

Ohje M9: Vuodon sulkeminen tai tukkiminen

1. Tilanteet

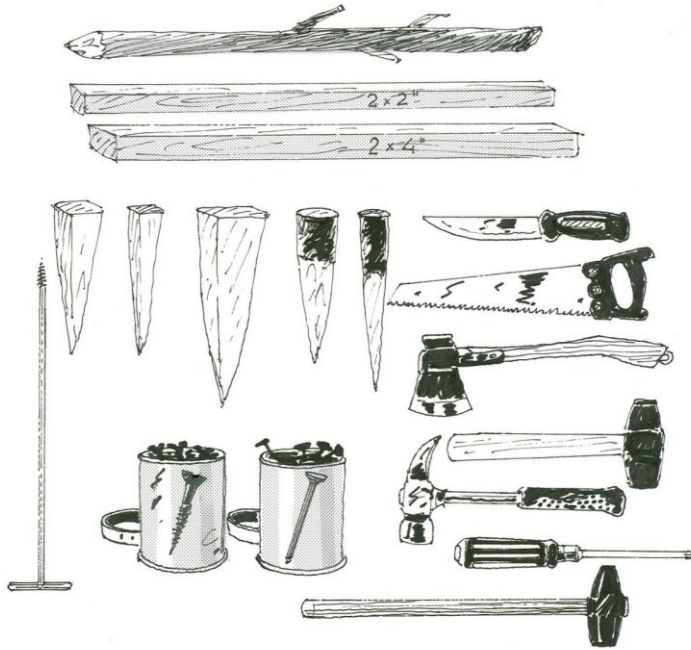
- a) Puristettu kaasu vuotaa, mutta ei pala.
- b) Paineenalaisena nesteytetty kaasu vuotaa, mutta ei pala.
- c) Jäähdyttämällä nesteytetty kaasu vuotaa, mutta ei pala.
- d) Neste vuotaa, mutta ei pala.

2. Voimavarat, suojaimet ja välineet

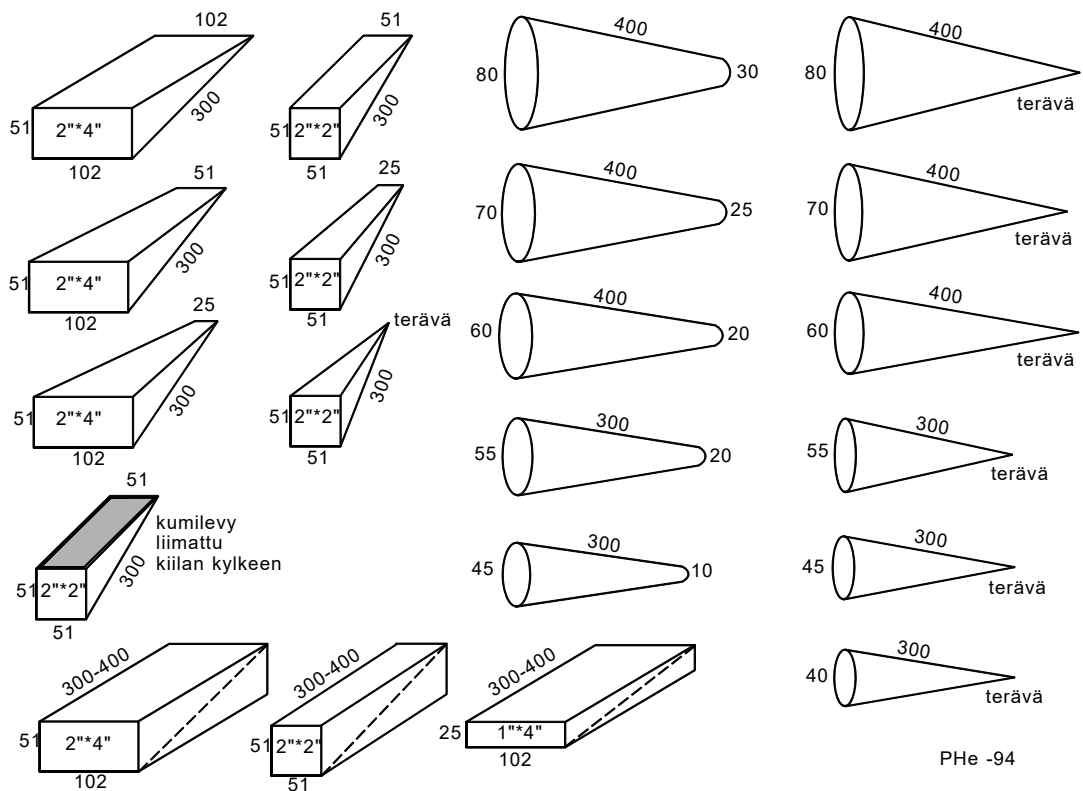
- Pelastusryhmän johtaja
- Kemikaalisukelluspari

