisten altistumisindikaattorien ohjeraja-arvot	10
Sitovat raja-arvot	10
Poikkeavat työvuorot	10
Työntekijöiden altistumisen selvittäminen ja seuranta	11
Mittaustulosten vertaaminen HTP-arvoihin	12
Mittaustulosten vertaaminen biologisten altistumisindikaattorien ohjearvoihin	12
Monialtistuminen	13
Kemikaalien yhteisvaikutukset melun kanssa	14
Hiukkasmaisten ilman epäpuhtauksien mittasuureet	14
CAS-rekisterinumerot	15
H-lausekkeet	15
HTP-arvojen laadut	15
Valmistelu	16
Lisätietoja	16
Liitteet	18
Liite 1: Haitallisiksi tunnetut pitoisuudet (HTP-arvot)	18
Taulukko 1 HTP-arvot (Sosiaali- ja terveysministeriön asetus haitallisiksi tunnetuista pitoisuuksista (55/2025), liite)	19
Liite 2: Biologisten altistumisindikaattorien ohjeraja-arvot	20
Liite 3: Sitovat raja-arvot	22
Liite 4: Happea syrjäyttämällä tukahduttavat kaasut	28
Liite 5: Massapitoisuuden laskeminen tilavuusosuuksista	29
Liite 6: Keskipitoisuuden laskeminen mittaustuloksista	31
Liite 7: HTP-arvon ylittymisen arvioiminen monialtistumisessa	34
Liite 8: Poikkeavien työvuorojen vaikutus HTP-arvoon	35
Liite 9: Bentseenipitoisuuden mittaaminen	38
Liite 10: Hakusanaluettelo	39
Liite 11: Vaaraa osoittavat lausekkeet	62
Liite 12: Liuotinbensiinit	65
Liite 13: Raja-arvovalmisteluun otettavaksi suunniteltuja nimikkeitä	66
Liite 14: Valtioneuvoston asetus (715/2001) kemiallisista tekijöistä työssä	69
Lähteet	79

(55/2025)

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus

haitallisiksi tunnetuista pitoisuuksista

Sosiaali- ja terveysministeriön päätöksen mukaisesti säädetään työturvallisuuslain (738/2002) 38 §:n 4 momentin nojalla:

1 §

Tässä asetuksessa säädetään työpaikan ilman haitallisiksi tunnetuista pitoisuuksista (HTP-arvot) ja työntekijän biologisten altistumisindikaattorien ohjeraja-arvoista.

2 §

Tämä asetus tulee voimaan 1 päivänä maaliskuuta 2025.

Tällä asetuksella kumotaan haitallisiksi tunnetuista pitoisuuksista annettu sosiaali- ja terveysministeriön asetus (654/2020).

Liitteessä mainittuja typpidioksidin HTP-arvoja sovelletaan maanalaisessa kaivostoiminnassa ja tunnelirakentamisessa 21 päivästä helmikuuta 2026. Siihen asti kyseisissä toiminnoissa sovelletaan 8 tunnin HTP-arvoa 1 miljoonasosaa tilavuutena ilmassa (1,9 milligrammaa kuutiometrissä ilmaa) ja 15 minuutin HTP-arvoa 2 miljoonasosaa tilavuutena ilmassa (3,8 milligrammaa kuutiometrissä ilmaa).

Liitteessä mainittua typpioksidin HTP-arvoa sovelletaan maanalaisessa kaivostoiminnassa ja tunnelirakentamisessa 21 päivästä helmikuuta 2026. Siihen asti kyseisissä toiminnoissa sovelletaan 8 tunnin HTP-arvoa 10 miljoonasosaa tilavuutena ilmassa (12,5 milligrammaa kuutiometrissä ilmaa).

Helsingissä 13.2.2025

Sosiaaliturvaministeri Sanni Grahn-Laasonen
Neuvotteleva virkamies Sirkku Saarikoski

Haitallisiksi tunnetut pitoisuudet

Johdanto

Haitallisiksi tunnetut pitoisuudet eli HTP-arvot ovat työpaikan ilman epäpuhtauksille asetettuja arvoja, jotka työnantajan on otettava huomioon työn vaarojen selvittämisessä ja arvioinnissa sekä työympäristön suunnittelussa työpaikan ilman puhtautta, työntekijöiden altistumista ja mittaustulosten merkitystä arvioidessaan. HTP-arvot on vahvistettu työturvallisuuslain (738/2002) 38 § 4 momentin nojalla annetulla sosiaali- ja terveysministeriön asetuksella (55/2025).

Kun työntekijän altistuminen pysyy HTP-arvoissa säädettyjen pitoisuuksien alapuolella, ei altistumisesta olemassa olevan tiedon valossa pääsääntöisesti aiheudu enää haittaa tai vaaraa työntekijöiden turvallisuudelle tai terveydelle taikka lisääntymisterveydelle. Osa vaikutuksista (esimerkiksi syöpävaikutukset) on kuitenkin sellaisia, ettei täysin turvallista altistumistasoa voida määrittää. Lieviä vaikutuksia ja vakavampiakaan vaikutuksia silloin, kun vaikutuksen ilmaantumisen todennäköisyys on pieni (esimerkkinä epäpuhtauden aiheuttama hyvin matala hengitystieherkistymisriski), ei aina katsota HTP-arvon alentamisen perusteeksi. Vaikutuksia, joita altistuminen voi aiheuttaa herkissä (atoopikot, erilaisia sairauksia potevat ym.) työntekijöissä, ei yleensä ole voitu ottaa huomioon HTP-arvoja asetettaessa, joten työnantajan tulee arvioida herkkien työntekijöiden osalta työpaikan ilman haitallisuus erikseen tarvittaessa yhdessä asiantuntijoiden (esim. työterveyshuollon) kanssa.

Yleensä aineet imeytyvät työssä elimistöön hengittämällä. HTP-arvot on annettu vain ajatellen tätä altistumistapaa. Raskaassa työssä voi hengityksen voimakkuuden vuoksi elimistöön imeytyä poikkeuksellisen suuria määriä ilman epäpuhtauksia. Tämän seurauksena työstä voi aiheutua haitallisia vaikutuksia, vaikkei mitattu epäpuhtauden pitoisuus työntekijän hengitysilmassa ylitäkään HTP-arvoa.

Jotkut aineet kuten fenoli ja useat liuotin- ja kasvinsuojeluaineet voivat kuitenkin helposti imeytyä haitallisessa määrin elimistöön ehjän ihon läpi. Ihon läpi imeytyvien aineiden elimistöön joutuvia määriä ja elimistöön joutuneesta aineesta aiheutuvaa vaaraa ei voi näin ollen arvioida pelkästään ilmapitoisuuksien avulla. Tämän vuoksi näiden aineiden HTP-arvojen yhteyteen on Taulukon 1 huomautus-sarakkeeseen lisätty ihon läpi imeytymisen osoittamiseksi merkintä 'iho'.

Monet aineet, varsinkin voimakkaat hapot tai emäkset, voivat aiheuttaa iholle jouduttuaan ihon ärsytystä tai syöpymistä. Tätä ominaisuutta ei ole iho-merkinnöissä otettu huomioon. Ihon, silmien ja hengitysteiden ärsytys työpaikan ilman epäpuhtauksien vaikutuksesta otetaan huomioon perusteena HTP-arvoille.

Työntekijöiden suojelun terveydelle vaaraa aiheuttavilta kemiallisilta tekijöiltä tulee ensisijaisesti perustua altistumisen välttämiseen käyttämällä turvallisia työmenetelmiä sekä rakenteellisia ja teknisiä suojelutoimenpiteitä kuten riittävää ilmanvaihtoa. Jos altistumista haitallisille pitoisuuksille ei voida estää edellä mainituin tavoin tulee käyttää henkilönsuojaimia ja muita henkilökohtaisia suojelutoimenpiteitä. Hengityksensuojaimen käyttö voidaan huomioida arvioitaessa alittaako työntekijän altistuminen raja-arvon.

Pitkäaikaisen ja lyhytaikaisen altistumisen HTP-arvot

HTP-arvoja voidaan antaa niiden vaikutuksista riippuen eri pituisille aikajaksoille. Yleensä HTP-arvot annetaan pitoisuuksien 8 tunnin aikapainotettuina keskiarvoina. HTP 8h-arvo voi ylittyä lyhyempinä aikoina, kunhan arvo ei ylitä kun lasketaan pitoisuuksien keskiarvo kahdeksan tunnin ajalta. Keskipitoisuuksien laskemista mittaustuloksista on selostettu liitteessä 6. Aineille, joilla on vaikutuksia jo lyhytaikaisen altistumisen seurauksena on annettu lyhytaikaisen altistumisen HTP-arvo 15 minuutin aikajaksolle, HTP_{15min} . HTP_{15min} -arvoa vastaavia pitoisuuksia ei saa esiintyä enempää kuin kerran tunnissa ja yhteensä enintään 4 kertaa 8 tunnin työvuoron aikana.

Joillekin nimikkeille on säädetty hetkellisen pitoisuuden HTP-arvo. Näiden kohdalla on yleensä kysymys nopeasta vaikutuksesta, kuten äkillisestä myrkyllisyydestä, ärsytyksestä, huumaavasta tai väsyttävästä vaikutuksesta. Hetkellisen pitoisuuden HTP-arvot on sijoitettu HTP_{15min} -sarakeeseen ja huomautus-sarakeeseen on tehty merkintä 'kattoarvo'. Hetkelliseen arvoon verrattaessa on näytteenottoajan oltava niin lyhyt kuin käytännössä on mahdollista, ei kuitenkaan koskaan 15 minuuttia pidempi. Altistumista hetkellisen kattoarvon ylittävälle pitoisuuksille ei saa tapahtua kertaakaan työvuoron aikana.

HTP-arvot on luetteloitu liitteessä 1.

Biologisten altistumisindikaattorien ohjeraja-arvot

Työpaikan epäpuhtaudelle altistumisen kuvaamiseen voidaan käyttää epäpuhtauden tai sen aineenvaihduntatuotteen pitoisuutta työntekijän virtsassa, veressä tai uloshengitysilmassa tai elimistön vastetta altistumiselle. Myös muuten kuin hengitysteitse, esimerkiksi ihokosketuksen kautta altistuminen aiheuttaa epäpuhtauden pitoisuuden nousua virtsassa, veressä tai uloshengitysilmassa tai muutoksia biologisissa vasteissa. Biologisen indikaattorin ohjeraja-arvon ylittyessä on siten otettava huomioon muutkin mahdolliset altistumistiet kuin hengityselimet löydöksen merkitystä arvioitaessa. Biologisia altistumisindikaattoreita mittaamalla on mahdollista saada tietoa myös henkilökohtaisten suojainten toimivuudesta. Biologisten indikaattorien ohjeraja-arvot on vahvistettu asetuksella (55/2025) ja on luetteloitu liitteessä 2.

Sitovat raja-arvot

Liitteessä 3 on luetteloitu valtioneuvoston työturvallisuuslain nojalla määäämät suurimmat sallitut pitoisuudet ja toimenpiderajat sekä säädökset, joissa nämä sitovat raja-arvot on annettu. Työntekijöiden suojelemisesta syöpäsairauden vaaraa aiheuttaville tekijöille tai perimän muutoksia aiheuttaville aineille altistumiseen työssä liittyviltä vaaroilta annettua Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiiviä 2004/37/EY on viime vuosina päivitetty. Päivitysten myötä sitovia arvoja on nyt aiempaan verrattuna merkittävästi useammalle altisteelle. Päivitykset on täytäntöön pantu Suomessa valtioneuvoston asetuksella syöpäsairauden vaaraa aiheuttavista, perimää vaurioittavista ja lisääntymiselle vaarallisista tekijöistä työssä (113/2024).

Poikkeavat työvuorot

HTP-arvot ja sitovat raja-arvot koskevat altistumista, joka tapahtuu kahdeksan tunnin työvuoroissa viitenä päivänä viikossa. Monilla työpaikoilla työskennellään pidemmissä, esimerkiksi kahdentoista tunnin, työvuoroissa. Raja-arvojen soveltaminen pidemmissä työvuoroissa vaatii erillisarviota, jotta varmistetaan sama suojelun taso kuin kahdeksan tunnin työvuorossa. Mahdollinen tarve raja-arvon alentamiseen pidemmissä työvuoroissa riippuu aineen vaikutustavasta ja siitä, kuinka nopeasti aine ja/tai sen haitalliset aineenvaihduntatuotteet poistuvat elimistöstä.

Käytännössä raja-arvon alentaminen pidemmissä työvuoroissa on harvoin tarpeellista, jos raja-arvo perustuu pääasiassa aineen ärsytysvaikutuksiin. Aineilla, joiden vaikutukset liittyvät pitkäaikaiseen altistumiseen, raja-arvoa alennetaan, jos keskimääräinen viikkotyöaika ylittää 40 tuntia. Tällaisia ovat esimerkiksi monet syöpävaaralliset metallit ja pölyt. Muiden aineiden kohdalla raja-arvoa alennetaan, jos työvuoron kesto ylittää kahdeksan tuntia tai keskimääräinen viikkotyöaika ylittää 40 tuntia. Raja-arvoa alennetaan suhteessa työvuoron tai keskimääräisen viikkotyöajan keston. Tarkemmat ohjeet ja esimerkkejä raja-arvojen soveltamiseen poikkeavissa työvuoroissa on esitetty liitteessä 8.

Myös biologisten näytteiden raja-arvojen soveltuvuus pidempiin työvuoroihin riippuu aineen puoliintumisajasta ja vaikutustavasta. Pitkän puoliintumisajan aineiden (mm. lyijy, kadmium) kohdalla elimistöstä mitattu pitoisuus kuvaa terveysriskiä työvuoron kestosta riippumatta. Lyhyemmän puoliintumisajan aineiden (mm. nikkeli, arseeni) kohdalla pidemmän työvuoron jälkeen elimistöstä mitatun pitoisuuden vertaaminen biologiseen raja-arvoon voi yliarvioida terveysriskiä. Mahdollisen yliarvion suuruus vaihtelee aine- ja altistumistilannekohtaisesti, minkä vuoksi perusteltua korjauskerrointa näihin tilanteisiin ei ole mahdollista antaa. Biologisten näytteiden raja-arvojen korjaamista poikkeavissa työvuoroissa ei siksi suositella.

Työntekijöiden altistumisen selvittäminen ja seuranta

Valtioneuvosto on asetuksessaan 715/2001 antanut muun ohella määräyksiä kemiallisten vaarojen tunnistamisesta, niihin liittyvien riskien arvioinnista ja mittauksista.

Euroopan standardisoimiskomitean (Comité Européen de Normalisation eli CEN) hyväksymässä standardissa SFS-EN 689:2018 + AC:2019:en 'Workplace exposure. Measurement of exposure by inhalation to chemical agents. Strategy for testing compliance with occupational exposure limit values' kuvataan menettelytavat työntekijöiden hengitysaltistumisen vertaamiseksi sille asetettuihin raja-arvoihin sekä mittausten ja muun altistumisen arviointitoiminnan järjestelyksi työpaikalla. Standardissa esitetyllä tavalla toimien voidaan varmistaa, että yllä mainittu valtioneuvoston asetukset tulee altistumisen arvioinnin osalta noudatetuksi.

Euroopan standardisoimiskomitea on hyväksynyt standardin SFS-EN 482:2021 'Workplace exposure. General requirements for the performance of procedures for the measurement of chemical agents' ja standardin SFS-EN 1540:2021 'Altistuminen työpaikalla. Terminologia'. Suomen Standardisoimisliitto SFS ry. on vahvistanut standardit EN 689, EN 482:2021 ja EN 1540:2021 suomalaisiksi standardeiksi.

Mittaustulosten vertaaminen HTP-arvoihin

Mittaustulosta on perusteltua verrata suoraan 8 tunnin HTP-arvoon vain silloin, kun mittaus kuvaa tarpeellisella tarkkuudella työntekijän työpäivän mittaista altistumista. Käytännön syistä näytteenottoaika voi erota vertailuajasta. Usein mittaus joudutaan tekemään ottamalla useita peräkkäisiä näytteitä työntekijän hengitysvyöhykkeeltä, jotta saadaan katettua kaikki työpäivän altistavat työvaiheet. Jo tehtyjen mittausten avulla voidaan joutua arvioimaan, aiheuttaako altistavimman työvaiheen pidennys HTP-arvon ylityksiä. Usein joudutaan myös tekemään joukko oletuksia arvioitaessa altistumista työpäivän aikana. Työtilaan asetetuilla kiinteillä mittauspisteillä saadaan lisätietoa mahdollisesta altistumisesta, mutta ne eivät suoraan kerro työntekijöiden altistumisesta. Mitä lähempänä mitatut altistumistasot ovat raja-arvoja ja mitä haitallisemmasta altisteesta on kyse, sitä huolellisemmin altistuminen tulee arvioida ja sitä tiiviimmin altistumista tulee seurata.

Hetkelliseen kattoarvoon verrattaessa on näytteenottoajan oltava niin lyhyt kuin käytännössä on mahdollista, ei kuitenkaan koskaan 15 minuuttia pidempi. Liitteessä 6 on kuvattu, miten mittauksista arvioidaan laskemalla 8 tunnin tai 15 minuutin keskipitoisuus.

Euroopan standardisoimiskomitea on hyväksynyt standardin SFS-EN 689:2018:en, joka painottaa epävarmuuksien hallintaa altistumista arvioitaessa. Siinä annetaan yksityiskohtaista tietoa mittausstrategiasta ja mittaustulosten tulkinnasta.

Mittaustulosten vertaaminen biologisten altistumisindikaattorien ohjarvoihin

Biologisten altistumisindikaattoreiden kohdalla on huomioitava, että eri indikaattoreiden puoliintumisaika elimistössä vaihtelee. Tästä syystä biologisten altistumisindikaattoreiden ohjeraja-arvoille on annettu spesifinen näytteenottoajankohta, jota noudatettaessa tulos on vertailukelpoinen ohjeraja-arvon kanssa. Vain muutamien pitkän puoliintumisajan omaavien aineiden kohdalla näytteenottoaika ei ole kriittinen. Muiden aineiden kohdalla otettaessa näyte muulloin kuin suositeltuna näytteenottoajankohtana (tai poikkeuksellisen työvuoron jälkeen), tulos ei ole suoraan verrattavissa ohjeraja-arvoihin.

Monialtistuminen

HTP-arvot on pääsääntöisesti annettu yksittäisille aineille. Kun työssä altistutaan samanaikaisesti tai peräkkäin useammalle kuin yhdelle aineelle, tulee aineiden mahdolliset yhteisvaikutukset huomioida. Aineiden vaikutukset voivat olla toisistaan riippumattomia, summautuvia eli additiivisia, toisiaan voimistavia eli synergistisiä tai toisiaan heikentäviä eli antagonistisia.

Kun aineilla on sama vaikutustapa eli ne vaikuttavat samantyyppisellä mekanismilla samaan kohde-elimeen, vaikutusten katsotaan olevan summautuvia. Esimerkiksi useat silmä- ja hengitystieärsytystä aiheuttavat aineet käyttäytyvät tällä tavalla. Aineet voivat myös vaikuttaa toistensa imeytymiseen tai käyttäytymiseen elimistössä, jolloin kokonaisvaikutus voi olla voimakkaampi tai heikompi kuin additiivisuusoletuksen perusteella voitaisiin päätellä. Esimerkiksi etanoli hidastaa liuotinaine styreenin poistumista ja saattaa siten johtaa korkeampitasoiseen sisäiseen styreenialtistumiseen.

