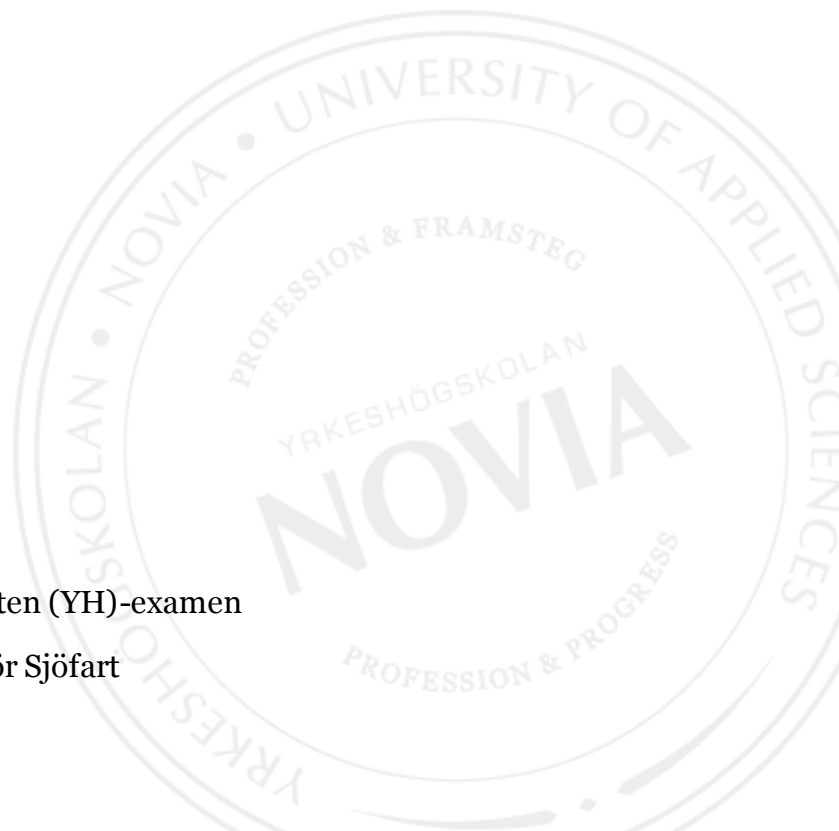


Kemikaalien käyttö laivan kansitoissa

Jonas Färm

Examensarbete för Sjökapten (YH)-examen
Utbildningsprogrammet för Sjöfart
Åbo 2014



EXAMENSARBETE

Författare: Jonas Färm

Utbildningsprogram och ort: Utbildningsprogrammet för sjöfart, Åbo

Inriktning/alternativ/Fördjupning: Sjökapten YH

Handledare: Ritva Lindell

Titel: Kemikaalien käyttö laivan kansistöissä

Datum 4.4.2014

Sidantal 44

Bilagor 2

Sammanfattning

Kemikalier används i ett brett spektrum till underhålls- och rengöringsarbeten på däck. Syftet med detta arbete är att kartlägga vilka typer av kemikalier som finns ombord och hur mycket dessa används. Med hjälp av undersökningen kan man identifiera riskerna som har att göra med kemikaliebruk och hur dessa risker kan förebyggas med god riskhantering och korrekt användning av säkerhetsutrustning.

Beställare detta arbete är Arbetshälsoinstitutet, som ville kartlägga användningen av kemikalier ombord. Däcks sidan valdes som utgångspunkt för att begränsningen är klar. I samband med kartläggningen gjordes en enkät som skickades ut till fartyg. I enkäten frågades det frågor som har att göra med kemikalier och deras bruk. Med hjälp av enkäten kartlagde man bland annat målningsrutiner och användningen av skyddsutrustning.

I arbetet beskrivs också bakgrundsinformation gällande användning av kemikalier. Bieffekter av kemikalier beskrivs samt underliggande lagar och regelverk. Kemikaliesäkerhets krav som exempel vis säkerhetsdatabladet och standardiserade riskfraserna presenteras också.

Språk: Finska Nyckelord: däck, kemikalier, risker, målning

Examensarbetet finns tillgängligt antingen i webbiblioteket Theseus.fi eller i biblioteket

BACHELOR'S THESIS

Author: Jonas Färm

Degree Programme: Degree Programme in Maritime Studies, Turku

Specialization: Bachelor of Marine Technology

Supervisors: Ritva Lindell

Title: The use of chemicals in deck work onboard ships

Date 4.4.2014

Number of pages 44

Appendices 2

Summary

Chemicals are used in wide range of maintenance and cleaning work on board a ship. The purpose of this study is to identify what kind of chemicals are used and in what quantity. With the help of the study we can determine what kind risks the use of the chemicals might cause and how the risks can be prevented by well planned risk management and correct use of safety equipment.

The client which requested this study is the Finnish Institute of Occupational Health. The selected target area is the deck side of a ship. The study included a survey that was sent out to ships. The survey contained questions about chemicals and their use. Among other things the survey was used to identify painting routines and the use of protective equipment.

The thesis also describes background information related to the use of chemicals. Adverse effects of chemicals are described, as well as the underlying legislation and regulations and safety precautions including safety documents related to the use of chemicals and risk management.

Language: Finnish

Key words: chemicals, deck, risks, painting

The examination work is available either at the electronic library Theseus.fi or in the library

OPINNÄYTETYÖ

Tekijä: Jonas Färm

Koulutusohjelma ja paikkakunta: Utbildningsprogrammet för sjöfart, Turku

Suuntautumisvaihtoehto/Syventävät opinnot: Sjökapten YH

Ohjaajat: Ritval Lindell

Nimike: Kemikaalien käyttö laivan kansitoissa

Päivämäärä 4.4.2014

Sivumäärä 44

Liitteet 2

Tiivistelmä

Kemikaaleja käytetään monenlaisiin ylläpito- ja puhtaanapitotöihin laivan kannella. Tämän työn tarkoituksena on kartoittaa minkälaisia kemikaaleja laivan kannelta löytyy ja kuinka paljon niitä käytetään. Selvityksen myötä voidaan määrittää minkälaisia riskejä kemikaalien käyttö aiheuttaa ja miten niitä voidaan torjua hyvällä riskienhallinnalla ja oikeanlaisten suojavälineiden käytöllä.

Työn tilaaja on Työterveyslaitos, joka halusi, että selvitetäisiin kemikaalien käyttöä laivoilla. Kohdealueeksi valikoitui laivan kansipuoli, koska rajaus on melko selkeä. Kartoitustyön yhteydessä tehtiin kysely, joka lähetettiin laivoille. Kyselyssä kysyttiin kemikaaleihin ja niiden käyttöön liittyviä kysymyksiä. Kyselyn avulla kartoitettiin muun muassa maalaamisrutiineja ja suojavälineiden käyttöä.

Työssä kuvataan myös taustatietoa kemikaalien käyttöön liittyen. Kemikaalien haittavaikutuksia, niiden taustalla olevia lakeja ja säädöksiä kuvataan lyhyesti. Lisäksi kemikaaliturvallisuuteen liittyviä seikkoja kuten käyttöturvallisuustiedotteet ja vaaraa osoittavat standardilausekkeet esitellään.

Kieli: Suomi

Avainsanat: kemikaalit, kansi, riskit, maalaaminen

Opinnäytetyö on saatavilla joko ammattikorkeakoulujen verkkokirjastossa Theseus.fi tai kirjastossa

Sisällysluettelo

1	Johdanto.....	1
1.1	Työn tavoite.....	1
1.2	Ongelmanasettelu	1
1.3	Rajaus.....	2
1.4	Tutkimusmenetelmä	2
1.5	Aikaisemmin tutkittua.....	3
2	Taustatiedot.....	3
2.1	Kansainvälinen lainsäädäntö ja suositukset.....	3
2.2	Kansallinen lainsäädäntö ja suositukset.....	4
2.3	Rutiinityöt laivan kannella	6
2.3.1	Maalaaminen.....	6
2.3.2	Kansikoneiden huolto.....	8
2.3.3	Pesuaineet ja pintojen puhdistus.....	9
2.3.4	Hitsaus.....	10
2.4	Työterveys.....	12
2.4.1	Kemikaaleista johtuvat sairaudet.....	12
2.4.2	Kemikaaliturvallisuus ja käyttöturvallisuustiedote.....	14
2.4.3	Vaaralliset kemikaalit.....	15
2.4.4	R- ja S-lauseke.....	15
2.4.5	Asa-rekisteri.....	16
2.5	Kemikaaleilta suojautuminen	16
2.5.1	Kemikaalille altistuminen laivalla.....	18
2.5.2	Kemikaalien riskienarviointi.....	19
2.6	Orgaaniset liuottimet	21
2.7	Epoksihartsit.....	22
2.8	Kemikaalijätteet laivalla	23
3	Empiirinen osuus	24
3.1	Kysely.....	24
3.2	Kyselyn toteutus.....	25
3.3	Kyselyn luotettavuuden pohdintaa	25
3.4	Tulosten esittely	26
3.4.1	Maalaaminen.....	26
3.4.2	Pesuaineet ja hitsaus.....	30
3.4.3	Käytetyt maalit ja pesuaineet.....	30
3.4.4	Kemikaaliturvallisuus.....	33

4	Loppupäätelmät.....	35
4.1	Kriittinen tarkastelu	38
4.2	Jatkotutkimus.....	39
	Lähteet.....	40
	Kartoitus kemikaalien käytöstä kansityössä – kysely	Liite 1
	Kemikaliebruk vid däckarbete – enkät	Liite 2

1 Johdanto

Laivoilla käytetään monia kemikaaleja eri tarkoituksiin. Uutta merimiestä ei aina perehdytetä siitä, minkälaisia riskejä kemikaaleihin liittyy ja mitkä ovat oikeat suojautumistavat. Esimerkiksi maaleja ja pesuaineita laivan kannella käyttävät, eivät välttämättä tiedä, mitä aineet sisältävät ja mitkä ovat niiden haittavaikutukset. Vaikka vastuu kemikaalien käyttöön liittyvästä ohjeistuksesta kuuluisi työnantajalle, jää se usein työntekijän harteille. Kun ollaan tekemisissä uuden kemikaalin kanssa, on aina hyvä tutustua aineen käyttöturvallisuustiedotteisiin sekä muihin turvallisuusohjeisiin. Monet aineet ovat turvallisempia kuin ennen, mutta vain oikein käytettyinä. Väärin käytettyinä kemikaalien vaikutukset voivat olla haitallisia työntekijöille. Muun muassa kemikaalien pitoisuuksien ja altistumisajan muodostuessa liiallisiksi haittavaikutukset tulevat esiin.

Tässä työssä pyritään esittelemään laivan kannella tehtäviä töitä ja niissä käytettäviä kemikaaleja. Kemikaaliturvallisuuteen tutustutaan, mutta myös kemikaalien haittavaikutuksiin ja erinäisiin niistä johtuviin sairauksiin sekä siihen, miten näitä sairauksia voidaan välttää hyvällä työn suunnittelulla ja suojautumisella. Näiden tietojen pohjalta tehtiin kysely, jossa kartoitettiin kemikaalien käytön nykytilaa

1.1 Työn tavoite

Työn tavoite on kartoittaa minkälaisia kemikaaleja laivan kansipuolella esiintyy rutiinikäytössä sekä löytää mahdolliset puutteet niiden käytössä. Tuloksilla voidaan löytää mahdolliset puutteet kemikaaliturvallisuudessa. Kun riskit tiedetään, voidaan ongelmiin puuttua niiden alkulähteillä eli työn suunnittelussa ja riskienkartoituksessa. Kyselyn avulla kartoitetaan, minkälaisia kokemuksia merimiehillä on kemikaalien käytöstä. Kemikaalien käyttöön ja haittavaikutuksiin liittyvää taustatietoa halutaan myös tuoda esille, minkä lisäksi kemikaaliturvallisuutta sekä lainsäädäntöä pyritään esittelemään.

1.2 Ongelmanasettelu

Tässä työssä pyritään vastaamaan seuraaviin kysymyksiin:

-Mitkä lait ja säädökset koskevat kemikaalien käyttöä laivan kannella?

- Missä töissä kemikaaleja käytetään eniten?
- Mitkä ovat kemikaalien riskit ja miten niiltä voidaan suojautua?
- Mitä kemikaaleja laivalla esiintyy eniten ja miten niitä käytetään?

1.3 Rajaus

Tässä työssä käsitellään kemikaaleja, joita käytetään laivan kannella rutiinitöissä. Kemikaalit tai muut vaaralliset aineet, joita kuljetetaan laivan lastina eivät liity tähän työhön. Laivan kansipuoli on valittu tutkittavaksi, koska rajaus on selkeä ja kemikaalit, joita käytetään ovat melko samoja laivatyyppistä riippumatta. Kyselyyn valikoitui vain isompia rahtilaivoja (>100m). Monia kemikaaleja, joita työssä esiintyy, löytyy kuitenkin myös pienemmiltä laivoilta sekä matkustaja-aluksilta. Laivat, joille kysely tehtiin seilaavat suurimmaksi osaksi Itämerellä sekä Pohjanmerellä, mutta jotkut käyvät myös etelämpänä. Liikennealueella ei kuitenkaan ole suurta merkitystä siihen, minkälaisia kemikaaleja laivalla käytetään.

Työterveystiedot ovat koko kemikaaleja käyttävältä alalta, koska erikseen merenkulkuun liittyviä tietoja on vaikea löytää. Kansallinen lainsäädäntö, jota työssä luetellaan ei myöskään koske pelkästään merenkulkualaa, vaan on yleisesti kemikaalien käyttöön liittyvää. Kaikkia kansainvälisiä lakeja ja direktiivejä, jotka liittyvät kemikaaleihin ei ole valittu, vaan ainoastaan tärkeimmät ja oleellisimmat.

1.4 Tutkimusmenetelmä

Tutkimuksessa taustatietoina on käytetty kirjallisuus- sekä internet-lähteitä, kuten Työterveyslaitoksen internetsivuja ja kirjallisuutta. Merenkulkuun liittyvät lähteet ovat aiheeseen liittyvästä kirjallisuudesta. Lait ja säädökset ovat Finlexin sivuilta sekä International Maritime Organizationin kirjallisuudesta. Itse kemikaalien kartoitus tehtiin kyselyllä, jonka vastaukset analysoitiin ja koottiin helposti luettaviin kuvaajiin. Kysely lähetettiin varustamoille, joista se välitettiin eteenpäin laivoille. Laivakäynnillä m/s Misidalla otettiin kuvia ja tutustuttiin laivan tiloihin, joissa kemikaaleja säilytetään. Esittelykierroksella näytettiin muun muassa maalikaappi sekä varasto, jossa pesuaineita säilytettiin. Laivakäynti antoi pohjan kyselylomakkeen suunnittelulle.

1.5 Aikaisemmin tutkittua

Aihetta on tutkittu 1980-luvulta lähtien, jolloin käytettyjen kemikaalien määrä on lisääntynyt. Internetistä (muun muassa Google Scholar:ista) hakusanoilla "chemicals", "seafarers", "ship deck" ja "occupational health" löytyi muun muassa muutama tutkimus, jotka on tehty tanskalais-yliopistojen toimesta. Kyseisissä tutkimuksissa on tutkittu kemikaaleista johtuvia myrkytyksiä ja suojavälineiden käyttöä laivoilla. Tutkimukset ovat nimeltään: Poisoning at Sea: Injuries Caused by Chemicals Aboard Danish Merchant Ships 1988–1996; Henrik L. Hansen and Gyda Pedersen, Institute of Maritime Medicine, Esbjerg, Denmark, Danish Maritime Authority, Copenhagen ja Subjective assessments of safety, exposure to chemicals and use of personal protection equipment in seafaring; O. C. Jensen, Research Unit of Maritime Medicine, University of Southern Denmark.

2 Taustatiedot

Seuraavassa halutaan antaa pohjaa työlle ja siihen sisältyvälle kyselytutkimukselle. Merenkulkualalla on monia omia kansainvälisiä säännöksiään, mutta kansalliset lait ovat myös merkityksellisiä. Eri työt ja työvaiheet, joissa kemikaaleja käytetään ovat esiteltyinä, minkä lisäksi työterveyteen vaikuttavia seikkoja sekä kemikaaliturvallisuuden perusasiota halutaan tuoda esille.