- Kemikaalisukeltajien henkilönsuojaimet: Paloasu, kumi-, muovi- tai lämpöä eristävät käsineet, tarvittaessa roiske- neste- tai kaasutiivis kemikaalisuojapuku ja paineilmahengityslaite

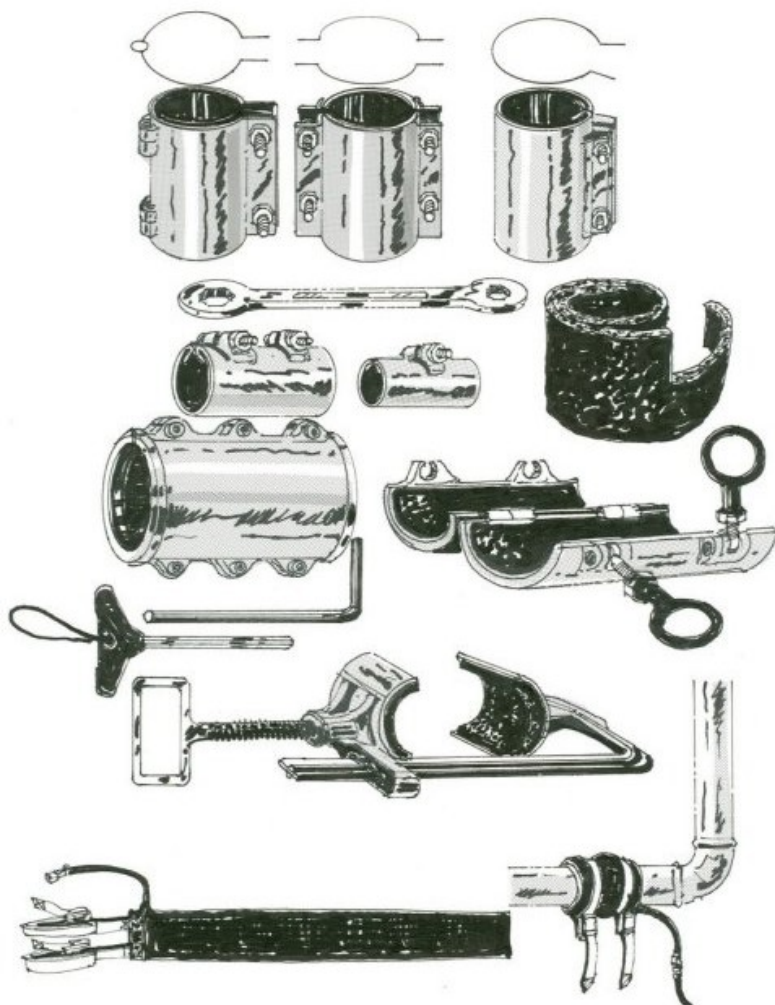
- Venttiilikupuja ja niiden kiinnityslaitteet
- Lämmintä vettä tai höyryä
- Työkaluja
- Havu- ja lehtipuusta, tarvittaessa kumista, polypropeenista tai teflonista (polytetrafluorieteenistä) valmistettuja teräväkärkisiä tappeja ja -kiiloja, puukkoja
- Tiivistyskittiä, tiivistysteippiä, puuvillarättejä
- Ohjauslankku: 5 x 5 cm tai 5 x 10 cm lankku, pituus 1,5 m
- Neopreenikumilevy sekä alumiini- tai vanerilevy, vuodonpaikkaus- tai nostotyyny, tyynyn PVC-suojapussi, kiristyshihnoja
- Sokea laippa tai hydraulinen putkenpuristin putken sulkemiseen, vuodonpaikkausmuhvi putkivuodon tukkimiseen
- Suojatynnyreitä, materiaalit erikoisteräs ja muovi



