

Jenna Huuhka

Verkkokoulun hyödyntäminen henkilöstön ympäristöosaamisen kehittämisessä

Metropolia Ammattikorkeakoulu
Insinööri (AMK)
Rakennustekniikka

Tekijä Otsikko Sivumäärä Aika	Jenna Huuhka Verkkokoulun hyödyntäminen henkilöstön ympäristöosaamisen kehittämisessä 57 sivua + 2 liitettä 30.08.2012
Tutkinto	Insinööri (AMK)
Koulutusohjelma	Rakennustekniikka
Suuntautumisvaihtoehto	Infrarakentaminen
Ohjaajat	Sustainability Manager Kaisa Kekki Skanska Oy Kalle Rajantie Metropolia
<p>Tässä opinnäytetyössä tarkastellaan verkkokoulutusta osana yrityksen henkilöstön ympäristöosaamisen kehittämistä. Opinnäytetyön toimeksiantajana on rakennusyhtiö Skanska Oy. Skanskassa on tunnistettu tarpeita ympäristökoulutuksen kehittämiseksi ja yhtenäistämiseksi, koska on havaittu, että henkilöstön ympäristöosaamisessa sekä yrityksen ympäristöviestinnässä on puutteita.</p> <p>Työn ensimmäisenä tavoitteena oli selvittää, soveltuuko verkkokoulutus ympäristöasioiden kouluttamiseen. Toisena tavoitteena oli luoda koulutusrakenne verkkokoulussa koulutettaville ympäristöasioille sekä yksityiskohtaisempi suunnitelma kemikaaliturvallisuuden verkkokurssista. Kolmantena tavoitteena oli luoda sisältö kemikaaliturvallisuuden verkkokurssille.</p> <p>Tutkimus aloitettiin tekemällä kirjallisuusselvitys rakentamisen ympäristövaikutuksista ja kemikaaliturvallisuudesta sekä tutustumalla jo olemassa oleviin ympäristökoulutuksiin. Ympäristökoulutusten materiaalien avulla hahmoteltiin, mitä aihealueita ympäristökoulutuksen verkkokouluun tulisi sisällyttää. Eri aihealueille suunniteltiin alustavat rakenteet ja lisäksi suunniteltiin, mitkä aihealueet tulevat pakollisiksi kullekin työntekijäryhmälle. Kemikaaliturvallisuus-verkkokurssille luotiin kirjallisuustutkimuksen pohjalta yksityiskohtaisempi rakenne, jonka jälkeen verkkokurssille tehtiin käsikirjoitus. Käsikirjoituksen pohjalta tehtiin lähiopetustunti, jolla pilotoitiin tulevaa verkkokurssia. Käsikirjoituksen ja lähiopetustunnin opetusmateriaalin pohjalta luotiin kemikaaliturvallisuuden verkkokurssin aineisto.</p> <p>Työn tuloksena syntyi 12 aihealueesta koostuva ympäristökoulutuksen verkkokoulun koulutusohjelma sekä kemikaaliturvallisuuden verkkokurssi. Verkkokurssin kesto on 25 minuuttia ja se julkaistiin Skanskan intranetissä heinäkuussa 2012.</p>	
Avainsanat	kemikaaliturvallisuus, ympäristövaikutukset, ympäristöosaaminen, verkkokoulutus, verkkokoulu, verkkokurssi

Author Title	Jenna Huuhka Online Training as a Tool when Developing Environmental Awareness
Number of Pages Date	57 pages + 2 appendices 30 August 2012
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Civil Engineering
Specialisation option	Environmental Construction
Instructors	Sustainability Manager Kaisa Kekki Skanska Oy Kalle Rajantie Metropolia
<p>The present thesis was conducted for the construction company Skanska Oy. The company has identified a need for increasing environmental awareness of the personnel and improving its environmental training practises.</p> <p>The purpose of this study was to assess how well online training suits spreading environmental knowledge. The second goal was to create a curriculum for environmental training and create a more detailed agenda for chemical safety training. The third aim was to create an online course for chemical safety.</p> <p>The present research began by conducting literature review, which dealt with environmental impacts of construction industry and chemical safety. Existing environmental training courses were used as background information for the environmental training programme. Majority of courses are going to be organised as online courses. The draft content of each online course was also created. It was also defined which online courses are compulsory for each group of employees. Then a structure of chemical safety course was created and a manuscript written. The manuscript was tested by carrying out a face to face lesson to a pilot group. In summary, the online chemical safety course was created on the basis of both the manuscript and lesson.</p> <p>As a result of the present study, a curriculum of 12 environmental online training courses was created and a course for chemical safety was implemented. Length of the online chemical safety course is 25 minutes. The online chemical safety course was published on Skanska's intranet in July 2012.</p>	
Keywords	chemical safety, eLearning, environmental impacts, environmental knowledge, online course, online training

Alkusanat

Tämä työ tehtiin Skanska Oy:n ympäristöyksikölle. Kiitän Skanskaa insinöörityöni mahdollistamisesta ja hyvien puitteiden tarjoamisesta. Haluan kiittää Kaisa Kekkiä tuesta, panostuksesta ja rakentavista kommentteista, joiden arvo työn tekemisessä on ollut mittaamaton. Erityiskiitokset Kaisalle vielä siitä hienoisesta painostuksesta, jonka saattelemana tein työni huolellisesti loppuun. Työturvallisuusasiantuntija Riku Heinosta kiitän opastuksesta Skanskan verkkokoulun saloihin. Koulun puolelta haluan kiittää valvojaopettajaa Kalle Rajantietä työni tarkastamisesta ja nopeista vastauksista ja kommentteista työhöni liittyen.

Lopuksi haluan kiittää perhettäni ja Anssia motivoimisesta parhaaseen tulokseen olemalla läsnä jokapäiväisessä elämässä.

Helsingissä 30.8.2012

Jenna Huuhka

Sisällys

Sanasto

1	Johdanto	1
1.1	Työn tausta	1
1.2	Työn tavoitteet ja rajaus	2
1.3	Työn rakenne	2
2	Teoreettinen tausta	3
2.1	Rakentamisen ympäristövaikutukset	3
2.1.1	Jätteet	4
2.1.2	Energia	8
2.1.3	Kasvihuonekaasupäästöt	13
2.1.4	Vesi	18
2.1.5	Materiaalit	20
2.2	Ympäristöasioiden hallinta rakennusyrityksessä	23
2.2.1	Rakennusyrityksen ympäristöjärjestelmä	23
2.3	Henkilöstön motivoiminen ja kouluttaminen	26
2.4	Verkko-oppiminen	27
3	Kohdeorganisaatio Skanska	29
3.1	Yleistä Skanskasta	29
3.2	Skanskan ympäristötyö	30
3.3	Skanskan verkkokoulu	33
4	Aineistot ja menetelmät	34
4.1	Työnkulku	34
4.2	Ympäristökoulutuksen rakenteen suunnittelu	35
4.3	Kemikaaliturvallisuuskoulutuksen suunnittelu	35
5	Tulokset	36
5.1	Ympäristöosaamisen tarpeet eri tehtävissä	36
5.2	Ympäristökoulutuksen rakenne	37

5.3	Kemikaaliturvallisuuskoulutuksen rakenne	38
5.4	Kemikaaliturvallisuusverkkokoulun keskeinen sisältö	38
6	Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset	46

Lähteet

Liitteet

Liite 1. Ympäristö verkkokoulun rakenne

Liite 2. Kemikaaliturvallisuuden verkkokurssi

Sanasto

ISO 14001	International Organization for Standardization 14001 on kansainvälinen ympäristöjärjestelmäsertifikaatti.
Jäte	Aine tai esine, jonka sen haltija on poistanut tai aikoo poistaa käytöstä taikka on velvollinen poistamaan käytöstä.
LEED	Leadership in Energy and Environmental Design on U.S.Green building councilin ympäristöluokitusjärjestelmä.
Kasvihuoneilmiö	Kasvihuonekaasut päästävät lävitseen lyhytaaltoista auringonvaloa, mutta pidättävät maapallon pinnasta säteilevää pitkäaaltoista lämpösäteilyä karkaamasta avaruuteen.
Rakennuksen elinkaari	Käsittää luonnonvarojen oton, rakennusmateriaalien valmistuksen, rakentamisen, käytön, purkamisen ja materiaalien kierrätyksen, uudelleenkäytön tai loppusijoituksen kaatopaikalle.
Vesijalanjälki	Koostuu ihmisen käyttämien tuotteiden ja palveluiden koko elinkaaren aikaisesta kokonaisvedenkulutuksesta ja vaikutuksista veden laatuun, vesistöjen tilaan ja muihin vedenkäyttäjiin.
Verkkokoulutus	Internet- tai intranet-verkossa tapahtuva koulutus.
Verkkokurssi	Koulutuskokonaisuus, joka koostuu verkko-oppimisympäristössä olevasta oppimateriaalista, tehtävistä sekä vuorovaikutuksesta opettajan ja oppijien välillä.
Ympäristöpakka	Työmaan taskutieto, joka käsittelee ympäristöseikkojen huomioimista työmaan toiminnassa.

1 Johdanto

1.1 Työn tausta

Skanskassa on otettu käyttöön syksyn 2011 aikana Skanskan verkkokoulu, joka luotiin työturvallisuuteen liittyvän tiedon välittämisen ja jalkauttamisen tehostamiseksi. Tässä työssä tarkastellaan, voidaanko verkkokoulua hyödyntää ympäristöosaamisen kehittämiseen. Tarkoituksena on luoda eheä kokonaisuus ympäristöosaamisen osa-alueista, jotka voidaan kouluttaa verkkokoulussa, ja määrittää, mitkä osa-alueet koskevat eri tehtävissä toimivia. Yksi ympäristöosaamisen osa-alue on kemikaaliturvallisuus ja tässä työssä on tarkoitus tuottaa kemikaaliturvallisuuden verkkokurssin aineisto.

Skanskassa on tunnistettu tarpeita henkilöstön ympäristöosaamisen kehittämiseksi. On todettu, että henkilöstöllä on puutteita ympäristötehokkaiden käytäntöjen ja yrityksen ympäristöasioiden hallinnassa. Syinä ovat ympäristötietoisuuden ja/tai motivaation puute. On havaittu, että viestintä ympäristöasioista ei aina tavoita työntekijöitä. Organisaation sisällä viestintää ympäristöasioista tapahtuu koulutusten, intranetin ympäristösivujen, turvallisuushavaintojen, ympäristöpakan sekä sisäisen ja ulkoisen blogin kautta.