Monialtistumistilanteessa varmistetaan ensin riskinhallinnan riittävyys yksittäisten aineiden osalta vertaamalla pitoisuuksia HTP-arvoihin. Niiden aineiden osalta, joilla on sama vaikutustapa¹, käytetään liitteessä 7 kuvattua laskennallista menettelyä. Menettelyä sovelletaan esimerkiksi tilanteissa, joissa altistutaan keskushermostomyrkyllisille liuotinaineille. Summaussääntöä ei yleensä voida käyttää syöpävaarallisia tai lisääntymismyrkyllisiä vaikutuksia arvioitaessa näiden vaikutusten vaikutusmekanismien ollessa usein hyvin moninaiset. Jos aineilla tiedetään olevan synergistisiä vaikutuksia, kokonaisvaikutuksen voidaan arvioida olevan voimakkaampi kuin laskennallisen menettelyn perusteella on päätelty.

HTP-arvot tai liitteessä 7 kuvattu menettely eivät sellaisenaan sovellu tilanteisiin, joissa altistutaan monimutkaisille, kymmeniä tai satoja komponentteja sisältäville seoksille, joiden koostumusta ei täysin tunneta. Altistumisen haitallisuus ja riskinhallinnan riittävyys tilanteissa, joissa altistutaan tällaisille monimutkaisille kemiallisille seoksille on asiantuntijan arvioitava tapauskohtaisesti.

1 Aineilla katsotaan olevan sama vaikutustapa, kun 1) niiden HTP-arvot on annettu samantyyppisen vaikutuksen perustella (<http://www.tyosuojelu.fi/tyoolot/kemialliset-tekijat/raja-arvot>) tai 2) ne on määritelty samoihin vaikutustapaluokkiin Mixie-verkkotyökalussa (<https://www.irsst.qc.ca/en/publications-tools/tool/i/100037/n/mixie-mixtures-substances-workplace-evaluating-chemical-risk>).

Kemikaalien yhteisvaikutukset melun kanssa

Nykyisten tutkimustietojen perusteella on viitteitä siitä, että eräät kemikaalit voivat lisätä melun haitallisia kuulovaikutuksia. Näin ollen samanaikainen altistuminen ns. ototoksille kemikaalille ja melulle voi aiheuttaa kuulovaurion tavallista herkemmin.

HTP-arvoja asetettaessa ei ole huomioitu aineiden mahdollisia yhteisvaikutuksia melun kanssa. Tämän takia on liitteen 1 huomautussarakkeessa annettu huomautus ”melu” niille aineille, joiden tiedetään voimistavan melun haitallisia kuulovaikutuksia. Altistuttaessa kyseisille kemikaaleille on työpaikalla syytä kiinnittää huomiota kemikaalialtistumisen vähentämiseen sekä melun vaimentamiseen.

”Melu”-huomautus on annettu seuraaville aineille: lyijy ja sen orgaaniset ja epäorgaaniset yhdisteet, rikkihiili, hiilimonoksidi, elohopea ja sen orgaaniset ja epäorgaaniset yhdisteet, styreeni ja tolueni.

Hiukasmaisten ilman epäpuhtauksien mittasuureet

Euroopan standardisoimiskomitean standardissa EN 481 ‘Workplace atmospheres – Size fraction definitions for measurement of airborne particles’ on yksilöity hiukkaskoon mukaiset jakeet, joita käytetään arvioitaessa työpaikan ilman hiukasmaisten epäpuhtauksien aiheuttamaa terveysvaaraa. Jakeilla pyritään mallintamaan sitä, miten pöly tunkeutuu ihmisen hengityselimistöön.

Hiukasmaisten ilman epäpuhtauksien HTP-arvot on yleensä asetettu standardissa sovitulle hengittyvälle jakeelle², mutta viimeaikoina yhä useammin HTP-arvot on annettu myös standardissa sovitulle ‘alveolijakeelle’³. Näiden nimikkeiden kohdalla on huomautussarakkeessa maininta ‘alveolijae’. Mikäli aineelle on annettu HTP-arvot sekä hengittyvälle jakeelle että alveolijakeelle, on mittaukset suoritettava molemmille jakeille, ellei ole perusteltavissa, miksi toinen jae on työpaikan olosuhteiden vuoksi epärelevantti. Rikkihapon HTP-arvo on annettu torakaalijakeelle⁴. Suomen Standardisoimisliitto SFS ry on vahvistanut eurooppalaisen standardin EN 481 suomalaisiksi standardiksi.

2 Nenän ja suun kautta hengitettäessä elimistöön kulkeutuva hiukkasjake.

3 Keuhkorakkuloihin saakka pääsevä hiukkasjake.

4 Keuhkoputkistotasolle pääsevä hiukkasjake.

CAS-rekisterinumerot

Yhdysvaltalainen Chemical Abstracts Service (CAS) pitää yllä rekisteriä, johon on koottu aineiden kemiallisia yksilöintejä. Jokaiselle rekisteriin otetulle yksilöinnille annetaan CAS-rekisterinimi ja CAS-rekisterinnumero. CAS-rekisterinumeroita (toinen sarake Taulukossa 1 Liite 1) käytetään kaikkialla maailmassa tieteellisiin, teollisiin ja hallinnollisiin tarkoituksiin.

CAS-rekisterinumeroitten lisäämisen myötä on HTP-luetteloon lisätty useiden päänimikkeiden alanimikkeitä. Ne ovat esimerkiksi aineista, jotka kuuluvat päänimikkeeseen (esimerkiksi päänimikkeen arseeni ja sen epäorgaaniset yhdisteet alla olevat arseeni, arseenipentoksidi, arseenitrioksidi jne). On kuitenkin huomioitava, että päänimikkeelle annettujen HTP-arvojen soveltamisala ei välttämättä rajoitu nimikkeen yhteydessä lueteltuihin alanimikkeisiin.

H-lausekkeet

Taulukossa 1 on esitetty vaaraa osoittavat standardilausekkeet (hazard statements) eli H-lausekkeet sellaisille aineille, joille on annettu yhdenmukaistettu luokitus ja merkinnät EU:n CLP-(Classification, Labelling and Packaging)-asetuksen (EY N:o 1272/2008) liitteessä VI. H-lausekkeet on lueteltu liitteessä 11.

HTP-arvojen laadut

HTP-luettelossa on hiukkasmaisten ilman epäpuhtauksien HTP-arvot ilmaistu yleensä massapitoisuuksina ilmassa. Kaasujen ja höyryjen HTP-arvot on ilmaistu sekä tilavuusosuuksina että massapitoisuuksina. Massapitoisuuden yksikkönä käytetään yleensä milligrammaa kuutiometrissä ja sille tunnusta mg/m^3 . Tilavuusosuuden yksikkönä käytetään tilavuuden miljoonasosaa, jolle käytetään tunnusta ppm (miljoonasosa on englanniksi parts per million). Liitteessä 5 on esitetty menettely massapitoisuuden laskemiseksi tilavuusosuudesta. Eräiden aineiden raja-arvot on annettu muina laatuina, erityisesti kuitumaisten pölyjen raja-arvot on annettu kuitujen hiukkaspitoisuutena käyttäen yksikköä kg/cm^3 .

Valmistelu

Vahvistaessaan HTP-arvoja on sosiaali- ja terveysministeriön otettava huomioon Euroopan komission vahvistamat ohjeraja-arvot. Euroopan komissio on julkaissut toistaiseksi tällaiset ohjeraja-arvot 156 aineelle tai aineryhmälle. HTP-arvot valmistellaan Työturvallisuussäännöksiä valmistelevan neuvottelukunnan (TTN) HTP-jaostossa käyttämällä HTP-jaoston asiantuntemusta sekä sosiaali- ja terveysministeriön ja Työterveyslaitoksen asiantuntija-apua. Valmistelussa käydään läpi ainetta tai aineryhmää koskeva kirjallisuus ja laaditaan siihen nojautuen aineen tai aineryhmän HTP-arvoehdotukset sisältävä perustelumuihistio. Arvoja pyritään päivittämään, kun saadaan uutta tietoa aineen haitallisuudesta. Perustelumuihistiot ovat saatavissa tyosuojelu.fi-sivustolla. Yleensä HTP-arvot ovat puhtaasti terveysperusteisia, mutta joissakin tapauksissa neuvottelukunta on HTP-arvoa esittäessään huomionnut toksikologiseen, epidemiologiseen ja kliiniseen näyttöön liittyvien tietojen lisäksi suomalaisilta työpaikoilta mitatut altistumispuiteuudet sekä uuden HTP-arvon saavutettavuuteen liittyvät teknistaloudelliset näkökulmat. Euroopan komission työperäisen altistumisen raja-arvoja käsittelevien tieteellisten komiteoiden suositukset perusteluineen ovat keskeinen tietolähde.

Tähän painokseen lisätyt tai muutetut HTP-arvot on merkitty ainenimikkeen edessä olevalla tähdellä (*). Liitteessä 13 on luetteloitu aineita ja aineryhmiä, joille on aikomus tarkistaa HTP-arvot tulevissa HTP-luetteloissa. Valmistelukaudella työlistaan voi olla perusteltua ottaa nimikkeitä alkuperäisen työlistan ulkopuolelta. Esimerkkinä tästä ovat uusien EU-direktiivien edellyttämät tarkastelut.

Lisätietoja

Työsuojeluhallinnon internet-sivuilla osoitteessa www.tyosuojelu.fi on lisätietoja HTP-arvoista. Myös HTP-arvojen perustelumuihistiot löytyvät näiltä sivuilta.

Tarvittaessa neuvotteleva virkamies Sirkku Saarikoski ja hallitussihteeri Tanja Ylitöyrä sosiaali- ja terveysministeriöstä antavat tietoja tässä julkaisussa esitetyn soveltamisesta ja aineiden HTP-arvojen perusteista.

Neuvotteleva virkamies Sirkku Saarikoski

Sosiaali- ja terveysministeriö

Työ- ja tasa-arvo-osasto

PL 33, 00023 Valtioneuvosto

puhelin: 0295 163565 sähköposti: sirkku.saarikoski@gov.fi

Hallitussihteeri Tanja Ylitöyrä

Sosiaali- ja terveysministeriö

Työ- ja tasa-arvo-osasto

PL 33, 00023 Valtioneuvosto

puhelin: 0295 163402

sähköposti: tanja.ylitoyra@gov.fi

Liitteet

Liite 1: Haitallisiksi tunnetut pitoisuudet (HTP-arvot)

Johdanto (Sosiaali- ja terveysministeriön asetus haitallisiksi tunnetuista pitoisuuksista (55/2025, liite)

Haitallisiksi tunnetut pitoisuudet (HTP-arvot) ovat työpaikan ilman epäpuhtauksille asetettuja raja-arvoja, joita suurempien pitoisuuksien on arvioitu voivan aiheuttaa haittaa tai vaaraa työntekijän turvallisuudelle ja terveydelle taikka lisääntymisterveydelle. Työnantajan on otettava HTP-arvot huomioon työpaikan ilman puhtautta, työntekijöiden altistumista ja mittaustulosten merkitystä arvioidessaan. HTP-arvot luetellaan taulukossa 1.

Aineiden HTP-arvot on määritelty hengityksen kautta tapahtuvana altistumisena aineen tai aineryhmän ominaisuuksien mukaan. Hiukkasmaisten altisteiden HTP-arvot koskevat hengittyvää jaetta, ellei toisin ole huomautussarakkeessa erikseen määritelty. HTP-arvot on annettu ilman epäpuhtauksien 8 tunnin tai 15 minuutin keskipitoisuuksille tai eräiden akuutisti erityisen vaarallisten aineiden osalta hetkellisille pitoisuuksille, jolloin huomautussarakkeeseen on merkitty ”kattoarvo”. Huomautussarakkeessa on merkintä ”iho” niiden aineiden kohdalla, joissa ihon kautta altistumisen merkitys kokonaisaltistumisen kannalta voi olla merkittävää. Lisäksi huomautussarakkeessa on annettu huomautus ”melu” niille aineille, joiden tiedetään voimistavan melun haitallisia kuulovaikutuksia. Joidenkin aineiden osalta huomautussarakkeessa on ilmaistu, minä alkuaineena tai yhdisteenä aine mitataan.

Aineiden kemiallinen yksilöinti on tehty yleisessä käytössä olevan Chemical Abstracts Service (CAS) -rekisterin perusteella. Taulukossa mainitut H-lausekkeet ovat CLP-asetuksen (Euroopan parlamentin ja neuvoston kemikaalien luokitusta, merkintöjä ja pakkaamista koskeva asetus N:o 1272/2008) mukaisia harmonisoituja vaaraluokituksia sisältäen asetuksen tekniset mukautukset 20. tekniseen mukautukseen asti (Komission asetus (EU) 2023/1435). Taulukossa 1 luetellut alanimikkeet ovat esimerkkiyhdisteitä.

Hiukkasmaisten ilman epäpuhtauksien arvot on ilmaistu massapitoisuuksina ilmassa. Kaasujen ja höyryjen arvot on ilmaistu sekä tilavuus- että massa-pitoisuuksina. Massapitoisuuden yksikkönä on käytetty milligrammaa

kuutiometrissä ja sille tunnusta mg/m³. Tilavuuden yksikkönä on käytetty tilavuuden miljoonasosaa ja sille tunnusta ppm. Eräiden kuitumaisten pölyjen raja-arvot on annettu kuitujen hiukkaspitoisuutena käyttäen yksikköä kuitua/cm³.

Biologisten altistumisindikaattorien ohjeraja-arvojen määrittelyssä käytetään aineen epäpuhtauden tai sen aineenvaihduntatuotteen pitoisuutta työntekijän virtsassa, veressä tai uloshengitysilmassa tai elimistön vastetta altistumiselle. Nämä biologisten altistumisindikaattorien ohjeraja-arvot luetellaan taulukossa 2.

Valtioneuvosto on erikseen säätänyt sitovat raja-arvot asbestille ja 45 muulle syöpävaaralliselle, perimää vaurioittavalle tai lisääntymiselle vaaralliselle aineelle. Näiden kohdalle huomautussarakkeeseen on merkitty "sitova arvo" sekä sen säädöksen numero, jossa arvo on annettu.

Taulukko 1 HTP-arvot (Sosiaali- ja terveysministeriön asetus haitallisiksi tunnetuista pitoisuuksista (55/2025), liite)

Liite on tallennettu omana tiedostonaan osoitteeseen
<https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-00-4229-5>.

Liite 2: Biologisten altistumisindikaattorien ohjeraja-arvot

Taulukko 2 Biologisten altistumisindikaattorien ohjeraja-arvot (Sosiaali- ja terveysministeriön asetus haitallisiksi tunnetuista pitoisuuksista (55/2025), liite)

Altiste	Parametri	Raja-arvo	Yksikkö	Näytteenottoajankohta
* Alumiini, huurut ja niukkaliukoiset yhdisteet	Virtsan alumiini	50 (2)	µg/l µmol/l)	Kahden altistumisvapaan vuorokauden jälkeen
Arseeni ja sen epäorgaaniset yhdisteet ¹	Virtsan epäorgaaninen arseeni ¹	70	nmol/l	Työvaiheen tai työvuoron päätyttyä työviikon tai altistumisjakson loputtua
* Bentseeni	Virtsan SPMA ²	4	µg/g kreatiniinia	Välittömästi altistumisjakson tai työvuoron päätyttyä
* Dimetyyliformamidi	Virtsan NMF ³	8	mg/l	Välittömästi työvaiheen tai työvuoron päätyttyä, altistumisjakson loppupuolella.
Elohopea ja sen epäorgaaniset yhdisteet	Virtsan elohopea	140	nmol/l	Työpäivän jälkeinen aamu työviikon tai altistumisjakson lopulla
	Veren epäorgaaninen elohopea	50	nmol/l	Työviikon lopulla. Vuorokaudenajalla ei merkitystä.
Etyylibentseeni	Virtsan mantelihappo	5,2	mmol/l	Työvuoron päätyttyä työviikon tai altistumisjakson loputtua
Fenoli	Virtsan kokonaisfenoli	1,3	mmol/l	Työvuoron päätyttyä
Hiilimonoksidi	Veren COHb	4	%	Välittömästi altistumisen päätyttyä
Kadmium ja sen yhdisteet	Virtsan kadmium	20	nmol/l	Työviikon lopulla. Vuorokaudenajalla ei merkitystä.
Koboltti ja sen epäorgaaniset yhdisteet	Virtsan koboltti	130	nmol/l	Työvaiheen tai työvuoron päätyttyä työviikon tai altistumisjakson loputtua
Kromi (VI)-yhdisteet	Virtsan kromi	0,2	µmol/l	Työvaiheen tai työvuoron päätyttyä työviikon tai altistumisjakson loputtua

Altiste	Parametri	Raja-arvo	Yksikkö	Näytteenottoajankohta
Ksyleeni	Virtsan metyylihippuuri- happo	5,0	mmol/l	Työvuoron päätyttyä
Lyijy ja sen epäorgaaniset yhdisteet	Veren lyijy	300 (1,4)	µg/l µmol/l)	Vuorokaudenajalla ei merkitystä
* Lyijytetraetyyli ja lyijytetrametyyli	Virtsan lyijy	20	µg/l	Työvuoron päätyttyä työviikon tai altistumisjakson loputtua
N-Metyylipyrrolidoni (NMP)	Virtsan 5-HNMP ⁴	25	mg/g kreatiniinia	Työvuoron päätyttyä
	Virtsan 2-HMSI ⁵	8	mg/g kreatiniinia	Työpäivän jälkeinen aamu
MOCA ⁶	Virtsan MOCA ⁷	5	µmol/mol kreatiniinia	Työvuoron päätyttyä
Nikkeli, liukoiset yhdisteet	Virtsan nikkeli	12 (0,2)	µg/l µmol/l)	Työvuoron päätyttyä työviikon tai altistumisjakson loputtua
Rikkihiili	Virtsan 2-tiotiatsolidiini-4-karboksyylihappo	1	mmol/mol kreatiniinia	Työvuoron päätyttyä työviikon tai altistumisjakson loputtua
Styreeni	Virtsan MAPGA ⁸	1,2	mmol/l	Työpäivän jälkeinen aamu
Tetrakloorieteeni	Veren tetrakloorieteeni	1,2	µmol/l	Työpäivän jälkeinen aamu
Tolueeni	Veren tolueeni	500	nmol/l	Työpäivän jälkeinen aamu
Trikloorietyleeni	Virtsan trikloorietikkahappo	120	µmol/l	Työvuoron jälkeen altistumisjakson lopulla

* Lisätty tähän painokseen

¹ Ei koske altistumista galliumarsenidille

² SPMA= S-fenyylimerkaptuurihappo

³ NMF= N-metyyliformamidi. Näytteen sisältämä N-(hydroksimetyyli)-N-metyyliformamidi (HMMF) tulee muuntaa (termisesti) NMF:ksi ennen määrittystä.

