

## Ohje M2a: Henkilönsuojaimet

### 1. Tilanteet

- Vaarallisen aineen onnettomuus tai tilanne
- Vuoto, tulipalo tai muu vaaratilanne, jossa tiedetään tai epäillään olevan vaarallisia aineita
- Tahallinen teko, jossa tiedetään tai epäillään olevan CBRNE-aineita

### 2. Kemikaalisuojapuvut

Kemikaalisuojapuvut suojaavat kaasumaisilta tai nestemäisiltä kemikaaleilta tai pölyiltä. Ne voivat olla kaasu-, neste-, roiske- tai pölytiivitä. Kaasutiiviissä suojapuvuissa on kiinteät jalkineet ja käsineet. Niitä käytetään yleensä paineilmalaitteen, mutta myös suodatinnaamarin kanssa. Kemikaalisuojapukuja ei ole tarkoitettu liekkikosketukseen. Puvun materiaali ei saa olla herkästi palavaa eikä jatkaa palamista liekkikosketuksen jälkeen. Kemikaalisuojapuvut täyttävät niille asetetut tarkat kunkin tyyppin mukaiset EN-standardit.

Soveltuva kemikaalisuojapuku valitaan onnettomuudessa mukana olevan kemikaalin ominaisuuksien ja mahdollisen altistustavan, sekä käsillä olevan tehtävän mukaisesti. Palokuntien tyypillisimmin käyttämät kemikaalisuojapuvut ovat tyyppien 1b ET, 3, 4 ja 5 mukaisia pukuja. Tyyppin 1 puvut voivat olla joko ilmastoituja tai ilmastoimattomia. Ilmastoinnin tavoitteena on kemikaalisukeltajan viilentäminen sekä ylipaineen aikaansaaminen puvun sisäpuolelle, jolloin mahdollisessa vuototilanteessa vuodon suunta olisi ulospäin. Puvuissa on pääsääntöisesti kolme virtaustehoa, 5 l/min, 30 l/min ja 100 l/min. Ilmastointiin käytettävä ilma otetaan kemikaalisukeltajan paineilmalaitteesta, lisäilmasäiliöstä tai kiinteästä paineilmalinjasta. Mikäli puvun ilmastointiin käytettävä ilma otetaan paineilmalaitteesta, ilmankulutus lisääntyy valittavan ilmastointitehon verran. Suositeltavaa onkin lähtökohtaisesti valita ilmankulutukseltaan pienempi tuuletus ja vasta tilanteen niin vaatiessa säätää tuuletusvirtaus suuremmalle. Tällainen vaatimus voi esiintyä esimerkiksi sukeltaessa huonetilaan sisälle, jossa on tai voidaan perustellusti epäillä olevan korkea kemikaalipitoisuus, tai pukuun mahdollisesti tulleen reiän vuoksi. 100 l/min virtausteho suositellaan käytettäväksi vain hätätilanteessa ja lisäilmasäiliön tai kiinteän paineilmalinjan kanssa.

Tyyppi 1a ET on pelastusjoukoille tarkoitettu kaasutiivis kemikaalisuojapuku, jossa ympäristön olosuhteista riippumatonta hengitysilmaa antava paineilmalaitte on puvun sisäpuolella. Tällöin kemikaalisukeltajalle on voitava syöttää lisäilmaa puvun ulkopuolelta.

Tyyppi 1b ET on pelastusjoukoille tarkoitettu kaasutiivis kemikaalisuojapuku, jossa ympäristön olosuhteista riippumatonta hengitysilmaa antava paineilmalaitte on puvun ulkopuolella. Tyyppi 1a ET ja 1b ET kemikaalisuojapuku antaa korkeimman tason suojauksen kemikaalien kaasu-, neste-, roiske- ja pölyaltistuksia vastaan.

Tyyppi 3 on nestetiivis kemikaalisuojapuku, jonka eri osien liitokset ovat nestetiiviit, mukaan lukien siihen olennaisesti kuuluvat lisäosat kuten käsineet, jalkineet ja hengityksensuojaimet.