Ympäristökoulutus on tällä hetkellä jakautunut Skanskassa koulutuskokonaisuuksiksi, jotka on toteutettu eri yksiköiden koulutuspäivien yhteydessä. Koulutusten kattavuuden varmistamiseksi on tarve tehdä ympäristökoulutuksen koulutuskokonaisuus, jossa on määritelty, mitä ympäristöasioita eri yksiköissä työskentelevien työntekijöiden tulee hallita. Ympäristökoulutuksen uudistuksen toisena tavoitteena on ottaa käyttöön uusia keinoja ympäristöosaamisen välittämiseksi henkilöstölle, sillä nykyisellä lähikoulutus-painotteisella koulutuksella koko henkilöstön ympäristöosaamisen kehittäminen on haastavaa. Skanskan ympäristöyksikön aika- ja henkilöresurssi ovat hyvin rajalliset sekä organisaatio on hajautunut maantieteellisesti laajalle alueelle.

Kemikaaliturvallisuudesta Skanskassa huolehtii ympäristöyksikkö, työturvallisuusyksikkö ja työterveyshuolto. Kukin taho on kouluttanut lähinnä oman yksikön teemoihin liittyviä asioita kemikaaliturvallisuudesta. Aihetta on pääasiassa sivuttu pintapuolisesti erilais-

sa koulutuksissa. Eri tahot totesivat yhdessä, että kemikaaliturvallisuus tarvitsee oman koulutuskokonaisuuden, jossa käsitellään kemikaalien ympäristövaikutuksia sekä vaikutuksia terveyteen. Skanskan verkkokoulua pidettiin hyvänä väylänä toteuttaa kemikaaliturvallisuuden koulutuskokonaisuus. Kemikaaliturvallisuuskoulutus liitetään osaksi jo olemassa olevaa työturvallisuuden verkkokoulua. Tässä työssä tarkastellaan kemikaaliturvallisuuden keskeisiä ympäristö- ja työturvallisuusasioita. Niistä kootaan kemikaaliturvallisuuden koulutuskokonaisuus.

1.2 Työn tavoitteet ja rajaus

Opinnäytetyön tavoitteet pohjautuvat seuraaviin tutkimusongelmiin:

- Organisaatiossa on havaittu puutteita henkilöstön ympäristöosaamisessa.
- Organisaation aika- ja henkilöresurssi ovat hyvin rajalliset sekä organisaatio on hajautunut maantieteellisesti laajalle alueelle.
- Organisaatiolla on runsaasti ympäristöosaamiseen liittyvää tietoa, mutta sen jalkauttaminen ja siitä viestiminen työmaille on haasteellista.

Opinnäytetyön tavoitteena on:

- Selvittää, soveltuuko verkkokoulutus ympäristöosaamisen kehittämiseen.
- Luoda koulutusohjelma verkkokoulussa koulutettaville ympäristöasioille sekä yksityiskohtaisempi suunnitelma kemikaaliturvallisuuden verkkokurssin rakenteesta, joka on osa sekä ympäristö, että työturvallisuuskoulutusta.
- Luoda kemikaaliturvallisuus-verkkokurssin aineisto.

Skanskan verkkokoulutus on tällä hetkellä suunnattu lähinnä työnjohtohenkilöstölle, sillä verkkokoulutus sijaitsee Skanskan intranetissä, johon on pääsy Skanskan henkilöllä. Skanska on ulkoistanut verkkokoulun teknisen toteutuksen, joten tässä työssä ei oteta kantaa verkkokoulun tekniseen toteutukseen tai käytettävyyteen.

1.3 Työn rakenne

Opinnäytetyön teoriaosiossa käsitellään aluksi rakentamisen ympäristövaikutuksia, jotka ovat pääsyy yrityksen henkilöstön ympäristöosaamisen kehittämisen tarpeeseen.

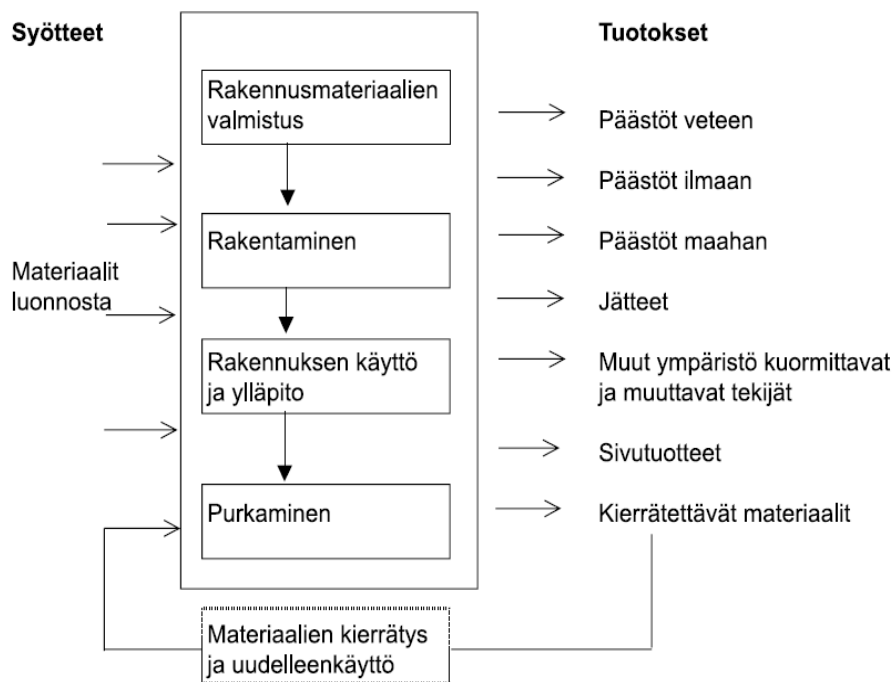
Lisäksi teoriaosiossa käsitellään yrityksen ympäristöasioiden hallintaa ja ympäristöjärjestelmää, henkilöstön motivoimista ympäristötyöhön sekä verkko-oppimista.

Kolmannessa luvussa käsitellään kohdeorganisaatio Skanskan yleisiä tietoja, käydään läpi Skanskan ympäristöjärjestelmä, ympäristöstrategia ja ympäristötavoitteet sekä esitellään Skanskan verkkokoulu. Luvussa neljä esitellään opinnäytetyössä käytetyt aineistot ja menetelmät, joilla opinnäytetyön tulokset on saatu aikaiseksi. Viidennessä luvussa esitellään ympäristökoulutuksen verkkokoulun ja kemikaaliturvallisuuskoulutuksen rakenne, käydään läpi ympäristöosaamisen tarpeet eri työtehtävissä ja kemikaaliturvallisuus-verkkokoulun keskeinen sisältö.

2 Teoreettinen tausta

2.1 Rakentamisen ympäristövaikutukset

Rakennusalan aiheuttamat ympäristövaikutukset johtuvat pääosin rakennukseen käytettävien tuotteiden tuotantoprosesseista, rakennuksen maankäytöstä ja rakennuksen lämmityksen, ilmastoinnin, veden käytön ja laitteiden käytön energiatarpeesta. Ympäristövaikutusten määrä ja kuormittavuus vaihtelee rakennuksen elinkaaren aikana. Rakennuksen elinkaari käsittää luonnonvarojen oton, rakennusmateriaalien valmistuksen, rakentamisen, käytön, purkamisen ja materiaalien kierrätyksen, uudelleenkäytön tai loppusijoituksen kaatopaikalle. Edellä mainittuja toimintoja kutsutaan elinkaarivaiheiksi. Ne esitellään kuviossa 1. [28, s.4; 41,s.1; 77, s.12.]



Kuvio 1. Rakennuksen elinkaari ja siihen liittyvät vaiheet, syötteet ja tuotokset. [77, s 12.]

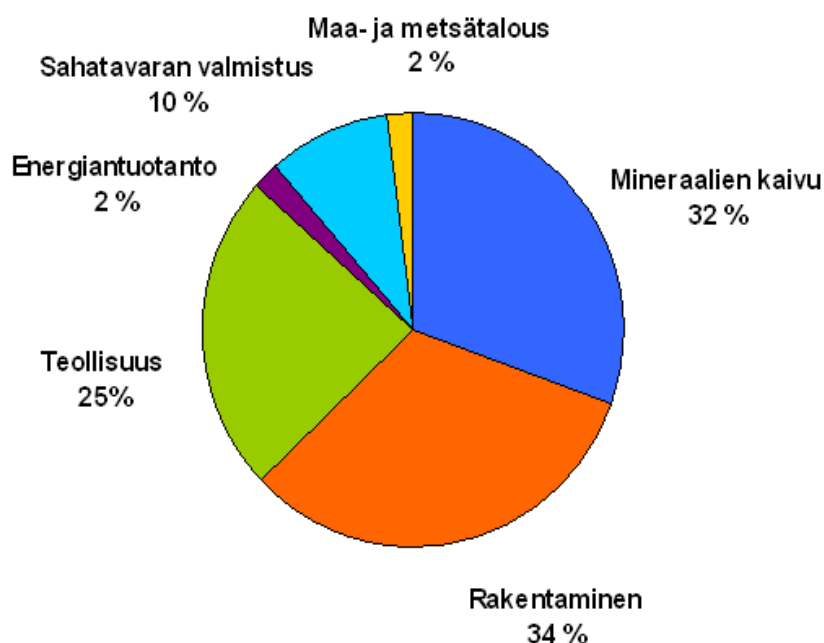
Rakennuksen käytön aikaiset päästöt aiheuttavat suurimman rasitteen ympäristölle rakennuksen elinkaaren aikana. Rakennuksen käyttövaiheeseen sisältyy korjaukset, kunnossapito, energian ja veden kulutus sekä jätteen tuottaminen. Tämän vaiheen ympäristövaikutukset aiheutuvat pääosin polttoaineiden valmistuksesta ja sähkön- ja lämmöntuotannosta aiheutuvista päästöistä. Vaikutuksia voidaan pienentää vähentämällä neitseellisten luonnonvarojen ja energian kulutusta tai vähentämällä tuotannon ympäristövaikutuksia. Materiaalien valmistuksen ympäristövaikutukset aiheutuvat luonnonvarojen otosta, materiaalien tuotantoprosesseista ja kuljetuksesta. Rakentamis- ja purkuvaiheen ympäristövaikutukset ovat suhteessa muihin elinkaarivaiheisiin vähäiset. [41, s.3,6; 77, s. 13.]

2.1.1 Jätteet

Suomen jätelaki määrittelee 5§ jätteen seuraavasti, "*jätteellä tarkoitetaan ainetta tai esinettä, jonka sen haltija on poistanut tai aikoo poistaa käytöstä taikka on velvollinen poistamaan käytöstä.*" Rakennusjätettä on kaikki rakentamisesta, korjaamisesta ja purkamisesta syntynyt jätemateriaali. Rakentamisen jätteitä ovat muun muassa maa-

ja kiviainekset, puu-, lasi- ja paperijäte sekä myös metalliromu. Rakentamisen jätteistä massamääräisesti suurin osa on mineraalijätteitä eli maa-aineksia. [2; 9.]