⁴ 5-HNMP= 5-Hydroksi-N-metyyli-2-pyrrolidoni

⁵ 2-HMSI=2-hydroksi-N-metyyli-sukkiini-imidi

⁶ MOCA = 4,4'-metyleenibis(2-kloorianiliini)

⁷ Virtsan kokonais-MOCA-pitoisuus (vapaa ja sen dekonjugaatit) mitataan hydrolysoidusta näytteestä

⁸ MAPGA = Virtsan manteli- ja fenyyliglyoksyylihappo

Liite 3: Sitovat raja-arvot

Valtioneuvosto on työturvallisuuslain nojalla antamissaan asetuksissa asettanut työpaikan ilman epäpuhtauksille joukon sitovia raja-arvoja.

Aineen nimi	CAS-nro	Raja-arvot						Huomautus	Siirtymäajat	Viite
		8 tuntia			15 min					
		mg/m ³	ppm	f/cm ³	mg/m ³	ppm	f/cm ³			
Lehtipuupölyt	–	2 ⁽¹⁾	–	–	–	–	–	Hengitystieherkistyminen ⁽²⁾	–	1
Syöpää aiheuttavat kromi(VI)-yhdisteet	–	0,005	–	–	–	–	–	Iho- ja hengitystieherkistyminen ⁽²⁾ Kromina mitattuna	–	1
Syöpää aiheuttavat tulenkestävät keraamiset kuidut	–	–	–	0,3	–	–	–	–	–	1
Kiteinen piidioksidipöly	–	0,1 ⁽³⁾	–	–	–	–	–	–	–	1
Bentseeni	71-43-2	0,66	0,2	–	–	–	–	Iho ⁽⁴⁾	Raja-arvoa sovelletaan 5.4.2026 alkaen. Siihen asti sovelletaan raja-arvoa 0,5 ppm (1,65 mg/m ³).	1
Vinyylidikloridi-monomeeri	75-01-4	2,6	1	–	–	–	–	–	–	1
Etyleenioksidi	75-21-8	1,8	1	–	9	5	–	Iho ⁽⁴⁾	–	1
1,2-Epoksipropaani (Propyleenioksidi)	75-56-9	2,4	1	–	–	–	–	–	–	1
Trikloorietyleeni	79-01-6	54,7	10	–	164,1	30	–	Iho ⁽⁴⁾	–	1

Aineen nimi	CAS-nro	Raja-arvot						Huomautus	Siirtymäajat	Viite
		8 tuntia			15 min					
		mg/m ³	ppm	f/cm ³	mg/m ³	ppm	f/cm ³			
Akryyliamidi	79-06-1	0,1	–	–	–	–	–	Iho ⁽⁴⁾ ; Ihoherkistyminen ⁽²⁾	–	1
2-Nitropropaani	79-46-9	1,8	0,5	–	14	4	–	–	–	1
o-Toluidiini	95-53-4	0,5	0,1	–	–	–	–	Iho ⁽⁴⁾	–	1
4,4'-Metyleenidianiliini	101-77-9	0,08	–	–	–	–	–	Iho ⁽⁴⁾ ; Ihoherkistyminen ⁽²⁾	–	1
Epikloorihydriini	106-89-8	1,9	–	–	–	–	–	Iho ⁽⁴⁾ ; Ihoherkistyminen ⁽²⁾	–	1
Etyleenidibromidi (1,2-Dibromietaani)	106-93-4	0,8	0,1	–	–	–	–	Iho ⁽⁴⁾	–	1
1,3-Butadieeni	106-99-0	2,2	1	–	–	–	–	–	–	1
Etyleenidikloridi (1,2-Dikloorietaani)	107-06-2	8,2	2	–	–	–	–	Iho ⁽⁴⁾	–	1
Hydratsiini	302-01-2	0,013	0,01	–	–	–	–	Iho ⁽⁴⁾ ; Ihoherkistyminen ⁽²⁾	–	1
Bromietyleni	593-60-2	4,4	1	–	–	–	–	–	–	1
Kadmium ja sen epäorgaaniset yhdisteet	–	0,001	–	–	–	–	–	Kadmiumina mitattuna	Raja-arvoa sovelletaan 11.7. 2027 alkaen. Siihen asti sovelletaan raja-arvoa 0,004 mg/m ³ ⁽³⁾ .	1

Aineen nimi	CAS-nro	Raja-arvot						Huomaus	Siirtymäajat	Viite
		8 tuntia			15 min					
		mg/m ³	ppm	f/cm ³	mg/m ³	ppm	f/cm ³			
Beryllium ja sen epäorgaaniset yhdisteet	–	0,0002	–	–	–	–	–	Iho- ja hengitystieherkistyminen ⁽²⁾ Berylliumina mitattuna	Raja-arvoa sovelletaan 11.7.2026 alkaen. Siihen asti sovelletaan raja-arvoa 0,0006 mg/m ³ .	1
Arseeni ja sen epäorgaaniset yhdisteet	–	0,01	–	–	–	–	–	Arseenina mitattuna	–	1
Formaldehydi	50-00-0	0,37	0,3	–	0,74	0,6	–	Ihoherkistyminen ⁽²⁾	–	1
4,4'-Metyleenibis(2-kloorianiliini) (MOCA)	101-14-4	0,01	–	–	–	–	–	Iho ⁽⁴⁾	–	1
Dieselmoottorien pakokaasut	–	0,05 ⁽³⁾	–	–	–	–	–	Alkuainehiilenä mitattuna	Raja-arvoa sovelletaan maanalaisessa kaivostoiminnassa ja tunnelirakentamisessa 21.7.2026 alkaen.	1
Akryylinitriili	107-13-1	1	0,45	–	4	1,8	–	Iho ⁽⁴⁾ Ihoherkistyminen ⁽²⁾	Raja-arvoa sovelletaan 5.4.2026 alkaen.	1
Nikkeliyhdisteet	–	0,01 ^(3,5) 0,05 ⁽⁵⁾	–	–	–	–	–	Iho- ja hengitystieherkistyminen ⁽²⁾ Nikkelinä mitattuna	–	1
Polysyklisen aromaattisten hiilivetyjen seokset	–	–	–	–	–	–	–	Iho ⁽⁴⁾	–	1
Käytetyt moottoriöljyt	–	–	–	–	–	–	–	Iho ⁽⁴⁾	–	1

Aineen nimi	CAS-nro	Raja-arvot						Huomaus	Siirtymäajat	Viite
		8 tuntia			15 min					
		mg/m ³	ppm	f/cm ³	mg/m ³	ppm	f/cm ³			
Lyijy ja sen epäorgaaniset yhdisteet	–	0,1 ⁽⁶⁾		–	–	–	–	Lyijynä mitattuna	–	1
N,N-dimetyyliasetamidi	127-19-5	36	10	–	72	20	–	lho ⁽⁴⁾	–	1
Nitrobenseeni	98-95-3	1	0,2	–	–	–	–	lho ⁽⁴⁾	–	1
N,N-dimetyyliformamidi	68-12-2	6	2	–	30	10	–	lho ⁽⁴⁾	–	1
2-Metoksietanoli	109-86-4	–	1	–	–	–	–	lho ⁽⁴⁾	–	1
2-Metoksietyyliasetatti	110-49-6	–	1	–	–	–	–	lho ⁽⁴⁾	–	1
2-Etoksietanoli	110-80-5	8	2	–	–	–	–	lho ⁽⁴⁾	–	1
2-Etoksietyyliasetatti	111-15-9	11	2	–	–	–	–	lho ⁽⁴⁾	–	1
1-Metyyli-2-pyrrolidoni	872-50-4	40	10	–	80	20	–	lho ⁽⁴⁾	–	1
Elohopea ja sen epäorgaaniset yhdisteet	–	0,02	–	–	–	–	–	Elohopeana mitattuna	–	1
Bisfenoli A; 4,4'-isopropylideenidifenoli	80-05-7	2	–	–	–	–	–	–	–	1
Hiilimonoksidi	630-08-0	23	20	–	117	100	–	–	–	1
Bis(2-etyyliheksyyli)ftalaatti	117-81-7	5	–	–	10	–	–	–	–	1
1-Bromipropaani	106-94-5	50	10	–	250	50	–	–	–	1
2-Bromipropaani	75-26-3	5,1	1	–	–	–	–	–	–	1
Etyleenitiourea	96-45-7	0,1	–	–	0,6	–	–	–	–	1

Aineen nimi	CAS-nro	Raja-arvot						Huomaus	Siirtymäajat	Viite
		8 tuntia			15 min					
		mg/m ³	ppm	f/cm ³	mg/m ³	ppm	f/cm ³			
Formamidi	75-12-7	19	10	–	37	20	–	Iho ⁽⁴⁾	–	1
Warfariini	81-81-2	0,1	–	–	0,3	–	–	–	–	1
Asbesti	–	–	–	0,1 ⁽⁷⁾ 0,01	–	–	–	–	–	2

⁽¹⁾ Jos lehtipuupölyjä on sekoittunut muihin puupölyihin, raja-arvoa sovelletaan kaikkiin seoksessa mukana oleviin puupölyihin.

⁽²⁾ Aine voi aiheuttaa herkistymistä.

⁽³⁾ Keuhkorakkuloihin päätyvä osuus (alveolijae).

⁽⁴⁾ Huomattava kehon kokonaiskuormituksen lisääntyminen ihon kautta altistumalla mahdollista.

⁽⁵⁾ Jos työpaikan ilmassa on sekä metallista nikkeliä että nikkeliyhdisteitä, raja-arvoa sovelletaan nikkelin kokonaispitoisuuteen kyseessä olevassa pölyjakeessa.

⁽⁶⁾ Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi (EU) 2024/869 Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin 2004/37/EY ja neuvoston direktiivin 98/24/EY muuttamisesta siltä osin kuin on kyse lyijyn ja sen epäorgaanisten yhdisteiden sekä di-isosyanaattien raja-arvoista edellyttää, että lyijyn sitova raja-arvo lasketaan arvoon 0,03 mg/m³ 9.4.2026 mennessä.

⁽⁷⁾ Sitova raja-arvo 0,1 f/m³, raja-arvo asbestipurkutyössä 0,01 f/m³. Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi (EU) 2023/2668 työntekijöiden suojelemisesta vaaroilta, jotka liittyvät asbestialtistukseen työssä, annetun direktiivin 2009/148/EY muuttamisesta edellyttää, että sitova raja-arvo lasketaan arvoon 0,01 f/m³ 25.12.2025 mennessä.

Taulukossa viitataan seuraaviin valtioneuvoston asetuksiin:

1. Valtioneuvoston asetus syöpäsairauden vaaraa aiheuttavista, perimää vaurioittavista ja lisääntymiselle vaarallisista tekijöistä työssä (113/2024)
2. Valtioneuvoston asetus asbestityön turvallisuudesta (798/2015)

Valtioneuvoston asetuksessa syöpäsairauden vaaraa aiheuttavista, perimää vaurioittavista ja lisääntymiselle vaarallisista tekijöistä työssä (113/2024), liitteessä IV, on annettu veren lyijypitoisuudelle sitova biologinen raja-arvo sekä kaksi toimenpiderajaa seuraavasti:

Työntekijöiden altistumisen seurantaan on kuuluttava veren lyijypitoisuuden mittaus (B-Pb) käyttämällä atomispektroskopiaa tai muuta menetelmää, jolla saadaan vastaavat tulokset. Sitova biologinen raja-arvo on 500 µg Pb/l verta.

Jos työpaikalla työntekijän hengitysilman lyijypitoisuus on yli 0,015 mg/m³ laskettuna aikapainotettuna keskiarvona 40 viikkotunnin ajalta tai yhdenkin työntekijän veren lyijypitoisuus on 400 µg Pb/l kohden tai enemmän, tulee työnantajan erityisesti tarkkailla työpaikan ilman lyijypitoisuutta, työntekijöiden veren lyijypitoisuutta ja lyijyn mahdollisesti aiheuttamia terveyshaittoja.

Edellä mainitut lyijyn ja sen epäorgaanisten yhdisteiden arvot ovat muuttumassa 9.4.2026 mennessä, jolloin on kansallisesti täytäntöön pantava Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi (EU) 2024/869 Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin 2004/37/EY ja neuvoston direktiivin 98/24/EY muuttamisesta siltä osin kuin on kyse lyijyn ja sen epäorgaanisten yhdisteiden sekä di-isosyanaattien raja-arvoista. Direktiivissä asetettu di-isosyanaattien sitova raja-arvo tullaan lisäämään Valtioneuvoston asetukseen kemiallisista tekijöistä työssä (715/2001).

Liite 4: Hapetta syrjäyttämällä tukahduttavat kaasut

Eräät kaasut voivat suurina pitoisuuksina vaikuttaa tukahduttavasti ilman muita merkittäviä fysiologisia vaikutuksia. Seuraukset voivat tällöin olla hengenvaaralliset. HTP-arvoa näille kaasuille ei anneta, koska niiden vaikutus perustuu hapen syrjäytymiseen. Hapen puutetta voi ilmaantua työilman normaalin happipitoisuuden (noin 21 %) laskiessa alle 18 %:n. Hapen puutteen vaikutuksia on kuvattu oheisessa taulukossa.

Erityisesti tyytettyihin tiloihin kulkuun liittyy merkittävä tukehtumisriski ja hengenvaara. Liian alhaiselta happipitoisuudelta suojaudutaan valvomalla työilman happipitoisuutta ja tarkoituksenmukaisin teknisin järjestelyin sekä suojaimin, johon hengityskelpoista ilmaa saadaan letkuilla tai säiliöstä riippumatta ympäröivästä ilmasta. Erityisen herkkiä alhaiselle happipitoisuudelle voivat olla eräitä sydän- ja keuhkosairauksia sairastavat työntekijät.

Jotkut tukahduttavista kaasuista, kuten vety ja asetyleeni, ovat erittäin helposti syttyviä jo pienemmissä pitoisuuksissa, ja myös tämän vuoksi niiden työilmapitoisuus on pidettävä alhaisena. Muita hapetta syrjäyttämällä tukahduttavia kaasuja ovat mm. helium, neon, argon ja jo edellä mainittu typpi.

Monilla muilla kaasuilla on tukahduttavan vaikutuksen lisäksi muita terveydelle haitallisia vaikutuksia, joiden perusteella niille on mahdollista asettaa HTP-arvo. Tällaisia ovat esimerkiksi metaani, etaani, propaani, n-butaani ja isobutaani sekä etyleeni ja propyleeni.

Happipitoisuus työilmassa	Hapen puutteen vaikutukset
13–16 %	Huimaus ja hengenahdistus ponnisteltaessa Sykkeen nousu ja hengitystilavuuden kasvu Huomiokyvyn lasku
10–13 %	Arviointikyvyn virheitä Nopea väsyminen ja pyörtyminen ponnisteltaessa Vakavissakaan vammoissa ei kivun tuntoa Tunnekokemuksen epävakautta
6–10 %	Pahoinvointia ja oksentelua Kyvyttömyys vaativampiin lihasliikkeisiin tai ylipäätään liikkumiseen
Alle 6 %	Tajunnan menetys ja kooma. Nopeasti tappava.

Liite 5: Massapitoisuuden laskeminen tilavuusosuuksista

Tilavuusosuuksia massapitoisuuksiksi muunnettaessa käytetään HTP-arvojen yhteydessä paineena yhtä ilmakehää eli 101,3 kPa ja lämpötilana 20 °C. Näissä olosuhteissa on useimpien kaasujen moolitilavuus riittävällä tarkkuudella 24,1 litraa.

Massapitoisuus lasketaan tilavuusosuudesta seuraavasti:

$$\frac{\text{Massapitoisuus}}{\text{mg/m}^3} = \frac{\text{Molekyyylimassa / (g/mol)}}{24,1} \times \frac{\text{Tilavuusosuus}}{\text{ppm}}$$

Laskuesimerkki

Kuinka paljon on työpaikan ilman tilavuusosuutena ilmoitettu asetonipitoisuus 300 ppm ilmoitettuna massapitoisuutena yksiköissä mg/m³?

Ensin lasketaan asetonin molekyyylimassa vedyn, hiilen ja hapen atomimassoista ja asetonin bruttokaavasta. Vedyn atomimassa on 1,008, hiilen 12,01 ja hapen 16,00.

Asetonin bruttokaava on C₃H₆O. Näistä saadaan asetonin molekyyylimassa seuraavasti:

3 × hiilen atomimassa	36,03
6 × vedyn atomimassa	6,048
1 × hapen atomimassa	16,00
<hr/>	
Yhteensä	58,078

Asetonin molekyyylimassa on 58,078 g/mol.

Sijoitetaan asetonin molekyylimassa ja pitoisuus tilavuusosuuksina yllä esitettyyn kaavaan:

$$\begin{aligned} \frac{\text{Massapitoisuus}}{\text{mg/m}^3} &= \frac{58,048 \text{ g/mol/ (g/mol)}}{24,1} \times \frac{300 \text{ ppm}}{\text{ppm}} \\ &= \frac{58,048 \times 300}{24,1} \\ &= 722,96 \end{aligned}$$

$$\text{Massapitoisuus} = 722,96 \text{ mg/m}^3$$

Laskettua massapitoisuutta ei ole syytä ilmoittaa näin tarkkaan, sillä mitattuna tai arvioituna tilavuusosuuden lukuarvo on yleensä vain yhdeltä numeroltaan merkitsevä. Tämä huomioon ottaen saadaan pyöristämällä lopputulokseksi:

$$\frac{\text{Tilavuusosuus}}{\text{ppm}} = \frac{24,1}{\text{molekyylimassa/ (g/mol)}} \times \frac{\text{Massapitoisuus}}{\text{mg/m}^3}$$

Mikäli työpaikan ilman epäpuhtauden pitoisuuden ja HTP-arvon vertailu johtaa erilaiseen tulokseen tilavuusosuuksina ja massapitoisuuksina laskettuna, käytetään tilavuusosuuksista johdettua tulosta.

Liite 6: Keskipitoisuuden laskeminen mittaustuloksista

KAHDEKSAN TUNNIN HTP-ARVOT

Silloin, kun työ kestää arvioinnin kohteena olevana työpäivänä lyhyemmän ajan kuin 8 tuntia tai silloin, kun mittauksissa näytteenottoaika on 8 tunnista eroava tai on otettu useampia peräkkäisiä näytteitä, ei mittaustuloksia verrata suoraan 8 tunnin HTP-arvoon, vaan mittaustuloksista ja muusta tiedosta arvioidaan työntekijän työpäivän hengitysaltistuksen kanssa yhtä suuren altistuksen aiheuttava 8 tunnin keskipitoisuus.

Tähän käytetään seuraavaa kaavaa:

$$C_{8h} = (C_1 T_1 + C_2 T_2 + C_3 T_3 + \dots + C_n T_n) / 8h$$

missä C_i on keskipitoisuus aikavälillä i ja T_i aikavälin pituus. Seuraavassa on esitetty laskuesimerkein tätä käytäntöä. Esimerkkeihin on otettu runsaasti oletuksia kuvauksen saamiseksi mahdollisimman laajaksi. Käytännössä on pyrittävä mahdollisimman harvoihin oletuksiin. Tehdyt työntekijöiden altistumisen tai työilman epäpuhtauspitoisuuden merkityksen arvioinnin kannalta keskeiset oletukset on aina ilmoitettava tuloksen yhteydessä.

Laskuesimerkki 1

Työpaikalla on mitattu työosaston yleisilmasta kiinteästä näytteen ottopisteestä yleisilman kromi(VI)-pitoisuudeksi $0,001 \text{ mg/m}^3$. Hitsattaessa mitattiin samana päivänä työntekijän hengitysvyöhykkeeltä 20 minuutin näytteenä ilman kromipitoisuudeksi $0,15 \text{ mg/m}^3$.