Tyyppi 4 on roisketiivis kemikaalisuojapuku, jonka eri osien liitokset ovat suihkutiiviit, mukaan lukien käsineet ja jalkineet.

Tyyppi 5 on koko kehoa kiinteiltä hiukkasilta suojaava puku.

### 3. Suodatinnaamari/puhallinyksikkö

ABEK P3 -suodatin on erityisesti suunniteltu käytettäväksi suojanaamareiden kanssa ja se tarjoaa laajan suojan erilaisia vaarallisia aineita vastaan. Seuraavassa on yleiskuvaus ABEK P -suodattimen ominaisuuksista:

ABEK P -suodattimen ominaisuudet:

Suojaustyyppi:

A: Suojaa orgaanisilta kaasuilta ja höyryiltä, joiden kiehumispiste on yli 65°C (esim. liuottimet kuten bensiini, tolueeni, fenoli, formaldehydi). Tunnusväri ruskea.

B: Suojaa epäorgaanisilta kaasuilta ja höyryiltä (esim. kloori, rikkivety, syaanivety). Tunnusväri harmaa.

E: Suojaa happamilta kaasuilta ja höyryiltä (esim. rikkidioksidi, suolahappohöyryt). Tunnusväri keltainen.

K: Suojaa ammoniakilta ja tietyiltä amiineilta (esim. ammoniakki, metyyliamiini). Tunnusväri vihreä.

P: Suojaa kiinteiltä ja nestemäisiltä hiukkasilta, mukaan lukien myrkylliset ja radioaktiiviset hiukkaset, bakteerit, virukset ja entsyymit. Tunnusväri valkoinen.

Käyttötarkoitus:

ABEK P -suodatin on suunniteltu käytettäväksi ympäristöissä, joissa on riski altistua vaarallisille kaasuille, höyryille ja hiukkasille. Se on ihanteellinen teollisuus- ja laboratoriokäyttöön, kemikaalialtistuksille sekä CBRN (kemialliset, biologiset, radiologiset ja ydin) suojaukseen.

**Suodatinnaamaria ei voi käyttää hapettomissa tiloissa, kuten esimerkiksi säiliöt ja tiloissa, joissa happipitoisuus on alentunut esimerkiksi bakteeritoiminnan tai vieraan kaasun läsnäolon vuoksi. Suodatinnaamaria ei voi käyttää tyyppin 1a kemikaalisuojapuvun (kapseloiva puku) kanssa. ABEK P -suodatin ei suojaa häkää vastaan. Häkä kaasun torjuntaan tarvitaan erityisiä CO-suodattimia tai vaihtoehtoisesti paineilmalaitteita, jotka tarjoavat turvallisen ja varman suojan.**

Rakenne ja suodatuskyky:

Suodattimessa on useita kerroksia, jotka tarjoavat suojaa eri aineilta. Se sisältää aktiivihiilikerroksen, joka sitoo kaasumaisia aineita, ja hiukkassuodatuskerroksen, joka pysäyttää pienet hiukkaset ja aerosolit.

A1B1E1K1-, A2B2E2K2- ja A3B3E3K3-suodattimien suodatusteho kuvaa niiden kykyä suodattaa erilaisia kaasuja ja höyryjä eri pitoisuuksilla. Numerot 1, 2 ja 3 osoittavat suodatustehon tasoa eli sitä, kuinka korkeita kaasupitoisuuksia suodattimet pystyvät käsittelemään.

Suodatustehon tasot:

A1B1E1K1: Alhaisin suodatusteho. Suodattimet soveltuvat mataliin kaasupitoisuuksiin, yleensä enintään 1000 ppm.

A2B2E2K2: Keskitasoinen suodatusteho. Suodattimet soveltuvat kohtalaiseen kaasupitoisuuksiin, yleensä enintään 5000 ppm.

A3B3E3K3: Korkein suodatusteho. Suodattimet soveltuvat korkeisiin kaasupitoisuuksiin, yleensä yli 5000 ppm.