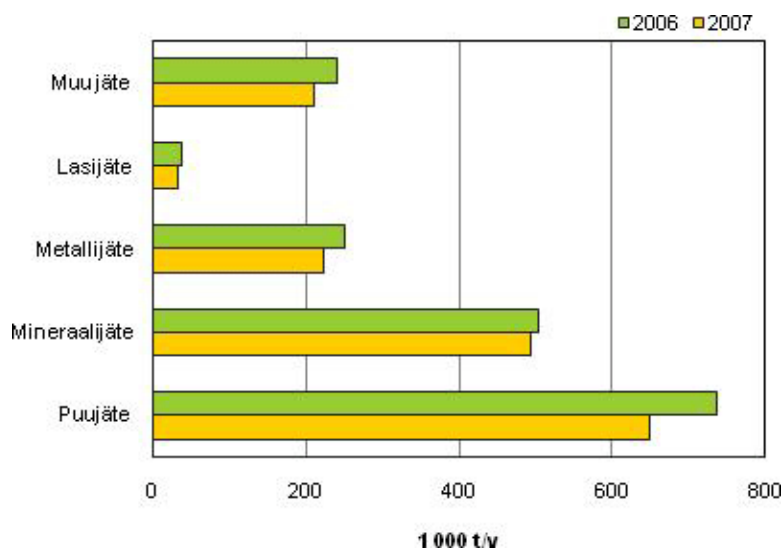
Rakennusala tuottaa vuosittain noin 30 % Suomen jätemäärästä. Se on toiseksi eniten kaivosteollisuuden jälkeen. Vuonna 2007 rakennusalan tuottama jätemäärä oli noin 25,5 miljoonaa tonnia, josta jätemaita oli 24,3 tonnia. Vuodesta 2004 vuoteen 2007 rakentamisen jätemäärät nousivat 22,2 %. Vuonna 2008 rakennusalan tuottama jätemäärä oli 25 miljoonaa tonnia, joka oli 31 % koko Suomen jätemäärästä. Vuonna 2009 jätemäärä laski 18,8 miljoonaa tonniin, joka oli 22 % koko Suomen jätemäärästä. Jätemäärän laskemisen voidaan katsoa johtuvan taantuman aiheuttamasta rakennustuotannon hiipumisesta. [10.]



Kuvio 2. Jätemäärien jakautuminen sektoreittain Suomessa vuonna 2007. [8.]

Talonrakennusala tuotti vuonna 2007 1,6 milj. tonnia rakennusjätettä. Rakennusjätteestä 57 % syntyi korjaustyömailta, 16 % uudisrakennustyömailta ja 27 % purkutyömailta. Vuosina 2006 ja 2007 talonrakennustyömailta syntynyt jäte jakautui jätejaettain seuraavasti:

- puupohjainen jäte 40-42 %
 - kiviainekset 28-31 %
 - metallijäte 14 %
 - vaarallinen jäte 1 %
 - muita jätteitä: muovit, maalijätteet, lasi ja yhdyskuntajätteen kaltainen jäte.
- [2.]



Kuvio 3. Talonrakentamisen jätteiden jakauma vuosina 2006 ja 2007. [2.]

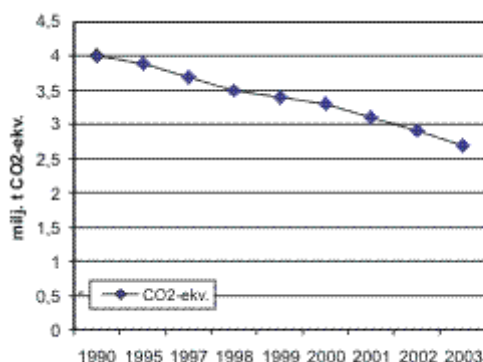
Jätteiden aiheuttamat ympäristövaikutukset

Rakennustuotannon jätekertymä on merkittävä yksittäinen tekijä rakentamisen ympäristövaikutuksista. Jätteiden aiheuttamia ympäristövaikutuksia ovat maaperän, veden tai ilman pilaantuminen ja terveyshaitat. Jätteiden haitat ovat peräisin sen sisältämien aineiden myrkyllisyydestä, kertyvyydestä eliöihin, jätteessä elävistä taudinaiheuttajista ja muista ominaisuuksista. Jätteet voivat myös pilata maisemaa ja haitata ympäristön käyttöä. Jätteiden aiheuttamia ympäristövaikutuksia voidaan pienentää jätteiden hyötykäytöllä materiaalina tai energiana. Jätteiden hyötykäytöllä ja kierrättämisellä voidaan myös vähentää neitseellisten luonnonvarojen käyttöä. [3; 6, s. 17.]

Jätteiden aiheuttamien ympäristöhaittojen lisäksi jätteiden kuljettaminen ja käsittely aiheuttavat ympäristöhaittoja. Kuljettamisen ja käsittelyn ympäristövaikutusten haitallisuus määräytyvät jätteen laadusta, sen kuljetustarpeesta ja käsittelymenetelmistä. Keräämisen ja kuljettamisen ongelmia ovat melu ja pöly, päästöt ilmaan sekä ympäris-

tön roskaantuminen. Jätteiden käsittelystä aiheutuvat haitat riippuvat jätteen käsittelytavasta. Lajittelulaitosten ongelmia ovat lähiympäristön ja työntekijöiden altistuminen pölylle ja roskaantuminen. Biologisen hyödyntämislaitoksen ongelmakohtia ovat hajuhaitat, valumavedet sekä pieneläinongelmat. Jätteen poltossa ilmakehään pääsee jätemateriaalista riippuen vaihteleva määrä kasvihuonekaasuja, typen oksideja, PAH-yhdisteitä, dioksiineja ja furaaneja sekä rikin oksideja. Lisäksi polttotuhkat sisältävät haitallisia aineita kuten raskasmetalleja. [3.]

Jätteiden kaatopaikalle sijoittamisen suurimpia ympäristöhaittoja ovat kaatopaikan suotovedet ja kaatopaikkakaasut. Lopetetut kaatopaikat luokitellaan pilaantuneiksi maiksi. Lisäksi kaatopaikoille päätyvät jätteet ovat luonnonvarojen tuhlausta. Pääosa jätehuollosta aiheutuneista kasvihuonekaasuista syntyy kaatopaikoilla. Suurin ongelma on hajoavan orgaanisen aineksen synnyttämä metaani. Sen osuus Suomen kaikista kasvihuonekaasuista on noin 6 %, joista kaatopaikat aiheuttavat noin 50 %. Vuoden 1990 tasosta vuoteen 2003 mennessä kasvihuonekaasupäästöt laskivat n.25 % ja metaanipäästöt n. 20 %. [3.]



Kuvio 4. Jätteenkäsittelyn kasvihuonekaasupäästöt 1990-2003 (milj. t CO2-ekv.). [3.]

Jättemäärän pienentäminen rakennusalalla

Jättemäärän pienentämiseksi valtioneuvoston asetuksessa jätteistä on asetettu tavoite, jonka mukaan vuoteen 2020 mennessä rakentamisen jätteistä on hyödynnettävä vähintään 70 % muuten kuin energiana tai polttoaineen valmistamisessa. Asetuksen tarkoituksena on myös edistää rakennusjätteiden lajittelua. Siinä säädetään lajitteluvoitteesta, jonka tarkoitus on parantaa syntyvien jätteiden soveltuvuutta tuotantotoiminnan raaka-aineiksi. Päätös velvoittaa suunnittelemaan ja toteuttamaan rakentami-

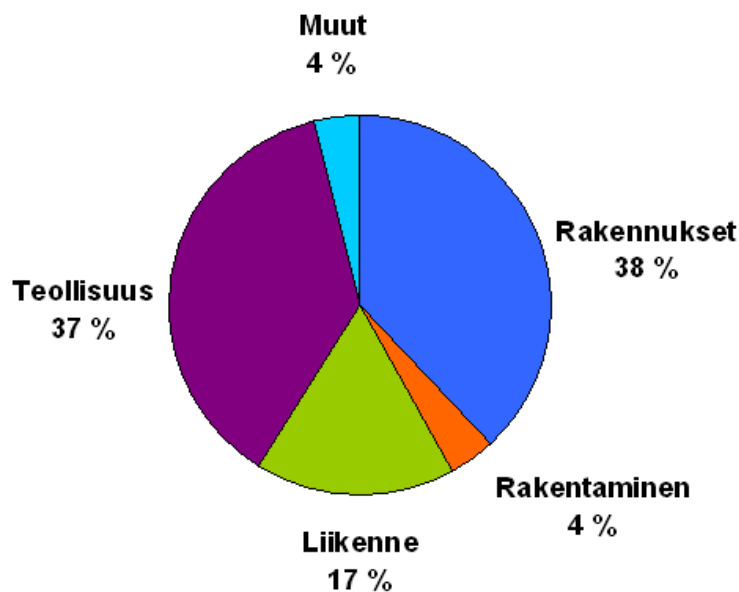
sen siten, että hyödynnettävät jätelajit pidetään erillään tai lajitellaan erilleen muusta rakennusjätteestä. Asetus velvoittaa järjestämään erilliskeräyksen ainakin seuraaville jätelajeille:

- 1) betoni-, tiili-, kivennäislaatta- ja keramiikkajätteet
- 2) kipsipohjaiset jätteet
- 3) kyllästämättömät puujätteet
- 4) metallijätteet
- 5) lasijätteet
- 6) muovijätteet
- 7) paperi- ja kartonkijätteet
- 8) maa- ja kiviainesjätteet. [1; 9.]

Suomessa käytetään vuosittain n. 85 miljoonaa tonnia uusia luonnonkiviaineita. Valtakunnallisen jätesuunnitelman vuoteen 2016 on määritetty tavoite, jonka mukaan maarakentamisessa luonnonsoran ja kalliomurskeen käyttöä korvataan teollisuuden ja kaivannaistuotannon jätteillä 5 %, joka on noin 3 - 4 milj. tonnia. [1, s. 5; 80.]

2.1.2 Energia

Suomen kaltaisessa pohjoisessa maassa, rakennusten energian kulutuksen ja käytettävien energialähteiden vaikutus ympäristöön on merkittävä. Rakennettu ympäristö kuluttaa noin 59 % Suomen koko energiankulutuksesta. Rakennuksen käytön aikainen energiankulutus on tästä 38 %, liikenteen energian kulutus 17 % ja rakennusmateriaalien valmistuksen ja rakentamisen aikainen energiankulutus on noin 4 %. Energiankulutus kasvaa jatkuvasti, vaikka tavoitteena on vähentää kulutusta. Energian kokonaiskulutus kasvoi Suomessa vuonna 2010 noin 10 %. [41, s.3; 27, s.36; 11; 12.]