Ylittikö ilman kromipitoisuus työntekijän hengitysvyöhykkeellä kromi-(VI)-yhdisteiden 8 tunnin HTP-arvon $0,005 \text{ mg/m}^3$, kun hän hitsasi kyseisenä työpäivänä 35 minuuttia? Työpäivän pituus oli 8 tuntia.

Kiinteästä pisteestä mitattu kromipitoisuus kuvanee riittävän hyvin työpaikan ilmaa muualla kuin hitsattaessa. Hitsattaessa on kromipitoisuus mitattu 20 minuutin ajalta. Kun muuta tietoa ei ole, käytetään mittaustulosta sellaisenaan kuvaamaan työntekijän hengitysvyöhykkeellä hitsattaessa vallinnutta kromin keskipitoisuutta.

Muutetaan ensin 8 tuntia minuuteiksi

$$8 \text{ h} = 480 \text{ minuuttia}$$

Työpäivänsä kuluessa työntekijä hitsasi 35 minuuttia ja teki muuta työtä 480 - 35 eli 445 minuuttia.

Yllä olevasta kaavasta saadaan työntekijän hengitysvyöhykkeellä vallinnut 8 tunnin keskipitoisuus sijoittamalla pitoisuudet ja ajankestit kaavaan:

$$\begin{aligned} C_{8h} &= (445 \text{ min} \times 0,001 \text{ mg/m}^3 + 35 \text{ min} \times 0,15 \text{ mg/m}^3) / 480 \text{ min} \\ &= (0,445 \text{ mg} \times \text{min/m}^3 + 5,25 \text{ mg} \times \text{min/m}^3) / 480 \text{ min} \\ &= (5,695 \text{ mg} \times \text{min/m}^3) / 480 \text{ min} \\ &= (5,695/480) \text{ mg/m}^3 \\ &= 0,0119 \text{ mg/m}^3 \end{aligned}$$

Kun vielä arvioinnin tulos pyöristetään tarkkuustaso huomioon ottaen, saadaan tulokseksi

$$C_{8h} = 0,01 \text{ mg/m}^3 > 0,005 \text{ mg/m}^3$$

Tästä voidaan päätellä, että kromipitoisuus työntekijän hengitysvyöhykkeellä mittauspäivänä ylitti sille asetetun 8 tunnin HTP-arvon (0,005 mg/m³).

Tässä ei ole huomioitu työntekijän mahdollisesti käyttämän hengityksensuojaimen suojaustehoa. Työntekijän varsinaisen altistumisen selvittämiseksi voidaan määrittää virtsan kromipitoisuus (kts. liite 2).

15 MINUUTIN HTP-ARVOT

Työpaikan ilman epäpuhtauden pitoisuuksia 15 minuutin HTP-arvoon verrattaessa voidaan käyttää edellä esitettyä laskentatapaa. Tällöin ei oteta huomioon kuin valitun 15 minuutin ajanjakson kuluessa vallinneet pitoisuudet. Työajan kestäessä pitempään voidaan verrata useamman 15 minuutin jakson keskipitoisuuksia 15 minuutin HTP-arvoon ja/tai arvioida 8 tunnin keskipitoisuus ja verrata sitä 8 tunnin HTP-arvoon.

Laskuesimerkki 2

Työntekijän hengitysvyöhykkeeltä mitattiin indikaattori-ampulliputkella ammoniakin pitoisuutta 3 kertaa 5 minuutin välein. Mittaustapahtuma kestää vain lyhyen ajan verrattuna 15 minuuttiin. Tulokseksi saatiin 15, 45 ja 20 ppm. Ylittyikö ammoniakin 15 minuutin HTP-arvo 50 ppm?

Kun kunkin 5 minuutin jakson aikaisesta ammoniakkipitoisuudesta työntekijän hengitysvyöhykkeellä ei ole muuta tietoa, on sopivaa olettaa, että saadut mittausarvot edustavat hyvin kunkin 5 minuutin jakson aikana vallinnutta pitoisuutta.

Näin saadaan käyttämällä ylläesitettyä kaavaa 15 minuutin keskipitoisuudeksi

$$\begin{aligned}
 C_{15 \text{ min}} &= (5 \text{ min} \times 15 \text{ ppm} + 5 \text{ min} \times 45 \text{ ppm} + 5 \text{ min} \times 20 \text{ ppm}) / 15 \text{ min} \\
 &= (75 \text{ ppm} \times \text{min} + 225 \text{ ppm} \times \text{min} + 100 \text{ ppm} \times \text{min}) / 15 \text{ min} \\
 &= (400 / 15) \text{ ppm} \\
 &= 26,667 \text{ ppm}
 \end{aligned}$$

Tarkkuustaso huomioon ottaen tulos on pyöristettävä. Yhden numeron tarkkuudella työpaikan ilman ammoniakin keskipitoisuus oli 30 ppm. Se on pienempi kuin ammoniakin lyhytaikaisen altistuksen HTP-arvo. Ammoniakin HTP-arvon perusteena on haju ja ammoniakin aiheuttama silmien ärsytys. Nämä vaikutukset on helppo tunnistaa ilman mittauksia, joten yleensä HTP-arvon ylittymisen toteamiseksi ei tarvita ilman ammoniakkipitoisuuden mittauksia.

Liite 7: HTP-arvon ylittymisen arvioiminen monialtistumisessa

Työpaikan ilman, jossa on useampia epäpuhtauksia, joilla on sama vaikutustapa, katsotaan olevan haitallista, kun

$$C_1 / \text{HTP}_1 + C_2 / \text{HTP}_2 + C_3 / \text{HTP}_3 + \dots + C_i / \text{HTP}_i \geq 1$$

Eryteisesti tätä summaussääntöä on käytetty arvioitaessa liuotinaineseosten höyryjen haitallisuutta. Suurimmalle osalle liuotinaineista on HTP-arvot asetettu niiden samanlaisten hermostollisten tai ärsytysvaikutusten vuoksi.

Laskuesimerkki

Työpaikan ilmasta on määritetty butyyliasetaatin, 4-metyyli-2-pentanolin ja sykloheksanolin pitoisuuksiksi 8 tunnin keskiarvona 70, 15 ja 30 ppm. Kaikkien kolmen aineen HTP-arvot on asetettu silmä- ja hengitystieärsytyksen sekä keskushermostovaikutusten perusteella. Aineiden kahdeksan tunnin HTP-arvot ovat samassa järjestyksessä 150, 20 ja 50 ppm. Ylittyykö seoksen HTP-arvo?

Sijoitetaan lukuarvot kaavaan:

$$\begin{aligned} C_{8h} &= \frac{70 \text{ ppm}}{150 \text{ ppm}} + \frac{15 \text{ ppm}}{20 \text{ ppm}} + \frac{30 \text{ ppm}}{50 \text{ ppm}} \\ &= 0,46667 + 0,75 + 0,6 \\ &= 1,81667 > 1 \end{aligned}$$

Summa on suurempi kuin 1, joten seoksen pitkäaikaisen altistuksen HTP-arvo ylittyy.

Liite 8: Poikkeavien työvuorojen vaikutus HTP-arvoon

HTP-arvot ja sitovat raja-arvot koskevat altistumista, joka tapahtuu kahdeksan tunnin työvuoroissa viitenä päivänä viikossa. Kun työvuoron kesto ylittää kahdeksan tuntia tai keskimääräinen viikkotyöaika ylittää 40 tuntia, kahdeksan tunnin aikapainotettuna keskiarvona annettua raja-arvoa korjataan suhteessa työvuoron tai keskimääräisen viikkotyöajan keston oheisen mallin mukaisesti:

Ryhmä	Ryhmän kuvaus	Raja-arvon korjaus	Esimerkkiaineita
1	Aineet, joiden vaikutus riippuu pääasiassa hetkellisesti pitoisuudesta (mm. ärsyttävät aineet)*	Ei korjata	akryylihapo alkanoliamiinit (mm. etanoliamiini) ammoniakki asetoni etanoli etikkahappo isopropanoli kalsiumoksidi kloorivety rikkihappo trimetyyliamiini
2	Aineet, joiden vaikutukset liittyvät pitkäaikaiseen kumulatiiviseen altistumiseen (yksittäisen työvuoron kestolla ei merkitystä)	Ei korjata, jos keskimääräinen viikkotyöaika on ≤ 40 h Jos keskimääräinen viikkotyöaika on >40 h, raja-arvoa korjataan kaavalla: $HTP_{\text{korjattu}} = 40\text{h}/x\text{h} \times HTP_{8\text{h}}$ jossa xh on keskimääräinen viikkotyöaika.	alumiini arseeni asbesti bentseeni dieselpakokaasut (dieselnoki) elohopea epäorgaaninen pöly kadmium koboltti kromi(VI)-yhdisteet kvartsipöly lyijy mineraaliöljyt (öljysumu) nikkeli orgaaninen pöly PAH-yhdisteet (bentso(a)pyreeni) puupöly

Ryhmä	Ryhmän kuvaus	Raja-arvon korjaus	Esimerkkiaineita
3	Muut aineet	<p>Jos työvuoron pituus on >8h, raja-arvoa korjataan kaavalla:</p> $\text{HTP}_{\text{korjattu}} = 8\text{h}/x\text{h} \times \text{HTP}_{8\text{h}}$ <p>jossa xh on työvuoron kesto tunneissa.</p> <p>Jos keskimääräinen viikkotyöaika on >40 h, raja-arvoa korjataan kaavalla:</p> $\text{HTP}_{\text{korjattu}} = 40\text{h}/x\text{h} \times \text{HTP}_{8\text{h}}$ <p>jossa xh on keskimääräinen viikkotyöaika.</p> <p>Molempia korjauskaavoja käytettäessä valitaan korjatuista raja-arvoista alempi.</p>	<p>akryyliamidi alifaattiset hiilivetyliuottimet (liuotinbensiinit) aromaattiset hiilivetyliuottimet (mm. styreeni, tolueni) asetonitriili boraatit di-isosyanaatit epikloorihydriini fenoli formaldehydi ftalaatit glykolieetterit hiilimonoksidi mangaani metanoli metyylimerkaptaani N-metyylipyrrolidoni otsoni puutärpätti (terpeenit) rikkivety sinkkioksidi (huurut) typpidioksidi typpihappo</p>

* Myös aineet, joiden puoliintumisajan ja haitallisten aineenvaihduntatuotteiden puoliintumisajan tiedetään olevan alle neljä tuntia, voidaan sisällyttää ryhmään 1.

Laskuesimerkki 1

Jalostamolla työskennellään 12 tunnin vuoroissa kolmena päivänä viikossa kolmen viikon ajan, jota seuraa 12 tunnin vuorot neljänä päivänä viikossa kolmen viikon ajan. Mikä on metanolin HTP-arvo tässä työssä? Metanolin HTP_{8h} on 200 ppm.

Metanolin puoliintumisaika elimistössä on lyhyt (alle kolme tuntia), mutta metanolin myrkyllisten aineenvaihduntatuotteiden, erityisesti muurahaishapon, muodostuminen ja poistuminen elimistöstä on hitaampaa. Jotta riski metanoli-altistumiseen liittyviin systeemiin vaikutuksiin ei nouse, metanolin HTP-arvoa tulee korjata suhteessa työvuoron keston sen ylittäessä kahdeksan tuntia ja keskimääräiseen viikkotyöaikaan sen ylittäessä 40 tuntia.

Esimerkkityössä työvuoron pituus on 12 tuntia, jolloin

$$HTP_{\text{korjattu}} = \frac{8h}{12h} \times 200 \text{ ppm} = 133 \text{ ppm}$$

Keskimääräinen viikkotyöaika esimerkkityössä on $((3 \text{ vko} \times 3 \text{ pvä/vko} \times 12 \text{ h/pvä}) + (3 \text{ vko} \times 4 \text{ pvä/vko} \times 12 \text{ h})) / 6 \text{ vko} = 42 \text{ h/vko}$, jolloin

$$HTP_{\text{korjattu}} = \frac{40h}{42h} \times 200 \text{ ppm} = 190 \text{ ppm}$$

Korjatuista raja-arvoista käytetään alhaisempaa, eli metanolin HTP_{korjattu} tässä työssä on 133 ppm.

Laskuesimerkki 2

Kaivoksella on käytössä 10 vuorokauden vuorokierto, johon sisältyy neljä 12 tunnin vuoroa ja kuusi vapaapäivää. Mikä on kvartsipölyn HTP-arvo tässä työssä? Kvartsipölyn HTP_{8h} on $0,05 \text{ mg/m}^3$.

Kvartsipölyn terveysvaikutukset liittyvät pitkäaikaiseen kumulatiiviseen altistumiseen, joten HTP-arvoa (ja sitovaa raja-arvoa) tulee korjata suhteessa keskimääräiseen viikkotyöaikaan, jos se ylittää 40 tuntia.

Työssä tehdään 10 vuorokauden vuorokierron aikana yhteensä $4 \times 12 \text{ h} = 48 \text{ h}$ töitä. Keskimääräinen viikkotyöaika: $(7 \text{ pvä}/10 \text{ pvä}) \times 48 \text{ h} = 33,6 \text{ h}$. Koska keskimääräinen viikkotyöaika ei ylitä 40 tuntia, työssä käytetään kvartsipölyn HTP_{8h} -arvoa $0,05 \text{ mg/m}^3$ sellaisenaan.

Liite 9: Bentseenipitoisuuden mittaaminen

Bentseeni voi imeytyä elimistöön hengitysteitse, ihon kautta tai nieltynä. Se saattaa aiheuttaa syöpää. Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen (EY) N:o 1272/2008 aineluettelossa se on luokiteltu kategoriaan 1A kuuluvaksi syöpää aiheuttavaksi aineeksi eli sen tiedetään olevan ihmisessä syöpää aiheuttava. Bentseeni saattaa aiheuttaa myös perimävaurioita ja se luokitellaan mutageenisuudeltaan kategoriaan 1B kuuluvaksi, joten siihen tulee suhtautua siten kuin se aiheuttaisi periytyviä mutaatioita ihmisen sukusoluissa. Se vahingoittaa elimiä ja voi tappaa nieltynä ja joutuessaan iholle. Lisäksi se ärsyttää silmiä ja ihoa. Haju ei varoita terveysvaarasta. Valtioneuvosto on bentseenille asettanut sitovan raja-arvon 1 ppm (8h), katso liite 3.

Ilmasta bentseeni voidaan kerätä esimerkiksi aktiivihiiileen tai Tenax TA -adsorbenttiin käyttäen joko aktiivista pumpun avulla tapahtuvaa tai passiivista diffuusion perustuvaa näytteenkeräystä. Työntekijän hengitysteitse tapahtuvaa altistumista bentseenille mitataan parhaiten keräämällä henkilökohtainen näyte hengitysvyöhykkeeltä.

Menetelmässä, jossa näyte kerätään aktiivihiiileen tai vastaavaan adsorbenttiin, noudatetaan standardia SFS-3861. Se voi perustua esim. menetelmiin OSHA 1005 ja/tai NIOSH 1501. Näyte kerätään adsorbenttiputkeen joko aktiivisesti pumpun avulla tai passiivisesti 3M- diffuusiokeräimeen. Bentseeni desorboidaan keräimestä liuottimeen ja analysoidaan kaasukromatografisesti käyttäen kahta kolonnia ja liekki-ionisaatioilmaisinta sekä tarvittaessa massaselektiivistä ilmaisinta. Bentseenin määrittämissä määritysraja on noin 1 µg/näyte, joten kahden tunnin aktiivisella ja kahdeksan tunnin passiivisella näytteenkeräyksellä päästään pitoisuuteen 0,1 mg/m³. Menetelmän kokonaismittausepävarmuuden tulee olla alle 30 % (SFS-EN 482:2021).

Tenax TA -keräysmenetelmä perustuu standardeihin ISO 16000-6 ja ISO 16017-2. Näyte kerätään joko aktiivisesti pumpulla tai passiivisesti ja analysoidaan termodesorptio-kaasukromatografisesti käyttäen massaselektiivistä ilmaisinta. Bentseenin määrittämissä määritysraja on noin 4 ng/näyte, joten kahden tunnin aktiivisella keräyksellä päästään pitoisuuteen 0,4 µg/m³ ja kahdeksan tunnin passiivisella keräyksellä pitoisuuteen 20 µg/m³. Tämänkin menetelmän kokonaismittausepävarmuus bentseenillä saa olla korkeintaan 30 % (SFS-EN 482:2021).

Liite 10: Hakusanaluettelo

Hakusanaluetteloon on kerätty muun muassa muiden maiden ilman epäpuhtauksien raja-arvoluetteloissa käytettyjä nimikkeitä.

HTP-luettelossa ei ole erikseen mainittu yksittäisiä pölyjä silloin, kun niiden HTP-arvona käytetään epäorgaanisen tai orgaanisen kokonaispölyn HTP-arvoa. Sen sijaan näitä pölyjä on lueteltu tässä hakusanaluettelossa.

Hakusanaluettelossa on myös esitetty tarpeelliseksi katsottuja tulkintoja sopivasta nimikkeestä.