P1, P2 ja P3 -suodattimet luokitellaan niiden suodatuskyvyn perusteella kiinteiden ja nestemäisten hiukkasten, kuten pölyn, sumun ja savun, suhteen. Näiden suodattimien erot liittyvät ennen kaikkea niiden kykyyn suodattaa hiukkasia eri tehokkuusasteilla.

P1, P2 ja P3 -suodattimien suodatuskyky:

P1 -suodatin:

Suodatuskyky: P1-suodattimet tarjoavat alhaisimman suojan kolmesta luokasta ja suodattavat vähintään 80% ilmassa olevista hiukkasista.

Käyttö: Soveltuu vähemmän vaarallisiin ympäristöihin, kuten esimerkiksi ei-myrkyllisten pölyjen ja hiukkasten suodatukseen (esim. puupöly, kipsipöly).

Käyttötarkoitukset: Kevyet pölytyöt, kuten hionta, poraus ja käsittely ympäristöissä, joissa vaarallisten hiukkasten pitoisuudet ovat alhaiset.

P2 -suodatin:

Suodatuskyky: P2-suodattimet tarjoavat keskitason suojan ja suodattavat vähintään 94% ilmassa olevista hiukkasista.

Käyttö: Suojaa keskitason vaarallisilta hiukkasilta, mukaan lukien myrkylliset pölyt ja aerosolit (esim. mineraalipölyt, homeet ja hiukkaset, jotka voivat aiheuttaa keuhkosairauksia).

Käyttötarkoitukset: Työskentely ympäristöissä, joissa on kohtalaisia määriä vaarallisia hiukkasia, kuten rakennustyömaat, kemianteollisuus ja maatalous.

P3 -suodatin:

Suodatuskyky: P3-suodattimet tarjoavat korkeimman suojan ja suodattavat vähintään 99.95% ilmassa olevista hiukkasista.

Käyttö: Suojaa erittäin vaarallisilta ja hienoilta hiukkasilta, mukaan lukien myrkylliset, radioaktiiviset ja biologiset hiukkaset (esim. asbesti, virukset, bakteerit ja radioaktiiviset hiukkaset).

Käyttötarkoitukset: Vaativat työympäristöt, kuten laboratoriot, terveydenhuolto, ydinvoimalat ja kemialliset tehdasalueet, missä altistuminen erittäin haitallisille hiukkasille on mahdollista.

P1-suodattimet: Vähintään 80% suodatus, kevyet pölytyöt ja vähäiset vaarat.

P2-suodattimet: Vähintään 94% suodatus, kohtalaiset vaarat ja teollisuusympäristöt.

P3-suodattimet: Vähintään 99.95% suodatus, erittäin vaaralliset hiukkaset ja vaativat työympäristöt.

On erittäin tärkeää tunnistaa työympäristön olosuhteet ja valita oikeanlaiset hengityssuojaimet, jotta voidaan varmistaa turvallisuus erityisesti tiloissa, joissa hapenpuute voi olla uhkana.



Suodattimen valinta riippuu työympäristön vaatimuksista ja altistumisen tasosta, ja suodattimen tehokkuus tulee varmistaa työtehtävän riskien mukaan. On tärkeää valita suodatin, joka vastaa ympäristössä esiintyvien kaasujen ja höyryjen pitoisuuksia sekä käyttöolosuhteita. Valmistajan ohjeiden ja standardien noudattaminen varmistaa suodattimien tehokkaan toiminnan ja käyttäjän turvallisuuden. Suodattimen käyttöikä riippuu altistuksen voimakkuudesta ja suodattimen kuormituksesta. Käyttöaikaa voidaan pidentää säilyttämällä suodatin tiiviisti suljettuna silloin, kun sitä ei käytetä.