Kuvio 5. Energian loppukäyttö 2007. [25, s.11.]

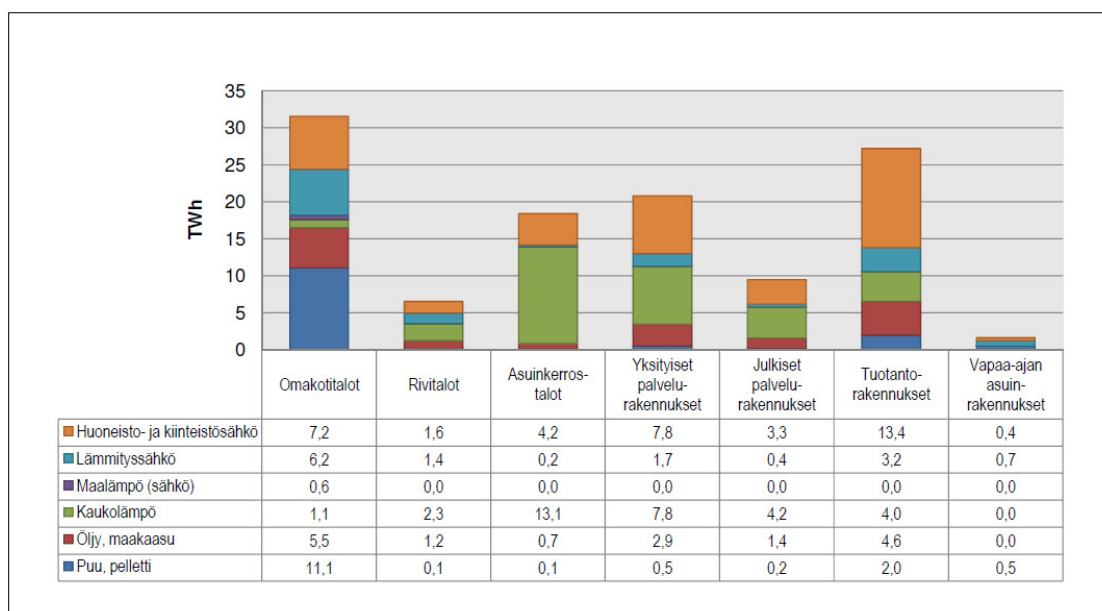
Lämmitys ja sähkönkäyttö rakennustyypeittäin

Rakennuskannan lämmitys ja sähkön käyttö voidaan jakaa neljään suuruusluokaltaan yhtä suuren osaan:

- Omakotitalot ja vapaa-ajan asuinrakennukset
- Asuinkerrostalot ja rivitalot
- palvelurakennukset (julkiset ja yksityiset)
- Tuotantorakennukset (teollisuus, maatalous, varastot). [25, s.19.]

Rakennusten energiantuotannossa puuta käytetään pääasiassa omakotitalojen, maatalouden tuotantorakennuksien ja vapaa-ajan asuinrakennuksien lämmityksessä sekä lisäksi runsaasti saunojen lämmittämisessä. Puun käyttö on kasvanut vuodesta 2001 vuoteen 2008 mennessä 9 prosenttia. Lämmityskauden 2007/2008 aikana puuta poltettiin 6,7 kiintokuutiometriä. [25, s.20.]

Valtaosa asuinkerrostaloista lämpenee kaukolämmöllä. Taajamissa sijaitsevat palvelurakennukset ovat kaukolämpöverkossa ja taajamien ulkopuolella sijaitsevat palvelurakennukset käyttävät öljylämmitystä. Sähkölämmitystä käytetään pienissä palvelurakennuksissa, omakotitaloissa, rivitaloissa ja vapaa-ajan rakennuksissa. [25, s.20.]



Kuvio 6. Energian loppukäyttö rakennustyypeittäin ja energialähteittäin vuonna 2007. [25, s. 20.]

Elinkaaritutkimukset ovat osoittaneet, että käytönaikainen energia sekä rakennusmateriaaleihin sitoutunut energia aiheuttavat suurimmat päästöt rakennuksen elinkaaren aikana. Tästä johtuen elinkaaritutkimuksissa ja rakennusalaan kohdistuneissa määräyksissä on keskitytty lähinnä rakennuksen elinkaarta ja rakennusmateriaaleja koskeviin seikkoihin. [41, s.1; 11.]

Rakennusten ja rakentamisen energiatehokkuutta koskevia lakeja ja määräyksiä

Suomessa rakentamista ohjaa maankäyttö- ja rakennuslaki ja sitä täydentämään on säädetty Suomen rakennusmääräyskokoelma. EU:n jäsenmaana Suomi sitoutuu toteuttamaan lainsäädännössään EU-direktiiveissä säädettävät määräykset. Tärkeimmät rakentamisen energiatehokkuuteen puuttuvat määräykset tulevat rakennusten energiatehokkuusdirektiivistä, jonka pohjalta ympäristöministeriö on asettanut uusia ohjeita ja määräyksiä rakennusmääräyskokoelmaan. Uudet rakentamismääräykset astuivat voimaan 1.7.2012. Uudistuksen myötä uudisrakentamisessa siirryttiin kokonaisenergiatarkasteluun. Lisäksi ympäristöministeriö valmistelee korjausrakentamista koskevia energiamääräyksiä. Määräyksiä tullaan soveltamaan korjausrakentamiseen, jonka yhteydes-

sä on mahdollista parantaa energiatehokkuutta osana muusta syystä johtuvaa korjaus- tai uusimistyötä. [13; 14.]

Muita rakennusten energiatehokkuuteen liittyviä lakeja tai määräyksiä ovat:

- Laki rakennuksen energiatodistuksesta: Lain mukaan energiatodistuksessa tulee ilmoittaa se energiamäärä, joka tarvitaan rakennuksen käyttötarkoitusta vastaavaan käyttöön. Rakennuksen omistaja hankkii energiatodistuksen, kun rakennus tai sen osa otetaan käyttöön, myydään tai vuokrataan. Laki tuli voimaan 1.1.2008 ja se koskee kaikkia uusia rakennuksia. Lakia ollaan uudistamassa ja se tulee mahdollisesti voimaan 1.2.2013.
- Ympäristöministeriön asetus rakennuksen energiatodistuksesta: Asetuksessa säädetään energiatehokkuuden laskentamenetelmästä, energiatodistussmalleista sekä erillisen energiatodistuksen laatijan pätevyydestä. Asetus tuli voimaan 1.1.2008.
- Valtioneuvoston asetus asuntojen markkinoinnissa annettavista tiedoista: Asetusta on muutettu siten, että asunnon esittelyssä on oltava 1.1.2009 lähtien nähtävillä rakennuksen energiatodistus.
- Laki rakennuksen ilmastointijärjestelmän kylmälaitteiden energiatehokkuuden tarkastamisesta: Laki koskee ilmastointijärjestelmien kylmälaitteiden määräaikaistarkastuksia. Laki tuli voimaan 1.1.2008. Pätevyiksi, joilla ilmastointijärjestelmän kylmälaitteiden energiatehokkuuden tarkastuksia voi tehdä muutettiin lakimuutoksella, joka tuli voimaan 1.1.2010. [13; 14.]

Energian käytöstä aiheutuvat ympäristövaikutukset

Energiantuotannolla tuotantotavasta riippumatta on aina jonkinlaisia ympäristövaikutuksia. Ympäristövaikutuksilla eri tuotantotapojen välillä on kuitenkin huomattavia eroja. Energiantuotantotavat jaetaan uusiutuviksi ja uusiutumattomiksi energialähteiksi. Uusiutumattomia energialähteitä ovat fossiiliset polttoaineet ja ydinvoima. Uusiutuvia energialähteitä ovat aurinko-, tuuli-, vesi- ja bioenergia, maalämpö sekä aalloista ja vuoroveden liikkeistä saatava energia. [18; 20; 21.]

Fossiilisia polttoaineita ovat öljy, maakaasu, turve, kivihiili. Niiden käytöstä ilmaan vapautuu savukaasupäästöjä, jotka sisältävät hiilidioksidia (CO₂), rikkidioksidia (SO₂), typenoksideja (NO_x) ja hiukkasia. Hiilidioksidi on kasvihuonekaasu, joka voimistaa il-

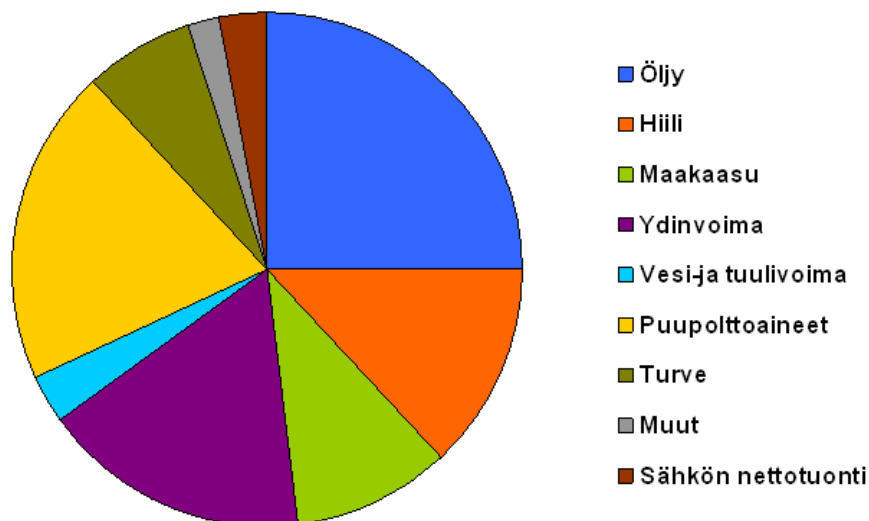
maston lämpenemistä. Rikkidioksidi ja typenoksidit ovat happamoittavia yhdisteitä, jotka kulkeutuvat sateen mukana ja aiheuttavat maaperän ja vesistöjen happamoitumista. Hiukkaspäästöt aiheuttavat ympäristön likaantumista. Pienhiukkasilla on haitallisia terveysvaikutuksia ja ne heikentävät viihtyvyyttä. Lisäksi fossiilisten polttoaineiden louhinnassa, hankinnassa ja jalostuksessa syntyy kiinteää jätettä. Raaka-aineen valmistamiseen kuluu luonnonvaroja ja energiaa. Louhiminen muuttaa myös maisemaa.

[15; 16; 17; 19.]

Ydinvoiman merkittävin ympäristövaikutus on jäähdytysvesien aiheuttama lämpökuorma mereen. Se vaikuttaa ympäröivän merialueen biologiseen tilaan ja kalastoon. Toinen ympäristöongelma on radioaktiivisen jätteen turvallinen loppusijoitus. Lisäksi ydinvoimaan liittyy hyvin pieni ydinonnettomuuden riski. Välillisiä haittavaikutuksia ydinvoiman käytössä on uraanikaivosten uraanin louhinnan ympäristövaikutukset. [21; 22.]