Nimike	Nimike HTP-luettelossa
A	
AGE	Allyylyglysidyylietteri
Akkuhappo	Rikkihappo
Akryyialdehydi	Akroleiini
Akryylihapon n-butyyliesteri	n-Butyyliakrylaatti
Akryylihappoamidi	Akryyliamidi
Akryylihappoetyyliesteri	Etyyliakrylaatti
Akryylihappometyyliesteri	Metyyliakrylaatti
Alfa-Hydroksi-isobutyronitriili	Asetonisyanohydriini
Allyyialdehydi	Akroleiini
1-Allyyli-2,3-epoksipropaani	Allyylyglysidyylietteri
Allyyli(2,3-epoksipropyli)etteri	Allyylyglysidyylietteri
Aminobentseeni	Aniliini
Aminobutaani	Butyyliamiini
2,2'-Aminodietanoli	Dietanoliamiini
1-Amino-2-metyyllibentseeni	o-Toluidiini
Aminopropaani	Propyyliamiini
γ-Aminopropyylitrietoksisilaani	3-Aminopropyylitrietoksisilaani
Aminosykloheksaani	Sykloheksyyliamiini
2-aminotolueeni	o-Toluidiini
4-aminotolueeni	p-Toluidiini

Nimike	Nimike HTP-luettelossa
3-amino-1,2,4,-triatoli	Amitroli
Ammaatti	Ammoniumsulfamaatti
Ammoniumkloridi	Epäorgaaninen pöly
Amyylialkoholi	Pentanoli
Amyyliasettaatti	Pentyyliasetaatit
Amyylietyyliketoni	5-Metyyli-3-heptanoni
Anoni	Sykloheksanoni
ANTU	1-Naftyylitiourea
Asetanhydridi	Etikkahappoanhydridi
Aseteeni	Etyeeni
1-Asetoksietyeeni	Vinyyliasettaatti
Asetyleenikloridi	1,2-Dikloorietyeeni
Asetyleenitetrabromidi	1,1,2,2-Tetrabromietaani
Asetyleenitetrakloridi	1,1,2,2-Tetrakloorietaani
Asetyylialdehydi	Asetaldehydi
Asetyylietyeeni	Metyylivinyyliketoni
3-Atsapentan-1,5-diamiini	Dietyleenitriamiini
Atsiridiini	Etyeeni-imiini
Atsinfossimetyeeni	Metyyliatsinfossi
Atsinfossimetyyli	Metyyliatsinfossi
Atsodi(formamidi)	Atsodikarbonamidi
B	
Bariumsulfaatti	Epäorgaaninen pöly
Bentseeniamini	Aniliini
Bentseenikarbaldehydi	Bentsaldehydi
Bentseenikloridi	Klooribentseeni
Bentsenylikloridi	Bentsotrikloridi
Bentsenyylitrikloridi	Bentsotrikloridi
Bentsoealdehydi	Bentsaldehydi
1,4-Bentsokinoni	<i>p</i> -Bentsokinoni

Nimike	Nimike HTP-luettelossa
Bentsyylitrikloridi	Bentsotrikloridi
BGE	<i>n</i> -Butyyliglysidyylietteri
Bifenylioksidi	Difenylietteri
Biformaali	Glyksaali
Bidrin	Dikrotofossi
Bis(dimetyyliitiokarbaryylidisulfidi)	Tiraami
Bis(2,3-epoksipropyyli)etteri	Diglysidyylietteri
Bisfenoli	Bisfenoli A
2,2-Bis(4-hydroksifenyli)propaani	Bisfenoli A
Bis-kloorimetyylietteri	Bis(kloorimetyyli)etteri
Bisyklopentadieeni	Disyklopentadieeni
Bitumihuuru	Orgaaninen pöly
Booraksi	Boraatit
Boorioksidi	Epäorgaaninen pöly
Boraatti	Boraatit
2-Bornanoni	Kamferi
Bornan-2-oni	Kamferi
Bromietaani	Etyylibromidi
Bromietyleni	Vinyylibromidi
Bromikloorimetaani	Klooribromimetaani
Bromimetaani	Metyylibromidi
Bromitrifluorimetaani	Trifluoribromimetaani
Bromivetyhappo	Bromivety
2,3-Butaanidioni	Diasetyyli
Butaani-2,3-dioni	Diasetyyli
1,2-Butanolidi	Gamma-butyrolaktoni
1,4-Butanolidi	Gamma-butyrolaktoni
Butenoni	Metyylivinyyliketoni
Butyleenioksidi	Tetrahydrofuraani
4-Butyrolaktoni	Gamma-butyrolaktoni

Nimike	Nimike HTP-luettelossa
Butyylialkoholi	Butanoli
Butyyli(2,3-epoksipropyyli)etteri	<i>n</i> -Butyyli glysidyylietteri
Butyylidiglykoli	2-(2-Butoksetoksi)etanoli
Butyylietyyliketoni	3-Heptanoni
Butyylimerkaptani	<i>n</i> -Butaanitioli
2-Butyylioksietanoli	2-Butoksetanoli
1,4-Butyynidioli	But-2-yyini-1,4-dioli
2-Butyyni-1,4-dioli	But-2-yyini-1,4-dioli
2-Butyynidioli	But-2-yyini-1,4-dioli
Butyynidioli	But-2-yyini-1,4-dioli
Butyrihappolaktooni	gamma-Butyrolaktoni
Butyyliisellosoivi	2-Butoksetanoli
C	
Carbon Black	Nokimusta
CFC 22	Klooridifluorimetaani
D	
DBE	1,2-Dibromietaani
DCM	Dikloorimetaani
DDVP	Diklorovossi
DEA	Dietanoliamiini
DEGBE	2-(2-Butoksetoksi)etanoli
DEHP	Bis(2-etyyliheksyyli)ftalaatti
Demetoni-O	Demetoni
DGE	Diglysidyylietteri
Diamidi	Hydratsiini
Diamiini	Hydratsiini
1,4-Diaminobentseeni	<i>p</i> -Fenylenidiamiini
4,4'-Diaminodifenyyliimetaani	Metyleenidianiliini (MDA) ja sen dihydrokloridi
1,2-Diaminoetaani	Etyleenidiamiini

Nimike	Nimike HTP-luettelossa
1,4-Diatsosykloheksaani	Piperatsiini
Dibentsoyyliperoksidi	Bentsoyyliperoksidi
Dibromi	Naledi
Dibromidifluorimetaani	Difluoridibromimetaani
2-(Dibutyylimino)etanoli	2- <i>N,N</i> -Dibutyyliminoetanoli
Dietyleenidioksidi	Dioksaani
Dietyleeniglykolibutyylieetteri	2-(2-Butoksietoksi)etanoli
2-(Dietyylimino)etanoli	Dietyyliminoetanoli
Di-2-etyyliheksyyliftalaatti	Bis(2-etyyliheksyyli)ftalaatti
Dietyylimerkaptoetyylitiofosfaatti	Demetoni
<i>o,o</i> -Dietyyli- <i>o</i> -(4-nitrofenyyli)tiofosfaatti	Parationi
Difenylopropaani	Bisfenoli A
Difenylyli	Bifenylyli
Difenyylibentseenit	Terfenyyliit ja hydratatut terfenyyliit
Difenyylimetaanidi-isosyanaatti	Isosyanaatit
Difenyylimetaani-4,4'-di-isosyanaatti	Isosyanaatit
Difluoridikloorimetaani	Diklooridifluorimetaani
1,2-Difluori-1,1,2,2-tetrakloorietaani	1,1,2,2-Tetrakloori-1,2-difluorietaani
Dihydro-2-furanoni	Gamma-butyrolaktoni
1,2-Dihydroksibentseeni	Pyrokatekoli
1,3-Dihydroksibentseeni	Resorsinoli
1,4-Dihydroksibentseeni	Hydrokinoni
<i>o</i> -Dihydroksibentseeni	Pyrokatekoli
<i>m</i> -Dihydroksibentseeni	Resorsinoli
<i>p</i> -Dihydroksibentseeni	Hydrokinoni
1,4-Dihydroksi-2-butyyni	But-2-yyini-1,4-dioli
Dihydroksidietyyliamiini	Dietanoliamiini
2,2'-Dihydroksidietyyliamiini	Dietanoliamiini
Di(2-hydroksietyyli)amiini	Dietanoliamiini
2,3-Diketobutaani	Diasetyyli

Nimike	Nimike HTP-luettelossa
p-Diklooribentseeni	1,4-Diklooribentseeni
1,1'-Diklooridimetyylieetteri	Bis(kloorimetyyli)etteri
1,2-Dikloorieteeni	1,2-Dikloorietyleeni
1,1-Dikloorieteeni	Vinylideenikloridi
1,1-Dikloorietyleeni	Vinylideenikloridi
2,2'-Dikloorietyylieetteri	Bis(kloorietyyli)etteri
2,4-Dikloorifenoksihappo	2,4-D
2-(2,4-Dikloorifenyylioksi)etyylisulfaatti	Disulfiraami
Dikloorihydriini	1,3-Dikloori-2-propanoli
Dikloorimetyylieetteri	Bis(kloorimetyyli)etteri
Dikloorimonofluorimetaani	Dikloorifluorimetaani
Dimetoksimetaani	Dimetyylioksimetaani
Dimetyyli	Etaani
<i>N,N</i> -Dimetyyliamiini	Dimetyyliamiini
Dimetyyliaminobentseeni	Ksylidiini
<i>N,N</i> -Dimetyylianiiliini	Dimetyylianiiliini
<i>N,N</i> -Dimetyyliasetamidi	Dimetyyliasetamidi
Dimetyylibentseeni	Ksyleeni
1,2-Dimetyylibentseeni	Ksyleeni
1,3-Dimetyylibentseeni	Ksyleeni
1,4-Dimetyylibentseeni	Ksyleeni
Dimetyylibutyliasettaatti	<i>sek</i> -Heksyyliasettaatti
Dimetyyli-1,2-dibromi-2,2-dikloorietyylifosfaatti	Naledi
1,1-Dimetyylietaani	i-Butaani
Dimetyylogloksaali	Diasetyyli
2,6-Dimetyyli-4-heptanoni	Di-isobutyyliketoni
2,6-Dimetyyliheptanoni	Di-isobutyyliketoni
Dimetyylihydratsiini	1,1-Dimetyylihydratsiini
Dimetyylimetaani	Propani

Nimike	Nimike HTP-luettelossa
2,2-Di- <i>p</i> -metyylioksifenyyli-1,1,1-trikloorietaani	Metoksikloori
1,4-Dioksaani	Dioksaani
<i>p</i> -Dioksaani	Dioksaani
1,4-Dioksasykloheksaani	Dioksaani
1,3-Dioksasyklopentaani	1,3-Dioksolaani
2,3-Dioksobutaani	Diasetyyli
Dipropyleeniglykolimetyylieetteri	(2-Metoksimetyylietoksi)-propanoli
Dirikkidikloridi	Rikkimonokloridi
Di-sek-oktyyliftalaatti	Bis(2-etyyliheksyyli)ftalaatti
Disyklopentadienyylirauta	Rautadisyklopentadienyyl
DMA	Dimetyyliamiini
DMDT	Metoksikloori
DMEA	Dimetyylietyyliamiini
DMSO	Dimetyylisulfoksidi
DNOC	Dinitro- <i>o</i> -kresoli
Dolomiitti	Epäorgaaninen pöly
DOP	Bis(2-etyyliheksyyli)ftalaatti
Dursban®	Klooripyrifossi
E	
Eetteri	Dietyylieetteri
1,4-Epoksibutaani	Tetrahydrofuraani
1,2-Epoksi-3-fenoksipropani	Fenyyliglysidyylieetteri
1,2-Epoksi-3-fenylioksipropani	Fenyyliglysidyylieetteri
1,2-Epoksipropani	Propyleenioksidi
2,3-Epoksi-1-propanoli	Glysidoli
2,3-Epoksipropyylifenyylieetteri	Fenyyliglysidyylieetteri
Etaaniamiini	2-Aminoetanoli
1,2-Etaanidioli, höyry	1,2-Etaanidioli
1,2-Etaanidiolinitraatti	Nitroglykoli

Nimike	Nimike HTP-luettelossa
1,2-Etaanidioli, sumu	1,2-Etaanidioli
Etaanidioni	Glyksaali
Etanaali	Asetaldehydi
Etanoliamiini	2-Aminoetanoli
ETBE	Etyyli- <i>tert</i> -butyylietteri
Eteeni	Etyleeni
Etenyyliasetaatti	Vinyylisetaatti
Etiini	Asetyleeni
Etikkaetteri	Etyylisetaatti
Etikkahapon vinyyliesteri	Vinyylisetaatti
Etikkahappobutyylieseteri	Butyyliasetaatti
Etikkahappoetyyliesteri	Etyylisetaatti
Etikkahappometyyliesteri	Metyylisetaatti
Etikkahappopropyylieseteri	Propyyliasetaatti
Etikkahappovinyyliesteri	Vinyylisetaatti
2-Etoksi-2-metyylipropaani	Etyyli- <i>tert</i> -butyylietteri
1,2-Etyleenidibromidi	1,2-Dibromietaani
Etyleenidibromidi	1,2-Dibromietaani
Etyleenidikloridi	1,2-Dikloorietaani
Etyleeniglykoli, höyry	1,2-Etaanidioli
Etyleeniglykoli, sumu	1,2-Etaanidioli
Etyleeniglykolidinitraatti	Nitroglykoli
Etyleeniglykolifenyylietteri	2-Fenoksietanoli
Etyleeniglykolimonobutyylieetteri	2-Butoksietanoli
Etyleeniglykolimonoetyylieetteri	2-Etoksietanoli
Etyleeniglykolimonoetyylieetteriasetaatti	2-Etoksietyylisetaatti
Etyleeniglykolimonofenyylietteri	2-Fenoksietanoli
Etyleeniglykolimonometyylieetteri	2-Metoksietanoli
Etyleeniglykolimonometyylieetteriasetaatti	2-Metoksietyylisetaatti
Etyleenikloridi	1,2-Dikloorietaani

Nimike	Nimike HTP-luettelossa
Etyleenimonokloridi	Vinyylidikloridi
Etyleeni-tetrakloridi	Tetrakloorietyleeni
Etyylialdehydi	Asetaldehydi
Etyylialkoholi	Etanoli
2-etyyli-1-heksanoli	2-Etyyliheksanoli
Etyyli-sek.-amylyketoni	5-Metyyli-3-heptanoni
Etyyliamylyketoni	5-Metyyli-3-heptanoni
Etyylibentsoli	Etyylibentseeni
Etyylibutylyketoni	3-Heptanoni
Etyylidimetyyliamiini	Dimetyylietyyliamiini
Etyylieetteri	Dietyylieetteri
2-Etyyliheksaani-1-oli	2-Etyyliheksanoli
Etyylihydridi	Etaani
Etyylikloridi	Kloorietaani
Etyylimerkaptaani	Etaanitioli
Etyylimetylyketoni	2-Butanoni
Etyyli-2-metyyli-2-propenoaatti	Etyylimetakrylaatti
2-Etyylioksietanoli	2-Etoksietanoli
2-Etyylioksietyyliasettaatti	2-Etoksietyyliasettaatti
Etyylipropenoaatti	Etyyliakrylaatti
Etyylitiopyrofosfaatti	Sulfoteppi
Etyyni	Asetyleeni
F	
Fenasylylikloridi	2-Klooriasetofenoni
Fenoksibentseeni	Difenyylieetteri
1,4-Fenyleenidiamiini	<i>p</i> -Fenyleenidiamiini
Fenyylialkoholi	Fenoli
Fenyyniamiini	Aniliini
Fenylibentseeni	Bifenylyli
Fenyylieetteri	Difenyylieetteri

Nimike	Nimike HTP-luettelossa
Fenyylietaani	Etyylibentseeni
Fenyylietyleeni	Styreeni
Fenyylihappo	Fenoli
Fenyylihydroksidi	Fenoli
Fenyylikloridi	Klooribentseeni
Fenyylikloroformi	Bentsotrikloridi
Fenyylietanaali	Bentsaldehydi
Fenyylimonoglykolieetteri	2-Fenoksietanoli
Fenyylioksidi	Difenyylieetteri
Fenyyliperkloryyli	Heksaklooribentseeni
2-Fenyylipropaani	Kumeeni
Fenyylisellosolvi	2-Fenoksietanoli
Fenyyli trikloorimetaani	Bentsotrikloridi
Fluorivetyhappo	Fluorivety
Flussaushappo	Fluorivety
Formaliini	Formaldehydi
Formonitriili	Syaanivety
Formoli	Formaldehydi
Fosforioksidikloridi	Fosforyylikloridi
Fosforivety	Fosfiini
Foskloori	Trikloorifoni
Freon 20	Kloroformi
Freon 11	Fluoritrikloorimetaani
Freon 12	Diklooridifluorimetaani
Freon 21	Dikloorifluorimetaani
Freon 22	Klooridifluorimetaani
Freon112	1,1,1,2-Tetrakloori-2,2-difluorietaani
Freon 113	1,1,2-Trikloori-1,2,2-trifluorietaani
Freon 114	Diklooritetrafluorietaani
2-Furaanialdehydi	Furfuraali

Nimike	Nimike HTP-luettelossa
α -Furaanialdehydi	Furfuraali
Furfuroli	Furfuryylialkoholi
2-Furfuryylimetanaali	Furfuraali
G	
Glykolidinitraatti	Nitroglykoli
Glykoliformaali	1,3-Dioksolaani
Glykolimonoetyylieetteri	2-Etoksietanoli
Glyseriini	Glyseroli
Glyseriininitraatti	Nitroglyseroli
Glyserolitrinitraatti	Nitroglyseroli
Glyseryyliitrinitraatti	Nitroglyseroli
Glysidyylifenyylieetteri	Fenyyliglysidyylieetteri
H	
HCFC 123	2,2-Dikloori-1,1,1-trifluorimetaani
HCFC 22	Klooridifluorimetaani
HDI	Isosyanaatit
Heksaani-1,6-di-isosyanaatti	Isosyanaatit
Heksaahydropyratsiini	Piperatsiini
Heksahydro-1,3,5-trinitro-5-triatsiini	Syklotrimetyleenitrinitroamiini
Heksakloorinaftaleeni	Kloorinaftaleenit
Heksaldehydi	Heksanaali
Heksametyleenidi-isosyanaatti	Isosyanaatit
2-Heksanoni	Metyyli-2-pentanoni
Heksogeeni	Syklotrimetyleenitrinitroamiini
Heksoni	4-Metyyli-2-pentanoni
Heksyleeniglykoli	2-Metyyli-2,4-pentaanidioli
Hemimellitiini	Trimetyyli-2-pentanoni
HEOD	Dieldriini
1,4,5,6,7,8,8-Heptakloori-3a,4,7,7a-tetrahydro-4,7-metaani-1H-indeeni	Heptakloori

Nimike	Nimike HTP-luettelossa
Hiilioksidi	Hiilimonoksidi
Hiilidisulfidi	Rikkihiili
Hydroksibentseeni	Fenoli
β -Hydroksietyylifenyylietteri	2-Fenoksietanoli
1-Hydroksi-2-fenoksietani	2-Fenoksietanoli
4-Hydroksi-4-metyyli-2-pentanoni	Diasetonialkoholi
2-Hydroksi-2-metyylipropioninitriili	Asetonisyanohydriini
Häkä	Hiilimonoksidi
I	
IGE	Isopropyyliglysidyylietteri
2,2'-Iminodietanoli	Dietanoliamiini
Isoamyylialkoholi	Pentanoli
Isoamyliasettaatti	Pentyyliasettaattit
Isobutaani	i-Butaani
Isobutyylialkoholi	Butanoli
Isobutyliasettaatti	Butyyliasettaatti
Isorofonidi-isosyanaatti	Isosyanaattit
Isopropanoli	Propanoli
Isopropenylibentseeni	2-Fenyylipropeneeni
4,4'-Isopropylideenidifenoli	Bisfenoli A
Isopropyylialkoholi	Propanoli
Isopropyliasettaatti	Propyyliasettaatti
Isopropyliasetoni	4-Metyyli-2-pentanoni
Isopropylibentseeni	Kumeeni
Isopropylietteri	Propyylietteri
2-Isopropylioksifenyyli-N-metylikarbamaatti	Propoksuuri

Nimike	Nimike HTP-luettelossa
J	
Jodimetaani	Metyylijodidi
K	
Kalkkikivi	Epäorgaaninen pöly
Kalsiumdihydroksidi	Kalsiumhydroksidi
Kalsiumkarbimidi	Kalsiumsyanamidi
Kalsiumkarbonaatti	Epäorgaaninen pöly
2-Kamfanoni	Kamferi
Kamfekloori	Kloorikamfeenit
Kaprolaktaami, höyry	Kaprolaktaami
Kaprolaktaami, pöly	Kaprolaktaami
Kapryyialdehydi	Heksanaali
Karbolihappo	Fenoli
Karboonylikloridi	Fosgeeni
Kiille	Epäorgaaninen pöly
Kipsi	Epäorgaaninen pöly
α -Klooriasetoni	2-Klooriasetofenoni
Klooribifenyylit	PCB
2-Kloori-1,3-butadieeni	Kloropreeni
Klooridifenyylit	PCB (polyklooratut bifenyylit)
1-Kloori-2,3-epoksipropaani	Epikloorihydriini
Kloorietaanihappo	Kloorietikkahappo
Kloorieteeni	Vinyylikloridi
Kloorietyleeni	Vinyylikloridi
p-Kloorifenyylidikloridi	1,4-Diklooribentseeni
3-Klooriklordeeni	Heptakloori
Kloorimetaani	Metyylikloridi
(Kloorimetyyli)bentseeni	Bentsyylikloridi
3-Klooripropeneeni	Allyylikloridi
α -Klooritolueeni	Bentsyylikloridi