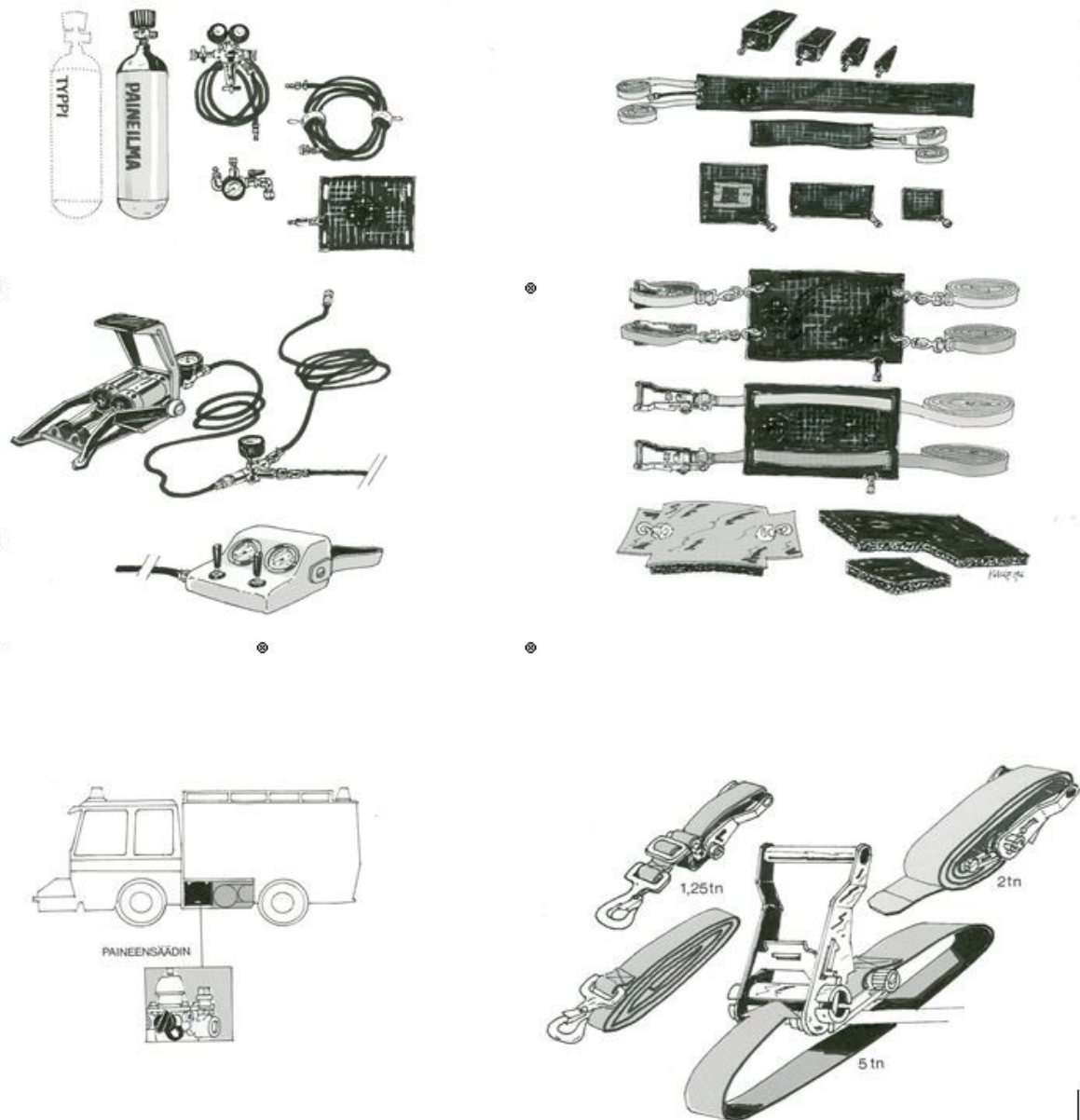
Kuva M9. 1. Havu- tai lehtipuista valmistettuja puukiiloja sekä ohjauslankku



Kuva M9. 2. Puukiila- ja puutappisarja



Kuva M9. 3. Putkivuodon tukkimisvälineitä



Kuva M9. 4. Vuodonpaikkauksen välineitä; vuodonpaikkaus- ja nostotyynyjä sekä neopreenikumilevyjä ja kuormahihnoja

3. Menetelmät

a) Puristetun kaasun vuoto

- Sulje venttiili, kiristä venttiilipesää tai laippaa.

b) Paineenalaisena nesteytetyn kaasun vuoto

- Muuta nestevuoto kaasuvuodoksi kääntämällä säiliötä siten, että vuotokohta tulee nestepinnan yläpuolelle.
- Sulje venttiili, kiristä venttiilipesää tai laippaa.
- Jos et saa myrkyllisen kaasun kuljetussäiliön venttiiliä suljetuksi, sulata mahdollinen jää, peitä venttiili kyseiselle säiliölle soveltuvalla venttiilikuvulla ja kiinnitä kupu sen kiinnityslaitteella.