Vesivoima on uusiutuvaa energiaa, joten sen käyttäminen on kestävä kehityksen kannalta kannattavaa. Vesivoimalaitosten rakentaminen ja vesistöjen säännöstely vaikuttavat kuitenkin ympäristön viihtyvyyteen, maisemaan, ekologiaan ja kalastoon. Voimalaitospadot ja järviensäännöstelyt huonontavat kalojen lisääntymistä ja ravintoolosuhteita sekä vaikeuttavat kalastusta. Vedenvirtauksen ja vedenpinnankorkeuden nopea muuntelu aiheuttaa eroosiota. Tämä vaikuttaa veden laatuun ja edelleen sedimentaatioon. [23.]

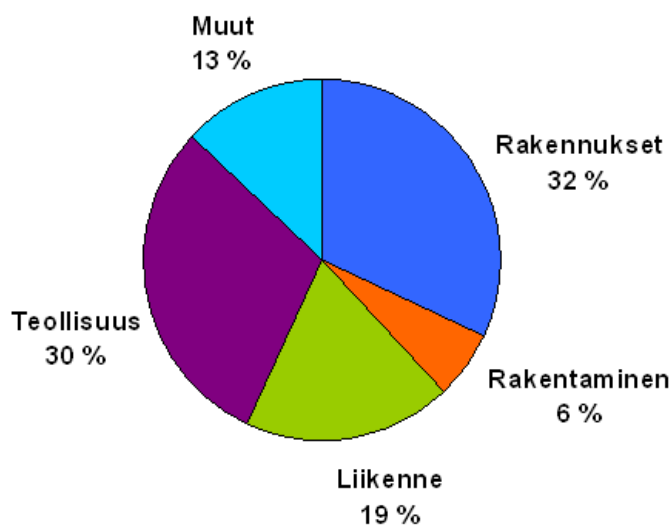
Muista uusiutuvista energialähteistä aiheutuvia ympäristöhaittoja ovat energiantuotannossa käytettävien materiaalien valmistuksessa ja käytöstä poistosta syntyvät jätteet. Lisäksi puupienpoltosta aiheutuu terveydelle haitallisia pienhiukkasia. [16; 17.]



Kuvio 7. Energian kokonaiskulutus Suomessa energialähteittäin vuonna 2007. [78.]

2.1.3 Kasvihuonekaasupäästöt

Rakennettu ympäristö aiheuttaa 57 % Suomen kasvihuonekaasupäästöistä. Rakennukset aiheuttavat tästä 32 % ja liikenne 19 %. Rakennusmateriaalien ja rakentamisen osuus kasvihuonekaasupäästöistä on noin 6 %. Rakennusten päästöihin lasketaan lämmitykseen käytettyjen polttoaineiden päästöt sekä kaukolämmön ja sähkönkulutuksen mukainen osuus kaukolämmön ja sähköntuotannon päästöistä. Liikenteen päästöt aiheutuvat pääasiassa polttoaineiden käytöstä. Liikennesektorin kasvihuonekaasupäästöihin lasketaan myös sen osuus sähkönkulutuksesta. Rakentamisen kasvihuonekaasupäästöt koostuvat polttoaineiden käytöstä ja sähkönkulutuksesta. Rakennusmateriaalien valmistukseen liittyvien kasvihuonekaasupäästöjen laskenta perustuu arvioihin materiaalien käytöstä ja materiaaliakohtaisista päästöarvoista. Kasvihuonekaasupäästöt ovat nousseet Suomessa vuodesta 1990 vuoteen 2007 n. 10 %. [41, s.3; 25, s.16; 54.]



Kuvio 8. Kasvihuonekaasupäästöt Suomessa 2007. [25, s16.]

Toimet kasvihuonepäästöjen vähentämiseksi

Suomi on ratifioinut sekä YK:n ilmastopöytäkirjan että Kioton pöytäkirjan. YK:n ilmastopöytäkirjan tavoite on vakiinnuttaa ilmakehän kasvihuonekaasujen määrä vaarattomalle tasolle. Kioton pöytäkirja astui voimaan helmikuussa 2005. Se velvoittaa teollisuusmaita vähentämään kuuden kasvihuonekaasun päästöjä yhteensä 5,2 prosenttia vuoden 1990 tasosta vuosien 2008–2012 aikana. Kioton ilmastopöytäkirjan jälkeisestä sopimuksesta ei ole vielä olemassa, vaikka siitä on neuvoteltu vuodesta 2007 lähtien. [61.]

Kioton pöytäkirjan vuonna 2002 ratifioineet EU:n jäsenvaltiot ovat sitoutuneet vähentämään kasvihuonekaasupäästöjä 8 % vuoden 1990 päästötasosta vuosina 2008–2012. Vähennysvelvoite on jaettu edelleen ja Suomen tavoitteeksi on asetettu päästöjen vakiinnuttaminen vuoden 1990 tasolle. Lisäksi EU:n jäsenmaat ovat sopineet yhteisestä ilmasto- ja energiapaketista joulukuussa 2008. Siinä asetettiin maakohtaiset tavoitteet päästöjen vähentämiseksi Kioton sopimuksen jälkeiselle ajalle. EU:n jäsenvaltiot ovat hyväksyneet päästökauppadirektiivin ja taakanjakopäätöksen, joka tarkoittaa että EU on oikeudellisesti sitoutunut vähentämään kasvihuonekaasupäästöjä 20 % vuoteen 2020 mennessä. Vertailukohtana pidetään vuoden 1990 päästöjä. [61.]

Päästökaupasta hyväksytyn direktiivin toteuttamiseksi Suomessa on säädetty päästökauppalaki, jossa säädetään päästökaupan säännöistä. Päästökaupan tavoitteena on

kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen kustannustehokkaasti. Se kattaa suurten teollisuuslaitosten ja yhteenlasketulta nimelliseltä lämpöteholtaan yli 20 MW laitosten päästöt. Suomessa päästökauppajärjestelmään on otettu mukaan myös 20 MW ja/tai sitä pienempiä kaukolämpöä tuottavia laitoksia. Tarkoituksena on, että järjestelmään kuuluvien toimialojen kasvihuonekaasupäästöt pysyvät kansallisesti määritettyjen rajojen sisällä ja vuodesta 2013 koko EU:n päästökauppasektorille asetetun päästökaton rajoissa. [60; 59.]

Suomessa on hallitusohjelman mukaisesti laadittu pitkän aikavälin ilmasto- ja energiastrategia. Strategiaan on määritelty Suomen ilmasto- ja energiapolitiikan keskeiset tavoitteet ja linjaukset vuoteen 2020 saakka sekä visioita vuoteen 2050. Kansallisia ilmastopoliittisia tavoitteita linjataan myös ilmasto- ja energiapoliittisessa tulevaisuusselonteossa. Selonteossa on asetettu tavoitteeksi vähentää Suomen ilmastopäästöjä vähintään 80 prosenttia vuoden 1990 tasosta vuoteen 2050 mennessä osana kansainvälistä yhteistyötä. [61; 62.]

Päästökauppa kattaa 50 prosentista päästöistä. Päästötavoitteen mukaan päästökauppasektorin ulkopuolella kasvihuonekaasupäästöjä on vähennettävä Suomessa 16 % vuoteen 2020 mennessä. Vähennystavoitteet on jaettu seuraavasti:

- Lämmitys - 60 %
- Maatalous - 13 %
- Fluoratut kasvihuonekaasut - 9 %
- Liikenne - 15 %
- Jätehuolto - 28...- 13 %
- Teollisuuden kattilat - 7 %. [62.]

Päästötavoitteiden ohjauskeinoina käytetään muun muassa lainsäädäntöä, veroja, maksuja, rahoitusta ja palveluiden kehittämistä. [62.]

Hiilidioksidipäästöjen aiheuttama kasvihuoneilmiön voimistuminen

Kasvihuonekaasut voimistavat kasvihuoneilmiötä. Kasvihuonekaasut päästävät lävitseen lyhytaaltoista auringonvaloa, mutta estävät maapallon pinnasta säteilevää pitkäaaltoista lämpösäteilyä vapautumasta avaruuteen. Kasvihuoneilmiön voimakkuus riippuu kasvihuonekaasujen pitoisuudesta ilmakehässä. Maapallon elämälle kasvihuone on

välttämätön, mutta se on voimistunut, koska ihmisen toiminta on lisännyt hiilidioksidin ja muiden kasvihuonekaasujen määrää ilmakehässä. Maapallon ilmaston lämpenemisen katsotaan johtuvan hyvin todennäköisesti pääosin ihmisen toiminnan voimistamasta kasvihuoneilmästä. Maapallon lämpötila on kohonnut 0,74 °C viimeisen 100 vuoden aikana. [55; 56; 58.]

Kasvihuoneilmästä voimistumisen vaikutuksista maapallon eri osien ilmastoon ei ole täyttä varmuutta. Epävarmuutta aiheuttavat maailmanlaajuisesti muun muassa aerosolit, pilvet sekä alueellisesti merivirtojen mahdolliset muutokset. Uusimpien ilmastokenaarioiden mukaan vuoteen 2100 mennessä maapallon keskilämpötila kohoaa 1,1 - 6,4 °C vuosien 1980 – 1999 keskilämpötiloihin verrattuna. Ilmastonmuutos tulee vaikuttamaan maapallon sadantaan siten, että kuivuus ja tulvat lisääntyvät. Sadanta tulee kasvamaan napojen lähetyillä ja pienenee alueilla, joissa kuivuus on ongelmana jo nyt. [55; 57.]

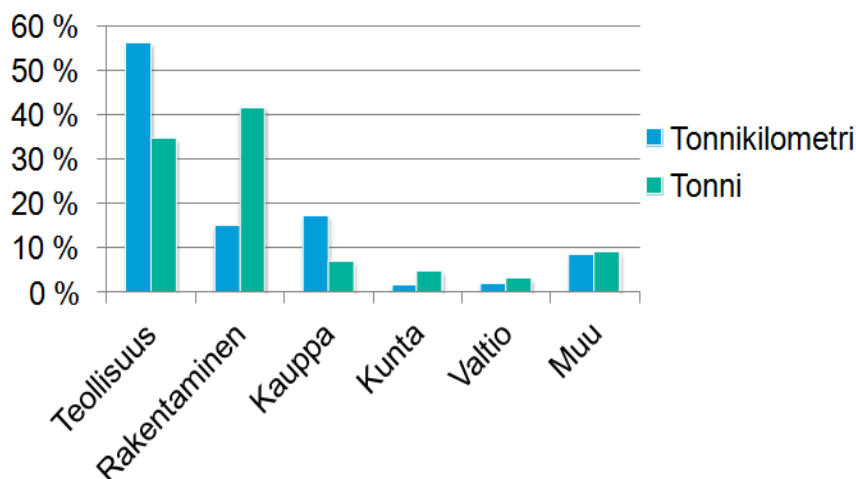
Kasvihuoneilmästä voimistumista ei voida pysäyttää, sillä ihmisen toiminnasta syntyneet kasvihuonekaasut säilyvät ilmakehässä satoja vuosia. Jo tuotetut päästöt lämmittävät ilmastoa, vaikka uusien kaasupäästöjen tuottaminen lopetettaisiin. Kasvihuonekaasujen päästöjä leikkaamalla on mahdollista hidastaa lämpenemistä, mutta tulokset näkyvät vasta tämän vuosisadan lopussa. [55.]