2.1 Kansainvälinen lainsäädäntö ja suositukset

IMO (International Maritime Organization) määrittää laivan varastot (ships' stores) Maritime Safety Commiteen kiertokirjeessä (MSC Circular). Varastot rajataan materiaaleihin, jotka ovat laivalla ylläpitoon, huoltotöihin, turvallisuuteen, operointiin, navigaatioon tai laivan henkilökunnan tai matkustajien mukavuuteen tai turvallisuuteen liittyviä. Tällä ei kuitenkaan tarkoiteta esimerkiksi laivan koneille tarkoitettua bunkkeria tai paineilmaa. Myös kaupallisiin tarkoituksiin tarvittavat materiaalit, kuten sukellustehtäviin tarvittavat räjähteet pois luetaan. (International Maritime Organization 2007).

Aina kun laiva kuljettaa vaarallisia aineita, jotka eivät lukeudu laivan varastoihin, niitä koskevat IMDG:n (International Maritime Dangerous Goods Code) säännökset, jotka ovat osa

SOLAS:ksen VII-lukua (Safety of Life at Sea, 1974). (International Maritime Organization 1996).

Helsingin sopimus on Itämeren alueen merellisen ympäristön suojelua koskeva yleissopimus. Se pyrkii muun muassa vähentämään laivojen päästöjen aiheuttamaa raskautta luonnolle. Näihin päästöihin sisältyy laivojen roskat ja muut kemialliset jätteet. Sopimuksen toimeenpanosta vastaa Itämeren merellisen ympäristön suojelukomissio eli Helsingin komissio (HELCOM). (Kemikaalineuvottelukunta 2005, s.40).

Laivan kemiallisia jätteitä määritellään MARPOL:in (International Convention for the Prevention of Pollution From Ships 73/78) viidennessä liitteessä. (MARPOL Annex V). Euroopan Unioni on myös antanut direktiivin koskien aluksella syntyvän jätteen ja lastijäämien vastaanottoa satamissa. (EUR-Lex 2000).

Euroopan parlamentti on ottanut käyttöön REACH- (Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals, N:o 1907/2006) ja CLP-asetukset (Classification, Labelling and Packaging of substances and mixtures, N:o 1272/2008). REACH-asetus määrittää kemikaalien arviointia, rajoituksia, rekisteröintiä ja lupamenettelyjä. CLP-asetus vuorostaan määrittää kemikaalien luokitusta, merkintöjä ja pakkaamista. REACH- ja CLP-asetukset, eivät kuitenkaan liity mitenkään meriteitse lastina kuljetettaviin kemikaaleihin, vaan silloin IMDG-koodi astuu voimaan. (Työterveyslaitos 2011a).

2.2 Kansallinen lainsäädäntö ja suositukset

Kansallista lainsäädäntöä, joka koskee kemikaaleja ja niiden käsittelyä on paljon.

Merkittävämpiä lakeja maissa sekä merellä ovat seuraavat:

- Työturvallisuuslaki (299/58) muutoksineen.
- Valtioneuvoston asetus kemiallista tekijöistä työssä (715/2001)
- Sosiaali- ja terveysministeriön asetus haitallisiksi tunnetuista pitoisuuksista (1213/2011)
- Valtioneuvoston asetus työhön liittyvän syöpävaaran torjunnasta (716/2000)
- Valtioneuvoston asetus työhön liittyvän syöpävaaran torjunnasta annetun valtioneuvoston asetuksen 4 §:n muuttamisesta (245/2002)
- Työministeriön päätös syöpäsairauden vaaraa aiheuttavista tekijöistä (838/1993)

- Sosiaali- ja terveysministeriön asetus syöpäsairauden vaaraa aiheuttavista tekijöistä annetun työministeriön 1 §:n ja liitteen muuttamisesta (1232/2000)
- Laki syöpäsairauden vaaraa aiheuttaville aineille ja menetelmille ammatissaan altistuvien rekisteristä (717/2001)
- Sosiaali- ja terveysministeriön päätös ympäristön tupakansavusta ja siihen liittyvästä syöpävaaran torjunnasta (1153/1999)
- Valtioneuvoston päätös perimälle, sikiölle ja lisääntymiselle työssä aiheutuvan vaaran torjunnasta (1043/1991)
- Työministeriön päätös perimälle, sikiölle ja lisääntymiselle työssä vaaraa aiheuttavista tekijöistä (1044/1991)
- Sosiaali- ja terveysministeriön päätös sikiön kehitykselle ja raskaudelle vaaraa aiheuttavista tekijöistä ja vaaran arvioimisesta annetun sosiaali- ja terveysministeriön päätöksen 2 §:n muuttamisesta (1155/1999)
- Valtioneuvoston päätös asbestityöstä (1380/1994)
- Valtioneuvoston päätös työntekijöille aiheutuvan suuronnettomuusvaaran torjunnasta (922/1999)
- Kemikaalilaki (744/1989) muutoksineen
- Kemikaaliasetus (675/1993)
- Sosiaali- ja terveysministeriön asetus kemikaalien luokitusperusteista ja merkintöjen tekemisestä (807/2001)
- Sosiaali- ja terveysministeriön asetus vaarallisten aineiden luettelosta (509/2005)
- Sosiaali- ja terveysministeriön asetus käyttöturvallisuustiedotteesta (1202/2001)
- Työterveyshuoltolaki (1383/2001)
- Terveydensuojelulaki (763/1994)
- Ympäristönsuojelulaki (86/2000)
- Pelastuslaki (379/2011)
- Merenkulun ympäristönsuojelulaki (1672/2009)
- Valtioneuvoston asetus merenkulun ympäristönsuojelusta (76/2010)
- Merensuojelulaki (1415/1994)
- Öljyvahinkojen torjuntalaki (1673/2009)
- Öljyvahinkovastuuasetus (852/1996)
(Kansallinen lainsäädäntö)

2.3 Rutiinityöt laivan kannella

Nykyajan huoltotyöt laivan kannella ovat hyvin järjeistettyjä. Laivojen koko on kasvanut, kun samaan aikaan miehistö on pienentynyt. Tämä on johtanut siihen, että töitä tarvitsee suunnitella paremmin kuin ennen, ja myös miehistöltä vaaditaan parempaa tietämystä huoltotöihin käytettävistä materiaaleista. Laivoilla on nykyään kunnossapitosuunnitelmat, joita pyritään noudattamaan. Suurin työ laivan kannella on ruosteenesto sekä paikkojen puhtaanapito. Tämän lisäksi huoltoa, ja muun muassa rasvaamista tarvitsevia laitteita on paljon. Esimerkkejä näistä ovat kraanat, pelit, töijaus- sekä lastauslaitteet. (Borg ja Åkerblom 2012, s. 377).

2.3.1 Maalaaminen

Maalia käytetään laivoilla pintojen suojaamiseen. Maalaus onkin yksi yleisimmistä laivan kannella tehtävistä töistä. Maali estää metallipinnan ruostumisen, mutta sitä käytetään myös muista syistä. Maali voi esimerkiksi tehdä pinnasta helposti pestävän tai muuttaa alueen valaistusprofiilia (Field Manual Headquarters 1999, s. 6). Maalin pääkomponentit ovat pigmentti, sideaine sekä liuotin. Pigmentissä on itse väri, joka antaa korroosiolta suojaavia ominaisuuksia. Sideosa on tärkeä osa maalia, se määrittää maalin koostumuksen sekä fysikaaliset että kemialliset ominaisuudet. Liuotinosaa on maalin haihtuva osa, joka tekee siitä helposti maalattavan. Liuottimen haihtuessa väri kiinnittyy maalattavaan pintaan (Borg ja Åkerblom 2012, s. 382-383).



Kuva 1. Maalivarasto. (Oma kuva)

Maaleja säilytetään maalivarastossa (kts. kuva 1.), jossa pitää olla hyvä tuuletuslaitteisto. Laivalla maalattaessa käytetään monesti kaksikomponenttimaaleja, joihin lisätään kovete ennen maalaamista. Maalia voidaan ohentaa tarvittaessa sen jälkeen helposti maalattavaksi. Maalaaminen aloitetaan pohjavärillä, jonka tärkeimmät ominaisuudet ovat hyvä kiinnittyminen maalattavaan pintaan sekä korroosiosuoja. Pintamaali on taas suunniteltu suojaamaan alla olevaa kerrosta luonnonvoimilta (Borg ja Åkerblom 2012, s. 382). Jokainen alue maalataan useimmiten moneen kertaan, ensin kaksi kertaa pohjavärillä ja sitten kerrasta kahteen kertaan pintavärillä (Field Manual Headquarters 1999, s. 11-12). Tärkeintä on aina noudattaa valmistajan ohjeita maalaamiseen, jotta saadaan hyvä ja kestävä lopputulos (Borg ja Åkerblom 2012, s. 382).

Maalaamiseen käytetään useimmiten pensseliä tai rullaa, mutta maaliruiskua voidaan myös käyttää, jolloin on huolehdittava oikeiden suojavälineiden käytöstä (Field Manual Headquarters 1999, s. 11-12). Suurin riski maalauksessa on juuri ruiskumaalaus, jolloin HTP-tasot nousevat helposti korkealle. Ruiskumaalaukseen käytetään kuitenkin eniten laivalla pohjan maalaukseen. Muissa maalaustöissä on myös huomioitava riittävä suojautuminen. Käsien suojaamiseen on käytettävä suojakäsineitä (ruiskumaalauksessa esim. butyylikumi tai paksu nitrilikumi). Muu iho on suojattava roiskeilta ja maaliumulta. Silmien suojaus on myös muistettava (Metallin maalaus 2007a). Ennen on myös käytetty lyijyperäisiä ruosteenestomaaleja, joille on mahdollista altistua vielä nykyäänkin etenkin vanhemmilla laivoilla (Työterveyslaitos 2013d).



Kuva 2. Kuva maalivarastosta. Seinällä maalaussuunnitelma ja silmänhuuhtelupullot. (Oma kuva)

Metallimaalauksessa käytettäviä kemikaaleja on paljon. Tavallisia eri osa-alueittain Työterveyslaitoksen (2007a) mukaan ovat:

Ohenteita:

- *hiilivetyliuottimet esim. ksyleeni, tolueni, etyylibentseeni, liuotinbenssiinit*
- *alkoholit esim. butanoli*
- *asetaatit esim. butyyliasetaatti*
- *ketonit esim. metyyli-isobutyyliketoni,*
- *glykolieetterit esim. 1-metoksi-2-propanoli, 2-butoksietanoli*

Korroosionestoaineita: *lyijyoksidi, sinkki- ja kromaattiyhdisteet*

Väripigmenttejä: *esim. titaanidioksidi*

Antifouling-aineita(*laivanpohjamaaleissa pieneliöiden kiinnittymisenestoaineita*): *esim. kuparioksidi*

Sideaineita ja kovettimia:

- *polyuretaanihartsija sen kovettimet esim. heksametyyleeni-1,6-di-isosyanaatin (HDI), tolueni-2,4-di-isosyanaatin (TDI) ja isoforonidi-isosyanaatin esipolymeerit*
- *epoksihartsija sen kovettimet esim. trietyleenitetramiini ja sykloalifaattiset amiinit*
- *jauhemaaleissa epoksihartsia, epoksipolyesterihartsia, polyesterihartsia ja niiden kovettimet esim. ftaalihappoanhydridi (PA), trimellitiinihappoanhydridi (TMA) ja triglysidyyli-isosyanuraatti (TGIC)*

2.3.2 Kansikoneiden huolto

Toinen toistuva työ laivan kannella on kaikkien varusteiden ja koneiden rasvaus ja muu huolto. Tällaisia ovat esimerkiksi vinssit, kraanat, sakkelit, taavetit ja ankkuripelit (Field Manual Headquarters 1999, s. 46). Nämä laitteet ovat sään ja meren armoilla ja vaativat johdonmukaista ylläpitoa. Liikkuvat osat on rasvattava tasaisin väliajoin, mieluiten vedenkestävällä rasvalla. Ennen rasvaamista on vanha rasva ja lika puhdistettava, sekä tarkastettava rasvanipan kunto. Rasvattaessa ylipursuava rasva on pyyhittävä pois. Vaijerit ramppeihin ja kraanoihin on pidettävä rasvattuina, ettei korroosio pääse iskemään niihin. Vaijerit vaativat korkeatasoista rasvaa, joka kestää kovaa lämpöä, on vettä hylkivää ja kemiallisesti neutraalia. Käytettävät rasvat eivät ole suoranaisesti terveydelle vaarallisia (Borg ja Åkerblom 2012, s. 384).

2.3.3 Pesuaineet ja pintojen puhdistus

Laivan kantta pestään yleensä merivedellä. Jos veteen lisätään joitain pesuaineita, niin niillä halutaan rikkoa veden pintajännitys, jolloin pesutulos paranee huomattavasti. Jälkihuhtelu tehdään suurilla määrillä vettä, jolloin halutaan varmistua siitä, että kaikki kemikaalijäänteet huuhtoutuvat pois. Tarvittaessa kansi huuhdellaan vielä makealla vedellä, jolloin päästään suolasta eroon. Makealla vedellä huuhtelu tehdään painepesurilla. Maalattavat pinnat kannattaa aina pestä painepesurilla, lämmintä vettä käytettäessä pesutulos paranee entisestään. (Borg ja Åkerblom 2012, s. 377).

Maalattuja pintoja valmistellaan eri tavalla uudelleen maalattaviksi. Yleisiä laivan perusylläpitotyössä ovat naulapyssyt ja hiontatarvikkeet, mutta myös hiekka-/vesipuhallusta käytetään tarvittaessa. Näitä käytettäessä on muistettava käyttää suojalaseja ja hengityssuojainta, koska syntyvät pölyt voivat olla terveydelle haitallisia. Jos käytetään kemiallisia maalinpoistoaineita, kuten metyleenikloridia tai natriumhydroksidia, on varottava mahdollisia myrkyllisiä kaasuja tai nesteitä, jotka voivat syntyä kemiallisena reaktiona puhdistettavan materiaalin kanssa. Pesuaineita kuten maaleja on säilytettävä niille suunnitelluissa tiloissa. Säilytystilassa olevien aineiden etiketit on oltava helposti luettavissa (kuva 3. ja 13.). (United States Department of Labor 2013).



Kuva 3. Pesuaineita laivan varastossa. Pesuaineiden nimet hyvin esillä. (Oma kuva)

Työterveyslaitos (2007b) määrittää tekstissään rasvanpoistossa käytettävät kemikaalit seuraavasti:

Vesipohjaiset pesuaineet

- *Vesipohjaiset pesuaineet voivat olla emäksisiä, neutraaleja tai happamia tai näiden yhdistelmiä.*
- *Emäs- eli alkalinen pesu irrottaa öljyä, rasvaa ja muita orgaanisia aineita sekä epäorgaanisia suoloja. Alkaliset liuokset vaikuttavat parhaiten kuumina (60-90 °C). Alkalinen puhdistus suoritetaan joko upottamalla tai suihkuttamalla. Emäksisten pesuaineiden pH voi olla välillä 10,5-13,5. Mitä suurempi pH-luku on, sitä syövyttävämpää pesuaine on, yleensä yli 11,5 pH:n omaavat aineet tai liuokset tulee automaattisesti katsoa syövyttäviksi.*
- *Emulsiopesuaineet sisältävät vettä, orgaanista liuotinta, synteettisiä emulgoimisaineita ja muita lisäaineita. Emulsioiden liuottimet ovat tavallisesti orgaanisia hiilivetyjä kuten liuotinbensiiniä, ja näiden liuotinaineiden osuus laimennetussa pesuaineessa on tavallisesti alle 10%.*

Liuotinpohjaiset pesuaineet

Palavat liuottimet

Palavista liuottimista käytetään rasvanpoistoon mm. seuraavia aineita:

- *liuotinbensiinit (lakkabensiini, mineraalitärpätti, White spirit, Varsol)*
- *aromaattiset liuottimet (tolueeni)*
- *alkoholit (isopropanoli, metanoli ja etanoli).*

Palavilla liuottimilla rasva poistetaan pyyhkimällä, valelemalla, ruiskuttamalla tai upottamalla.

Palamattomat liuottimet

- *Palamattomat rasvanpoistoliuottimet ovat kloorattuja tai fluorattuja hiilivetyjä. Trikloorietyleeni eli tri, perkloorietyleeni eli perri ja metyleenikloridi ovat yleisimmin käytettyjä kloorihiilivetyjä. Käytettyjä pesumenetelmiä ovat mm. höyrypesu, ruiskutus tai upotus. Höyrypesulaitteissa käytetään yleisimmin trikloorietyleeniä ja perkloorietyleeniä (tetrakloorietyleeni).*

2.3.4 Hitsaus

Hitsaustyö laivalla ei kuulu jokapäiväisiin töihin. Usein hitsaustyöt tehdään telakalla, mutta pienemmät työt voidaan tehdä myös normaaliajossa. Hitsaustavoista, joita on monia erilaisia, kannen pieniin korjaustöihin käytetään yleensä puikkohitsausta. Laivalta löytyy usein myös MIG- tai TIG -hitsausvälineet, joissa käytetään kaasukaarta. Hitsauksen suurimmat haittavaikutukset syntyvät savuista, jotka ovat kaasujen ja metallihuurujen sekoituksia.