Nimike	Nimike HTP-luettelossa
Klooritriatsiini	Syanuurikloridi
Klorofossi	Triklloorifoni
Korundi	Epäorgaaninen pöly
Krokidoliitti	Asbesti
Krysotiili	Asbesti
Kvartsi	Piidioksidi, kiteinen
Kuparioksidi, huuru	Kupari, huurut ja hienojakoinen kuparipöly
L	
1,4-Laktoni	Gamma-butyrolaktoni
Lasipöly	Piidioksidi, amorfinen
Liitu	Epäorgaaninen pöly
M	
Magnesiitti	Epäorgaaninen pöly
Magnesiumoksidi	Epäorgaaninen pöly
Maleiinihappoanhydridi	Maleiinianhydridi
MAPP	Metyyliasetyleeni-propadieeni-seos
Marmori	Epäorgaaninen pöly
MBOCA (MBOCA)	4,4'-Metyleenibis(2-kloorianiliini)
MDA	Metyleenidianiliini (MDA) ja sen dihydrokloridi
MDI	Isosyanaatit
MEK	2-Butanoni
Merkaptoetikkahappo	Tioglykoli happo
Mesityleeni	Trimetyylibentseeni
Metaanidikloridi	Dikloorimetaani
Metakrylihappometyyliesteri	Metyylimetakrylaatti
Metanaali	Formaldehydi
Metoksianiliini	Anisidiini
1-(2-Metoksi-isopropoksi)-2-propanoli	(2-Metoksimetyylietoksi)-propanoli

Nimike	Nimike HTP-luettelossa
2-Metoksi-2-metyylipropani	Metyyli-tert-butylietteri
Metrifonaatti	Trikloorifoni
Metylaali	Dimetyylioksimetaani
Metyleenibisfenyyli-isosyanaatti	Isosyanaatit
4,4'-Metyleenibisbentseeniamiini	Metyleenidianiliini (MDA) ja sen dihydrokloridi
Metyleenibis-(4-sykloheksyyli)isosyanaatti	Isosyanaatit
4,4'-metyleenidianiliini	Metyleenidianiliini (MDA) ja sen dihydrokloridi
Metyleenidikloridi	Dikloorimetaani
Metyleenikloridi	Dikloorimetaani
Metyleenioksidi	Formaldehydi
Metyyli	Dimetyylioksimetaani
Metyyialdehydi	Formaldehydi
Metyylialkoholi	Metanoli
2-Metyyliamiini	<i>o</i> -Toluidiini
Metyyliamyliketoni	2-Heptanoni
2-Metyylianiiliini	<i>o</i> -Toluidiini
4-Metyylianiiliini	<i>p</i> -Toluidiini
<i>o</i> -Metyylianiiliini	<i>o</i> -Toluidiini
2-Metyyliatsiridiini	Propyleeni-imiini
1-Metyyli-4- <i>tert</i> -butyylibentseeni	<i>p-tert</i> -Butyyli-tolueeni
Metyyli- <i>tert</i> -amylietteri	<i>tert</i> -Amylietteri
Metyylibentseeniamiini	<i>o</i> -Toluidiini
Metyylietteri	Dimetyylietteri
Metyylieteeni	Propyleeni
(1-Metyylietenyyli)bentseeni	2-Fenyylipropeeni
2-(1-Metyylietoksifenoli)metyylikarbamaatti	Propoksuuri
Metyylietyleeni	Propyleeni
Metyylietyyliketoni	2-Butanoni

Nimike	Nimike HTP-luettelossa
Metyylietyylimetaani	n-Butaani
Metyylifenoli	Kresoli
1-Metyyli-1-fenyylieeni	2-Fenyylipropeni
Metyyliglykoli	2-Metoksietanoli
Metyyliglykolasetaatti	2-Metoksietyliasetaatti
5-Metyyli-2-heksanoni	2-Heptanoni
Metyylihydridi	Metaani
Metyyli-isoamyliketoni	2-Heptanoni
Metyyli-isobutylikarbinoli	4-Metyyli-2-pentanoli
Metyyli-isobutyliketoni	4-Metyyli-2-pentanoni
Metyyli-isosyanaatti	Isosyanaatit
Metyylikloroformi	1,1,1-Trikloorietaani
2-Metyylilaktonitriili	Asetonisyanohydriini
Metyylimerkaptaani	Metaanitioli
Metyylimetaani	Etaani
Metyylimetanaatti	Metyyliformiaatti
Metyylioksianiliini	Anisidiini
Metyylioksikloori	Metoksikloori
Metyylioksiraani	Propyleenioksidi
Metyyliortosilikaatti	Metyylisilikaatti
Metyylipropaani	i-Butaani
2-Metyylipropaani	i-Butaani
Metyylipropenoatti	Metyyliakrylaatti
Metyylisellosolvi	2-Metoksietanoli
Metyylisellosolviasetaatti	2-Metoksietyliasetaatti
α -Metyylistyreeni	2-Fenyylipropeni
Metyylistyreeni	Vinyylitolueeni
Metyylisulfoksidi	Dimetyylisulfoksidi
Metyylisyanidi	Asetonitriili
2-Metyylisykloheksanoni	o-Metyylisykloheksanoni

Nimike	Nimike HTP-luettelossa
α-Metyylitolueeni	Etyylibentseeni
Metyylitrikloorimetaani	1,1,1-Trikloorietaani
Metyylitrikloridi	Kloroformi
Metyylivinyliasetoni	Metyylivinyyliketoni
MIBK	4-Metyyli-2-pentanoni
MOCA	4,4'-Metyleenibis(2-kloorianiliini)
Monofluoridikloorimetaani	Diklooridifluorimetaani
Monoklooridifluorimetaani	Klooridifluorimetaani
Monokloorieteeni	Vinylikloridi
Monokloorietyleeni	Vinylikloridi
Monometyylihydratsiini	Metyylihydratsiini
Monovinylikloridi	Vinylikloridi
MTBE	Metyyli-tert-butyylieetteri
Muurahaishappoetyyliesteri	Etyyliformiaatti
Muurahaishappometyyliesteri	Metyyliformiaatti
MVC	Vinylikloridi
N	
Natriumpentakloorifenolaatti	Pentakloorifenoli
Natriumtetraboraattidekahydraatti	Boraatit
Natriumtetrakloorifenolaatti	Tetrakloorifenoli
Nestetyppi	Typpi
NG	Nitroglyseroli
Nikkelitetrakarbonyyli	Nikkelikarbonyyli
1-nitroetaani	Nitroetaani
Nitroglyseriini	Nitroglyseroli
Nitrokarboli	Nitrometaani
Nitrokloorimetaani	Klooripikriini
Nitrotrikloorimetaani	Klooripikriini
NMP	N-metyylipyrrolidoni

Nimike	Nimike HTP-luettelossa
O	
Oksaalialdehydi	Glyoksaali
1,1'-oksibisbentseeni	Difenyylieetteri
Oksibismetaani	Dimetyylieetteri
Oksimetyleeni	Fenyylifosfiini
Oksiraani	Etyleenioksidi
1,3,5-tris(Oksiranyylimetyyli)-1,3,5-triatsiini-2,4,6 (1H,3H,5H)-trioni	TGIC
Oktakloorinaftaleeni	Kloorinaftaleenit
Oktyyialkoholi	2-Etyyliheksanoli
Ortofosforihappo	Fosforihappo
P	
Paperipöly	Orgaaninen pöly
Parationimetyyli	Metyyliparationi
PCB	PCB (polyklooratut bifenyylit)
PCE	Tetrakloorietyleeni
Pentakloorifenyylidikloridi	Heksaklooribentseeni
Pentakloorinaftaleeni	Kloorinaftaleenit
2-Pentanoni	Metyylipropyyliketoni
PER	Tetrakloorietyleeni
Perklooribentseeni	Heksaklooribentseeni
Perkloorietyleeni	Tetrakloorietyleeni
Perkloorisyklopentadieeni	Heksakloorisyklopentadieeni
Perliitti	Epäorgaaninen pöly
Peroksietikkahappo	Peretikkahappo
PGE	Fenyyliglysidyylietteri
PGME	1-Metoksi-2-propanoli
PGMEA	2-Metoksi-1-metyylietyyliasettaatti
PHC	Propoksuuri
Piimaa	Piidioksidi, amorfinen

Nimike	Nimike HTP-luettelossa
Piimonokarbidi	Piikarbidi, kuitukiteinen
Poltettu kalkki	Kalsiumoksidi
Polyklooratut bifenyylit	PCB (polyklooratut bifenyylit)
Polyklooribifenyylit	Polyklooratut bifenyylit
Polyvinyylikloridi-pöly	PVC-pöly
1,2,3-Propaanitriolinitraatti	Nitroglyseroli
Propanaali	Propionaldehydi
1,2-Propandiolinitraatti	1,2-Propyleeniglykolidinitraatti
Propeeni	Propyleeni
2-Propeeniamidi	Akryyliamidi
Propeenioksidi	Propyleenioksidi
Propeenihappoamidi	Akryylhiamidi
Propenaali	Akroleiini
2-Propenaali	Akroleiini
2-Propen-1-oli	Allyylialkoholi
2-Propenoli	Allyylialkoholi
Propenyylialkoholi	Allyylialkoholi
Propiini	Metyyliasetyleeni
Propyleenialkoholi	Propanoli
Propyleenidikloridi	1,2-Diklooripropani
Propyleeniglykolimetyylieetteriasetaatti	2-Metoksi-1-metyylietyyliasettaatti
Propyleeniglykolimonometyylietteri	1-Metoksi-2-propanoli
1,2-Propyleenioksidi	Propyleenioksidi
Propyyliallyylisulfidi	Allyylipropyylidisulfidi
<i>n</i> -Propyylinitraatti	<i>n</i> -Propyylinitraatti
Propyyni	Metyyliasetyleeni
Proteasaatit	Entsyymit
Proteinaasit	Entsyymit
Pseudokumeeni	Trimetyylibentseeni
Puuvillapöly	Raakapuuvillapöly

Nimike	Nimike HTP-luettelossa
R	
RDX	Syklotrimetyleenitrinitroamiini
S	
Sammutettu kalkki	Kalsiumhydroksidi
Sammuttamaton kalkki	Kalsiumoksidi
Sellosolvi	2-Etoksietanoli
Sellosolviasetaatti	2-Etoksietyyliasetaatti
Selluloosapöly	Orgaaninen pöly
Silaani	Piitetrahydridi
Sinihappo	Syaanivety
Sokeri	Orgaaninen pöly
Stibiini	Antimonivety
Subtilisiinit	Entsyymit
Sulfinyylibis(metaani)	Dimetyylisulfoksidi
Suokaasu	Metaani
Suolahappo	Kloorivety
Syankalium	Syanidit
Syannatrium	Syanidit
Syanogeeni	Disyaani
2-Syanopropan-2-oli	Asetonisyanohydriini
Syanuryylikloridi	Syanuurikloridi
Syanuuritrikloridi	Syanuurikloridi
Sykloniitti	Syklotrimetyleenitrinitroamiini
1,3-Syklopentadieenidimeeri	Disyklopentadieeni
Systox®	Demetoni
T	
TAME	<i>tert</i> -Amyylimetyylieetteri
1,2,4-TCB	1,2,4-Triklooribentseeni
TDI	Isosyanaatit
Tekstiilipöly	Orgaaninen pöly

Nimike	Nimike HTP-luettelossa
Tert-Butyylimetyylieetteri	Metyyli-tert-butyylieetteri
Tetrabromimetaani	Hiilitetrabromidi
Tetraetoksisilaani	Etyylisilikaatti
Tetraetyyliditiopyrofosfaatti	Sulfoteppi
Tetraetyylilyijy	Lyijytetraetyyli
Tetraetyyliortosilikaatti	Etyylisilikaatti
Tetraetyylisilikaatti	Etyylisilikaatti
Tetrakloorieteeni	Tetrakloorietyleeni
1,1,2,2-tetrakloorietyleeni	Tetrakloorietyleeni
Tetrakloorimetaani	Hiilitetrakloridi
Tetrametoksisilaani	Metyylisilikaatti
Tetrametyylisilikaatti	Metyylisilikaatti
Tetrametyyliortosilikaatti	Metyylisilikaatti
Tetrametyylitiuraamidisulfidi	Tiraami
Tiokarbamidi	Tiourea
Tiovirtsa-aine	Tiourea
Titaanidioksidi	Epäorgaaninen pöly
1,2,3-TMB	Trimetyylibentseeni
1,2,4-TMB	Trimetyylibentseeni
1,3,5-TMB	Trimetyylibentseeni
TMA	Trimetyyliamiini
TMTD	Tiraami
TMTDS	Tiraami
TNT	Trinitrotolueeni
Toksafeeni	Kloorikamfeenit
Tolueenidi-isosyanaatti	Isosyanaatit
Tolueenitrikloridi	Bentsotrikloridi
Toluoli	Tolueeni
Tremoliitti	Asbesti
Triatsiinitrikloridi	Syanuurikloridi

Nimike	Nimike HTP-luettelossa
1 <i>H</i> -1,2,4-triatsoli-3-amiini	Amitroli
Tribromimetaani	Bromoformi
Trietoksi(3-aminopropyli)silaani	3-Aminopropyylitrietoksisilaani
3-(Trietoksisilyli-)propanamiini	3-Aminopropyylitrietoksisilaani
Trifenyyliit	Terfenyyliit ja hydratatut terfenyyliit
1,1,1-Trifluori-2-bromi-2-kloorietaani	Halotaani
Trifluorimonobromimetaani	Trifluoribromimetaani
Triglysidyyli-isosyanuraatti	TGIC
Trijodimetaani	Jodoformi
Triklooriamiini	Typpitrikloridi
1,1,1-Trikloori-2,2-bis(4-kloorifenyyli)etaani	DDT
Trikloorieteeni	Trikloorietyleeni
Trikloorifenyyliimetaani	Bentsotrikloridi
Trikloorifluorimetaani	Fluoritrikloorimetaani
Trikloorimetaani	Kloroformi
(Trikloorimetyyli)bentseeni	Bentsotrikloridi
Trikloorinaftaleeni	Kloorinaftaleenit
Trikloorinitrometaani	Klooripikriini
Triklooritolueeni	Bentsotrikloridi
2,4,6- Trikloori-1,3,5-triatsiini	Syanuurikloridi
Trikloorivinyylisilaani	Vinyylitrikloorisilaani
<i>sym</i> -Trimetyylibentseeni	Trimetyylibentseeni
Trimetyylibentseenit	Trimetyylibentseeni
2,2,4-Trimetyyliheksametyleenidi-isosyanaatti	Isosyanaatit
2,4,4-Trimetyyliheksametyleenidi-isosyanaatti	Isosyanaatit
Trimetyylimetaani	i-Butaani
3,5,5-Trimetyyli-2-sykloheksen-1-oni	Isoforoni
2,4,6-Trinitrofenoli	Pikriinihapo

Nimike	Nimike HTP-luettelossa
Trinitrofenyylimetyylinitramiini	Tetryyli
Trovidur	Vinyylikloridi
Typvikloridi	Typpitrikloridi
Typpimonoksidi	Typpioksidi
Typpiperoksidi	Typpidioksidi
V	
VC	Vinyylikloridi
VCM	Vinyylikloridi
Vetyfluoridi	Fluorivety
Vetycyanidi	Syaanivety
Vihtrilliöljy	Rikkihappo
Vinyyliamidi	Akryyliamidi
Vinyylibentseeni	Styreeni
Vinylykarbinoli	Allyylialkoholi
Vinyylikloridimonomeeri	Vinyylikloridi
Vinyylisyanidi	Akryylnitriili
Voihappolaktoni	Gamma-Butyrolaktoni

Liite 11: Vaaraa osoittavat lausekkeet

CLP-asetuksen (EY N:o 1272/2008) mukaiset vaaralausekkeet (H-lausekkeet) on listattu oheisiin taulukoihin.

Koodi	Fysikaalisiin vaaroihin liittyvät vaaralausekkeet
H200	Epästabiili räjähdde.
H201	Räjähdde; massaräjähdysvaara.
H202	Räjähdde; vakava sirpalevaara.
H203	Räjähdde; palo-, räjähdys- tai sirpalevaara.
H204	Palo- tai sirpalevaara.
H205	Koko massa voi räjähtää tulessa.
H220	Erittäin helposti syttyvä kaasu.
H221	Syttyvä kaasu.
H222	Erittäin helposti syttyvä aerosoli.
H223	Syttyvä aerosoli.
H224	Erittäin helposti syttyvä neste ja höyry.
H225	Helposti syttyvä neste ja höyry.
H226	Syttyvä neste ja höyry.
H228	Syttyvä kiinteä aine.
H240	Räjähdysvaarallinen kuumennettaessa.
H241	Räjähdys- tai palovaarallinen kuumennettaessa.
H242	Palovaarallinen kuumennettaessa.
H250	Syttyy itsestään palamaan joutuessaan kosketuksiin ilman kanssa.
H251	Itsestään kuumeneva; voi syttyä palamaan.
H252	Suurina määrinä itsestään kuumeneva; voi syttyä palamaan.
H260	Kehittää itsestään syttyviä kaasuja veden kanssa.
H261	Kehittää syttyviä kaasuja veden kanssa.
H270	Aiheuttaa tulipalon vaaran tai edistää tulipaloa; hapettava.
H271	Aiheuttaa tulipalo- tai räjähdysvaaran; voimakkaasti hapettava.
H272	Voi edistää tulipaloa; hapettava.
H280	Sisältää paineen alaista kaasua; voi räjähtää kuumennettaessa.
H281	Sisältää jäähdytettyä kaasua; voi aiheuttaa jäätymisvamman.
H290	Voi syövyttää metalleja.

Koodi	Terveydelle aiheutuviin vaaroihin liittyvät vaaralausekkeet
H300	Tappavaa nieltynä.
H301	Myrkyllistä nieltynä.
H302	Haitallista nieltynä.
H304	Voi olla tappavaa nieltynä ja joutuessaan hengitysteihin.
H310	Tappavaa joutuessaan iholle.
H311	Myrkyllistä joutuessaan iholle.
H312	Haitallista joutuessaan iholle.
H314	Voimakkaasti ihoa syövyttävää ja silmiä vaurioittavaa.
H315	Ärsyttää ihoa.
H317	Voi aiheuttaa allergisen ihoreaktion.
H318	Vaurioittaa vakavasti silmiä.
H319	Ärsyttää voimakkaasti silmiä.
H330	Tappavaa hengitettynä.
H331	Myrkyllistä hengitettynä.
H332	Haitallista hengitettynä.
H334	Voi aiheuttaa hengitettynä allergia- tai astmaoireita tai hengitysvaikeuksia.
H335	Saattaa aiheuttaa hengitysteiden ärsytystä.
H336	Saattaa aiheuttaa uneliaisuutta ja huimausta.
H340	Saattaa aiheuttaa perimävaurioita <mainitaan altistumisreitti, jos on kiistatta osoitettu, että vaara ei voi aiheutua muiden altistumisreittien kautta>.
H341	Epäillään aiheuttavan perimävaurioita <mainitaan altistumisreitti, jos on kiistatta osoitettu, että vaara ei voi aiheutua muiden altistumisreittien kautta>.
H350	Saattaa aiheuttaa syöpää <mainitaan altistumisreitti, jos on kiistatta osoitettu, että vaara ei voi aiheutua muiden altistumisreittien kautta>.
H351	Epäillään aiheuttavan syöpää <mainitaan altistumisreitti, jos on kiistatta osoitettu, että vaara ei voi aiheutua muiden altistumisreittien kautta>.
H360	Saattaa heikentää hedelmällisyyttä tai vaurioittaa sikiötä <mainitaan tiedetty spesifinen vaikutus> <mainitaan altistumisreitti, jos on kiistatta osoitettu, että vaara ei voi aiheutua muiden altistumisreittien kautta>.
H361	Epäillään heikentävän hedelmällisyyttä tai vaurioittavan sikiötä <mainitaan tiedetty spesifinen vaikutus> <mainitaan altistumisreitti, jos on kiistatta osoitettu, että vaara ei voi aiheutua muiden altistumisreittien kautta>.
H362	Saattaa aiheuttaa haittaa rintaruokinnassa oleville lapsille.