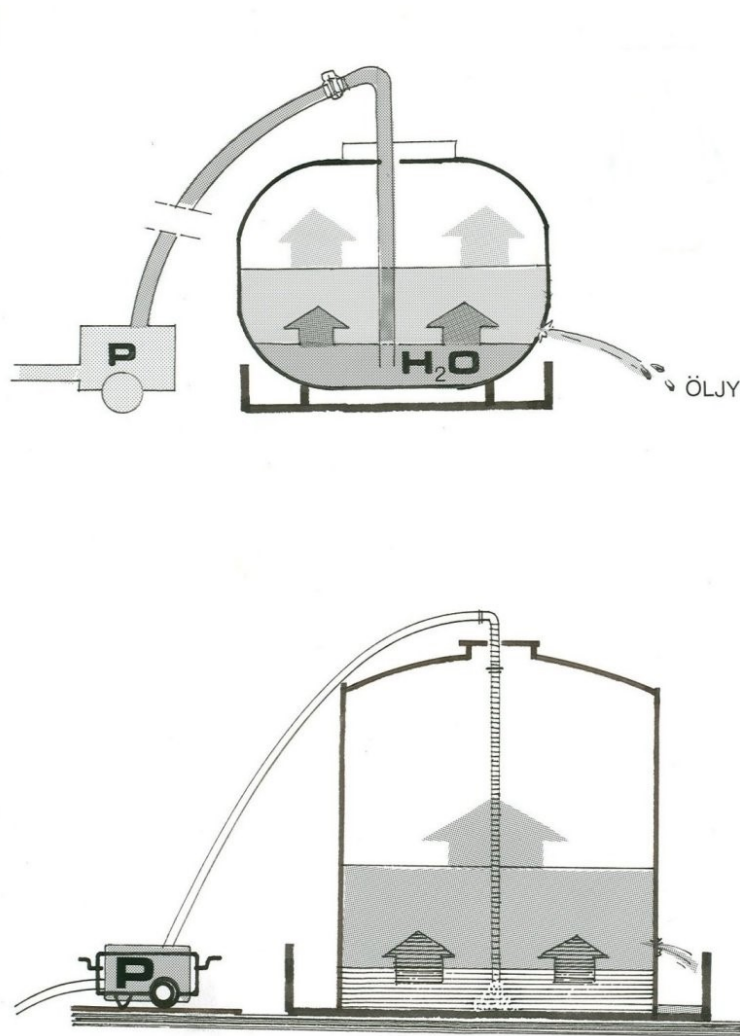
- Tuki säiliön aukko puutapilla tai -kiilalla käyttäen apuna ohjauslankkua. Sulje vuotava putki umpilaipalla tai hydraulisella putkenpuristimella. Tuki putkivuoto vuodonpaikkausmuhvilla.

- c) Jäähdyttämällä nesteytetyn kaasun vuoto
 - Käännä säiliötä siten, että vuotokohta tulee nestepinnan yläpuolelle.
 - Sulata mahdollinen jää venttiilin ympäriltä vedellä tai höyryllä.
 - Sulje venttiili, kiristä venttiilipesää tai laippaa.
 - Tuki säiliön aukko puutapilla, -kiilalla tai määrällä rätillä (jäätty).
 - Älä tuki säiliön varoventtiiliä.

- d) Nesteen vuoto
 - Käännä säiliötä siten, että vuotokohta tulee nestepinnan yläpuolelle.
 - Sulje venttiili, kiristä venttiilipesää tai laippaa.
 - Sulje vuotava putki umpilaipalla tai hydraulisella putkenpuristimella. tuki putkivuoto vuodonpaikkausmuhvilla.
 - Tuki säiliön aukko puutapilla tai -kiilalla. Voit myös käyttää tiivistyskittiä, jos tiedät että kemikaali ei liuota eikä syövytä sitä.
 - Tiivistä säiliön repeämä neopreenikumilevyllä, joka kiinnitetään paikoilleen alumiini- tai vanerilevyllä ja säiliön ympärille vedettävillä kiristyshihnoilla.
 - Voit tiivistää repeämän myös vuodonpaikkaus- tai nostotyynyllä, joka kiinnitetään paikoilleen säiliön ympärille vedettävillä kiristyshihnoilla.
 - Nosta vuotava astia tai tynnyri suojatynnyriin. Sulje suojatynnyrin kansi. Käytä palaville nesteille erikoisteräksistä ja syövyttävälle aineille muovista suojatynnyriä.
 - Vettä kevyempi neste: Pumppaa vettä säiliön pohjalle. Tällä tavalla saat kemikaalivuodon muutettua vesivuodoksi ja poistat mahdollisen syttymisvaaran. (kuva M9. 5.). Menetelmä ei sovellu veteen liukeneville eikä veden kanssa reagoiville kemikaaleille.