Hitsaussavujen myrkyllisyys riippuu käytettävästä hitsaustavasta sekä siitä, mitä ainetta hitsataan. Suurin vaikutus on kuitenkin sillä, mitä lisäaineita käytetään (esimerkiksi puikon materiaali, kts. taulukot 1. ja 2.). Maalattuja pintoja hitsattaessa voi lisäksi syntyä esimerkiksi orgaanisia lämpöhajoamistuotteita, jotka voivat sisältää muun muassa maalin sideaineiden isosyanaatteja tai epoksimaalien amiineja. Hitsaussavujen haittavaikutuksia voidaan vähentää valitsemalla sellainen hitsausmenetelmä hitsauskohteeseen, josta syntyy mahdollisimman vähän myrkyllisiä kaasuja. Hyvä ilmanvaihto (kun mahdollista kohdepoisto) työkohteessa ja oikeanlainen hengityssuojain ovat myös tärkeä osa savujen vaikutusten minimointia. (Työterveyslaitos 2013e).

Taulukko 1. Eri metallien hitsaus, R-lausekkeet, HTP- ja tyypilliset altistumistasot ja altistumisen torjunta (Työterveyslaitos 2013e).

Altiste (CAS nro)	R-lausekkeet	HTP 2007 (8 h) mg/m ³	Tyypillinen altistumistaso (mg/m ³)	Altistumisen tekninen torjunta
Seostamaton teräs: typpidioksidi (10102-44-0)	R:26-34	5,7 (NO ₂)		Typpidioksidin muodostuu helpommin otsonin läsnä ollessa.
typpioksidi (10102-43-9)		31 (NO)	0,01-5	
rautaoksidi,huurut (1309-37-1)		5,0 (Fe)		Vähäpäästöisten hitsausparametrien valinta.
mangaani hengittävää pöly		0,2 (Mn)	0,05-1,14	Tehokas ilmanvaihto.
mangaani, alveolipöly		0,1 (Mn)		Puhallinsuojaimen käyttö.
kromi(III)-yhdisteet		0,5 (Cr ³⁺)	Kokonaiskromi 0,005-0,19 (liukoisen osuus <0,001-0,14)	
nikkeli(yhdisteet)	R:20/22-40-43	0,1 (Ni) (syöpävaara)		
kupari huurut	R:22	0,1 (Cu)	0,01-1,8	
otsoni (10028-15-6)		0,1 (O ₃)		Hitsattavan metallin kirkkausaste lisää otsonin muodostusta.
Ruostumaton teräs: kromi(III)-yhdisteet kromi(VI)-yhdisteet	R:21-25-26-37/38-41-43-46-49	0,5 (Cr ³⁺) 0,05 (CrO ₄) (syöpävaara)	Kokonaiskromi 0,005-0,19* (liukoisen osuus <0,001-0,14)	Altistuminen VI-arvoiselle kromille liittyy puikkohitsaukseen.
rautaoksidi (1309-37-1)		5,0 (Fe)		Vähäpäästöisten hitsausparametrien valinta.
mangaani hengittävää pöly		0,2 (Mn)	<0,03	Tehokas ilmanvaihto.
mangaani, alveolipöly		0,1 (Mn)		Puhallinsuojaimen käyttö.
nikkeliyhdisteet		0,1 (Ni) (syöpävaara)	0,004-0,063 (liukoiset nikkelit <0,001-0,031)	
otsoni (10028-15-6)		0,1 (O ₃)	0,02-1,0	

Taulukko 2. Hitsattava materiaali ja käytettävät lisäaineet (Työterveyslaitos 2013e).

Hitsauksessa käytettävien kemikaalien koostumus	
Hitsattava materiaali	Hitsauslangat ja -puikot
Seostamaton teräs (sis. rautaa, < 2 % hiiltä)	<u>Hitsauslangat:</u> rautaa sekä pieniä määriä kromia, mangaania, nikkeliä, molybdeeniä <u>Hitsauspuikot:</u> rautaa sekä pieniä määriä piitä, mangaania, nikkeliä
Seostettu teräs: ruostumaton teräs (rautaa, <20 % kromia ja <30 % nikkeliä)	<u>Hitsauslangat:</u> rautaa, kromia, nikkeliä, pieniä määriä mangaania, molybdeeniä
Haponkestävä teräs (rautaa, 16-18 % kromia, 10-14 % nikkeliä 2-3 % molybdeeniä)	<u>Hitsauspuikot:</u> rautaa, kromia, nikkeliä, pieniä määriä molybdeeniä, mangaania, alkalimetalleja

2.4 Työterveys

Kemikaaleille altistuminen tapahtuu usein eri tavalla kuin muille aineille altistuminen. Altistumisreittinä toimii tavallisesti hengitystiet, mutta myös esimerkiksi liuottimissa ihon läpi imeytyminen voi olla merkittävää. Keuhkokudoksissa imeytyminen verenkiertoon on myös nopeampaa, kuin esimerkiksi maha-suolikanavasta. Työntekijä altistuu tavallisesti monelle kemikaalille samaan aikaan, mikä vaikeuttaa yksittäisten kemikaalien syyosuuksien tutkimista sairaustapauksiin liittyen. Pitkäaikainen altistuminen voi aiheuttaa kroonisia sairauksia, joita voi olla kuitenkin vaikea tunnistaa työhön liittyviksi. (Työterveyslaitos 2005, s. 28).

2.4.1 Kemikaaleista johtuvat sairaudet

Useimmiten kemikaaleihin liitettäviä sairauksia ovat syövätk. Työterveyslaitos on tutkinut, että vuonna 2000 noin 2% kaikista syövätkistä oli työperäisiä, ja miehillä jopa 4%. Yleisimpiä syöpätyyppejä, joille voi altistua työssä, ovat keuhkosityövätk ja keuhkopussin syövätk (Työterveyslaitos 2005, s. 31). Eniten syöpää aiheuttava aine on asbesti, jota on käytetty ennen laivoilla eristeenä parantamaan palosuojausta (Työterveyslaitos 2012, s. 5). Tavallisimpia kemikaaleista johtuvia sairauksia ovat kuitenkin hengityselinallergiat ja ihotaudit. Ihotaudeista muun muassa allergiset ihottumat ja ärsytysihottumat ovat kaikkein

yleisimpiä. Näitä voivat laivalla aiheuttaa esimerkiksi liuottimet, pesuaineet ja epoksi (Työterveyslaitos 2005, s. 31-33).

Vuosina 1996–2002 tutkittiin kemiallisia altisteita ja näistä johtuvia ammattitauteja. Laivalla näistä altisteista esiintyy muun muassa eri pesuaineet, lateksi ja kumikemikaalit, voiteluöljyt ja vaseliinit, maalin liuottimet ja epoksimaalit. Näistä altisteista johtuviin ammattitauteihin ei kuitenkaan sisällytetä kuin selvät ja helposti yhdistettävät sairaudet, mikä tarkoittaa sitä että, kemikaaleista johtuvia sairauksia on todellisuudessa enemmän (Työterveyslaitos 2005, s. 31-33). 2001 julkaistussa, 12 vuotta kestäneessä seurantatutkimuksessa, selvitettiin työn syyosuutta aikuisastmaan. Miesten aikuisastmoista 29 % ja naisten 17 % olivat työn aiheuttamia. Astmaa aiheuttavat aineet olivat kemikaaleja, mutta yksittäisten kemikaalien syyosuutta ei pystytty tutkimuksessa selvittämään (Karjalainen, Kurppa, Martikainen, Klaukka ja Karjalainen 2001, s. 565–568).

Koettuja terveyshaittoja työssä tutkittiin Työterveyslaitoksen ansiosta Työ ja terveys 2003-haastattelussa. Kaikista altistuneista puolet koki kemikaaleille altistumisen jossain määrin haitalliseksi ja 10 % (yli 250 000 työntekijää) melko paljon tai hyvin paljon haitalliseksi. Luvut ovat esimerkiksi paljon suuremmat kuin, miltä ammattitautien määrä näyttää (2000 tapausta/vuosi). Yleisimmät kemialliset altisteet, joita tutkimuksessa esiintyi, olivat erilaiset pölyt, mutta myös liuottimet ja pesuaineet olivat yleisiä monella eri työpaikalla. Alla olevassa kuvassa (taulukko 6.) on jaoteltu altiste, sekä sen esiintyminen ja koettu haitta. (Työterveyslaitos 2005, s. 33–34).

Taulukko 3. Kemiallisten altisteiden esiintyminen ja koettu haitta Suomessa vuonna 2003, % työssä käyvistä (Pirainen, Hirvonen ja Elo 2003).

altiste	esiintyy työssä	jonkin verran haittaa	hyvin tai melko paljon haittaa
luotinaaineet, esimerkiksi tinneri, polttoaine, maalien liuotin	20	8	2
voimakkaat pesu- tai desinfiointiaineet tai muut ihoa ärsyttävät kemikaalit	29	13	2
kaasut, esimerkiksi pakokaasut	15	8	2
pölyt	52	25	10
muiden tupakoinnista johtuvaa tupakansavua	22	5	2

2.4.2 Kemikaaliturvallisuus ja käyttöturvallisuustiedote

Kun ollaan tekemisissä kemikaalien kanssa, on tärkeintä tunnistaa aine ja siihen liittyvät riskit. Tähän tehtävään on monia keinoja, mutta ensisijainen tiedonlähde laivalla on käyttöturvallisuustiedote (KTT). Käyttöturvallisuustiedotteen laatii valmistaja ja maahantuoja, ja se toimitetaan yleensä laivalle ensimmäisen ainetöimituksen yhteydessä. Työterveyslaitos (2013c) määrittelee seuraavasti:

Käyttöturvallisuustiedotteen sisältö

1. Tuotteen ja yhtiön tunnistetiedot sekä kemikaalin tunnistetut käyttötarkoitukset.
2. Vaaran yksilöinti, joka sisältää kemikaalin vaaraluokituksen sekä varoitusmerkinnät.
3. Tuotteen koostumus ja tiedot terveydelle tai ympäristölle vaarallisista ainesosista.
4. Ensiaputoimenpiteet sekä altistumisesta aiheutuvat oireet.
5. Palontorjuntatoimenpiteet sekä kuvaus tuotteeseen liittyvistä erityisistä vaaroista.
6. Toimenpiteet sekä suojautuminen onnettomuustilanteissa sekä puhdistusohjeet.
7. Ohjeet kemikaalin turvalliseen käsittelyyn ja varastointiin.
8. Altistumisen ehkäiseminen, työperäisen altistumisen raja-arvot sekä toimenpiteet altistumisen ehkäisemiseksi (mm. henkilönsuojaimet). Altistumisen ehkäisemiseen liittyvät tiedot voi vaihtoehtoisesti olla kuvattu liitteenä olevassa altistumisskenaariossa.
9. Tuotteen olomuoto sekä olennaiset fysikaaliset ja kemialliset ominaisuudet.
10. Stabiilisuus ja reaktiivisuus kohdassa kuvataan kemikaalin käsittelyssä vältettävät olosuhteet sekä materiaalit.
11. Kemikaalin terveydelle haitalliset tiedot lyhytaikaisessa sekä toistuvassa altistumisessa.
12. Kemikaalin ympäristölle haitalliset vaikutukset sekä käyttäytyminen ympäristössä.
13. Ohjeet kemikaalijätteiden käsittelyyn sekä hävittämiseen.
14. Kuljetusluokitus sekä kuljetusmerkinnät.
15. Tiedot kemikaalin käytön rajoituksista ja luvanvaraisuudesta, sekä kemikaaliin liittyvistä kemikaaliturvallisuusarvioinneista.
16. Käyttöturvallisuustiedotteessa käytetyt vaara- ja turvalausekkeet sekä käyttöturvallisuustiedotteen laatimisessa käytetyt tiedonlähteet ja tiedot viimeisimmistä käyttöturvallisuustiedotteen päivityksistä.

Jos kemikaalille on tehty kemikaaliturvallisuusarviointi ja sen yhteydessä on laadittu altistumisskenaarioita, liitetään skenaariot käyttöturvallisuustiedotteen loppuun. Huomioi, että kaikki skenaariot eivät välttämättä koske omaa kemikaalin käyttöäsi. Oman käyttösi voit etsiä esimerkiksi käyttöä kuvaavien koodien perusteella.

Laivoilta on käyttöturvallisuustiedotteen lisäksi löydyttävä luettelo kaikista kemikaaleista, joita laivalla käytetään. Työnantaja on vastuussa, että luettelo on ajan tasalla ja kaikkien työntekijöiden nähtävillä. Luettelosta pitää ainakin tulla esille kemikaalin kauppanimet,

vaaraluokitukset, erityistä vaaraa aiheuttavat ominaisuudet ja käyttöturvallisuustiedotteen päiväys. (Työterveyslaitos 2013b).

2.4.3 Vaaralliset kemikaalit

Vaaralliset kemikaalit voidaan jakaa yhteen tai useampaan pääluokkaan. Nämä pääluokat ovat terveydelle, ympäristölle ja palo- sekä räjähdysvaaralliset kemikaalit. Kemikaali luokitellaan terveydelle vaaralliseksi, jos se on haitallinen, herkistävä, ärsyttävä, myrkyllinen, erittäin myrkyllinen, syövyttävä, syöpää aiheuttava, perimää vaurioittava tai lisääntymiselle vaarallinen. Kemikaalin fysikaalis-kemialliset ominaisuudet voivat tehdä aineesta palo- ja räjähdysvaarallisen. Ominaisuuksia jotka tekevät kemikaalista palo- ja räjähdysvaarallisen ovat syttyvä, helposti syttyvä, erittäin helposti syttyvä, hapettava tai räjähtävä. Ympäristölle vaaralliset kemikaalit aiheuttavat välitöntä tai viivästynyttä vaaraa luonnolle sinne joutuessaan. Ympäristölle vaarallisilla kemikaaleilla on luokitusperusteet haittavaikutuksistaan vesiympäristölle ja otsonikerrokselle. Kemikaalien vaarallisuudet selviävät esimerkiksi pakkauksen päällysmarkinnasta, R-lausekkeista ja käyttöturvallisuustiedotteesta. (Työturvallisuuskeskus 2012).

2.4.4 R- ja S-lauseke

R-lausekkeet eli vaaraa osoittavat standardilausekkeet ja S-lausekkeet, jotka osoittavat turvallisuustoimia, tulevat esille käyttöturvallisuustiedotteesta. Eri R-lausekkeita on 68, jokaisella vaaraa osoittava merkitys. Tämän lisäksi on yhdistelmä R-lausekkeita. Turvallisuustoimia osoittavia S-lausekkeita on 64 erilaista ja niistäkin löytyy yhdistelmä versioita. Valtioneuvoston asetuksessa sairausvakuutuslain täytäntöönpanon (1335/2004) mukaan seuraavat R-lausekkeella varustetut aineet voivat olla vakuutetun tai sikiön terveydelle haitallisia:

- R40 Epäillään aiheuttavan syöpäsairauden vaaraa.
- R45 Aiheuttaa syöpäsairauden vaaraa.
- R46 Saattaa aiheuttaa periytyviä perimävaurioita.
- R49 Aiheuttaa syöpäsairauden vaaraa hengitettynä.
- R61 Vaarallista sikiölle.
- R63 Voi olla vaarallista sikiölle.
- R64 Saattaa aiheuttaa haittaa rintaruokinnassa oleville lapsille.

- R68 Pysyvien vaurioiden vaara.
(Työterveyslaitos 2005, s. 81).

Esimerkkejä muista lausekkeista:

- Yhdistetyt R-lausekkeet: R20/22 – Terveydelle haitallista hengitettynä ja nieltynä.
- S-lauseke: S4 – Ei saa säilyttää asuintiloissa.
- Yhdistetyt S-lausekkeet: S7/8 – Säilytettävä kuivana ja tiivisti suljettuna.
(Työterveyslaitos 2011c).