Koodi Tervehdelle aiheutuviin vaaroihin liittyvät vaaralausekkeet

H370	Vahingoittaa elimiä <tai mainitaan kaikki tiedetyt kohde-elimet> <mainitaan altistumisreitti, jos on kiistatta osoitettu, että vaara ei voi aiheutua muiden altistumisreittien kautta>.
H371	Saattaa vahingoittaa elimiä <tai mainitaan kaikki tiedetyt kohde-elimet> <mainitaan altistumisreitti, jos on kiistatta osoitettu, että vaara ei voi aiheutua muiden altistumisreittien kautta>.
H372	Vahingoittaa elimiä <tai mainitaan kaikki tiedetyt kohde-elimet> pitkäaikaisessa tai toistuvassa altistumisessa <mainitaan altistumisreitti, jos on kiistatta osoitettu, että vaara ei voi aiheutua muiden altistumisreittien kautta>.
H373	Saattaa vahingoittaa elimiä <tai mainitaan kaikki tiedetyt kohde-elimet> pitkäaikaisessa tai toistuvassa altistumisessa <mainitaan altistumisreitti, jos on kiistatta osoitettu, että vaara ei voi aiheutua muiden altistumisreittien kautta>.

Koodi Ympäristövaaroihin liittyvät vaaralausekkeet

H400	Erittäin myrkyllistä vesieliöille.
H410	Erittäin myrkyllistä vesieliöille, pitkäaikaisia haittavaikutuksia.
H411	Myrkyllistä vesieliöille, pitkäaikaisia haittavaikutuksia.
H412	Haitallista vesieliöille, pitkäaikaisia haittavaikutuksia.
H413	Voi aiheuttaa pitkäaikaisia haittavaikutuksia vesieliöille.

Liite 12: Liuotinbensiinit

Hiilivetyjä sisältävät liuotinbensiinit on jaettu viiteen ryhmään niiden koostumuksen mukaan. Jako liuotinbensiiniryhmiin tapahtuu alla olevan taulukon mukaisesti liuotinbensiinin sisältämien seuraavien hiilivetyryhmien pitoisuuksien mukaan: aromaattit, n-heksaani, syklo- ja isoheksaanit.

Koostumus	Liuotinbensiiniryhmä				
	Ryhmä 1	Ryhmä 2	Ryhmä 3	Ryhmä 4	Ryhmä 5
Aromaattipitoisuus	< 1 %	1–25 %	> 25 %	*)	< 1 %
n-Heksaanipitoisuus	< 5 %	< 1 %	*)	≥ 5 %	< 5 %
Syklo-/ isoheksaanipitoisuus	< 25 %	*)	*)	*)	≥ 25 %
Muita hiilivetyjä	Loput	Loput	Loput	Loput	Loput

*) Pitoisuudella ei ole ryhmittelyn kannalta merkitystä.

Liite 13: Raja-arvovalmisteluun otettavaksi suunniteltuja nimikkeitä

Työlistan aineiden osalta on tarkoitus valmistella aineelle HTP-arvo tai sitova raja-arvo lähivuosien aikana. Valmisteluajana työlistaan voi tulla muutoksia, jolloin osa aiotuista tarkistuksista ei toteudu tai valmisteluun on perusteltua ottaa nimikkeitä alkuperäisen työlistan ulkopuolelta. Esimerkkinä tästä ovat uusien EU-direktiivien edellyttämät tarkastelut.

Tarkistettavat nykyisen luettelon nimikkeet	Kriittinen vaikutus
Adipiinihappo	Ärsyttävyyys, hermostovaikutukset
Asbesti	Syöpävaarallisuus
Asetonitrili	Ärsyttävyyys
Bentsyylialkoholi	Ärsyttävyyys, hermostovaikutukset
Bisfenoli A	Lisääntymisterveyden ja hormonitoiminnan haitat
Boraatit	Lisääntymisterveyden haitat
Bromietyleen	Syöpävaarallisuus
1,3-Butadieeni	Syöpävaarallisuus
n-Butyyliakrylaatti	Ärsyttävyyys, herkistävyys
Dieselpakokaasut	Syöpävaarallisuus, ärsyttävyyys
Dietyyliaminoetanol	Ärsyttävyyys, paikalliset keuhkovaikutukset
Di-isosyanaatit	Hengitysteiden herkistyminen
1,2-Diklooripropaani	Syöpävaarallisuus
1,4-Dioksaani	Syöpävaarallisuus
2,3-Epoksipropyylimetakrylaatti	Syöpävaarallisuus
Etikkahappoanhydridi	Ärsyttävyyys
2-Fenoksietanol	Hermosto- ja hematologiset vaikutukset
Kadmium ja sen yhdisteet	Munuaisvaikutukset, syöpävaarallisuus
Kaprolaktaami	Ärsyttävyyys
Kloropreeni	Syöpävaarallisuus

Tarkistettavat nykyisen luettelon nimikkeet	Kriittinen vaikutus
Koboltti ja sen epäorgaaniset yhdisteet	Hengitystievaikutukset, syöpävaarallisuus
Kromi-(VI) ja sen yhdisteet	Syöpävaarallisuus
Kupari ja sen epäorgaaniset yhdisteet	Keuhkovaikutukset
Litiumhydridi	Lisääntymisterveyden haitat
Liutinbensiinit	Hermostovaikutukset
Lyijy	Hermosto- ja lisääntymisterveysvaikutukset
Nitroglykoli	Sydän- ja verisuonivaikutukset
Piidioksidi, kiteinen	Keuhkovaikutukset, syöpävaarallisuus
Piikarbidikuidut	Syöpävaarallisuus
Puupöly	Hengitystievaikutukset, syöpävaarallisuus
Pyrokatekoli	Syöpävaarallisuus
Sementtipöly	Ärsyttävyyys
Styreeni	Hermostovaikutukset, ärsyttävyyys
Tina, orgaaniset yhdisteet	Lisääntymisterveyden haitat
1,2,3-Triklooripropaani	Syöpävaarallisuus
Uudet nimikkeet	Kriittinen vaikutus
Alveolipöly	Keuhkovaikutukset
Antrakiniini	Syöpävaarallisuus
Booriyhdisteet	Lisääntymisterveyden haitat
Butanonioksiimi	Syöpävaarallisuus
Endotoksiinit	Hengitystievaikutukset
Hengittyvä pöly	Hengitystievaikutukset
Isopreeni	Syöpävaarallisuus
Litiumyhdisteet	Lisääntymisterveyden haitat
N-(Hydroksimetyyli)akryyliamidi	Syöpävaarallisuus
Nitrosamiinit	Syöpävaarallisuus

Uudet nimikkeet	Kriittinen vaikutus
Polysyklisten aromaattisten hiilivetyjen (PAH) seokset	Syöpävaarallisuus
1,3-Propaanisultoni	Syöpävaarallisuus
Viljapöly	Hengitysteiden herkistyminen

Liite 14: Valtioneuvoston asetus (715/2001) kemiallisista tekijöistä työssä

Valtioneuvoston asetus kemiallisista tekijöistä työssä (715/2001)

Annettu Helsingissä 9 päivänä elokuuta 2001

Valtioneuvoston päätöksen mukaisesti, joka on tehty sosiaali- ja terveysministeriön esittelystä, säädetään 28 päivänä kesäkuuta 1958 annetun työturvallisuuslain (299/1958) 47 §:n nojalla, sellaisena kuin se on laissa 144/1993:

1 §

Tarkoitus

Tämän asetuksen tarkoituksena on työntekijöiden suojeleminen työssä esiintyvien kemiallisten tekijöiden aiheuttamilta vaaroilta ja haitoilta.

2 §

Soveltamisala

Tätä asetusta sovelletaan työhön, jossa esiintyy tai saattaa esiintyä vaarallisia kemiallisia tekijöitä.

3 §

Määritelmät

Tässä asetuksessa tarkoitetaan:

- 1) *kemiallisella tekijällä* yksinään tai seoksessa olevaa alkuainetta tai yhdistettä, sellaisena kuin se esiintyy luonnontilassa tai jonkin työtehtävän yhteydessä tuotettuna, käytettynä tai vapautuneena taikka jätepäästönä riippumatta siitä, onko se tuotettu tarkoituksellisesti vai tahattomasti ja onko se saatettu markkinoille vai ei;
- 2) *vaarallisella kemiallisella tekijällä*:
 - a) kemiallista tekijää, joka täyttää aineiden ja seosten luokituksesta, merkinnöistä ja pakkaamisesta sekä direktiivien 67/548/ETY ja 1999/45/EY muuttamisesta ja kumoamisesta ja asetuksen (EY) N:o 1907/2006 muuttamisesta annetussa Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksessa (EY) N:o 1272/2008 säädetyt fysikaalisia

vaaroja ja terveydelle aiheutuvia vaaroja koskeviin vaaraluokitukseen liittyvät kriteerit, joiden perusteella se voidaan luokitella vaaralliseksi, riippumatta siitä, onko kyseinen kemiallinen tekijä luokiteltu kyseisen asetuksen nojalla;

- b) kemiallista tekijää, joka ei täytä a) alakohdan mukaisia vaarallisuusluokitusperusteita, mutta saattaa aiheuttaa vaaraa työntekijöiden terveydelle ja turvallisuudelle fysikaalis-kemiallisten, kemiallisten tai toksikologisten ominaisuuksiensa vuoksi ja sen tavan johdosta, jolla sitä käytetään tai se esiintyy työpaikalla, mukaan lukien kemialliset tekijät, joille 12–15 §:n mukaisesti on määritelty työperäistä altistumista koskeva raja-arvo tai biologinen raja-arvo;
 - 3) *ilman epäpuhtauden raja-arvolla* ilmassa työntekijän hengitysalueella olevan kemiallisen tekijän aikapainotetun keskimääräisen pitoisuuden raja-arvoa suhteessa määritettyyn vertailu aikaan (keskiarvotusaika);
 - 4) *biologisella raja-arvolla* soveltuvassa biologisessa väliaineessa olevan asianomaisen tekijän, sen aineenvaihduntatuotteen tai vaikutusindikaattorin pitoisuuden raja-arvoa;
 - 5) *riskillä* mahdollisesti toteutuvan vaaran tai haitan todennäköisyyttä ja vaaran tai haitan vakavuutta käyttö- tai altistusolosuhteissa.

4 §

Tiedot vaarojen tunnistamiseksi

Vaarojen tunnistamista ja riskien arviointia varten työnantajalla tulee olla riittävät tiedot työssä käytettävien ja esiintyvien kemiallisten tekijöiden ominaisuuksista ja vaarallisuudesta.

Työnantajan on osaltaan varmistettava, että vaarallisen kemikaalin päällykset on merkitty ja että kemikaalista on toimitettu työpaikalle asianmukainen käyttöturvallisuustiedote siten kuin siitä erikseen säädetään.

5 §

Käyttöturvallisuustiedotteet ja luettelo työpaikalla käytettävistä kemikaaleista

Työnantajan on pidettävä ajan tasalla olevaa kaupanimen mukaista luetteloa työpaikalla käytettävistä kemikaaleista. Luettelosta on käytävä ilmi kemikaalin luokitustiedot ja se, mistä kemikaalista on saatavilla käyttöturvallisuustiedote.

Käyttöturvallisuustiedotteet ja luettelo työpaikalla käytettävistä kemikaaleista on pidettävä työpaikalla työntekijöiden nähtäväksi saatavina. Käyttöturvallisuustiedotteet ja luettelo tai niiden jäljennökset on toimitettava sopivalla tavalla työpaikan työsuojeluvaltuutetulle.

6 §

Vaarojen tunnistaminen ja riskien arviointi

Työnantajan on tunnistettava työssä esiintyvien kemiallisten tekijöiden aiheuttamat vaarat ja arvioitava niistä työntekijöiden turvallisuudelle ja terveydelle mahdollisesti aiheutuvat riskit ottaen huomioon:

- 1) kemiallisten tekijöiden vaaralliset ominaisuudet ja määrät sekä tekijöiden mahdolliset yhteisvaikutukset;
- 2) kemikaalintoimittajan luovuttamat turvallisuutta ja terveyttä koskevat tiedot mukaan lukien käyttöturvallisuustiedotteet;
- 3) altistumisen taso, tyyppi ja kesto;
- 4) eri työtilanteet, joissa kemiallisia tekijöitä käytetään tai esiintyy, mukaan lukien korjaus- ja kunnossapitotyöt ja muut satunnaisesti tehtävät altistusta aiheuttavat työt;
- 5) ilman epäpuhtauksien raja-arvot tai biologiset raja-arvot;
- 6) mahdollisten ennalta ehkäisevien toimenpiteiden ja suojelutoimenpiteiden vaikutus;
- 7) käytettävissä olevat työntekijöiden terveydentilan seurannan johtopäätökset.

Riskien arviointi on esitettävä tarkoituksenmukaisella tavalla kirjallisessa muodossa ja siinä on eriteltävä toteutetut ennalta ehkäisevät toimenpiteet ja suojelutoimenpiteet. Riskien arviointiin voi sisältyä selvitys siitä, että perustellusta syystä yksityiskohtaisempi riskien arviointi ei ole tarpeellinen. Riskien arviointi on pidettävä ajan tasalla ja se on tarkistettava erityisesti, jos työpaikan olosuhteiden muutokset tai työntekijöiden terveydentilan seurannan tulokset edellyttävät sitä.

Uusi työtoiminta tai prosessi, jossa saattaa esiintyä vaarallisia kemiallisia tekijöitä, voidaan aloittaa vasta kun sen riskit on arvioitu ja tarpeelliset ennalta ehkäisevät toimenpiteet toteutettu.

Jos riskien arvioinnin tuloksista ilmenee, että työntekijöiden turvallisuudelle ja terveydelle aiheutuu riskejä, joita ei voida poistaa tai riittävästi vähentää 8 §:ssä säädettyjä yleisiä riskien vähentämisperiaatteita soveltamalla, on sovellettava myös 9, 11 ja 19 §:ssä tarkoitettuja erityisiä ennalta ehkäiseviä sekä suojelua seurantatoimenpiteitä.

7 §

Mittaukset

Jos työntekijöiden altistumista vaarallisille kemiallisille tekijöille ei voida muutoin luotettavasti arvioida, on työnantajan suoritettava mittauksia säännöllisesti ja aina kun olosuhteissa tapahtuu työntekijän altistumista lisäävä muutos. Mittaustuloksia on verrattava 12–15 §:ssä tarkoitettuihin raja-arvoihin.

Jos mittaustulokset osoittavat, että 1 momentissa tarkoitettut raja-arvot eivät ylity, on tilanteen pysyvyyden toteamiseksi suoritettava tarvittaessa sopivin välein uusintamittauksia. Mitä lähempänä ilman epäpuhtauksien mittausten tulokset ovat raja-arvoa, sitä useammin mittauksia on suoritettava.

8 §

Riskien vähentämisen yleiset periaatteet

Työnantajan on noudatettava vaarallisen kemiallisen tekijän määrä ja ominaisuudet huomioon ottaen riittävää huolellisuutta ja varovaisuutta.

Työnantaja ei saa käyttää sellaista kemikaalia, josta hänellä ei ole käytettävissä varoitusmerkintöjä ja käyttöturvallisuustiedotetta tai niitä vastaavia tietoja. Varoitusmerkintöjen tekemisestä ja käyttöturvallisuustiedotteen laatimisesta ja toimittamisesta säädetään erikseen.

Vaarallisten kemiallisten tekijöiden aiheuttamat työntekijöiden terveyttä ja turvallisuutta uhkaavat vaarat on poistettava tai riskit vähennettävä mahdollisimman pieniksi seuraavien keinojen avulla:

- 1) työmenetelmien suunnittelu ja järjestely;
- 2) turvallisuuden kannalta asianmukaisten laitteiden ja työvälineiden käyttäminen ja turvallisuuden varmistavat kunnossapitomenetelmät;
- 3) altistuvien työntekijöiden lukumäärän vähentäminen mahdollisimman pieneksi;
- 4) altistumisen keston ja voimakkuuden vähentäminen mahdollisimman pieneksi;
- 5) yleiseen hygieniaan liittyvät tarkoituksenmukaiset toimenpiteet;
- 6) vaarallisten kemiallisten tekijöiden määrän vähentäminen kyseisen työn edellyttämään vähimmäismäärään; ja
- 7) asianmukaiset työmenetelmät mukaan lukien järjestelyt työpaikalla vaarallisten kemiallisten tekijöiden sekä tällaisia kemiallisia tekijöitä sisältävien jätteiden turvallisesti käsittelemiseksi, varastoimiseksi ja kuljettamiseksi.

9 §

Erityiset ennalta ehkäisevät ja suojelutoimenpiteet

Työnantajan on varmistettava, että vaarallisesta kemiallisesta tekijästä työntekijöiden turvallisuudelle ja terveydelle työssä aiheutuva vaara poistetaan tai riski vähennetään mahdollisimman pieneksi. Tässä tarkoituksessa vaarallinen kemiallinen tekijä tai työmenetelmä on poistettava tai korvattava riskiltään työntekijöiden turvallisuudelle ja terveydelle vähemmän vaarallisella tekijällä tai työmenetelmällä.

Jos toiminnan luonteen vuoksi tekijää tai työmenetelmää ei voida poistaa tai korvata, työnantajan on huolehdittava siitä, että riski vähennetään mahdollisimman pieneksi riskin arviointiin perustuvilla ennalta ehkäisevillä tai suojelutoimenpiteillä. Näihin toimenpiteisiin kuuluvat ensisijaisuusjärjestyksessä:

- 1) työntekijöiden turvallisuudelle ja terveydelle vaaraa aiheuttavien kemiallisten tekijöiden päästöjen välttäminen käyttämällä turvallisia työmenetelmiä, ohjaus- ja valvontajärjestelmiä sekä tarkoituksenmukaisia laitteita ja materiaaleja;
- 2) riittävä ilmanvaihto tai muut rakenteelliset ja teknilliset suojelutoimenpiteet vaaran syntyvaiheessa; ja
- 3) henkilösuojainten ja muiden henkilökohtaisten suojelutoimenpiteiden käyttäminen, jos altistumista ei voida estää edellä mainituin tavoin.