Kuva M9. 4 Nestevuodon torjunta



Kuva M9. 5. Vettä kevyemmän kemikaalin vuodon muuttaminen vesivuodoksi

Menetelmäohjeet

a) Venttiilin sulkeminen, venttiilipesän tai laipan kiristäminen.

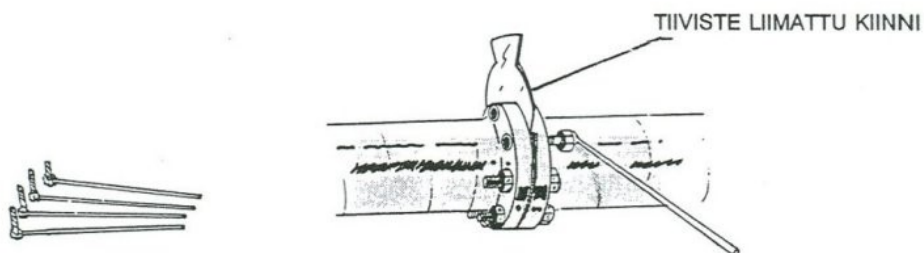
- Venttiilin sulkemistapa riippuu sen tyypistä. Vaihtoehtoja: käännä venttiilin karaa kahvalla, käsipyörällä tai työkalulla, sulje hätäsulkimella paineilman syöttö (pneumaattinen venttiili), käännä käsipyörää tai irrota laukaisuköysi (kotimaisen nestekaasuvaunun hydraulinen pohjaventtiili).
- Tiivistevuodossa kiristä venttiilin pesää tai laippaa.
- Jos venttiilin lähellä on syttyvää seosta, estä kipinöinti vesisumulla tai pitämällä märkää puuvillakangasta avaimen ja venttiilin välissä.
- Käytä paineellista työjohtoa tukena.



Kuva M9. 6. Laipan kiristäminen

b) Laipan sokeointi

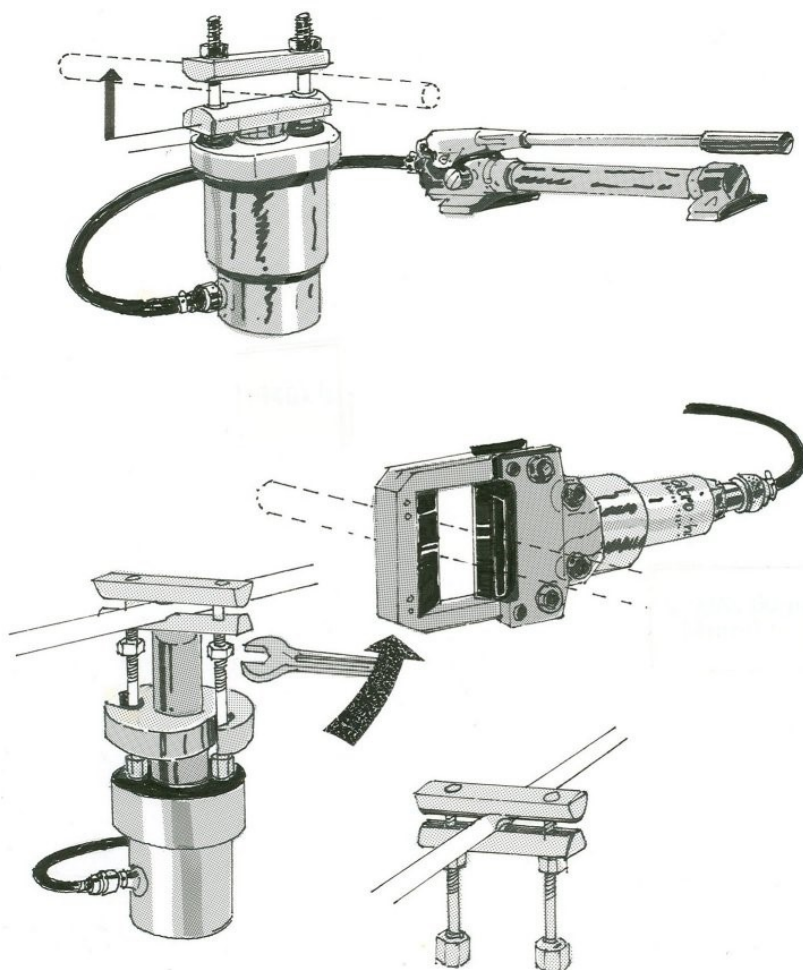
- Avaa kaikkia laippapultteja sen verran, että sokea laippa mahtuu väliin.
- Poista tarpeellinen määrä pultteja ja pujota sokea laippa väliin siten, että siihen kiinnitetty tiiviste tulee vuotavan aineen puolelle.
- Laita pultit paikoilleen ja esikiristä ne tasaisesti.
- Kiristä pultit tasaisesti.
- Kylmän tai syövyttävän nesteen putken sulkemista helpottaa, jos pulteissa on pitotangot.