2.4.5 Asa-rekisteri

Työnantajalla on lakisääteinen velvollisuus pitää kirjaa syöpäsairauden vaaraa aiheuttaville aineille ja tekijöille altistuneista työntekijöistä (valtioneuvoston asetus 716/2000 ja laki 717/2001). Rekisteriin on ilmoitettava vuosittain työnantajan perustietojen lisäksi:

- Käytössä olevat ja esiintyvät syöpävaaran aiheuttavat aineet osastoittain, niiden käyttömäärät ja käyttötavat
- Syöpävaaran aiheuttavan aineen sisältävät tuotteet ja niiden käyttömäärät
- Työntekijöiden altistumisen määrä, jos tieto on saatavilla
- Altistuneiden työntekijöiden tiedot

Nämä tiedot lähetetään Asa-lomakkeella asianomaisen työsuojelupiirin, josta ne lähetetään eteenpäin Työterveyslaitokselle. Käytännössä on vaikea arvioida onko työntekijä tekemisissä tilanteiden kanssa, joissa esiintyy syöpävaaraa, eikä ilmoitettavien työntekijöiden minimialtistumisesta olekaan selkeitä säännöksiä. Altistumista voidaan arvioida biologisten altistumismittausten ja työpaikan ilman epäpuhtausmittausten perusteella. Käytännössä on ilmoitettava sellaiset työntekijät, jotka ovat altistuneet 20:nä työpäivänä vuodessa suuren osan työpäivästään. Tupakansavulle altistuvilla on omat säädöksensä, silloin rajana pidetään 40:nä työpäivänä vuodessa merkittävän osan työajasta altistumista. (Työterveyslaitos 2005, s. 91-92).

2.5 Kemikaaleilta suojautuminen

Kemiallisille tekijöille altistumisen arvioinnissa puhutaan HTP-arvosta, eli haitallisesta tunnetusta pitoisuudesta. Nämä arvot ovat arvioita hengitysilman pienimmistä pitoisuuksista,

jotka voivat aiheuttaa haittaa tai vaaraa. HTP-arvot jaetaan aineen tai aineryhmän mukaan. Pitoisuuksien lisäksi haitalliset vaikutukset riippuvat altistumisajasta, ja siksi HTP-arvot jaetaan kahdeksan tunnin ja 15 minuutin hetkelliselle keskipitoisuudelle. Kahdeksan tunnin arvo määrittää pidempiaikaisen altistumisen raja-arvot, kun taas 15 minuutin arvo kertoo lyhytaikaisemmat vaikutukset. HTP-arvo selviää yleensä käyttöturvallisuustiedotteesta. Kahdeksan tunnin raja-arvot ovat asetettu niin, että työntekijä pystyy työskentelemään viitenä päivänä viikossa kahdeksan tuntia ilman haittavaikutuksia. (Työsuojeluhallinto 2013).

Käyttöturvallisuustiedotteissa ja muissa ainekorteissa on mainittu tapoja, joilla voi vähentää altistumista aineelle. Jos ollaan läheisessä kontaktissa aineiden kanssa, on huomioitava oikeanlaiset CE-merkityt henkilösuojaimet. Vakavilta vaaroilta suojaavissa suojaimissa on CE-merkinnän lisäksi suojaimen tasalaatuisuutta valvovan laitoksen numero. Suojavaatetuksen valinta tehdään tarvittavan suojatason, käytettävien kemikaalien vahvuudesta ja laadusta, työn vaatiman fyysisen rasituksen sekä käyttöohjeen läpäisevyydestä riippuen. Vahvimmat kemikaalit voivat imeytyä suojavaatetuksen läpi. Suojaimiin kuuluu käsineet ja muu ihonsuojaus, suojalasit, hengityssuojain ja joissain tapauksissa kemikaalipuku sekä varpaista vahvistetut saappaat. Suojavälineiden käytössä on myös tärkeää oikea pukeutumis- ja riisumistapa sekä oikeanlainen huolto ja säilytys. Kemikaalisuojavaatetus merkitään ”kemikaali”- kuvatunnuksella. Kemikaaleilta suojaavien pukujen tiiviys ilmoitetaan luvuilla 1–6 (Työterveyslaitos 2013a). Eurooppalaisessa järjestelmässä puvut jaetaan seuraavasti:

- Tyyppi 1.: Suojaa kemikaaleilta neste- ja kaasumuodossa. Kaasutiivis.
- Tyyppi 2.: Suojaa kemikaaleilta neste- ja kaasumuodossa. Ei kaasutiivis.
- Tyyppi 3.: Suojaa nestemäisiltä kemikaaleilta. Nestetiivis.
- Tyyppi 4.: Suojaa nestemäisiltä kemikaaleilta. Roisketiivis.
- Tyyppi 5.: Suojaa kiinteiltä partikkeleilta.
- Tyyppi 6.: Suojaa pelkiltä roiskeilta (Cedre, Transport Canada 2012, s 42).

Vuonna 2001–2002 tehdyssä kansainvälisessä tutkimuksessa tutkittiin yhteensä 6461:tä merimiestä 11 eri maasta. Heiltä kysyttiin altistumisesta kemikaaleille ja henkilökohtaisten suojavälineiden käytöstä (taulukko 4.). 54% kansipuolen merimiehistä olivat jossain vaiheessa altistuneita kemikaaleille, heistä 5,4% olivat mielestään huonosti suojattuja. Kaikista kansipuolen (2784) vastanneista 16% oli sitä mieltä, että laivan kannella on huono

kemikaaliturvallisuus. Konepuolella esimerkiksi sama luku oli 23%. Alla olevassa kuvassa (kuva 7.) tarkempia lukuja osastoittain. (Jensen ym. 2005).

Taulukko 4. Prosenttiluku kemikaaleille altistuneista merimiehistä, sekä henkilösuojainten käyttö (jos altistunut). Tutkimus tehtiin vuosina 2001–2002 ja siinä oli mukana 6461 merimiestä. (Jensen ym. 2005).

	% altistuneet kemikaaleille	% määrä altistuneista, joilla huono suojavarustus
Positio		
Päällystö	57 %	6,3 %
Ei päällystö	55 %	7,1 %
Ikä		
16-29	63 %	6,4 %
30-39	57 %	6,4 %
40-49	50 %	7,1 %
50+	53 %	7,5 %
Laivan osa-alue		
Kansi	54 %	5,4 %
Konehuone	70 %	6,8 %
Palvelu	35 %	11,6 %
Muu	49 %	11,8 %
Työturvallisuus		
Todella hyvä	45 %	1 %
Hyvä	56 %	4 %
Välttävä/huono tai todella huono	63 %	19 %

2.5.1 Kemikaalille altistuminen laivalla

Kemikaalille altistumisen vaarallisuus riippuu aineen määrästä ja sen myrkyllisyydestä sekä altistumisajasta. Työn raskaus vaikuttaa myös altistumismäärän. Altistuttaessa myrkylliselle kemikaalille, voi se vaikuttaa koko kehoon tai vain tiettyyn osaan tai elimeen. Paikalliset oireet ovat suoraan yhteydessä siihen, miten myrkky on kulkeutunut kehoon:

- Iho tai silmä kontaktissa voi syntyä ärsytystä, palovamma tai allergioita.
- Sisään hengittäessä ärsytystä, keuhkovaurioita, yskää, hengenahdistusta, turvotusta, astmaa tai tukehtuminen.
- Niellessä ärsytystä ja palovammoja ruokatorveen sekä mahaan, huonovointisuutta ja oksentelua. (Cedre, Transport Canada 2012, s 62).

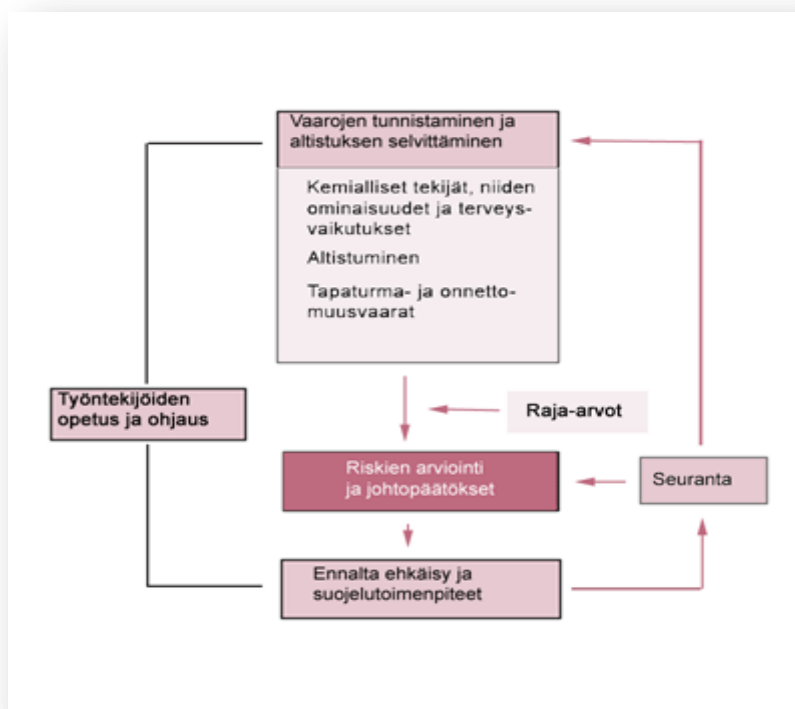
Myrkytyksessä ensiapu on sama kuin muissa äkillisissä sairastumisissa. On varmistettava hengitystiet sekä sydämen toiminta, vasta sen jälkeen voidaan alkaa keskittyä myrkytyksen

aiheuttamiin oireisiin ja niiden hoitoon. Yhtäkkäinen tai voimakas altistuminen tunnetulle kemikaalille on hoidettava laivalla (Radio Medical:in neuvoilla). Jatkohoitoa varten potilas voidaan viedä maihin sairaalaan. (Niemi ja Saarni 2007, s. 45–47).

2.5.2 Kemikaalien riskienarviointi

Riskejä arvioitaessa tulee selvittää altistumisen terveysvaikutukset sekä kemikaalien vaaraominaisuudet kemikaalikohtaisesti. Tietojen perusteella voidaan arvioida mahdolliset riskit ja näin parantaa turvallisuutta. Tunnistetut vaarat luokitellaan aina riskin suuruuden mukaiseen järjestykseen, ja näin voidaan kohdentaa riskinhallintatoimenpiteet oikein. Hyvän riskinhallinta organisaation pyörittäminen vaatii kaikkien osallistumista työpaikalla. Riskejä kartoitettaessa asiantuntijoina voivat toimia ulkopuoliset työhygienian ja kemian alan osaajat. Jos työpaikalla on tehty työhygieenisiä mittauksia, voidaan niitä käyttää lähtökohtana riskejä arvioitaessa. Kemikaalien riskejä kartoitettaessa on muistettava ainakin seuraavat seikat ja niiden vaikutus työturvallisuuteen: (Työterveyslaitos 2010).

- Työpaikalla todetut ammattitaudit, tapaturmat ja onnettomuudet sekä läheltä piti – tilanteet.
- Syöpää, allergiaa, hermovaurioita tai vaaraa perimälle, sikiölle ja lisääntymiselle aiheuttavat altisteet.
- Aineiden mahdollinen kertyminen kohde elimiin, esimerkiksi metallit.
- Samanaikaisesti vaikuttavien altisteiden yhteiset vaikutukset, esimerkiksi orgaaniset liuottimet.
- Toistensa kanssa yhtyeensopimattomat kemikaalit, niiden varastointi ja käyttö. (Kemian työsuojeluneuvottelukunta 2002, s. 11.).



Kuva 4. Riskien arviointi ja seuranta, toimenpidekaavio. (Kemian työsuojeluneuvottelukunta 2002, s. 15).

Kun riskit on kartoitettu, voidaan suunnitella tarvittavat riskinhallintatoimenpiteet (kuva 8.). Jos vaarallista riskitekijää ei voida välttää tai korvata, on otettava käyttöön turvallisempia työmenetelmiä, ohjaus- ja valvontajärjestelmiä sekä laitteita ja materiaaleja. Henkilönsuojaimet ja hyvä ilmanvaihto ovat myös tärkeässä osassa eliminoitaessa riskejä. Laivalla on käytössä turvallisuusjohtamisjärjestelmä (ISM Code, Safety Management System), jonka tehtäviin kuuluu muun muassa riskien tunnistaminen ja arviointi (International Maritime Organization 2012). Missä laajuudessa johtamisjärjestelmää pyritään käyttämään, vaihtelee kuitenkin laivojen välillä.

Yleisiä toimenpiteitä kemikaaliriskien pienentämiseksi ovat:

- *Työmenetelmien suunnittelu ja järjestely*
- *Asianmukaisten laitteiden ja työvälineiden käyttäminen*
- *Altistuvien lukumäärän minimointi*
- *Altistumisen keston ja voimakkuuden minimointi muun muassa ilmanvaihtoteknisin menetelmin*
- *Yleinen siisteys ja hyvä työhygienia*
- *Vaarallisten kemikaalien määrän vähentäminen*

- *Asianmukaiset työmenetelmät*
- *Henkilönsuojaimet* (Työterveyslaitos 2011b).

Seuranta on tärkeässä osassa riskienhallinta toimenpiteissä. On seurattava, että oikeita työtapoja ja muun muassa oikeanlaisia henkilönsuojaimia käytetään. Seuranta on tehtävä säännöllisesti ja sitä huolellisemmin mitä vaarallisempi kemikaali on kyseessä. Tarvittaessa on muutettava riskinhallintatoimenpiteitä. (Kemian työsuojeluneuvottelukunta 2002, s. 14.).

2.6 Orgaaniset liuottimet

Liuottimia esiintyy laivalla muun muassa maaleissa ja pesuaineissa. Niillä ohennetaan tai liuotetaan veteen liukenemattomia aineita, kuten rasvoja. Liuottimet haihtuvat yleensä nopeasti huoneenlämmössä, elleivät ne ole seoksena muiden aineiden kanssa. Maaleissa esiintyviä liuottimia tai niiden ryhmiä ovat esimerkiksi liuotinbensiinit, tolueni, ksyleeni, asetaatit, etanoli, ketonit, butanoli ja glykolieetterit. Metallien pesuaineissa taas on muun muassa trikolorietyleeniä, metyleenikloridia ja hiilivetyliuottimia (alifaattiset, alisykliset, aromaattiset ja hiilivetyseokset, taulukko 5.). Taulukossa 5. orgaanisten liuottimien ryhmäjaottelua ja HTP-arvot. (Työterveyslaitos 2005, s. 97-109).

Orgaaniset liuottimet kulkeutuvat elimistöön yleensä hengitysteitä pitkin. Liuottimet esiintyvät useimmiten sumuna tai höyrynä käyttötavasta riippuen. Altistumisen voimakkuus riippuu haihtuvuuden lisäksi aineen käyttömäärästä ja työskentelytavasta. Jotkut voimakkaat liuottimet kuten glykolieetterit voivat imeytyä ihon läpi elimistöön höyryn muodossa. Koska liuottimet esiintyvät yleensä seoksina, pitoisuusmittaukset ilmoittavat kaikkien aineiden yhteisvaikutuksen. Yksittäisiä aineita on tosin mahdollista mitata tarvittaessa. Altistumisen haitallisuutta arvioidaan HTP-arvoilla. Kahdeksan tunnin HTP-arvossa otetaan huomioon pitkäaikaiset vaikutukset, kun taas 15 minuutin arvossa äkilliset, esimerkiksi huumaavat vaikutukset. (Työterveyslaitos 2005, s. 97–109).

Taulukko 5. Liuottimien jaottelu, kiehumispisteet ja HTP-arvot (HTP-arvot vuodelta 2005). (Työterveyslaitos 2005, s. 97).

pääryhmä	alaryhmä	esimerkkejä	kiehumis- piste, °C	HTP _{8h} ^b , mg/m ³
hiilivedyt	alifaattiset	n-heksaani ^a	69	72
	alisykliset	sykloheksaani	82	350
	aromaattiset	tolueeni ^a	111	190
		ksyleenit ^a bentseeni ^a	138-144 80	220 3,25 ^b
hiilivetyseokset	liuotinbenssiinit aromaatteja < 1 %		80-110	1 200
	liuotinbenssiinit aromaatteja < 1 %		> 110-	900
	liuotinbenssiinit aromaatteja 1-20 %		> 110-	770
halogenoitunut hiilivedyt	klooratut hiilivedyt	metyleenikloridi	40	350
		perkloorietyleeni	121	70
		trikloorietyleeni	87	160
happea sisältävät eli oksygenoidut hiilivedyt	alkoholit	etanoli	78	1 900
		isopropanoli	97	500
		butanolit ^a	99-118	150
	eetterit	metyyli-tert-butyylietteri (MTBE)	55	180
		tert-amyyliimetyylietteri (TAME)	86	- ^c
	esterit	etyyliasettaatti	77	1 100
		butyyliasettaatti	127	720
	ketonit	metyylietyyliketoni (MEK)	79	300 ^d
		metyyli-isobutyliketoni	119	80
	glykolit	etyleeniglykoli ^a	197	50
	glykolieetterit	etyleeniglykolimonometyylietteri ^a	135	7,5
		propyleeniglykolimonometyylietteri	120	370
	glykolieetteriesterit	etyleeniglykolimonometyylietteriasetaatti ^a	156	11
propyleeniglykolimonometyylietteriasetaatti ^a		146	270	
moottori- polttoaineet	moottoribensiinit	helposti haihtuvien hiilivetyjen seos, alifaattisia hiilivetyjä n. 50 %, aromaatteja n. 32 %, bentseeniä < 1 %, MTBE, TAME ≤ 15 %	30-200	- ^c
	dieselöljyt	vaikeasti haihtuvien hiilivetyjen seos, aromaattisia hiilivetyjä < 20 %, polyaromaattisia hiilivetyjä (PAH) n. 1 %	170-340	- ^c

^aaine imeytyy ihon läpi
^bsitova raja-arvo
^cHTP-arvoa ei ole asetettu
^dHTP_{15 min}

Liuotinperäisiä sairauksia esiintyy yleensä työpaikoilla, joissa on puutteita työoloissa ja työterveystarkastuksissa. Vaikutuksia ja sairauksia, joita liuottimista voi aiheutua, ovat esimerkiksi liuotinmyrkytys (liuotinaivosairaus), ihottumaa, eri myrkytyksiä, päänsärkyä, elinvaikutuksia ja kognitiivisia oireita. Lähtökohdan liuottimien riskien arviointiin asettaa käyttöturvallisuustiedote. Tunnetuimpia riskejä liuottimien osalta ovat palo- ja räjähdysvaarat, sekä ärsytys- ja huumaavat vaikutukset. (Työterveyslaitos 2005, s. 97-109).