Liikenteen hiilidioksidipäästöt ja muut ympäristövaikutukset

Suomessa kotimaan liikenne kulutti vuonna 2007 51,5 TWh energiaa. Energian kulu- tuksesta noin 99 % tulee polttoaineista ja noin 1 % sähkönkulutuksesta. Liikenne aihe- uttaa 19 % Suomen kasvihuonepäästöistä, yli 90 % näistä syntyy tieliikenteessä. Lii- kenteen kasvihuonepäästöt ovat kasvaneet vuodesta 1994 vuoteen 2007 mennessä 14 % ja vuoteen 2020 niiden odotetaan kasvavan vielä 4 %. [25, s. 28; 63; 41, s.3.]

Tieliikenne voidaan karkeasti jakaa henkilö- ja tavaraliikenteeseen. Henkilöliikenteeksi katsotaan henkilöautoilla ja linja-autoilla ajatut kilometrit, kun taas kuorma- ja paketti- autoilla ajatut kilometrit ovat pääosin tavaraliikennettä. Ajetuista ajokilometreistä hen- kilöliikenne kattaa 83 %, mutta osuus kasvihuonekaasupäästöistä on noin 59 %. Kuorma- ja pakettiautojen osuus ajokilometreistä on noin 13 %, mutta kasvihuonekaa- supäästöjen osuus on noin 36 %. [25, s.29.]

Merkittävä osa materiaalien kuljetuksista aiheutuu rakentamisesta. Vuonna 2007 41,6 % vuotuisen tavaramäärän painosta tapahtui rakennusalan kuljetuksina. Se on suurin sektori kun tarkastellaan kuljetettujen tavaroiden painoa. Rakennusalan osuus vuotuisesta kuljetussuoritteesta, 15 %, on toiseksi suurin Suomessa. Kuljetussuoritteen yksikkönä käytetään tonnikilometriä (tkm). Yhden tonnikilometrin kuljetussuorite syntyy, kun yksi tonni tavaroita kuljetetaan yhden kilometrin päähän. [41, s.5; 64, s.20-21.]



Kuvio 9. Tavaramäärän kuljetussuoritteen jakautuminen kuljetusalan asiakkaiden välillä vuonna 2007. [64, s.21.]

Kasvihuonekaasuista aiheutuvan ilmastonmuutoksen lisäksi liikenteen ympäristövaikutuksia ovat pakokaasupäästöt, melu, värinä, päästöt pohjavesiin, estevaikutukset ja tilantarve sekä luonnonvarojen käyttö. Pakokaasupäästöjen aiheuttama ympäristövaikutus on ilman laadun heikkeneminen, jonka vaikutuksen näkyvät erityisesti taajamissa. [65.]

Melu heikentää elinympäristön laatua ja viihtyisyyttä. Noin 20 % suomalaisista altistuu haitallisena pidetylle liikennemelulle, jonka voimakkuus on yli 55 dBA. Liikenteen aiheuttama värinä häiritsee eniten tavaraliikenteen ratojen ja kuljetusreittien varsilla. Väriästä valittaminen on lisääntynyt aiemmasta. Suomessa värinälle ei ole asetettu raja-arvoa, mutta asiaa tutkitaan parhaillaan. Liikenteen aiheuttama värinä voi olla riski rakennuksille ja voi häiritä elämää rakennuksen sisällä monin tavoin. [65.]

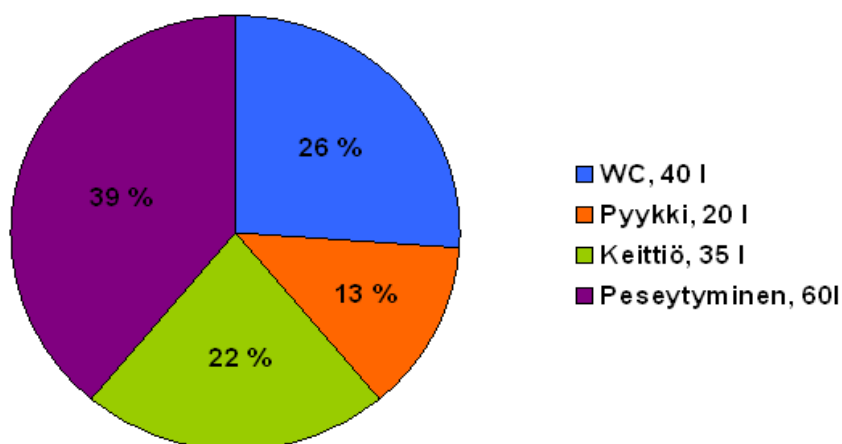
Teiden liukkaudentorjunnassa käytetty suola nostaa pohjaveden suolapitoisuutta. Liikenneonnettomuuksien seurauksena voi ympäristöön levitä vaarallisia aineita, jotka voivat saastuttaa pohjaveden. [65.]

Kallioiden jauhaminen soraksi ja soraharjujen rikkominen tien rakennusaineeksi tuhoaa luonnonvaroja. Liikenneväylien rakentamisessa kuljetetaan noin 125 miljoonaa tonnia materiaalia vuosittain. Koko materiaalimäärästä noin 20 % jää jätemaaksi, joille on vaikea löytää sijoituspaikkaa taajamista ja niitä joudutaan kuljettamaan yhä pidemmälle. [65.]

Uudet pääväylät katkaisevat vanhoja yhteyksiä tai joudutaan käyttämään kiertoteitä. Lisäksi väylät voivat estää eläimien ja kasvien leviämisen. Liikenteellä on suuri tilantarve, joka aiheuttaa ongelmia erityisesti taajamissa. Liikenteelle varattava tila ratkaistaan maankäytön suunnittelussa. [65.]

2.1.4 Vesi

Suomalainen kuluttaa kotitalousvettä keskimäärin 155 l/vrk. Käyttöveden lämmittämisen osuus asuinrakennusten energiankulutuksesta on noin 20 %. Osuus tulee kasvaamaan sitä mukaan kun mitä energiatehokkaampia rakennuksia tehdään.



Kuvio 10. Keskimääräisen vuorokautisen vedenkulutuksen jakautuminen/asukas [66.]

Kotitalousveden kulutusta voi vähentää kulutustottumuksia muuttamalla. Esimerkiksi 5 minuuttia suihkussa kuluttaa vettä noin 60 litraa, kun taas ammekylvyssä vettä kuluu noin 300 litraa. Vedenkulutusta voidaan pienentää myös valitsemalla vähäkulutukselliset vesikalusteet. Huoneistokohtaiset vesimittarit ja huoneistokohtainen vedenlaskutus pienentää vedenkulutusta 15 - 20 % henkilöä kohden. Vedenkulutusta pienentää myös virtaamaan pienentäminen. Vedenkulutusta vähentämällä vähennetään jätevesistä aiheutuvaa vesistöjen rehevöitymistä. Lisäksi vedenkulutuksen pieneminen vähentää uusien jätevesilaitoksien ja vesihuoltoverkostojen tarvetta. [66.]

Rakennettu ympäristö kuluttaa noin 20 % globaalista vedenkulutuksesta. Lisäksi rakentaminen muuttaa veden kiertokulkua, kun päällystetyillä alueilla vesi ei pääse imeytymään pohjaveteen, vaan se johdetaan viemäreihin. Tämä johtaa siihen, ettei pohjavettä pääse kertymään yhtä paljon kuin aikaisemmin. Suurten taajamien läheisyydessä ei aina ole riittävästi pohjavettä taajamien tarpeisiin. Pohjavedestä saatavan juomaveden saatavuus heikkenee siis entisestään. Vedenhankinnassa pyritään käyttämään pohjavettä, sillä se on parempilaatuista kuin pintavesistä saatava juomavesi. [67; 68.]

Hulevesijärjestelmästä johdetut vedet lasketaan suoraan vesistöihin ilman puhdistamista. Se kuormittaa taajama-alueiden vesistöjä, sillä ravinteiden lisäksi ne sisältävät muun muassa raskasmetalleja ja bakteereja. Hulevesien johtaminen sekaviemärien kautta jätevedenpuhdistamoon rankkasateiden ja sulamisvesien aikana saattaa johtaa jätevesipuhdistamon kapasiteetin ylittymiseen, jolloin jätevesiä joudutaan ohijuoksuttamaan suoraan vesistöön. [67; 68.]

Suomi on vesivaroiltaan maailman rikkaimpia valtioita. Tämän vuoksi Suomessa hyvin yleisesti ajatellaan, ettei Suomessa ole syytä kiinnittää huomiota vedenkulutukseen, eikä vesijalanjälkeen. Vedenkulutuksessa keskitytään lähinnä tarkastelemaan kotitalousvedenkulutusta, joka on noin 155 l/vrk henkilöltä. Kun ruuan, juoman, vaatteiden ja muiden kulutustuotteiden sisältämä piilovesi lasketaan mukaan, kasvaa suomalaisen päivittäinen vesijalanjälki 3874 litraan. Koko Suomen vesijalanjälki on 7326 miljardia litraa vuodessa. Siitä 82 % muodostuu maataloustuotteiden tuotannosta ja kulutuksesta. Teollisesti valmistettujen kulutushyödykkeiden osuus on noin 15 %. Kotitalouksien veden osuus Suomen vesijalanjäljestä on 3 %. [69, s.6,15.]

Suomen vesijalanjäljestä 47 % tulee ulkomailta. Suomessa on usein virheellinen käsitys, että runsaiden vesivarojen ansiosta Suomessa oltaisiin riippumattomia globaalista vesikriisistä ja sen vaikutuksista. Suomessa kulutetaan paljon tuotteiden sisältämää vettä, joka tulee alueilta, joissa on niukasti vettä ja vesivarojen hallinta voi olla heikkoa ja epäoikeudenmukaista. Yritykset ja sijoittajat ovat usein tietämättömiä oman toimintansa vesijalanjäljen vaikutuksista vesivarojen käyttöön eri puolilla maailmaa.