Kuva 4. M9. 7. Laipan sokeointi



Kuva M9. 8. Putkivuodon torjunta

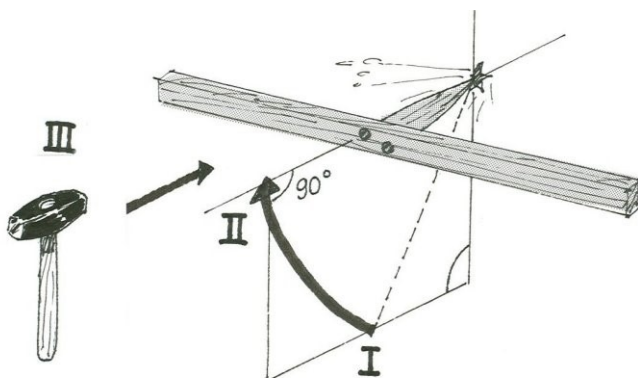


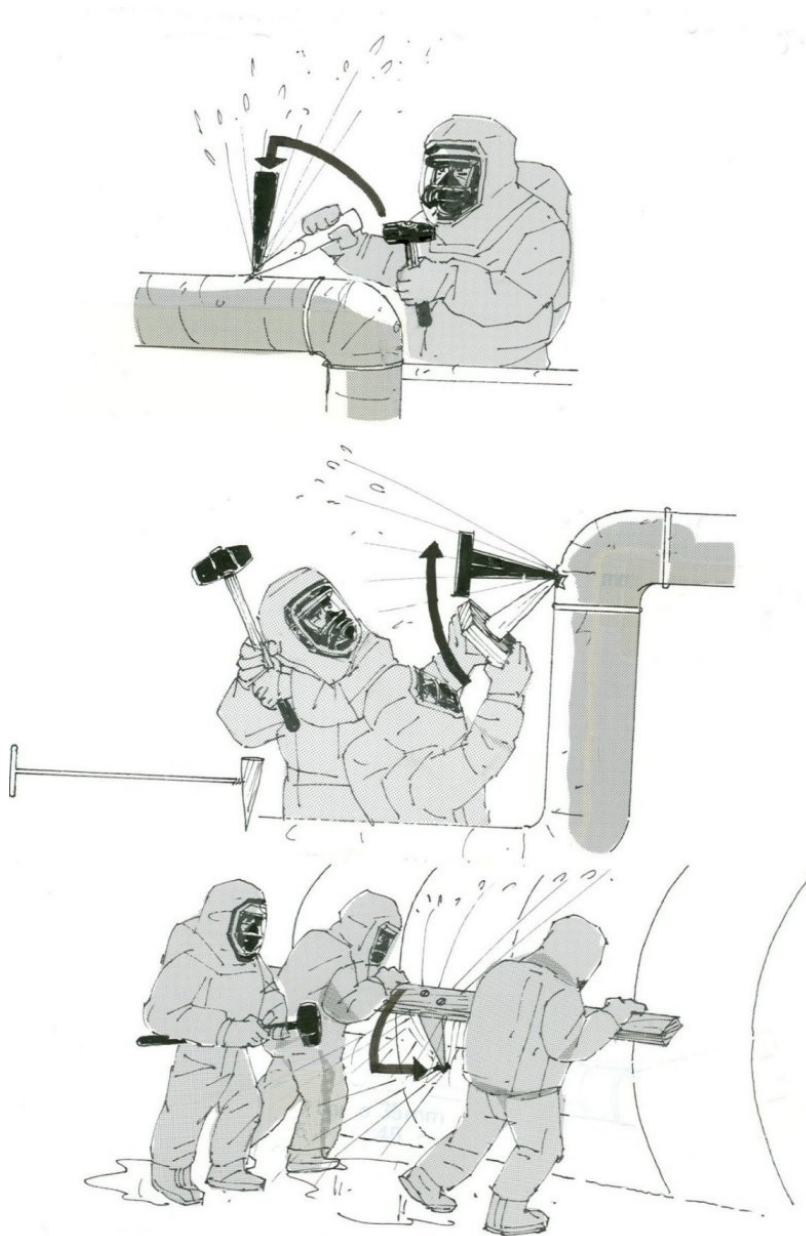
Kuva M9. 7. Putken puristaminen lyttyyn hydraulisella putkenpuristimella**c) Putkivuodon tukkiminen putkenpuristimella tai muhvilla**