Työntekijän velvollisuudesta käyttää hänelle määrättyjä suojeluvälineitä ja huolehtia omasta ja muiden työntekijöiden turvallisuudesta ja terveydestä säädetään erikseen.

10 §

Kemiallisten tekijöiden fysikaalisten ominaisuuksien aiheuttamat vaarat

Työnantajan on riskien arvioinnin ja riskien vähentämisen yleisten periaatteiden mukaisesti suoritettava tarpeelliset toimenpiteet työntekijöiden suojelemiseksi kemiallisten tekijöiden fysikaalisten ominaisuuksien kuten palo- ja räjähdysvaaran aiheuttamilta vaaroilta. Näitä toimenpiteitä ovat kemiallisten tekijöiden turvallinen varastointi, käsittely ja yhteensopimattomien kemiallisten tekijöiden erottelu. Työnantajan on lisäksi valvottava tuotantolaitosta, laitteita ja koneita riittävästi.

Työnantajan on ensisijaisuusjärjestyksessä:

- 1) ehkäistävä herkästi syttyvien aineiden vaarallisten pitoisuuksien syntyminen ja vältettävä kemiallisesti epävakaisten aineiden vaarallisten määrien säilytys työpaikalla tai, jos se työn luonteen vuoksi ei ole mahdollista;
- 2) vältettävä sellaisten sytytyslähteiden esiintymistä, jotka saattaisivat aiheuttaa tulipaloja tai räjähdyksiä sekä sellaisia olosuhteita, joissa kemiallisesti epävakaat aineet tai ainesekokset voivat aiheuttaa vaarallisia reaktioita; taikka
- 3) rajoitettava työntekijöiden terveydelle ja turvallisuudelle vahingollisia vaikutuksia aineiden syttymisestä aiheutuvien tulipalojen tai räjähdysten sattuessa taikka kemiallisesti epävakaista aineista tai aineseksista aiheutuvia haitallisia vaikutuksia.

Räjähdysvaarallisissa tiloissa käytettäväksi tarkoitetuista työvälineistä ja suojajärjestelmistä säädetään erikseen.

Työnantajan on tarvittaessa käytettävä räjähdysten vaimennuslaitteita taikka suoritettava räjähdyspaineen alentamista koskevia toimenpiteitä.

11 §

Onnettomuudet sekä vaara- ja hätätilanteet

Työnantajalla on oltava onnettomuuksien sekä vaara- ja hätätilanteiden varalta toimintasuunnitelma, joka sisältää menettelytavat työntekijöiden suojelemiseksi, pelastustoimenpiteiksi, ensiavun antamiseksi ja asianmukaisten turvallisuusharjoitusten järjestämiseksi säännöllisin väliajoin. Työnantajan on järjestettävä onnettomuuksien sekä vaara- ja hätätilanteiden varalta lisääntyneestä vaarasta ilmoittamiseksi tarpeelliset varoitus- ja muut viestintäjärjestelmät.

Työnantajan on varmistettava, että kemiallisten tekijöiden aiheuttamiin onnettomuuksiin sekä vaara- ja hätätilanteisiin liittyvät menettelytapaohjeet ovat myös sisäisten ja ulkoisten pelastuspalvelujen saatavilla. Ohjeisiin tulee sisällyttää saatavilla olevat tiedot erityisistä vaaroista, joita saattaa esiintyä onnettomuuden taikka vaara- tai hätätilanteen sattuessa.

Onnettomuuden taikka vaara- tai hätätilanteen sattuessa työnantajan on mahdollisimman pian rajoitettava sen vaikutuksia ja ilmoitettava siitä asianomaisille työntekijöille. Tilanne on palautettava turvallisiksi mahdollisimman pian. Vain ne työntekijät, joita tarvitaan korjausten ja muiden välttämättömien töiden suorittamiseksi, voivat työskennellä vaara-alueella. Näille työntekijöille on annettava asianmukaiset suojavaatteet, henkilönsuojaimet sekä erikoisturvavarusteet ja -laitteet, joita heidän on käytettävä niin kauan kuin vaaratilanne kestää. Suojaamattomien henkilöiden pääsy vaara-alueelle tulee estää.

12 §

Ilman epäpuhtauksien sitovat raja-arvot

Jos työntekijän altistuminen ylittää erikseen säädetyn sitovan ilman epäpuhtauden raja-arvon, työnantajan on viipymättä vähennettävä altistuminen sellaiseksi, ettei raja-arvo ylity.

13 §

Haitalliseksi tunnetut pitoisuudet

Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksella voidaan säätää työpaikan ilman epäpuhtauksille haitalliseksi tunnetut pitoisuudet (HTP-arvot), jotka työnantajan on otettava huomioon työpaikan ilman puhtautta, työntekijöiden altistumista ja mittaustulosten merkitystä arvioidessaan. Haitalliseksi tunnetut pitoisuudet ovat pienimpiä ilman epäpuhtauksien pitoisuuksia, joille altistumisen sosiaali- ja terveysministeriö katsoo voivan vahingoittaa työntekijää työturvallisuuslain 16 §:ssä tarkoitettulla tavalla.

14 §

Biologisten näytteiden sitovat raja-arvot

Jos työntekijän altistuminen ylittää erikseen säädetyn biologisesta näytteestä mitattavan altistumisindikaattorin sitovan raja-arvon, työnantajan on viipymättä vähennettävä altistuminen sellaiseksi, ettei raja-arvo ylity.

15 §

Biologisten näytteiden viiteraja-arvot

Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksella voidaan säätää työntekijän biologisesta näytteestä mitattavan biologisen altistumisindikaattorin viiteraja-arvon joka työnantajan on otettava huomioon työolosuhteita, työntekijöiden altistumista ja biologisten altistumismittauksien tuloksia arvioidessaan.

16 §

Työntekijöille annettava opetus ja ohjaus

Työnantajan on annettava työntekijöille opetusta ja ohjausta, johon on sisällytettävä:

- 1) tämän asetuksen 6 §:n mukaisen riskien arvioinnin edellyttämät tiedot ja lisätietoja aina tilanteen muuttuessa;
- 2) opetusta ja ohjausta asianmukaisista varotoimista ja toimenpiteistä, jotka työntekijän on tehtävä suojatakseen itseään ja muita työntekijöitä työpaikalla;
- 3) työpaikalla esiintyvien vaarallisten kemiallisten tekijöiden nimet, tekijöiden turvallisuudelle ja terveydelle aiheuttamat vaarat, työperäisen altistumisen raja-arvot ja muut määräykset; ja
- 4) käyttöturvallisuustiedotteiden, päällysmarkintojen ja käyttöohjeiden edellyttämää opetusta ja ohjausta kemikaalien turvallista käyttöä ja käsittelyä varten.

Tiedot on pidettävä ajan tasalla ja esitettävä tavalla, joka vastaa 6 §:n mukaisen riskien arvioinnin tuloksia.

Työnantajan on tarvittaessa laadittava kirjalliset opetukseen ja ohjaukseen liitettävät yksityiskohtaiset vaarallisen kemikaalin käyttö- ja turvallisuusohjeet.

Jos kemikaalin turvallisesta käsittelystä on käytettävissä yksityiskohtaiset käyttö- ja turvallisuusohjeet, on työnantajan varmistuttava ennen työn aloittamista, että työntekijä on omaksunut annetut ohjeet.

Työnantajan on varmistettava, että säiliöiden ja putkien sisältö ja sen ominaisuudet sekä siihen liittyvät vaarat ovat selvästi tunnistettavissa. Vaarallisia kemikaaleja sisältävien säiliöiden merkitsemisestä säädetään erikseen.

17 §
Yhteistoiminta

Työnantajan ja työntekijöiden välisestä yhteistoiminnasta ja tiedottamisesta säädetään erikseen.

18 §
Kiellot

Liitteessä esitettyjen kemiallisten tekijöiden tuotanto, valmistus tai käyttö työssä ja niihin liittyvät tehtävät on kielletty liitteessä määritellyssä laajuudessa.

Asianomainen työsuojeluviranomainen voi sallia poikkeuksia 1 momentissa tarkoitettuihin kieltoihin seuraavissa tapauksissa:

- 1) tieteellisiin tutkimus- ja testaustarkoituksiin ja analysointiin;
- 2) tehtäviin, joiden tarkoituksena on poistaa sivutuotteen tai jätetuotteen muodossa olevat kemialliset tekijät;
- 3) edellä 1 momentissa tarkoitettujen kemiallisten tekijöiden valmistamiseen väliaineina, jotka reagoivat välittömästi edelleen.

Työntekijöiden altistuminen 1 momentissa tarkoitetuille kemiallisille tekijöille on estettävä erityisesti huolehtimalla siitä, että kyseisten kemiallisten tekijöiden valmistus ja varhaisin mahdollinen käyttö väliaineina tapahtuu suljetussa järjestelmässä, josta edellä mainittuja kemiallisia tekijöitä voidaan poistaa vain siinä määrin kuin on tarpeen prosessin valvomiseksi tai järjestelmän huoltamiseksi.

Poikkeusta anottaessa on työnantajan toimitettava asianomaiselle työsuojeluviranomaiselle seuraavat tiedot:

- 1) poikkeuksen pyytämisen syy;
- 2) vuosittain käytettäväksi tarkoitettu kemiallisen tekijän määrä;
- 3) kyseessä olevat tehtävät ja/tai reaktiot tai prosessit;
- 4) altistuvien ja käsitteilyyn osallistuvien työntekijöiden todennäköinen lukumäärä;
- 5) asianomaisten työntekijöiden turvallisuuden ja terveyden suojelemiseksi suunnitellut toimenpiteet;
- 6) työntekijöiden altistumisen estämiseksi toteutetut tekniset ja järjestelyihin liittyvät toimenpiteet.

19 §

Terveydentilan seuranta

Työnantajan velvollisuudesta järjestää työterveyshuolto säädetään erikseen.

Jos työterveyshuollon toteuttaman terveydentilan seurannan tuloksena tai muutoin työntekijällä todetaan olevan sairaus tai terveydellinen haitta, jonka voidaan työlääketieteellisesti katsoa aiheutuvan työssä tapahtuneesta altistumisesta vaaralliselle kemialliselle tekijälle, tai havaitaan sitovan biologisen raja-arvon ylittyneen, työnantajan on:

- 1) tarkistettava riskien arviointi tarpeellisilta osin;
- 2) tarkistettava vaaran poistamiseksi tai riskin vähentämiseksi tarkoitetut toimenpiteet;
- 3) otettava huomioon työterveyshuollon ohjeet suorittaessaan vaaran poistamiseksi tai riskin pienentämiseksi vaadittavia toimenpiteitä, mukaan lukien mahdollisuus siirtää työntekijä altisteettomaan työhön; ja
- 4) varmistettava terveydentilan jatkuva seuranta ja huolehdittava muiden samalla tavalla altistuneiden työntekijöiden terveydentilan tarkastamisesta siten kuin siitä säädetään erikseen.

20 §

Ilman epäpuhtausmittauksien määrääminen

Sosiaali- ja terveysministeriö voi yleisesti taikka toimiala-, työala-, kemikaali- tai altistuskohtaisesti ja asianomaisen työsuojelupiirin työsuojelutoimisto voi työpaikkakohtaisesti määrätä:

- 1) koska ja kuinka usein kemiallisen tekijän mittauksia on suoritettava;
 - 2) mitä arviointi-, mittaus-, näytteenotto- ja analyysimenetelmiä mittauksissa on käytettävä;
 - 3) miten ja kenelle mittaustulokset on ilmoitettava;
 - 4) miten ja kuinka kauan altistumista koskevia tietoja on säilytettävä; ja
 - 5) että mittauksiin on erityisistä syistä käytettävä riippumatonta mittauslaitosta.
- Mittaus-, näytteenotto- ja analyysimenetelmiä määrättäessä on otettava huomioon yleisesti hyväksytyt ja käytettävissä olevat menetelmät.

21 §

Tarkemmat säännökset

Tarkempia säännöksiä tämän asetuksen mukaisesta riskien määrittelystä, arvioinnista ja hallinnasta sekä ehkäisy- ja suojelutoimenpiteistä annetaan tarvittaessa sosiaali- ja terveysministeriön asetuksella.

22 § Voimaantulo

Tämä asetus tulee voimaan 1 päivänä syyskuuta 2001.
Tällä asetuksella kumotaan työntekijöiden suojelemisesta kemiallisille tekijöille altistumiseen liittyviltä vaaroilta 8 päivänä lokakuuta 1992 annettu valtioneuvoston päätös (920/1992) siihen myöhemmin tehtyine muutoksineen.

Helsingissä 9 päivänä elokuuta 2001
Peruspalveluministeri Osmo Soininvaara
Ylitarkastaja Matti Kajantie

Liite

Kiellot

Jäljempänä esitettyjen kemiallisten tekijöiden tuotanto, valmius tai käyttö työssä ja tehtävät, joihin niitä liittyy, on kielletty. Kieltoa ei sovelleta jos kemiallinen tekijä esiintyy toisessa kemiallisessa tekijässä tai on jätetuotteen aineosana, edellyttäen, että sen erillinen pitoisuus siinä on määritettyä rajaa alempi.

Kemialliset tekijät

EINECS(1) N:o	CAS (2) N:o	Kemiallisen tekijän nimi	Poikkeuksia koskeva pitoisuusraja
202-080-4	91-59-8	2-naftyyliamiini ja sen suolat	0,1 paino-prosenttia
202-177-1	92-67-1	4-aminodifenyylä ja sen suolat	0,1 paino-prosenttia
202-199-1	92-87-5	Bentsidiini ja sen suolat	0.1 paino-prosenttia
202-204-7	92-93-3	4-nitrodifenyylä	0.1 paino-prosenttia

(1) EINECS: Euroopassa kaupallisessa käytössä olevien kemiallisten aineiden luettelo (European Inventory of Existing Commercial Chemical Substances).
(2) CAS: Chemical Abstracts Service.

LÄHTEET

Valmistelussa on käytetty muun muassa seuraavia lähteitä:

1. Työturvallisuuslaki (738/2002). <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2002/20020738>
2. Valtioneuvoston asetus kemiallisista tekijöistä työssä (715/2001). <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2001/20010715>
3. Sosiaali- ja terveysministeriön asetus haitallisiksi tunnetuista pitoisuuksista (55/2025). <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2025/20250055>
4. Valtioneuvoston asetus syöpäsairauden vaaraa aiheuttavista, perimää vaurioittavista ja lisääntymiselle vaarallisista tekijöistä työssä (113/2024). <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2024/20240113>
5. Neuvoston direktiivi 98/24/EY työntekijöiden terveyden ja turvallisuuden suojelemisesta työpaikalla esiintyviin kemiallisiin tekijöihin liittyviltä riskeiltä. EYVL L 131, 5.5.1998, s. 11–23.
6. Komission direktiivi 2000/39/EY ensimmäisen työperäisen altistumisen viiteraja-arvojen luettelon laatimisesta työntekijöiden terveyden ja turvallisuuden suojelemisesta työpaikalla esiintyviin kemiallisiin tekijöihin liittyviltä riskeiltä annetun neuvoston direktiivin 98/24/EY täytäntöönpanemiseksi. EYVL L 142, 16.6.2000, s. 47–50.
7. Komission direktiivi 2006/15/EY toisen työperäisen altistumisen viiteraja-arvojen luettelon laatimisesta neuvoston direktiivin 98/24/EY panemiseksi täytäntöön ja direktiivien 91/322/ETY ja 2000/39/EY muuttamisesta. EUVL L 38, 9.2.2006, s. 36–39.
8. Komission direktiivi 2009/161/EU kolmannen työperäisen altistumisen viiteraja-arvojen luettelon laatimisesta neuvoston direktiivin 98/24/EY panemiseksi täytäntöön ja komission direktiivin 2000/39/EY muuttamisesta. EUVL L 338, 19.12.2009, s. 87–89.
9. Komission direktiivi (EU) 2017/164 työperäisen altistumisen viiteraja-arvojen neljännen luettelon laatimisesta neuvoston direktiivin 98/24/EY nojalla ja komission direktiivien 91/322/ETY, 2000/39/EY ja 2009/161/EY muuttamisesta. EUVL L 27, 1.2.2017, s.115–120.
10. Komission direktiivi (EU) 2019/1831 työperäisen altistumisen viiteraja-arvojen viidennen luettelon laatimisesta neuvoston direktiivin 98/24/EY nojalla ja komission direktiivin 2000/39/EY muuttamisesta. EUVL L 279, 31.10.2019, s. 31–34.
11. Occupational Exposure Limits – Recommendations of the Scientific Committee for Occupational Exposure Limits to Chemical Agents, European Commission.

12. Pohjoismaiden ministerineuvoston asettaman asiantuntija ryhmän Arbete- och Hälsa -lehdessä julkaisemat ilman epäpuhtauksien raja-arvojen perusteluasiakirjat.
13. IPCS:n (International Programme on Chemical Safety) julkaisema Environmental Health Criteria-sarja.
14. Deutsche Forschungsgemeinschaft, Gesundheitsschädliche Arbeitsstoffe, Toxikologisch-arbeitsmedizinische Begründung von MAK-werten.
15. ACGIH, Documentation of the Threshold Limit Values and Biological Exposure Indices.
16. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans.
17. SFS-EN 689 Työpaikan ilma. Ohje hengitysteitse tapahtuvan kemiallisille tekijöille altistumisen arvioimiseksi sekä ohje mittausstrategiaksi.
18. SFS-EN 482:2021 Työpaikan ilma. Yleiset suorituskykyvaatimukset mitattaessa kemiallisia tekijöitä.
19. SFS-EN 1540:2021 Työpaikan ilma. Terminologia.
20. SFS-EN 481 Workplace atmospheres – Size fraction definitions for measurement of airborne particles.
21. SFS-EN 626-1 Koneturvallisuus. Koneiden päästämien vaaraa aiheuttavien aineiden terveysriskien vähentäminen. Osa 1:Periaatteita ja spesifikaatioita koneiden valmistajille.
22. SFS-EN 626-2 Koneturvallisuus. Koneiden päästämien vaaraa aiheuttavien aineiden terveysriskien vähentäminen. Osa 2: Todentamiseen johtava menetelmä.
23. Euroopan kemikaaliviraston (ECHA, <https://echa.europa.eu/>) CL- (luokitus- ja merkintä) luettelo ja aineiden rekisteriröintitiedot.
24. Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi (EU) 2024/869 Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin 2004/37/EY ja neuvoston direktiivin 98/24/EY muuttamisesta siltä osin kuin on kyse lyijyn ja sen epäorgaanisten yhdisteiden sekä di-isosyanaattien raja-arvoista. EUVL L, 2024/869, 19.3.2024, ELI: <http://data.europa.eu/eli/dir/2024/869/oj>
25. Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi (EU) 2023/2668 työntekijöiden suojelemisesta vaaroilta, jotka liittyvät asbestialtistukseen työssä, annetun direktiivin 2009/148/EY muuttamisesta. EUVL L, 2023/2668, 30.11.2023, ELI: <http://data.europa.eu/eli/dir/2023/2668/oj>

ISSN pdf: 1797-9854
ISBN pdf: 978-952-00-4229-5



Sosiaali- ja
terveysministeriö

stm.fi/julkaisut
julkaisut.valtioneuvosto.fi