[69, s.15-16.]

Vesijalanjäljen kokoa tärkeämpää on tunnistaa tuotantoalueet, joilla veden käyttö on kestävämpää ja hallinta on puutteellista. Näillä tuotantoalueilla vedenkulutus ylittää jokien, järvien tai pohjavesiesiintymien luontaisen uudistumiskyvyn tai aiheuttaa veden laadun merkittävää heikkenemistä. Tämä johtaa sosiaalisiin, taloudellisiin tai ympäristöhaittoihin. Tuotteiden, joilla on suuri vesijalanjälki, tuottaminen tulee kohdistaa alueille, jossa vesivarojen käyttö on hallittua ja tasapainoista. Siellä suuri vedenkulutus ei tuota ongelmaa. [69, s.6.]

Veden niukkuudesta kärsivät alueet ovat usein köyhempiä kuin vesivaroiltaan rikkaat alueet. Kuluttajien ja yritysten ei tulisi välttää vesivaroiltaan niukkojen alueiden tuotteita, sillä se heikentäisi alueiden tilaa entisestään. Näiden alueiden maanviljelijöiden, hallitusten ja yritysten tulisi hallita hyvin vesiriskit ja tukea hyvää vesivarojen hallintaa. Globaalisti yritysten tulisi arvioida toiminta-alueellaan ja tuotantoketjujen piirissä olevien valuma-alueiden tila ja oman toimintansa vaikutukset vesivaroihin sekä veteen kohdistuvat riskit. Riskien arvioimisen lisäksi vesiriskeille tulee määrittellä hallintatoimet. Yritysten tulisi myös mitata vedenkulutuksensa ja kertoa se avoimesti. Vesiriskien määrittelyllä ja toimimisella niiden pienentämiseksi yritykset toimivat vastuullisesti vesijalanjälkensä osalta. [69, s.7.]

2.1.5 Materiaalit

Rakennussektori käyttää vuosittain 3 miljardia tonnia raaka-aineita. Se on noin 40 - 50 % prosenttia koko maailman luonnonvarojen kulutuksesta. Rakentamisessa käytettävien raaka-aineiden elinkaaren jokaisella vaiheella on lukuisia ympäristövaikutuksia. Raaka-aineen elinkaareen kuuluu raaka-aineen louhinta/hankinta, valmistaminen tuotteeksi, tuotteen kuljetus, tuotteen liittäminen rakennettavaan kohteeseen ja lopulta tuotteen

hävitys. Rakennusala käyttää paljon materiaaleja, joiden valmistukseen kuluu paljon energiaa.[70, s.17.]

Tuotteeseen sitoutunutta energiaa voidaan vähentää valitsemalla oikeanlaisia rakennusmateriaaleja. On tutkittu, että teräspalkkien tuotantoon sisältyvä kokonaisenergia on 2/3 suurempi kuin liimapuupalkkien kokonaisenergia ja fossiilisten polttoaineiden kulutus on 6-12 kertaa suurempi. Materiaalin jätteenkäsittely voi joko ottaa tai antaa energiaa. Tämän vuoksi teräs- ja liimapuupalkkien elinkaaren aikaisen energiankulutuksen erot johtuvat paljon siitä miten materiaalit käsitellään rakennuksen purkamisen jälkeen. Käyttämällä enemmän kevyempiä rakenteita, kuten puuta voidaan vähentää hiilidioksidipäästöjä verrattuna raskaampiin materiaaleihin. Mitä enemmän prosessoitu tuote, sitä korkeampi on yleensä siihen sisältyvän energian määrä. [70, s.17.]

Tuotteeseen sisältyvän energiamäärän pienentämisen lisäksi on tärkeää tuottaa rakennuksia, joiden materiaalit on kierrätettävissä. Näin vähennetään energian ja neitseellisten luonnonvarojen käyttöä. Rakennusten kierrättämisestä on tehty vain muutamia tutkimuksia. Eräs ruotsalainen tutkimus osoitti, että kierrätysmateriaaleista rakennetun rakennuksen ympäristövaikutukset ovat noin 55 % pienemmät kuin uusista materiaaleista valmistetun rakennuksen. Muut tutkimukset ovat osoittaneet, että käyttämällä kierrätysmateriaaleja rakentamiseen voidaan säästää 12-40 % materiaaleihin kuluneesta kokonaisenergian määrästä. [70, s.18.]

Vaaralliset aineet

Kemikaaliturvallisuus

Kemikaalit ovat keskeisessä roolissa monilla työpaikoilla. Työntekijät altistuvat päivittäin pölyille, kaasuille tai kemiallisille aineille. Lisäksi sattuu tapaturmia, joista tyypillisimpiä ovat roiskeet iholle tai silmiin, tulipalot ja räjähdykset. Rakennustyömailla kemikaalien tuomaa riskiä ei aina huomioida riittävästi. Suomessa kemiallisia valmisteita on käytössä noin 30 000, joista 60 % on terveydelle vaarallisia. Suomessa todetaan vuosittain noin 2 000 kemiallisten tekijöiden aiheuttamaa ammattitautitapausta. Vuonna 2009 kaikista ammattitautitapauksista 40 % aiheutui kemiallisista tekijöistä. Työn kohteellisessa osiossa kemikaaliturvallisuudesta on tehty tarkempi kirjallisuusselvitys kemikaaliturvallisuuskoulutuksen aineiston laatimiseksi.[49, s.36; 52.]

Päästöt sisäilmaan

Rakennusmateriaaleilla on suuri merkitys sisäilman laadulle. Se johtuu niiden suuresta pinta-alasta. Rakennusmateriaaleissa on useita kemiallisia yhdisteitä teknisten ominaisuuksien aikaansaamiseksi ja parantamiseksi. Kemialliset yhdisteet voivat olla peräisin luonnosta tai ne voivat olla keinotekoisia. Lastulevyjen, liimojen ja tasoitteiden sekä maalien valmistaminen on mahdotonta ilman kemikaaleja. Normaalille ihmiselle ei yleensä aiheudu terveysongelmia rakennusmateriaaleista, jotka ovat oikein valmistettu, käsitelty ja käytetty. Herkimmät yksilöt voivat saada herkistymisoireita materiaaleista vapautuvista orgaanisista yhdisteistä, aldehydeistä tai ammoniakista. Eri materiaalien yhteiskuormitus voi aiheuttaa myös herkistymistä. Mahdollisia epäpuhtauksia on tuhansia, eikä vielä ole riittävästi tietoa siitä, mitkä niistä ovat terveydelle haitallisimpia. [71.]

Rakennusmateriaalien valinnalla voidaan ehkäistä niistä aiheutuvia haittoja. Huoneilmanpäästöjen torjunnassa tulee valita mahdollisimman vähäpäästöiset materiaalit, joita ovat esimerkiksi M1-luokitellut materiaalit. Voimakkaasti haisevien materiaalien käyttöä sisäpinoissa ja kalusteissa tulisi välttää. Suurimpia ongelmia ovat valmistusprosesseissa, rakentamisaikaisessa varastoinnissa ja käsittelyssä tai asennuksessa tapahtuneet virheet. Materiaalien huolellinen suojaaminen on tärkeää, ettei materiaaliin tartu likaa ja kosteutta. Laadunvarmistuksella on merkittävä sija materiaalipäästöjen torjunnassa. [71.]

Ilmanvaihdon avulla torjutaan niitä epäpuhtauksia, joiden torjuminen muuten esimerkiksi materiaalia vaihtamalla, on mahdotonta. Rakennusperäisiä epäpuhtauksia varten tarvitaan aina perusilmanvaihto. Uusina kaikista rakennusmateriaaleista vapautuu epäpuhtauksia, joten ensimmäisen vuoden aikana ilmanvaihdon tulisi olla jatkuvasti päällä täydellä teholla. [71.]

Vastuullinen toimitusketju

Vastuullisessa toimitusketjussa yritykset tekevät yhteistyötä tavarantoimittajiensa kanssa varmistaakseen, että koko tuotantoketjun läpi sosiaaliset ja ympäristölliset olosuhteet ovat asianmukaiset. Nykyään tavaran hankinta on maailmanlaajuista, eikä kaikilla alueilla kunnioiteta kansallista lainsäädäntöä, kansainvälisesti tunnustettuja ihmisoike-

uksia, työntekijöiden oikeuksia tai ympäristönsuojelun ja korruptiovastaisuuden periaatteita ja standardeja. [72; 73.]

Vastuullisen toimitusketjun läpinäkyvyydellä varmistetaan, että tiedot raaka-aineen alkuperästä ja tuotteen valmistuksesta kulkevat tuotantoketjussa aina kuluttajalle saakka. Jotta kuluttajat tai yritykset voivat varmistua käyttämiensä tuotteiden tai raaka-aineidensa vastuullisesta tuotantoketjusta on olemassa kolmannen osapuolen vahvistamia alkuperäketjusertifikaatteja. Sertifikaateissa asetetaan vaatimuksia muun muassa luonnon monimuotoisuuden säilyttämiselle sekä sertifioidun raaka-aineen tai tuotteen seurannalle toimitusketjussa. Alkuperäketjusertifikaatteja ovat esimerkiksi kansainväliset metsäsertifikaatit PEFC (Programme for the Endorsement of Forest Certification schemes) ja FSC (Forest Stewardship Council). [74.]

2.2 Ympäristöasioiden hallinta rakennusyrityksessä

2.2.1 Rakennusyrittäjän ympäristöjärjestelmä

Rakennusyritys voi hallita toimintansa ympäristövaikutuksia ympäristöjärjestelmän avulla. Ympäristöjärjestelmä on yleensä osa toimintajärjestelmää. Rakennusyrittäjän pienemmillä toimijoilla on harvemmin oma ympäristöjärjestelmä. [26, s.11; 6, s. 22.]

Työmaan ympäristöasioiden hallinnassa on huomioitava sekä pääurakoitsijan että rakennuttajan ympäristöjärjestelmän vaatimukset ja ympäristötavoitteet. Työmaan ympäristöasioita hallitaan työmaakohtaisen ympäristösuunnitelman avulla. [6, s.22.]

Ympäristöjärjestelmän tärkein tavoite on jatkuva parantaminen ja sen myötä ympäristönsuojelun tason paraneminen. Hyvin rakennusyrittäjän toimintaan sulautetulla ympäristöjärjestelmällä saavutetaan muitakin hyötyjä, jotka ovat:

- Ympäristövaikutusten hallinta: Ympäristöjärjestelmän avulla yritys on selvillä, mitä ympäristövaikutuksia sen toiminnot ja sen käyttämät tuotteet aiheuttavat tai voivat aiheuttaa.
- Ympäristölainsäädännön hallinta: Yritys on selvillä toimintaansa koskevista ympäristölainsäädännön kohdista ja muista ympäristöasioihin liittyvistä sitoumuksista ja pysyy ajan tasalla lainsäädännössä tapahtuvista muutoksista.