2.7 Epoksihartsit

Epoksihartseja käytetään eniten kaksikomponentti maaleissa, liimoissa ja lakoissa sekä muissa pinnoitusaineissa. Laivoilla juuri kaksikomponentti maalit ovat hyvin tavallisia. Näihin maaleihin lisätään kovetin ennen maalaamista. Kovettimina toimivat pääasiallisesti erilaiset amiinit (esimerkiksi sykloalifaattiset amiinit ja trietyleenitetramiini). Maaleista esimerkiksi Hempadurin Mastic (taulukko 6.) ja Quattro ovat suosittuja laivalla. Molemmat sisältävät epoksihartsi (bisfenoli-A-epikloorihydriini) komponentin, jonka määrä on 5-25 %

käyttöturvallisuustiedotteen mukaan. Nämä maalit sisältävät yleensä myös orgaanisia liuottimia (esimerkiksi ksyleeni ja etyleenibentseeni). Epoksimaalit luovat kestävä pinnan, joka kestää merivettä ja muita luonnonvoimia laivalla. Ne kuivuvat yleensä myös alhaisissa lämpötiloissa ja tarttuvat helposti maalattaviin pintoihin. (Työterveyslaitos 2005, s. 167–169).

Taulukko 6. Hempadur Mastic maaliosan ainesisältö. (Hempel 2013)

Tuotteen/aineesosan nimi	Tunnisteet	%	Luokitus		Tyyppi
			67/548/ETY	Asetus (EY) nro 1272/2008 [CLP]	
bisfenoli-A-epikloorihydrini, epoksihartsi (keskimääräinen molekyylipaino <= 700)	REACH #: 01-2119456619-26 EC: 500-033-5 CAS: 25068-38-6 Indeksi: 603-074-00-8	5 - <25	Xi; R36/38 R43 N; R51/53	Skin Irrit. 2, H315 Eye Irrit. 2, H319 Skin Sens. 1, H317 Aquatic Chronic 2, H411	[1]
ksyleeni	REACH #: 01-2119488216-32 EC: 215-535-7 CAS: 1330-20-7 Indeksi: 601-022-00-9	5 - <10	R10 Xn; R20/21 Xi; R38	Flam. Liq. 3, H226 Acute Tox. 4, H312 Acute Tox. 4, H332 Skin Irrit. 2, H315	[1] [2]
Methylstyrenated phenol	REACH #: 01-2119555274-38 EC: 270-966-8 CAS: 68512-30-1	5 - <10	Xi; R38 R43 R52/53	Skin Irrit. 2, H315 Skin Sens. 1, H317 Aquatic Chronic 3, H412	[1]
bentsyyli-alkoholi	REACH #: 01-2119492630-38 EC: 202-859-9 CAS: 100-51-6 Indeksi: 603-057-00-5	1 - <3	Xn; R20/22	Acute Tox. 4, H302 Acute Tox. 4, H332	[1]
etyyliibentseeni	REACH #: 01-2119489370-35 EC: 202-849-4 CAS: 100-41-4 Indeksi: 601-023-00-4	1 - <3	F; R11 Xn; R20	Flam. Liq. 2, H225 Acute Tox. 4, H332	[1] [2]

Epoksihartsit eivät haihdu ilmaan, minkä takia niistä voi syntyä mitattavia pitoisuuksia vain pölyä ja sumua tuottavissa työtavoissa. Näitä ovat esimerkiksi ruiskumaalaus. Laivalla normaalisti tapahtuva rulla- ja pensselimaalaus ovat siis melko turvallisia työtapoja epoksimaaleja käytettäessä. Epoksimaaleihin käytetyt kovettimet eivät myöskään ole haihtuvia. Ihoaltistuminen voi aiheuttaa ihoärsytystä ja allergioita. Epoksimuovien lämpöhajoamistuotteille (kuten bisfenoli-A) voi altistua telakoilla sekä laivan korjaustöissä. Epoksimaaleilla on hyvät ominaisuudet niiden käyttötarkoituksiin, minkä takia niitä on vaikea korvata muita aineita sisältävillä tuotteilla. Maalien riskit ovat kuitenkin melko pienet ja niitä on helppo hallita. Iho- ja allergiavaaroista on tiedotettava sekä sumua aiheuttavissa toimenpiteissä on huolehdittava oikeiden henkilönsuojainten käytöstä. (Työterveyslaitos 2005 s. 167–169).

2.8 Kemikaalijätteet laivalla

MARPOL:in viides liite (Annex V) määrittelee laivalla syntyvien roskien ja muun muassa pesuvesien käsittelyä. Kemiallisia jätteitä, kuten maalipurkkeja tai öljyisiä jätteitä, ei saa koskaan heittää mereen. Nämä jätteet on lajiteltava ja vietävä satamassa oikeanlaiseen

jäteastiaan. Kannen ja muiden ulkopintojen pesuun käytetyt pesuvedet, joissa ei ole käytetty ympäristölle vaarallisia pesuaineita, saa purkaa mereen. Lastitilojen pesuvesiä (joissa ei ympäristölle vaarallisia kemikaaleja) saa myös purkaa mereen, ellei olla niin kutsutulla erikoisalueella. Näihin erikoisalueisiin kuuluvat Itämeri, Välimeri, Mustameri, Punainen meri, Adenin lahti, Arabian lahti ja merialue latitudi S 60:stä etelään. Näillä alueilla purkamisen on täysin kielletty tai rajoitettu tietyllä etäisyydellä rannasta. (International Maritime Organization 2002, s. 373–379).

3 Empiirinen osuus

Empiirinen osuus päätettiin toteuttaa kyselylomakkeen avulla. Kyselyn avulla haluttiin kartoittaa laivojen kansitoissa käytettäviä kemikaaleja ja niiden käyttötapoja. Työn taustatietoja on käytetty apuna kyselylomakkeen kysymysten luomisessa. Näin on haluttu vahvistaa kyselyaineiston käyttökelpoisuutta.

3.1 Kysely

Kysely valittiin tutkimustavaksi koska se on kätevä ja tehokas tapa saada paljon tietoa kerralla. Vastaajan on helppoa ja vaivatonta vastata kyselylomakkeeseen internetissä. Nettikyselyssä vastaaja voi miettiä vastauksensa rauhassa. Kysely, jossa on valintavaihtoehdot valmiina antaa myös mahdollisuuden suuremmalle määrälle kysymyksiä. Hyvin suunniteltu kysely helpottaa vastausten analysointia. Tilastolliset analysointitavat tekevät vastausten tulkitsemisesta helpompaa. (Hirsjärvi, Remes ja Sajavaara 1996, s. 189–190).

Kyselyllä haluttiin selvittää miten merimiehet käyttävät kemikaaleja, ja miten he suhtautuvat niihin. Kartoittamalla esimerkiksi maalauskerroja sekä käytettyjä maalimääriä, pystytään arvioimaan mahdollisia terveysriskejä, joita maalaaminen saattaa aiheuttaa. Kun vielä saadaan selville, mitä maaleja käytetään, niin voidaan tuloksia tarkentaa ja eritellä käytettyjen maalien vaarallisimmat ainesosat. Maalaamiseen liittyen haluttiin myös tietää, missä tilassa maalataan ja minkälaisia välineitä käytetään, jotta maalihöyryjen pitoisuuksia voitaisiin arvioida. Samantyyppiset selvitykset tehtiin pesuaineille ja hitsaamiselle. Näiden tietojen pohjalta saatiin melko kattava kuva kannella esiintyvistä kemikaaleista ja niiden aiheuttamista riskeistä.

Merimiesten omaa turvallisuusajattelua haluttiin myös kartoittaa muutamalla kysymyksellä. Tietämys esimerkiksi käyttöturvallisuustiedotteiden sijainnista kuuluisi jokaiselle laivalla työskentelevälle. Kartoituksessa selvitetään myös suojavälineiden käyttöä laivoilla, mikä osoittaa, kuinka tosissaan työntekijät ovat turvallisuudesta. Altistumismäärät saattavat nimittäin olla melko huomattavia ellei oikeita suojavälineitä käytetä. Lisäksi merimiesten kokemuksia kemikaaleille altistumisesta haluttiin selvittää, sillä se on luultavasti yhteydessä siihen, miten kemikaaleilta suojautumiseen suhtaudutaan.

3.2 Kyselyn toteutus

Kysely (kts. Liite 1. ja 2.) lähetettiin varustamoiden toimesta Suomen lipun alla seilaaville isommille rahtilaivoille. Varustamoita, joille kysely lähetettiin oli seitsemän. Kysely tehtiin Google Docs:in avulla, ja siihen sai vastata internetissä suomeksi tai ruotsiksi kahden viikon ajan. Vastauksia tuli loppujen lopuksi 19. Vastausten määrä olisi voinut olla suurempi, jotta luotettavampiin tuloksiin oltaisi päästy, mutta tästäkin määrästä vastauksia, pystyttiin tekemään ainakin suuntaa-antavia johtopäätöksiä. Kysely suunniteltiin taustatietojen ja laivakäynnillä esiin tulleiden kysymysten perusteella. Laivakäynti antoi esimerkin siitä, minkälaista voi olla kemikaalien säilytys laivalla ja taustan johon kyselyn vastauksia pystyi heijastamaan.

Kartoituksessa selvitettiin eniten maalaamiseen liittyviä kysymyksiä. Maalaaminen onkin yksi eniten tehdyistä töistä laivan kannella. Pesuaineista ja niiden käytöstä sekä hitsauksesta oli muutama kysymys. Yleisempiä kemikaaliturvallisuuteen liittyviä kysymyksiä oli myös pari. Kyselyssä käytettiin monivalintakysymyksiä, joissa pystyi kysymyksestä riippuen valitsemaan yhden tai monta vaihtoehtoa. Kysyttäessä laivoilla käytetyistä maaleista sekä pesuaineista merimiehillä oli mahdollisuus vastata avoimeen tekstikenttään.

3.3 Kyselyn luotettavuuden pohdintaa

Kysely saattaa aina luoda jonkinlaisen luotettavuusongelman, varsinkin kun vastaajia kyselyyn on vähän. Kyselylomakkeenlaatija ei voi taata, että vastaajat ovat ymmärtäneet kysymykset niin kuin on ajateltu. Oman kokemuksen ja vastausten perusteella voidaan kuitenkin todeta, että kysymykset on ymmärretty ja tuloksia voidaan ainakin pitää suuntaa-antavina. Selkeillä vastausvaihtoehdoilla pyrittiin parantamaan vastausten luotettavuutta.

Tietyt ennakkooajatukset siitä minkälaisia vastauksia voisi tulla, on myös voinut vaikuttaa kyselylomakkeen laadinnassa. Työ on myös tehty yksilötyönä, jolloin vertailua tutkijoiden kesken ei ole syntynyt, mikä taas saattaa heikentää tutkimuksen luotettavuutta. Lähteinä on pyritty käyttämään luotettavia lähteitä, mikä antaa hyvän teoriapohjan tutkimukselle. Kvantitatiivisessa tutkimuksessa voisi myös käyttää useampia eri tutkimusmenetelmiä eli niin sanottua triangulaatiota, jolloin tutkimustuloksia voitaisiin vertailla ja näin parantaa tutkimuksen luotettavuutta. Tämänkaltaisessa tutkimuksessa voitaisiin esimerkiksi käyttää haastattelua kyselylomakkeen tukena ja vastausten syventämisen apuna.

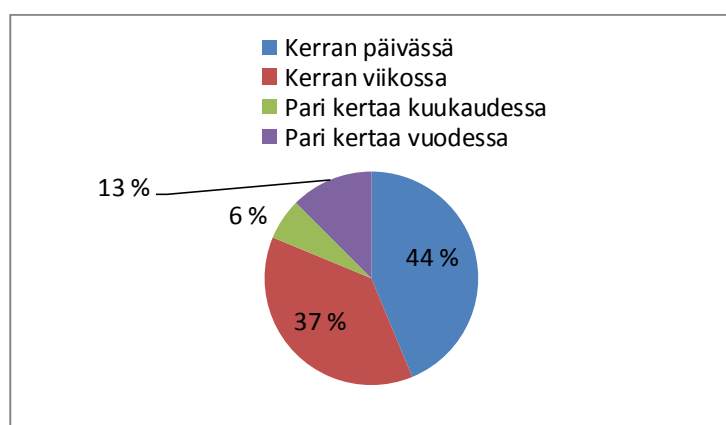
3.4 Tulosten esittely

Seuraavassa esitellään kyselyn tulokset. Eri työtavat ja kemikaaliturvallisuus on jaettu omiksi alaotsikoikseen, jotta vastausten havainnollistaminen olisi helpompaa. Kyselyn vastausjakauma on esiteltyä kuvaajissa ja alaotsikoiden alle on valittu esiteltäviksi oleellisimmat kuvaajat.

3.4.1 Maalaaminen

Maalaaminen kuuluu kannen rutiiniylläpitotöihin. Maalaamisella halutaan pääasiassa estää metallin ruostumista. Kyselyssä kysyttiin maalaamiseen liittyviä kysymyksiä kymmenen. Maalaaminen on säästä riippuvaista ja painottuu usein kevät-kesä-syky-akselille.

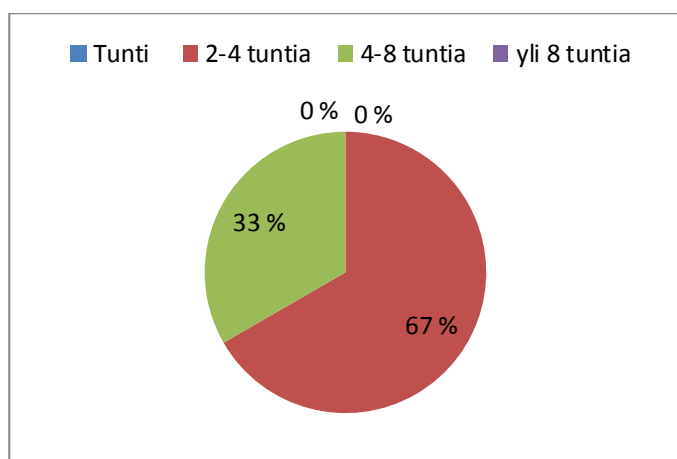
Kysymys: Miten usein laivan kannella maalataan?



Kuva 5. Vastausjakauma kysymykseen "Miten usein laivan kannella maalataan?"

Kyselyssä 44 % oli sitä mieltä, että maalaaminen on päivittäistä ja 37 % oli ennemminkin sitä mieltä, että kannella maalataan kerran viikossa. Loput olivat sitä mieltä, että maalauskerat ovat vielä harvemmassa: 6 %:in mielestä pari kertaa kuukaudessa ja 13 %:in pari kertaa vuodessa. Voidaan siis todeta, että maalaaminen on melko arkipäiväistä laivalla. Hyvän sään aikaan maalaaminen voi olla melko päivittäistä, kun taas huonon sään aikaan ja talvella maalauskerat ovat harvassa.

Kysymys: Kuinka kauan yleensä maalataan kerralla?