- Jos et pysty sulkemaan venttiiliä, voit ehkä puristaa putken lyttyyn hydraulisella putkenpuristimella. Puristaminen on mahdollista vain tietyillä putkimateriaaleilla ja putken seinämän paksuuksilla.
- Suoralla putken osalla olevan aukon voit tukkia kyseiselle putkihalkaisijalle tarkoitetulla putkimuhvilla. Aseta muhvi vuotokohdan viereen ja esikiristä sen pultit. Sulata vuotokohtaan mahdollisesti muodostunut jää. Siirrä muhvi vuotokohtaan ja kiristä sen pultit.

d) Aukon tukkiminen puutapilla tai -kiilalla

- Hanki etukäteen erikokoisia teräväkärkisiä puutappeja ja -kiiloja sekä pehmeästä (havu-) että kovasta (lehti-) puusta.
- Vahinkopaikalla valitse sopivan kokoinen tappi ja veistä sitä tarvittaessa. Voit tukkia pienen repeämän yhdellä tai useammalla kiilalla.
- Käytä paksuseinäiselle säiliölle havupuutappia, joka muokkautuu aukon mukaiseksi. Käytä ohutseinäiselle säiliölle lehtipuutappia, jolloin säiliön seinämä muokkautuu tappin mukaiseksi.
- Käytä kumi- tai muovitappia silloin, kun kemikaali reagoi puun kanssa.
- Jos aukon reuna on rosainen, voit parantaa tappin tiivyyttä peittämällä sen kärki usealla tiivistysteipin kerroksella.
- Lyö tappi voimakkaasti aukkoon, ei kuitenkaan niin lujaa, että säiliö alkaa säröillä. Jos säiliössä on jäähdyttämällä nesteytettyä tai kiehumislämpötilaansa jäähtynyttä kaasua, lyö varovasti, jotta säiliö ei murtuisi.
- Purista ylimääräinen teippi tappin ja aukon sauman ympärille.
- Kun tappi on tiiviisti paikallaan, kiinnitä se tarvittaessa tiivistyskitillä tai säiliön ympäri vedetyillä kiristyskiskoilla.
- Jos säiliössä on painetta, varaudu siihen, että tappi saattaa lentää ulos.

**Kuva M9. 8. Vuodon tukkimisen tekniikka puutapilla tai -kiilalla**



Kuva M9. 9. Erilaisten vuotojen tukkiminen puukiilalla

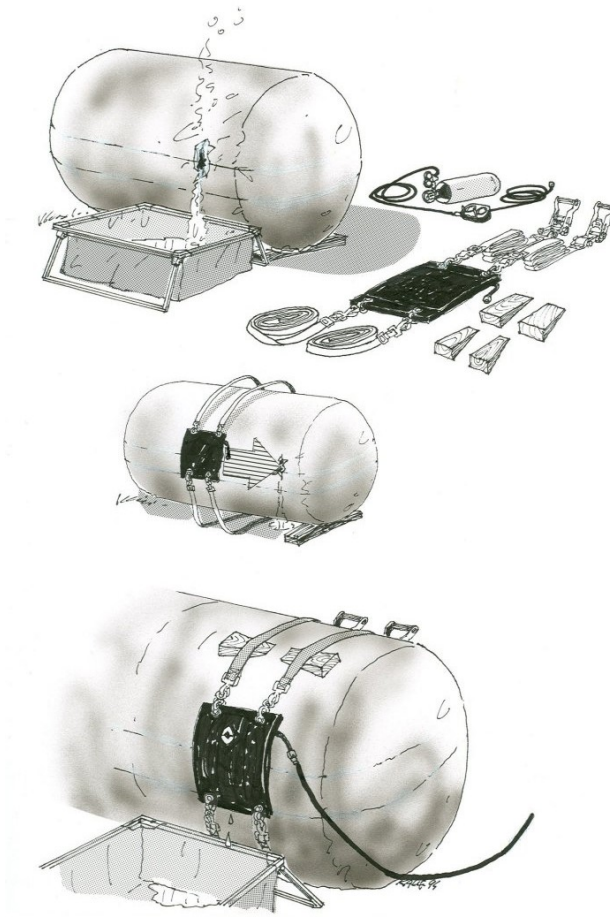
e) Säiliön repeämän tiivistäminen kumilevyllä