Kuva M2a 1. A2B2E2K2 P3 yhdistelmäsuodatin

#### 4. Suojaustasot



**Paloasua paineilmahengityslaitteella** tai suodatinsuojaimella täydennettynä voidaan käyttää vuoto- ja tulipalotilanteissa, jos tehtävät ja kemikaalien ominaisuudet eivät edellytä ihon vaativampaa suojausta. Suojaustasoa suositellaan sekä palaville, että palamattomille nesteille ja kaasuille, jotka voivat olla lisäksi kemiallisesti pysymättömiä. Tällöin riskiä ihon lyhytaikaisesta altistumisesta tai sen seuraamuksista pidetään pienenä, esim. uhria pelastettaessa.

**Esimerkki käyttötilanteesta:**

Tiedustelu- ja pelastustehtävä tuulen yläpuolella (tavanomainen ja vaativa tilanne) tai toiminta kohteessa, johon on vuotanut syttyvää tai tukahduttavaa kaasua, ja palaville tai itsestään syttyville kiinteille aineille, jotka eivät ole myrkyllisiä tai syövyttäviä. Hengityksensuojaimena voi tilanteesta riippuen olla paineilmahengityslaitte tai suodatinsuojain.

Kuva M2a. 2. Paloasu, paineilmalaitte



**Paloasu täydennettynä roisketiiviillä kemikaalisuojapuvulla** ja paineilmahengityslaitetta voidaan käyttää vuoto- ja tulipalotilanteessa, jossa on suojauduttava hulahdukselta tai kuumuudelta sekä kemikaalien syövyttäviltä tai myrkyllisiltä tai palavilta roiskeilta tai näiden yhdistelmiltä. Tätä suojaustasoa suositellaan käytettäväksi silloin kun kemikaalilla on useampia yhtäaikaista vaaratekijöitä.

Roisketiivistä kemikaalisuojapukua käytetään torjunta- ja pelastustehtävissä suojaamaan ihoa ja palopukua kemikaalien roiskeilta tai pölyltä. Roiskesuojapuku ei ole kaasutiivis. Hengityksensuojaimena voi tilanteen mukaan olla paineilmahengityslaitte tai suodatinsuojain.

**Esimerkki käyttötilanteesta:**

Palavien, hapettavien, syövyttävien tai vaikeasti haihtuvien myrkyllisten nesteiden käsittely. Huuhtelu- tai puhdistuspaikan hoitajan tehtävissä työskentely.

**Kuva M2a. 3. Paloasu ja paineilmalaitte täydennettynä tyypin 4 roisketiiviillä kemikaalisuojapuvulla**



**Nestetiivis (tyyppi 3) ja roisketiivis (tyyppi 4) kemikaalisuojapuvut eivät täytä kaasutiiviille puvulle asetettuja tiivysvaatimuksia.** Näitä pukutyyppejä käytetään torjunta- ja pelastustehtävissä suojaamaan ihoa tilanteissa, joissa kemikaalit ovat haihtumattomia, vaikeasti haihtuvia tai haihtuvia nesteitä ja vaaraominaisuudet ovat myrkyllisyys ja syövyttävyys. Hengityksen suojaimena voidaan käyttää paineilmalaitetta tai suodatinnaamaria.

**Esimerkki käyttötilanteesta:**

Myrkyllisen tai syövyttävän nesteen torjunta ja puhdistuspaikan hoitajan tehtävissä työskentely.

**Kuva M2a. 4. Tyypin 3 nestetiivis kemikaalisuojapuku paineilmalaitteella**



**Kuva M2a. 5. Tyypin 4 roisketiivis kemikaalisuojapuku paineilmalaitteella ja suodatin naamarilla**



**Kuva M2a. 6. Tyypin 4 roisketiivis kemikaalisuojapuku paineilmalaitteella ja suodatin naamarilla**



**Kaasutiivistä kemikaalisuojapukua ja paineilmahengityslaitetta** käytetään, kun kemikaalia tai sen vaaratekijöitä ei tunneta, kun kaasumainen kemikaali ärsyttää ihoa tai kun on tarpeen estää myrkyllistä tai syövyttävää kemikaalia joutumasta iholle ja väliasuun. Kaasutiivis kemikaalisuojapuku eristää käyttäjänsä neste- ja kaasutiiviisti ympäristöstä. Kaasutiivisiin kemikaalisuojapuvun kanssa käytetään aina paineilmahengityslaitetta, ellei pelastustyönjohtaja toisin määrää. Puvun tyyppin mukaan paineilmahengityslaitetta kannetaan joko puvun ulko- tai sisäpuolella. Puvun käsineet suojataan mekaanisilta rasituksilta, kuumuudelta ja kylmyydeltä päällyskäsineillä. Puvun kanssa käytetään suojakypärää suojaamaan päätä iskuilta ja kylmiltä roiskeilta.