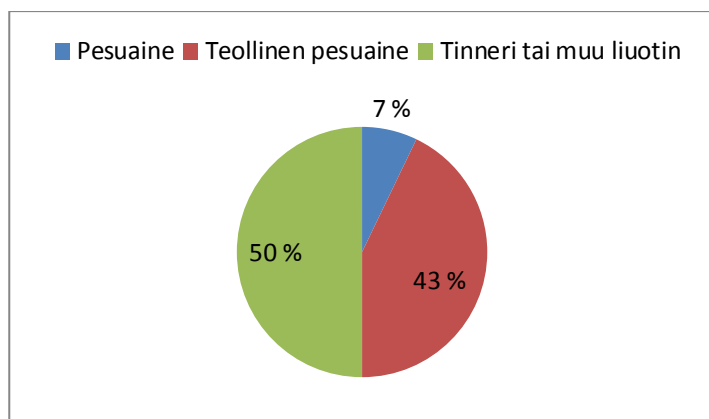
Kuva 6. Vastausjakauma kysymykseen ”Kuinka kauan yleensä maalataan kerralla?”

Maalaamiseen käytetty aika vaihteli 2–4 tuntiin (67 %) ja 4–8 tuntiin (33 %). Muina vaihtoehtoina olivat tunti ja yli kahdeksan tuntia, joista kumpikaan ei saanut ääniä. Yksi tulosta selittävä tekijä voi olla työvuorot laivalla. Vahtimiehet työskentelevät neljän tunnin vuoroissa ja päivämiehet kahdeksan tunnin vuoroissa.

Altistuminen maalien kemikaaleille voi siis olla jonkinnäköinen riski. Suurin osa eli 85 % vastanneista kertoi kuitenkin, että maalaaminen tapahtuu useimmiten ulkoilmassa, jossa ei tarvita erillistä ilmanvaihtoa. Loput 15 % olivat sitä mieltä, että maalaaminen tapahtuu sisällä, toimivalla tuuletuksella. Sisätiloissa maalattaessa, etenkin ahtaissa paikoissa, joissa ilmanvaihto on heikkoa, on huolehdittava riittävästä tuuleuksesta. Kyselyssä kysyttiin myös keskimääräistä maalimäärää, jota tarvitaan tietyn alueen maalaamiseen. Vastaukset vaihtelivat melko paljon, 1–50 litran väliltä. Puolet vastaajista oli kuitenkin sitä mieltä, että määrä on noin viisi litraa. Vaihtoehdot 1 litraa sai 22 %, 10 litraa 14 % ja 50 litraa 14 % vastauksista. Maalaamiseen vastaajat käyttivät 64 % tapauksissa isoa laakeaa purkkia, jossa oli vähän maalia ja 36 % pientä purkkia, jossa oli vähän maalia kerralla. Isommassa purkissa

haihtuminen voi olla pientä purkkia suurempaa, mutta toisaalta pienet maalimäärät vähentävät haihtumisesta johtuvaa riskiä.

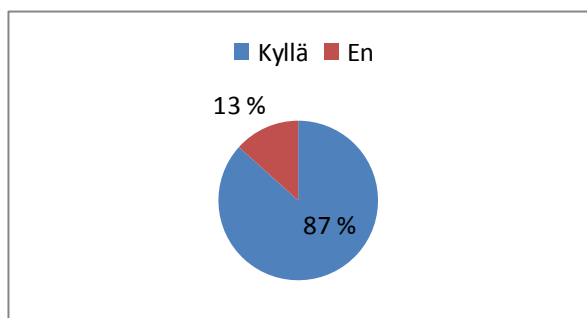
Kysymys: Miten puhdistat ihon mahdollisilta maaliroskeilta?



Kuva 7. Vastausjakauma kysymykseen ”Miten puhdistat ihon mahdollisilta maaliroskeilta?”

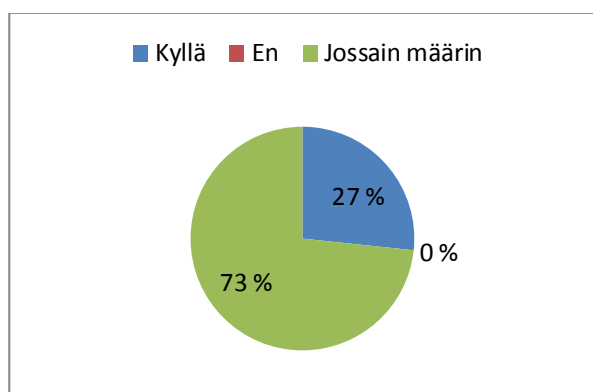
50 % vastaajista kertoi käyttävänsä roiskeitten ja muiden maalitahrojen puhdistamiseen iholta tinneriä, tärpättiä tai muuta liuotinta. 43 % käytti ihon pesuun tarkoitettua teollista pesuainetta. Loput (7 %) käyttivät tavallista saippuaa. Liuottimet ovat usein tehokkain tapa puhdistaa iholta maalitahroja, mutta niillä on kuitenkin haittavaikutuksena. Ihon kuivumisen lisäksi liuottimet voivat aiheuttaa muun muassa allergisia reaktioita ja ihottumaa. Vahvat liuottimet voivat imeytyä elimistöön ihon läpi ja aiheuttaa suurempaa haittaa. Tinnereitä ja muita liuottimia käsiteltäessä olisi syytä käyttää silmien- ja kasvojensuojainta. Teolliset käsienpesuaineet ovat terveellisempi tapa puhdistaa ihoa, ja ne voivat samalla olla myös tehokkaita.

Kysymys: Oletko tutustunut maalien käyttöturvallisuustiedotteisiin?



Kuva 8. Vastausjakauma kysymykseen ”Oletko tutustunut maalien käyttöturvallisuustiedotteisiin?”

Kysymys: Suojaudutko käyttöturvallisuustiedotteen mukaisesti?



Kuva 9. Vastausjakauma kysymykseen ”Suojaudutko käyttöturvallisuustiedotteen mukaisesti?”

Käyttöturvallisuustiedotteet olivat tuttuja vastaajille. 93 % vastasi, että maalikaapista löytyy maalien käyttöturvallisuustiedotteet. 87 % sanoi tutustuneensa tiedotteisiin. Kun taas kysyttiin suojautumisesta käyttöturvallisuustiedotteen mukaisesti, vain 27 % sanoi noudattavansa täysin tiedotteen ohjeita suojautumiselle. Loput 73 % vastasi, että he suojautuvat jossain määrin käyttöturvallisuustiedotteen ohjeistamalla tavalla. Maalaamisessa suojarusteina käytettiin pääasiassa haalareita (15 vastausta) ja tavallisia työhanskoja (17 vastausta). Suojalasit saivat vain neljä (4) vastausta ja hengityssuojaa käytti vain yksi vastaaja. Erityisiä kemikaaleilta suojaavia hanskoja tai muita suojavälineitä ei käyttänyt kukaan, vaikka niitä suositellaan jokaisen maalin käyttöturvallisuustiedotteessa. Kaikki vastasivat, että maalikaapista löytyy silmienhuuhtelupiste. 50 % ei tiennyt, onko maalien käytöstä tehty riskienarviointia. 43 % vastasi kyllä ja 7 % että, ei ole tehty riskienarviointia.



Kuva 10. Maalivarasto. (Oma kuva).

3.4.2 Pesuaineet ja hitsaus

Pesuaineiden käyttö on melko arkipäiväistä laivan kannella, ja sen osoittaa myös kysely: 60 % vastasi, että he käyttävät nimettyjä pesuaineita (kts. 3.4.3) pari kertaa viikossa. 7 % vastasi, että käyttö on päivittäistä ja loput vastaajista kertoi (33 %), että he käyttävät pesuaineita pari kertaa kuukaudessa. Hitsaus ei kuitenkaan ole aivan yhtä yleistä. 40 % vastasi, että laivan kannella hitsataan pari kertaa vuodessa ja toiset 40 %, että sitä tapahtuu kerran kuukaudessa. 13 % oli sitä mieltä, että hitsaaminen tapahtuu vain telakalla. Vähän yli puolet (54 %) oli sitä mieltä, että ulkoilmassa hitsataan useimmiten. Loput (46 %) olivat ennemminkin sillä kannalla, että hitsaaminen tapahtuu tavallisesti sisällä, tuuletetussa tilassa. Hitsaaminen on siis melko harvinaista. Tila, missä hitsataan vaihtelee sen mukaan, mitä hitsataan. Jos hitsattavaa kohdetta pystytään siirtämään, tapahtuu hitsaus useimmiten konehuoneen verstaassa, josta löytyy oikeanlaiset suojarusteet ja hyvä ilmanvaihto. Kun kohdetta ei pystytä siirtämään ja hitsaaminen on tehtävä paikan päällä, on riskit kartoitettava ja niiden mukaisista toimenpiteistä huolehdittava.

Lähes kaikki vastaajat olivat samaa mieltä hitsaamisessa käytettävistä henkilönsuojaimista. Hitsattaessa käytetään kasvoja suojaavaa maskia, suojavaatetusta, käsineitä ja turvakenkiä. Kukaan vastanneista ei sanonut käyttävänsä hengityssuojainta. Kaikki vastaajat olivat samaa mieltä siitä, että hitsattava materiaali laivalla on useimmiten rauta. Rautaa hitsattaessa ilmaan vapautuu rauta- sekä muita hiukkasia. Erityisesti maalattua rautaa hitsattaessa on varottava syntyviä kemikaalisavuja, kuten epoksimaalien myrkkyyä. Näissä tapauksissa hengityssuojain on suositeltava.

3.4.3 Käytetyt maalit ja pesuaineet

Kyselyyn vastanneita pyydettiin nimeämään maaleja ja pesuaineita, joita he käyttävät työssään. Tuotteiden nimien avulla selviää, mitä kemikaaleja tuotteet sisältävät, sekä suositellut turvallisuustoimenpiteet. Nämä maalit ja pesuaineet nimettiin kyselyssä:

Maalit:

- Hempel
 - Hempadur Mastic – kaksikomponenttinen paksukalvoepoksimaali (kuva 16)
 - Hempadur Quattro – kaksikomponenttinen yleisepoksimaali
 - Hemphane Top Coat – kaksikomponenttinen akryylipolyuretaanipintamaali

- Hempatex Enamel – fysikaalisesti kuivuva pintamaali
- Hempatex Hi-Build – fysikaalisesti kuivuva kloorikautsumaali
- Hempalin Undercoat – alkydipohjamaali
- Hempalin Primer – uretaanialkydipohjamaali, joka sisältää sinkkifosfaattia
- Hempel’s Thinner – ohenne (liuotin)
- Jotun SeaStock maalikartta
 - Jotamastic – kaksikomponenttinen epoksimaali
 - Alkydprimer – liuotinpohjainen pohjaväri
 - Pilot II - liuotinhenteinen pintamaali
 - Hardtop XP – liuotinhenteinen pintamaali

Hempelin tuotteita nimettiin selvästi eniten, ja ne ovatkin hyvin suosittuja laivoilla. Epoksimaaleista erityisesti Mastic ja Quattro saivat eniten vastauksia. Molemmat näistä maaleista ovat kaksikomponenttisia, eli tuotteeseen lisätään kovetin erikseen. (Hempel 2013).

Taulukko 7. Kyselyssä esille tulleiden Hempelin tuotteiden sisältämät kemikaalit, R-lausekkeet ja HTP-arvot. 2-Butanonioksiimin yksi vaara lausekkeista on R40 (Epäillään aiheuttavan syöpäsairauden vaaraa). Itse tehty taulukko: lähde: (Hempel 2013)

Kemikaali	Maali	Aineen tyyppi	R-lauseke	HTP 15min/8h ppm
12-hydroxyoctadecanoic acid	Top Coat		R20, R53	
2,4,6-tris(dimetyyliaminometyyli)fenoli	Quattro	Kovetin	R34, R52/53	
2-Butanonioksiimi	Primer, Undercoat, Enamel		R40, R21, R41, R43	
2-metoksi-1-metyylietyyliasettaatti	Top Coat	Ohenne	R10	100 / 50
3,6-Diatsaoktaanietyleenidiamiini; Trietyleenitetramiini	Quattro	Lisäaine	R21, R34, R43, R52/53	
3-aminopropyliidietyyliamiini	Mastic	Kovetin	R21/22, R34, R37, R43	
6-pentametyyli-4-piperidyyli)sebakaatti	Top Coat		R43, R50/53	
bentsyyli-alkoholi	Quattro	Liuotin/alkoholi	R20/22	- / 10
bisfenoli-A-epikloorihydriini, epoksiharts	Quattro, Mastic	Epoksiharts	R36/38, R43, R51/53	
Butan-1-oli	Quattro	Liuotin/alkoholi	R10, R22, R41, R37/38, R67	
Etyleenidiamiini	Mastic	Liuotin	R10, R21/22, R34, R42/43	20 / 10
etyylibentseeni	Quattro, Mastic, Top Coat	Hiilivetyliuotin	R11, R20	200 / 50
keskimolekyläärinen epoksiharts	Quattro	Epoksiharts	R36/38, R43	
ksyleeni	Quattro, Mastic, Primer, Top Coat, Enamel	Hiilivetyliuotin, ohenne	R10, R20/21, R38	100 / 50
Liuotibensiini	Primer, Top Coat, Undercoat, Enamel, Thinner	Liuotin	R65, R51/53	- / 25
methacrylate	Top Coat		R36, R43	
Methylstyrenated phenol	Quattro, Mastic	Väriaine	R38, R43, R52/53	
n-butyliakrylaatti	Top Coat		R10, R36/37/38, R43	10 / 2
prepolymeeri isosyanaatti HDI	Top Coat	Sideaine	R43	
sykoheksanoni	Quattro	Liuotin, ohenne (keton	R10, R20	20 / 10
trizinc bis (orthophospate)	Primer, Undercoat	Väriaine	R50/53	

Pesuaineet:

- Uitor HP-wash – emäksinen pesuaine
- Uitor Coldwash – rasvanpoistaja, joka sisältää muun muassa maaöljyliuottimia
- Uitor Metal Brite – happoja ja emuloivia osia sisältävä ruosteenpoistaja
- Uitor Fore and Aft – biohajoava asuintilojen puhdistusaine
- Marisol All Purpose Cleaner – emäksinen rasvanpoistaja
- Marisol Heavy Duty Cleaner – nestemäinen pinttyneen ja palaneen lian poistaja
- Marisol Rust Wash – fosfori- ja oksaalihappoa sisältävä ruosteenpoistaja
- Wurth Rost Off - ruosteenpoistaja
- Toolcleaner
- Terra
- Oksaalihappo – orgaaninen happo



Kuva 11. Pesuainevarasto. (Oma kuva)

Pesuaineita koskevissa vastauksissa Uitorin ja Marisolin tuotteet tulivat eniten esille. Molempien merkkien suosituimmat tuotteet ovat melko samanlaiset. Molemmilta löytyvät emäksiset pesuaineet, joilla on hyvät rasvaa poistavat ominaisuudet. Molempien valmistajien ruosteenpoistoaineet sisältävät fosforihappoa, Marisolin RW sisältää tämän lisäksi oksaalihappoa. Tämän lisäksi löytyvät aineet, joilla voi puhdistaa pinttyneempää likaa ja myös sisätiloissa käytettäviä pesuaineita. Suojavarusteiksi happoja sisältäville pesuaineille lukeutuu kemikaaleja kestävät hanskat (neopreeni tai nitrili), suojalasit ja hengityssuojain suodattimella, jos ollaan huonosti tuuletetussa tilassa. Monet aineista ovat ihoa ja silmiä

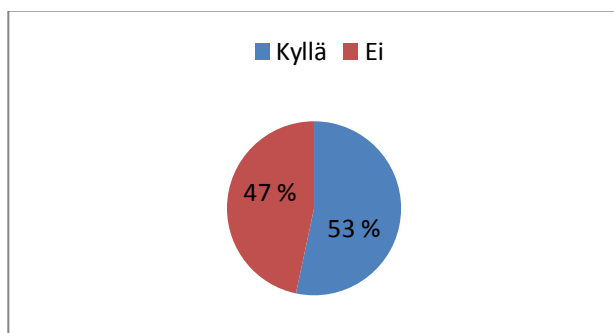
ärsyttäviä. Ensiapuna silmä tai ihokosketukseen toimii huuhtelu runsaalla vedellä. Jos oireita esiintyy on otettava yhteyttä lääkäriin. (Unitor 2013).

Taulukko 8. Unitor ja Marisol pesuaineiden sisältämät kemikaalit. Itse tehty taulukko. Lähde: pesuaineiden käyttöturvallisuustiedotteet (Unitor 2013).