- Voit tiivistää monen muotoisia repeämiä ja aukkoja neopreenikumilevyllä, joka tuetaan paikalleen 1,5 mm paksulla alumiinilevyllä, taipuisalla vanerilevyllä tai lankunpätkällä. Säiliön ylipaine saa olla enintään 20 kPa.
- Levyn paksuus määräytyy aukon reunojen rosoisuudesta. Sileään aukkoon riittää ohut (6 mm) kumilevy; rosoiseen aukkoon tarvitaan paksu (20 mm) tai useita ohuita kumilevyjä. Tasoita hyvin rosoisen aukon reunoja ennen tiivistämistä.
- Saat levyn pysymään paikoillaan vetämällä säiliön ympäri kaksi kiristyshihnaa, jotka sijoitetaan repeämän kummallekin puolelle. Vedä hihna siihen kuuluvalla vetolaitteella niin kireälle kuin käsivoimilla saa.

- Paineellisen säiliön repeämää tukittaessa kiinnitä levy repeämän viereen, vedä se paikoilleen ja kiristä hihnat.
- Jos nestettä vielä vuotaa levyn ylä- tai alareunasta, vedä levyn päälle lisää kiristysshihnoja tai kiristä hihnoja lyömällä niiden alle kiiloja.

f) Säiliön repeämän tiivistäminen paineilmatyynyllä

- Voit tiivistää paineilmatyynyllä säiliön repeämän tai suuren aukon. Käytä tarvittaessa neopreenikumilevyä tyynyn alla.
- Saatavilla on sekä pienpaine- keskipaine-, että korkeapainetyynyjä. Tyynyn paineen tulee olla korkeampi kuin säiliön ylipaine.
- Kun tukit syövyttävien aineiden ja voimakkaiden liuotteiden vuotoja, suojaa tyyny sille tarkoitetulla PVC-suojapussilla.
- Kiinnitä tyyny repeämän päälle kiristysshihnoilla. Erityisesti korkeapainenostotyynyä täytettäessä kiristysshihnat ovat vaarassa luiskahtaa pois paikaltaan, joten sijoita ne erilleen toisistaan ja vähintään 15 cm:n etäisyydelle tyynyn reunasta.
- Saatavilla on erityisiä tiivistystyynyjä, joilla on omat rakseilla kiinnitettävät kiristysshihnansa (luiskahtamisvaaraa ei ole).
- Lopeta tyynyn täyttäminen heti, kun vuoto on lakannut, jotta se ei painaisi lommolle tai muuten vahingoittaisi säiliötä. Tarkkaile täytön aikana kiristysshihnoja luiskahtamisen varalta.



Kuva M9. 10. Repeämän tiivistäminen paineilmatyynyllä



Kuva M9. 11. Nestevuodon torjunta vuotokaukalolla

Taulukko M9. 1. TOKEVA:n menetelmäkokeissa puukilalla tukitut vesivuodot pyöreästä reiästä, henkilöstö harjoittelematon

VUODON PAINE	REIÄKOKO (LÄPIMITTA)								
	6 mm	11 mm	14 mm	18 mm	24 mm	29 mm	32 mm	35 mm	45 mm
1 bar									2 3
2 bar	1	1	1					(2) 3	2 3
3 bar	1	1	1			1	2		(2) 3
4 bar	1	1	1			(1)	2 3	3	(2) 3
5 bar	1	1	1	1	1	(1) 2	(2) 3		3
6 bar	1	1	1		1		3	3	(3)
7 bar	1	1	1	1	(1) 2	2		3	
8 bar	1	1	1		2			(3)	
9 bar	1	1	1		2				
10 bar			1	2		(2)			
11 bar			(1) 2						
12 bar				2					

Numero tarkoittaa vuodonpaikkaukseen osallistuneiden henkilöiden lukumäärää: 1=yksin, 2=työpari, 3= kolmen henkilön työryhmä

Jos luku on sulussa, vuodonpaikkaus ei onnistunut; esim. (1) = paikkaus ei onnistunut yksin, (2)= paikkaus ei onnistunut työparin voimin, (3)= paikkaus ei onnistunut kolmen henkilön työryhmän voimin.