Laitesuojus vähentää kemikaalisuojapuvun päälle sijoitetun paineilmahengityslaitteen puhdistustarvetta ja syöpymisvaaraa sekä auttaa ylläpitämään kasvo-osan turvapainetta työskenneltäessä paineellisen vuodon lähellä.

**Kuva M2a. 7. Tyyppin 1b ET kaasutiivis kemikaalisuojapuku ja paineilmalaite**

**Kemikaalisuojapuvut eivät yleensä kestä kuumuutta** eikä niihin pukeutuneena voi työskennellä kuumassa ympäristössä.

Jos puvussa on sisäpuolinen tuuletusmahdollisuus, tulee kemikaalisukeltajan tai avustajan lähtökohtaisesti valita pienempi tuuletusvirtaus (5 l/min) ilmankulutuksen rajoittamiseksi. Suurempi tuuletusvirtaus (30 l/min) voidaan valita tilanteessa, jossa arvioidaan tai tiedetään olevan korkea kemikaalipitoisuus, esimerkiksi rakennuksessa sisällä. Huuhtelu- tai puhdistuspaikalla taikka kemikaalisukeltajaa pelastettaessa pukuun ja kemikaalisukeltajalle voidaan syöttää ilmaa lisäilmalaitteesta / -yksiköstä. Tällöin ilman riittävyys on turvatumpaa kuin otettaessa ilmaa kemikaalisukeltajan paineilmahengityslaitteesta.

#### **Esimerkki käyttötilanteesta:**

Toiminta myrkyllisen ja/tai syövyttävän kaasun tai nesteestä helposti tai erittäin helposti haihtuvan myrkyllisen ja/tai syövyttävän höyryn suuressa pitoisuudessa tai työskentely välittömän vaaran alueella vaativassa tilanteessa.





Tyypin 1a ET kaasutiiviissä kemikaalisuojapuvussa paineilmahengityslaitte on kantajansa selässä puvun sisäpuolella, jolloin se ei joudu kosketukseen kemikaalien kanssa. Paineilmahengityslaitetta ei tällöin tarvitse puhdistaa eikä se ole vaarassa syöpyä. Uloshengitysilma poistuu puvun poistoventtiilin kautta. Tyypin 1a puvun kanssa ei voi eikä saa käyttää suodatinnaamaria.

**Kuva M2a. 8. Tyypin 1a ET kaasutiivis kemikaalisuojapuku ja paineilmalaite**



**Kylmäsuojapuku** suojaa kemikaalisuojapukua ja paineilmahengityslaitetta kylmiltä roiskeilta sekä auttaa ylläpitämään kasvo-osan turvapainetta työskenneltäessä paineellisen vuodon lähellä.

**Esimerkki käyttötilanteesta:**

nesteytetyn kaasun nestemäinen vuoto, esim. ammoniakki, kloori, rikkidioksidi, nestehappi.

**Kuva M2a. 9. Tyypin 1b ET kaasutiivis kemikaalisuojapuku ja paineilmalaite täydennettynä kylmäsuojapuvulla**



**Kuva M2a. 10. Tyypin 5 kiinteitä hiukkasilta suojaava pölytiivis suojapuku suodatinnaamarilla. Huomaa myös oranssit teippaukset kasvo-osan, hihan- ja lahkeiden suissa.**



**Kuva M2a. 11. Tyypin 1a ET kaasutiivis kemikaalisuojapuku, joka täyttää myös paloasulle asetetut vaatimukset**