Kemikaali	Pesuaine	Pitoisuus	R-lauseke
2-etanoli	Metalbrite, Fore and Aft	1-5%	R36
Alkyylioglukosiidi	Fore and Aft, HP, AP	<5%	R41
Dinatriummetasilikaatti	HP, Fore and Aft	<5%	R34, R37
Rasva-alkoholietoksyylaatti	Coldwash, Fore and Aft	<5%	R41
Fosforihappo	Metalbrite, RW	30-60%	R34
Hiilivedyt, C10-C13, n-alkaanit, isoalkaanit	Coldwash	60-100%	R65/66
Hiilivedyt, C10, aromaattiset aineet	Coldwash	10-30%	R65, R66, R51, R53
kaliumhydroksidi	HP, HD	<2,5%	R22, R35
Natriumkarbonaatti	Fore and Aft, HP, AP	<5%	R36
Oksaalihappo	RW		R67, R21/22

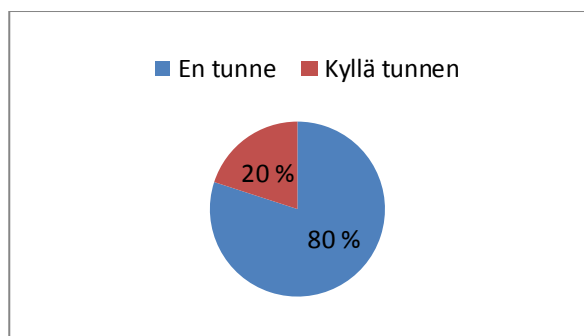
3.4.4 Kemikaaliturvallisuus

Kysymys: Onko käyttöturvallisuustiedotteen R-lauseke tuttu?



Kuva 12. Vastausjakauma kysymykseen ”Onko käyttöturvallisuustiedotteen R-lauseke tuttu?”

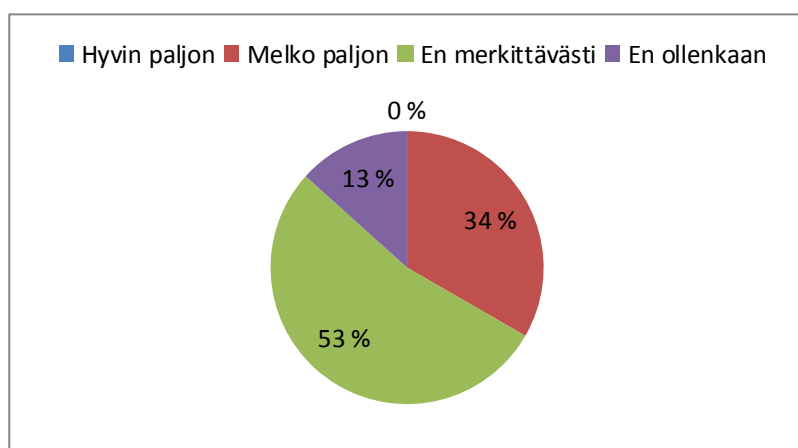
Kysymys: Tunnetko Asa-rekisterin?



Kuva 13. Vastausjakauma kysymykseen ”Tunnetko Asa-rekisterin?”

Käyttöturvallisuustiedotteessa vaaran laatua ilmoittavat R-lausekkeet olivat tuttuja 53 %:lle vastanneista, loput 47 % eivät olleet kuulleet niistä. Asa-rekisteri oli vielä tuntemattomampi: 80 % vastasi, ettei tunne rekisteriä. 20 %, jotka tunsivat rekisterin, eivät joko kuuluneet tai eivät tienneet kuuluvatko he rekisteriin. Onkin epäselvää, miten monet merimiehet oli rekisteriin ilmoitettu ja oliko ilmoitukseen tarvetta. Jotta ilmoitus tulisi tehdä, pitäisi työntekijän altistua 20:nä päivänä vuodessa kemikaaleille suurimman osan työpäivästään. Tutkimuksessa esille tulleiden tuotteiden yhdessä ainesosassa oli kuitenkin vain syöpävaaraa aiheuttava komponentti. Asa-rekisteriin on ilmoitettava tuotteet jotka sisältävät ainesosan, joka voi aiheuttaa syöpävaaran. Käyttömäärästä riippuen on mietittävä onko ilmoitus Asa-rekisteriin tarpeellinen.

Kysymys: Tunnetko altistuvasi kemikaaleille työssäsi kannella?



Kuva 14. Vastausjakauma kysymykseen ”Tunnetko altistuvasi kemikaaleille työssäsi kannella?”

Kyselyssä kysyttiin myös tunsivatko vastaajat altistuvansa kemikaaleille työssään kannella. 34 % vastasi, että he altistuvat mielestään melko paljon kemikaaleille. 53 % tunsu, että altistuminen ei ole merkittävää ja 13 % oli sitä mieltä, että he eivät altistu ollenkaan. Viimeisenä avoimena kysymyksenä kysyttiin, mitä mieltä vastaajat ovat kannella käytetyistä kemikaaleista. Kaikki, jotka kysymykseen vastasivat (10 vastausta), olivat tyytyväisiä kemikaaleihin, joita he käyttävät. Vastaajat kuvailivat käyttämiään kemikaaleja muun muassa tehokkaiksi, hommansa hoitaviksi ja hyväiksi.

4 Loppupäätelmät

Kemikaalit ovat tärkeässä osassa monessa työssä laivan kannella. Kemikaalit voivat olla riski ihmiselle ja ympäristölle. Pitkälle ollaan kuitenkin tultu turvallisuuden parantamisessa. Omat mielikuvat työstäni puolimatruusina, muiden mielipiteet sekä kyselyn tulokset vahvistavat tätä olettamusta. Kemikaaliturvallisuuden parantumisen voidaan ajatella olevan seurausta sille, että kansainvälinen ja kansallinen lainsäädäntö ovat tiukentuneet kemikaaleihin liittyen sekä valmistajille että käyttäjille. Käyttäjien tietämys käytettävistä aineista on myös parantunut koulutuksen ja työpaikoilla tapahtuvan perehdyttämisen ansiosta. Asenteiden muuttuminen on kuitenkin tärkein osa muutosprosessia, ja kemikaalien käyttäjät ovatkin suurimmassa osassa kemikaaliturvallisuuden parantamisessa.

Henkilösuojainten käyttö on melko hyvällä tasolla nykypäivänä. Oman kokemuksen mukaan suojainten käyttö vaihtelee kuitenkin varustamoiden ja käyttäjien välillä. Varustamon turvallisuuspolitiikalla pystytään vaikuttamaan, mutta käyttäjällä on tässäkin asiassa viimeinen vastuu. Maalattaessa ja pesuaineita käytettäessä suojaimet ovat usein pelkät haalarit ja tavalliset hanskat. Laivalla usein käytetyt epoksimaalit eivät pahemmin haihdu ilmaan, joten hengityssuojainten käyttöön perusmaalauksessa ei ole tarvetta. Ruiskumaalauksessa ja huonosti tuuletetuissa sisätiloissa maalattaessa on hengityssuojainta syytä käyttää. Suojalasien käyttöön voitaisiin kannustaa enemmänkin merimiehiä. Aineiden käyttöturvallisuustiedotteissa suositellut kemikaaleilta suojaavat hanskat olisivat myös hyvä lisä parantamaan turvallisuutta entisestään. Useat hansikasmallit, joita laivoilta löytyy ovat kuitenkin melko kömpelöitä, mikä taas tekee maalaamisesta vaikeampaa. Parempia malleja on kuitenkin markkinoilla, ja niitä varustamo voisi hankkia halutessaan.

Hitsaus ei ole jokapäiväistä laivan kannella. Jos kuitenkin on tarve hitsata, pyritään se useimmiten tekemään verstaassa, jossa on asianmukainen tuuletusjärjestelmä. Kyselyn tulosten mukaan hitsaamisessa suojaudutaan tarpeeksi hyvin. Jos hitsataan muualla kuin ulkona, esimerkiksi ahtaassa suljetussa paikassa, on huolehdittava tuuletuksesta. Happimäärän mittausta kuulukin aina tehdä, kun mennään suljettuun tilaan. Rauta on materiaali, jota hitsataan eniten laivalla. Maalattuja alueita hitsattaessa on kuitenkin varottava syntyviä myrkyllisiä hitsaussavuja. Kun näitä savuja syntyy, olisi syytä käyttää hengityssuojainta suodattimella tai muulla tavalla varmistaa raikkaan ilman saanti. Tähän asiaan voitaisiin kiinnittää enemmän huomiota laivalla.

50 % kyselyyn vastanneista eivät tienneet, onko maalaamisesta tehty riskienarviointia. Oletettavaa on, että jonkinnäköinen arviointi on tehty turvallisuusjohtamisjärjestelmän suunnittelun yhteydessä. Arviointi saattaa kuitenkin olla hyvin pintapuolinen, jolla ei todellisuudessa ole mitään käyttöä. Joka tapauksessa, jos riskejä on arvioitu, ovat ne luultavasti luokiteltu niin pieniksi, että niistä ei olla kerrottu itse maalaajille. Arvioiden parantamiseen ja hallintaan olisi syytä panostaa enemmän. Arvioita tehtäessä voitaisiin käyttää avuksi työhygieniamittauksia. Liuottimien, kuten tärpätin haittavaikutuksiin voitaisiin valistaa paremmin, koska se tuntuu vieläkin olevan suosittu kemikaali ihonpuhdistuksessa. Jos riskinhallintakeinot laaditaan liian tiukoiksi, saattaa se johtaa siihen, että käyttäjät voivat kokea niiden noudattamisen vaikeaksi. Tämä voikin johtaa siihen, että riskinhallintakeinoja ei käytännössä noudateta. Vastauksissa mainituista maaleista ainoastaan yhdessä maalissa oli syöpää aiheuttava komponentti ("R40 - Epäillään aiheuttavan syöpäsairauden vaaraa"). Maalit ovat siis melko turvallisia, ainakin siltä osin, että lyhyen altistumisen jälkeen ei tarvitse pelätä mitään pahemman laatuista vaikutuksia. Pidempiaikaisella altistumisella on aivan omat riskinsä. Jos käytetään paljon aineita, joissa on syöpävaaraa aiheuttava osa on Asa-rekisteriin ilmoittautumista harkittava.

Käyttöturvallisuustiedotteet ovat syytä olla helposti löydettävissä ja kyseisten kemikaalien lähetyvillä. Käyttöturvallisuustiedotteen tiedoista voi myös tehdä yhteenvedon. Yhteenvedo voisi sisältää muun muassa ensiapuohjeet, R-lausekkeet selitettyinä sekä tietoa suojautumisesta ja myrkytyksen oireista. Lista olisi nähtävillä esimerkiksi maalikaapissa, josta voisi tarkistaa tärkeimmät tiedot helposti. Itse käyttöturvallisuustiedotteet ovat melko selkeitä ja helppolukuisia. Tiedotteissa on kuitenkin paljon ylimääräistä tietoa ja ne ovat melko pitkiä, mikä saattaa tehdä niiden hyödyntämisestä itse käyttö tilanteessa hankalaa.



Kuva 15. Kemikaalien käyttöturvallisuustiedotteen yhdessä kansiossa maalikaapin läheisyydessä. (Oma kuva)

Hyvään kemikaaliturvallisuuteen voidaan liittää muutamia asioita, joilla pääsee laivalla pitkälle kemiallisia vaaroja kartoitettaessa. Työnantajan on ensisijaisesti huolehdittava, että käyttöturvallisuustiedotteet ja kemikaaliluettelo ovat ajan tasalla ja käyttäjien saatavilla. Sen jälkeen on tunnistettava vaaratekijät ja muut riskit, sekä selvitettävä työntekijöiden altistuminen. Kemiallisten riskien arvioinnin jälkeen voidaan laittaa aineet järjestykseen haitallisuuden mukaan. Tämän jälkeen voidaan suunnitella tarvittavat ennaltaehkäisy ja torjunta tavat, sekä työntekijöiden koulutus ja ohjeistus. Viimeinen askel on seuranta, jota on tehtävä jatkuvasti.

Tämän kartoituksen tutkimuskysymyksiin pystyttiin vastaamaan melko hyvin. Lait on lueteltu, mutta niiden sisältöä ei olla sen enempää avattu. Työt, joissa kemikaaleja käytetään eniten ovat selvästi ylläpitotyöt mukaan lukien maalaaminen ja puhdistustyöt. Riskejä, joita kemikaalien käyttöön liittyy on monenlaisia. Terveysvaikutukset ovat kuitenkin pääosassa ja niiden ehkäisyssä ollaankin teoriassa ajan tasalla. Yksittäisten työntekijöiden asenteet ovat kuitenkin avainasemassa näiden riskien hallinnassa. Suojautumisvarustusta on nykyään olemassa joka tarpeeseen, niitä on vain löydettävä laivoilta ja niitä on käytettävä oikein.

Tällä kartoituksella ei pystytä kuitenkaan selvittämään, mitä yksittäisiä kemikaalien ainesosia laivoilla esiintyy eniten. Maalien ja pesuaineiden ainesosat ovat suurimmassa roolissa puhuttaessa laivojen kannella käytettävistä kemikaaleista. Näiden kemikaalien sisältö ei tuota sen suurempia terveys- tai muita riskejä oikein käytettyinä. Kemikaalien oikeanlainen ja turvallinen käyttö vaihtelee kuitenkin laivoilla kyselyn perusteella, mikä saattaa muun muassa johtua laivalla työskentelevien ihmisten asenteista. Turvallisuusajattelussa on siis vielä parantamisen varaa yksilötasolla. Yleiset asenteet kemikaalien käytöstä ovat kuitenkin menneet turvallisempaa ajattelutapaa kohti. Työnantajat ja työntekijät ovat tietoisempia kemikaaleista, joita he käyttävät sekä niiden käyttöön liittyvistä turvallisuusohjeista.

4.1 Kriittinen tarkastelu

Kuten edellä on todettu, jäi kyselyn vastausten määrä melko pieneksi (19 vastaajaa). Isompi vastaajamäärä toisi luotettavuutta tuloksiin. Vastaukset olivat kuitenkin melko yhteneväisiä keskenään, mikä antaa suuntaa-antavan kuvan tilanteesta laivoilla. Koska kysely on tehty internetissä, on myös otettava huomioon kuinka totuudenmukaisesti ja tosissaan kyselyyn on vastattu. Kysymysten väärinymmärrystä ei voida kontrolloida, ja vastaaja saattaa ymmärtää kysymyksen eri tavalla kuin on tarkoitettu. Kysymysten muotoilulla haluttiin saada selville mitä tiettyjä kemikaaleja laivan kannella esiintyy, mikä oli haaste kysymystenasettelussa. Maalit ja pesuaineet, joita kyselyssä tuli esille eivät anna koko kuvaa siitä, mitä eri aineita laivan kansipuolella esiintyy, vain yleisimmät aineet mainittiin. Tähän olisi voinut vaikuttaa tarkentavilla ja yksityiskohtaisemmillä kysymyksillä.

Työn tutkimuskysymyksiin pystyttiin siis vastaamaan osittain. Kaikkia kemikaaleja ei pystytty kartoittamaan. Muihin kysymyksiin saatiin kuitenkin vastaus, ja työ onkin ehkä enemmän kemikaalitietoutta kartoittava kuin mitään muuta. Paremman kuvan käytettävistä kemikaaleista saisi, jos tekisi useampia käyntejä eri laivoilla. Työn haastavin osa oli oikeanlaisen tiedon löytäminen, joka koskisi juuri laivalla esiintyviä olosuhteita. Yleistä tietoa kemikaaleista ja niiden haitoista on paljon ja se johtaa siihen, että työssä esiintyvät tiedot ovat melko pintapuolisia, eikä spesifisiä merenkulkuun tarkoitettuja.

4.2 Jatkotutkimus

Kyselyn vastaajien määrä jäi melko pieneksi (19 vastaajaa). Suurempi määrä vastaajia voisi tuottaa tarkemman kuvan tilanteesta laivoilla. Kysymykset voisi myös muotoilla sillä tavalla, että ne keskittyisivät enemmän tiettyyn osa-alueeseen. Konehuoneessa ja sisätiloissa käytettävät kemikaalit ovat myös merkittävässä osassa ja niiden tutkiminen olisi aivan oma selvitystyönsä. Niitä tutkimalla selviäisi kokonaiskuva kemikaaleista, joita laivalta löytyy ja sitä myötä voitaisiin selvittää myös suurimmat riskialueet. Laivoilla voisi myös tehdä työhygienian mittauksia, joiden pohjalta saisi hyvän selvityksen kemikaalien vaarallisuudesta. Samalla voisi suorittaa haastatteluja laivalla. Nämä yhdistämällä saisi kokonaisvaltaisemman selvityksen tehtyä.

Lähteet

Borg B. & Åkerblom G. (2012). *Sjömanskap*. Stockholm: Jure Förlag.

Cedre, Transport Canda (2012). *Understanding Chemical Pollution at Sea*. Learning Guide. www.cedre.fr (haettu 22.11.2013).

EUR-Lex (2000). *Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2000/59/EY, annettu 27 päivänä marraskuuta 2000, aluksella syntyvän jätteen ja lastijäämien vastaanottolaitteista satamissa*. EUR-Lex 32000L0059. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/HTML/?uri=CELEX:32000L0059&from=EN> (haettu: 17.11.2013).

Field Manual Headquarters (1999). *Marine Crewman's Handbook*. <http://www.globalsecurity.org/military/library/policy/army/fm/55-501/chap13.htm> (haettu 18.11.2013).

Hansen H.L. & Pedersen G. (2001). *Poisoning at Sea: Injuries Caused by Chemicals Aboard Danish Merchant Ships 1988–1996*. <http://informahealthcare.com/doi/abs/10.1081/CLT-100102875> (haettu 4.2.2014).

Hempel (2013). *Maalien käyttöturvallisuustiedotteet*. <http://www.hempel.fi/fi-fi/product-list> (haettu 11.12.2013).

Hirsjärvi S., Remes P. & Sajavaara P. (1996). *Tutki ja kirjoita*. Keuruu, Otava Kirjapaino Oy.

International Maritime Organization (1996). *International Maritime Dangerous Goods (IMDG) Code*. http://www.imo.org/blast/mainframe.asp?topic_id=158 (haettu: 25.11.2013).

International Maritime Organization (2002). *MARPOL 73/78*. Consolidated edition 2002, London.

International Maritime Organization (2007). *Maritime Security Committee, MSC.1/Circ.1216*. http://www.imo.org/blast/blastDataHelper.asp?data_id=18089&filename=1216.pdf (haettu: 17.11.2013).

International Maritime Organization (2012). *International Safety Management*. http://www.imo.org/blast/mainframe.asp?topic_id=287 (haettu 18.12.2013).

Jensen O.C., Sorensen J.F.L., Canals M.L., Hu Y.P., Nikolic N. & Bloor M. (2005). *Subjective assessments of safety, exposure to chemicals and use of personal protection equipment in seafaring*. <http://ocmed.oxfordjournals.org/content/55/6/454.full.pdf+html> (haettu: 21.11.2013).

Kansallinen lainsäädäntö. www.finlex.fi (haettu: 17.11.2013).

Karjalainen A., Kurppa K., Martikainen R., Klaukka T. & Karjalainen J. (2001). *Work is related to a substantial portion of adult-onset asthma incidence in the Finnish population*. Finnish Institute of Occupational Health, Department of Epidemiology and Biostatistics, Helsinki; Social Insurance Institution, Helsinki; and Tampere University Hospital, Department of Respiratory Medicine, Tampere.

Kemian työsuojeluneuvottelukunta (2002). *Kemialliset tekijät: Toimenpiteet työpaikoilla*. Tampere: Pk Paino Oy.

Kemikaalineuvottelukunta (2005). *Kansainväliset kemikaalisopimukset Suomessa*. Helsinki: Yliopistopaino. http://www.kemikaalineuvottelukunta.fi/c/document_library/get_file?folderId=11786&name=DLFE-124.pdf (haettu: 15.11.2013).

Niemi, L. & Saarni, H. (2007). *Medical Handbook for Seafarers*. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.

Piirainen H., Hirvonen M. & Elo A-L. (2003). *Työ ja terveys -haastattelututkimus 2003*. Taulukkoraportti. Työterveyslaitos, Helsinki 2003.

Työsuojeluhallinto (2013). *Haitallisiksi tunnetut pitoisuudet (HTP-arvot)*.
<http://www.tyosuojelu.fi/fi/HTP-arvot> (haettu 22.11.2013).

Työterveyslaitos (2005). *Kemikaalit ja työ*. Vammala: Vammalan kirjapaino Oy.
http://www.ttl.fi/fi/verkkokirjat/Documents/Kemikaalit_jaTyo.pdf (haettu: 17.11.2013).

Työterveyslaitos (2007a). *Metallin maalaus*.
<http://www.ttl.fi/partner/kamat/tietokortteihin/Documents/Metallinmaalaus.pdf> (haettu: 20.11.2013).

Työterveyslaitos (2007b). *Metallin rasvanpoisto*.
<http://www.ttl.fi/partner/kamat/tietokortteihin/Documents/Metallinrasvanpoisto.pdf>
(haettu: 5.12.2013).

Työterveyslaitos (2010). *Riskinarviointi*.
http://www.ttl.fi/fi/kemikaaliturvallisuus/kemikaaliriskien_arviointi_ja_hallinta/riskinarviointi/Sivut/default.aspx (haettu: 17.11.2013).

Työterveyslaitos (2011a). *Reach ja CLP*.
<http://www.ttl.fi/fi/kemikaaliturvallisuus/reach/sivut/default.aspx> (haettu 5.12.2013).

Työterveyslaitos (2011b). *Riskien hallinta*.
http://www.ttl.fi/fi/kemikaaliturvallisuus/kemikaaliriskien_arviointi_ja_hallinta/riskien_hallinta/Sivut/default.aspx (haettu: 16.11.2013).

Työterveyslaitos (2011c). *Vaaraa osoittavat standardilausekkeet (R-lausekkeet)*.
<http://www.ttl.fi/ova/varoitusmerk.html#R-lausekkeet> (haettu: 15.11.2013).

Työterveyslaitos (2012). *Asbesti rakennustyössä: Mitä jokaisen rakentajan, isännöitsijän, kiinteistöhuoltajan ja asukkaan tulee tietää asbestista*.

http://www.ttl.fi/fi/toimialat/rakennus/turvapakki/vaaralliset_aineet/eristeaineet/asbestit_uotteet/Documents/asbesti_rakennustyossa.pdf (haettu: 21.11.2013).

Työterveyslaitos (2013a). *Kemikaaleilta suojautuminen*.

http://www.ttl.fi/fi/tyoturvaluisuus_ja_riskien_hallinta/henkilonsuojaimet/kaytto/suojavaate_tus/kemikaali/sivut/default.aspx (haettu 17.11.2013).

Työterveyslaitos (2013b). *Kemikaaliluettelo*.

http://www.ttl.fi/fi/kemikaaliturvaluisuus/tyopaikan_kemialliset_altisteet/vaaraominaisuudet/kemikaaliluettelo/Sivut/default.aspx (haettu 29.11.2013).

Työterveyslaitos (2013c). *Käyttöturvallisuustiedote*.

http://www.ttl.fi/fi/kemikaaliturvaluisuus/tyopaikan_kemialliset_altisteet/vaaraominaisuudet/kayttoturvaluisuustiedote/Sivut/default.aspx (haettu: 23.11.2013).

Työterveyslaitos (2013d). *Laivatyöolosuhteet*.

<http://www.ttl.fi/fi/toimialat/liikenne/laivatyo/sivut/default.aspx> (haettu: 21.11.2013).

Työterveyslaitos (2013e). *Levyseppä-hitsaajan työ*.

<http://www.ttl.fi/partner/kamat/tietokortteihin/Documents/Levyseppahitsaaja.pdf> (haettu: 1.12.2013).

Työterveyslaitos, Helsinki, Sosiaali- ja terveysministeriö. (2005). *Terveystarkastukset työterveyshuollossa*. Vammala: Vammalan kirjapainon.

Työturvallisuuskeskus (2012). *Kemialliset tekijät*.

http://www.tyoturva.fi/tyosuojelu/kemialliset_tekijat (haettu: 15.1.2014).

United States Department of Labor (2013). *Shipyard employment eTool*.

<https://www.osha.gov/SLTC/etools/shipyard/index.html> (haettu: 24.11.2013).

Unitor (2013). *Marine Chemicals: Safety Data Sheets*.

<http://www.wilhelmsen.com/services/maritime/companies/buss/DocLit/MaterialSafety/ChemicalsMarine/Pages/unitormarinechemicals.aspx> (haettu 11.12.2013).

Liite 1.

Kartoitus kemikaalien käytöstä kansityössä

Kyselylomake

Kuinka usein laivan kannella maalataan?

Valitse sopivin vaihtoehto

- Joka päivä
- Kerran viikossa
- Pari kertaa kuukaudessa
- Pari kertaa vuodessa

Kuinka kauan yleensä maalataan kerralla?

Valitse sopivin vaihtoehto

- Tunti
- 2-4 tuntia
- 4-8 tuntia
- yli 8 tuntia

Missä tilassa maalataan useimmiten?

Valitse sopivin vaihtoehto

- Sisällä, ilman tuuletusta
- Sisällä, tuuletuksella
- Ulkoilmassa

Paljonko maalia käytätte keskimäärin maalattaessa jotakin aluetta?

Valitse sopivin vaihtoehto

- 1 litra
- 5 litraa
- 10 litraa
- 50 litraa
- yli 100 litraa

Minkälaisesta purkista maalaat useimmiten?

Valitse sopivin vaihtoehto

- Iso laakea purkki, jossa paljon maalia
- Iso laakea purkki, jossa vähän maalia kerralla
- Pieni purkki, jossa paljon maalia
- Pieni purkki, jossa vähän maalia kerralla
- Muu:

Miten puhdistat ihon mahdollisilta maaliroiskeilta?

Valitse sopivin vaihtoehto

- Pesuaine

- Teollinen pesuaine
- Tinneri tai muu liuotin
- Muu:

Oletko tutustunut maalien käyttöturvallisuustiedotteisiin?

Valitse sopivin vaihtoehto

- Kyllä
- En

Löytyykö maalikaapista käyttöturvallisuustiedotteet?

Valitse sopivin vaihtoehto

- Kyllä
- Ei

Suojaudutko käyttöturvallisuustiedotteen mukaisesti?

Valitse sopivin vaihtoehto

- Kyllä
- En
- Jossain määrin

Onko käyttöturvallisuustiedotteen R-lauseke (vaaraa osoittava standardilauseke) tuttu?

Valitse sopiva vaihtoehto

- Kyllä
- Ei

Mitä suojavälineitä käytät maalatessasi?

Valitse sopivat vaihtoehdot, voit valita useamman vaihtoehdon

- Haalarit
- Suojalasit
- Hengityssuojain
- Tavalliset suojakäsineet
- Kemikaaleilta suojaavat käsineet
- Muu:

Onko maalikaapissanne silmähuuhtelupistettä?

Valitse sopivin vaihtoehto

- Kyllä
- Ei

Onko maalien käytöstä kannella tehty riskienarviointia?

Valitse sopivin vaihtoehto

- Kyllä
- Ei
- En tiedä

Nimeä maaleja, joita käytätte kannella maalatessa

Esim. Hempadur Mastic, Hempadur Quattro, Intergard, Intership, Nor-maali Jotamastic jne...

Nimeä pesuaineita, joita käytätte kannella

Esim. Marisol, Metal Brite, Seaclean...

Miten usein käytätte kyseisiä pesuaineita?

Valitse sopivin vaihtoehto

- Joka päivä
- Pari kertaa viikossa
- Pari kertaa kuukaudessa

Kuinka usein laivan kannella hitsataan?

Valitse sopivin vaihtoehto

- Joka viikko
- Kerran kuukaudessa
- Pari kertaa vuodessa
- Vain telakalla

Mitä metallia hitsataan?

Valitse sopivimmat vaihtoehdot, voit valita useamman vaihtoehdon

- Rauta
- Alumiini
- Kromi
- Nikkeli
- Muu:

Minkälaisia suojavaarusteita käytät hitsatessasi?

Valitse sopivimmat vaihtoehdot, voit valita useamman vaihtoehdon

- Maski
- Suojavaatetus
- Hengityssuojain
- Käsineet
- Turvakengät
- Muu:

Missä tilassa hitsataan useimmiten?

Valitse sopivin vaihtoehto

- Sisällä, tuuletetussa tilassa
- Sisällä, huonosti tai ei tuuletetussa tilassa
- Ulkoilmassa

Tunnetko ASA-rekisterin? Ja onko sinut ilmoitettu siihen?

Valitse sopivat vaihtoehdot, voit valita useamman vaihtoehdon

- En tunne
- Kyllä tunnen
- Minut on ilmoitettu rekisteriin
- En tiedä onko minua ilmoitettu
- Ei ole ilmoitettu

Tunnetko altistuvasi kemikaaleille työssäsi kannella?

Valitse sopiva vaihtoehto

- Hyvin paljon
- Melko paljon
- En merkittävästi
- En ollenkaan

Avoin kysymys: Mitä mieltä olet kannella käytettävistä kemikaaleista ja niiden käytöstä?

Liite 2.

Kemikaliebruk vid däckarbete

Enkät

Hur ofta målar man på däckssidan?

Välj det mest passliga alternativet

- Varje dag
- En gång per vecka
- Några gånger i månaden
- Några gånger per år

Hur länge målar man oftast per gång?

Välj det mest passliga alternativet

- 1 timme
- 2-4 timmar
- 4-8 timmar
- över 8 timmar

I vilket utrymme målar man oftast?

Välj det mest passliga alternativet

- Inne, utan ventilation
- Inne, med ventilation
- Utomhus

Hur mycket målfärg (ca.) använder man vid målning av ett område?

Välj det mest passliga alternativet

- 1 liter
- 5 liter
- 10 liter
- 50 liter
- över 100 liter

Hurdan målpyts brukar du använda?

Välj det mest passliga alternativet, du kan välja flera alternativ

- En stor burk, med mycket målfärg
- En stor burk, med lite målfärg i
- En liten burk, med mycket målfärg
- En liten burk, med lite målfärg i
- Muu:

Hur rengör du huden efter färgstänk?

Välj det mest rätta svaret

- Vanlig tvål
- Industriell handtvätt

- Tinner eller annat lösningsmedel
- Muu:

Har du bekantat dig med målfärgernas säkerhetsdatablad?

Välj det mest passliga alternativet

- Ja, det har jag
- Nej

Finns säkerhetsdatabladen tillgängliga i ert målföråd?

Välj det mest passliga alternativet

- Ja
- Nej

Skyddar du dig för kemikalierna så som säkerhetsdatabladet rekommenderar?

Välj det mest passliga alternativet

- Ja
- Nej
- I vissa delar

Är säkerhetsdatabladets R-meningar (standard meningar för fara) bekanta?

Välj det mest passliga alternativet

- Ja
- Nej

Vilken skyddsutrustning använder du när du målar?

Välj de mest passliga alternativen, du kan välja flera alternativ

- Halare
- Skyddsglasögon
- Andningsskydd
- Vanliga arbetshandskar
- Handskar som skyddar för kemikalier
- Muu:

Finns det ögonskölj i ert målföråd?

Välj det mest passliga alternativet

- Ja
- Nej

Har det gjorts en riskanalys för målningsarbete på däck?

Välj det mest passliga alternativet

- Ja
- Nej
- Vet inte

Nämna målfärger som ni använder ombord

T.ex. Hempadur Mastic, Hempadur Quattro, Intergard, Intership, Nor-maali Jotamastic osv..

Nämn tvättmedel som ni använder ombord

T.ex. Marisol, Metal Brite, Seaclean osv.

Hur ofta använder ni dessa tvättmedel?

Välj det mest passliga alternativet

- Varje dag
- Några gånger per vecka
- Några gånger per månad

Hur ofta svetsar på däckssidan?

Välj det mest passliga alternativet

- Varje vecka
- En gång per månad
- Några gånger per år
- Ändast på dock

Vilka material brukar ni svetsa?

Välj de mest passliga alternativen, du kan välja flera alternativ

- Järn
- Aluminium
- Krom
- Nickel
- Muu:

Hurdan skyddsutrustning använder du när du svetsar?

Välj de mest passliga alternativen, du kan välja flera alternativ

- Mask
- Skyddskläder
- Andningsskydd
- Handskar
- Säkerhetsskor
- Muu:

I vilka däcksutrymmen svetsar man oftast?

Välj det mest passliga alternativet

- Inne, i ett ventilerat utrymme
- Inne, i ett dåligt eller inte ventilerat utrymme
- Ute, i frisk luft

Känner du till ASA-registret? Vet om du om du hör till det?

Välj de rätta alternativen, du kan välja flera alternativ

- Nej jag känner inte till registret

- Ja, jag känner till registret
- Jag är anmäld till registret
- Jag vet inte om jag är anmäld till registret
- Jag är inte anmäld

Känner du att du utsätts för kemikalier i ditt jobb på fartygets däck?

Välj det mest passliga alternativet

- Ja, mycket
- Ganska mycket
- Inte nämnvärt
- Inte alls

Öppen fråga: Vad tycker du om kemikalierna som används ombord på däck?