- Taloudellinen hyöty: Ympäristövahinkoihin varautuminen ja niiden ennalta ehkäisy tulee edullisemmaksi kuin vahinkojen korjaaminen jälkikäteen.
- Kustannussäästöt: Yrityksen toiminta tehostuu ympäristöjärjestelmän myötä ja siitä saadaan kustannussäästöjä. Esimerkiksi jätemäärien pienentyessä jätemaksut pienenevät.
- Imago ja kilpailukyvyyn paraneminen: Ympäristöstrategian ja ympäristötavoitteiden julkaiseminen sekä ulkopuolisen arvioijan myöntämä sertifikaatti vahvistaa, että yritys huomio ympäristöasiat toiminnassaan. Tämä vahvistaa yrityksen luotettavaa ja ympäristömyönteistä imagoa ja antaa kilpailuedun, kun asiakas hakee ympäristötehokasta rakentajaa
- Toimintavarmuuden lisääntyminen: Toiminnoista, joista voi aiheutua ympäristöhaittoja sovitaan yhteiset toimintatavat ja säännölliset mittaukset ja raportointi. Tämä lisää toimintavarmuutta ja ehkäisee ympäristövahinkoja ja toimintayllätyksiä.
- Työilmapiirin ja työssä viihtymisen paraneminen: Ympäristöjärjestelmän käyttöönotto vaatii yhteistyötä eri työtehtävissä toimivien välillä. Kun työntekijät pääsevät suunnittelemaan omien työtehtäviensä ympäristöpäämääriä ja -tavoitteita, he saavat vaikuttaa työhönsä ja sen tavoitteiden suunnitteluun. Se lisää työmotivaatiota ja tunnetta, että työntekijöitä sekä heidän mielipiteitään arvostetaan. [26, s.11,14.]

Ympäristöjärjestelmän sulauttaminen esimerkiksi laatu-, työterveys- ja turvallisuusjärjestelmiin edistää koko rakennusyrityksen toiminnan tehokkuutta ja selkeyttä. Eri johtamisjärjestelmien päällekkäisyyksien yhdistäminen säästää yrityksen voimavaroja. Esimerkiksi hyödyntämällä laatujärjestelmässä kehitettyjä hyviä käytäntöjä järjestelmän dokumentoinnista, auditointimenettelyistä tai johdon katselmuksista, säästetään resursseja. Lisäksi järjestelmät toimivat samalla logiikalla ja niitä on sen myötä helpompi toteuttaa rinnakkain. [26, s.14,29,32,43.]

Ympäristöjärjestelmän käyttöönotossa yritys selvittää nykyisen ympäristönsuojelun tason ja selvittää, mitä yritys haluaa ympäristöjärjestelmän käytöllä saavuttaa, sekä luo toimenpiteitä ympäristövaikutuksien ehkäisemiseksi tai vähentämiseksi. Näitä asioita määritellään seuraavilla työkaluilla:

- Ympäristökatselmus: Se antaa kuvan yrityksen ympäristöasioiden tasosta. Siinä selvitetään, mitä ympäristövaikutuksia yrityksen toiminnasta seuraa ja mitä on jo tehty vaikutuksien pienentämiseksi ja mitä pitäisi vielä tehdä. Lisäksi tutkitaan, voidaanko aikaisempia ohjeita ja toimenpiteitä hyödyntää ympäristöjärjestelmässä, sekä kartoitetaan yrityksen ympäristöriskit käyttäen apuna aikaisempia häiriötilanteita.
- Ympäristöstrategia: Sen määrittelee yrityksen johto. Ympäristöstrategia antaa kuvan yrityksen arvoista ja asenteista ympäristöasioissa. Lisäksi siinä selvitetään, mitkä ovat ympäristötoiminnan periaatteet, päämäärät ja tavoitteet. Yrityksen johdon sitoutuminen ympäristöstrategiaan velvoittaa sitä järjestämään yrityksen toimintaolosuhteet ja resurssit sellaisiksi, että ympäristöasioita voidaan parantaa. Lisäksi yrityksen johto toimii hyvänä esimerkkinä muulle henkilöstölle. Yrityksen ympäristöstrategia tulisi aina tiedottaa henkilöstölle ja sen tulisi olla julkinen.
- Ympäristöpäämäärät ja tavoitteet: Ne perustuvat yrityksen toiminnasta johtuviin merkittäviin ympäristönäkökohtiin sekä ympäristöstrategiaan. Merkittävimpien ympäristövaikutusten ehkäisemiseksi tai vähentämiseksi luodaan päämäärät, jotka asetetaan yritystasolla. Tavoitteet voidaan asettaa osastokohtaisesti. Ne ovat päämääristä johdettuja yksityiskohtaisempia vaatimuksia. Niissä määritellään, millä keinoin päämääriin päästään. Esimerkiksi, jos päämääränä on, että työmaan jätteiden hyötykäyttöaste on 100 %, asetetaan vuosittain hyötykäyttötavoite, joka kiristyy vuosi vuodelta, kunnes 100 % päästään.
- Ympäristöohjelma: Ympäristöohjelmat ovat toteutussuunnitelmia, jotka perustetaan tavoitteiden ja päämäärien saavuttamiseksi. Ympäristöohjelmaan määritellään ympäristötavoitteen saavuttamiseksi tarvittavat vastuuhenkilöt, keinot ja aikataulu. Yhden tavoitteen saavuttamiseksi voidaan joutua toteuttamaan useampi toimenpide. [26, s.43,45-46,52.]

ISO 14001 on maailman tunnetuin ympäristöjärjestelmä. Se on organisaatiolle apuväline ympäristönsuojelu tason parantamisessa. Järjestelmä auttaa osoittamaan, että organisaation ympäristöasiat on hyvin hoidettu. ISO 14001 -standardia voidaan soveltaa minkä tahansa tyyppiseen ja kokoiseen organisaatioon sekä yksityisellä että julkisella sektorilla. ISO 14001 -ympäristöjärjestelmäsertifikaatteja myöntävät sertifiointialan yritykset, joista osa on akkreditoituja. Standardi vaatii, että organisaatio määrittää it-

selleen ympäristöpäämäärät ja -tavoitteet. Organisaation tulee luoda johtamisjärjestelmä, joka määrittää toimenpiteet tavoitteiden saavuttamisesta ja huolehtii, että määritetyt toimenpiteet pannaan täytäntöön. Lisäksi standardi vaatii, että organisaation on pysyttävä näissä vaatimuksissa myös prosesseissaan, menettelyohjeissaan ja toiminnoissa. [26, s.15-16; 29; 30.]

2.3 Henkilöstön motivoiminen ja kouluttaminen

Henkilöstön mukaan saaminen yrityksen ympäristötyöhön voi olla haastavaa, sillä eri ihmisiä motivoi ympäristötyössä eri asiat. Henkilöstön työmotivaatiota lisää se, että he saavat vaikuttaa omaan työhönsä ja sen tavoitteisiin. Motivaatiota lisää myös tunne, että heitä ja heidän mielipiteitään arvostetaan. Tämän vuoksi henkilöstölle tulee antaa mahdollisuus osallistua ympäristötyöhön sekä sen kehittämiseen, toteuttamiseen ja tavoitteiden asettamiseen. [26, s.14; 6, s.17.]

Henkilöstön motivoimiseksi ja sitouttamiseksi ympäristötyöhön on ylimmän johdon esimerkillä paljon vaikutusta. Yrityksellä tulee olla ympäristöarvot, joiden pohjalta luodaan yhteiset pelisäännöt, joita kaikki noudattavat. Henkilöstön sitouttamiseen käytetään apuna kouluttamista ja tiedottamista. Keinoja henkilöstön motivoimiseksi ovat:

- pidetään koko henkilöstölle perusympäristökoulutus
- innostetaan työntekijät ympäristötyöhön asettamalla tavoitteita
- annetaan työntekijöille mahdollisuus vaikuttaa yrityksen ympäristöohjelmaan ja toimenpiteisiin
- seurataan toimintaa ja tulosta sekä raportoidaan yli osasto- ja työryhmärajojen
- annetaan tunnustusta hyvästä työstä ja tavoitteiden saavuttamisesta.

[26, s. 56; 6, s.17.]

Ympäristöjärjestelmän kehittämisestä on syytä pitää koulutus- ja tiedotustilaisuus koko henkilöstölle. Jokaisen työntekijän on syytä tietää, mistä lakisääteisistä asioista yrityksen on huolehdittava ja mihin yritys ympäristöstrategiallaan pyrkii. Kun kyseiset asiat käydään läpi henkilöstön kanssa aikaisessa vaiheessa, se hyväksyy ympäristöjärjestelmän ja sen tuomat lisähaasteet työssä helpommin. [26, s.56.]

Ympäristökoulutusta kehittäessä tulee huomioida, että eri työtehtävissä työskentelevillä työntekijöillä voi olla hyvin erilaisia koulutustarpeita. Jokaisen yksittäisen henkilön tai yksikön tarpeet tulisi tunnistaa koulutustarvekartoitusta tehtäessä, ja laatia koulutus-suunnitelma sen mukaan. Koulutuksen taso ja yksityiskohtaisuus voi vaihdella työtehtävän mukaan. Järjestetyistä koulutuksista tulisi pitää koulutusrekisteriä, jolla varmistetaan, että henkilöstö on saanut työtehtävänsä mukaisen koulutuksen ympäristöasioista. [26, s. 56.]

2.4 Verkko-oppiminen

Verkko-opiskelu on laaja käsite, sillä voidaan tarkoittaa hyvin erilaisia asioita. Laajasti ottaen voidaan käyttää termiä verkko-oppiminen, jos oppimistilanteessa hyödynnetään tieto- ja viestintäteknikkaa. Verkko voi toimia esimerkiksi tiedon tarjoajana, omien töiden julkaisukanavana tai vuorovaikutusareenana. Verkko-oppiminen on tietotekniikan kehityksen myötä syntynyt ja yleistynyt oppimismuoto. Verkko-oppimisesta käytetään myös termiä eLearning tai termin suomennosta eOppiminen.

[31, s.12; 42, s.6; 33, s.2-3.]

Verkkoympäristöllä puolestaan tarkoitetaan joko internet- tai intranet-verkkoon luotua verkkosivustoa, joka tarjoaa opiskelijalle ja opettajalle yhteisen virtuaalisen tilan opiskelua ja opetusta varten. Laajimmillaan se tarkoittaa verkkokurssien muodostamaa kokonaisuutta, johon kuuluvat myös opintoneuvonta- ja opintotoimistopalvelut sekä opetuksen tukipalvelut verkon välityksellä. [32, s.20-21.]

Verkko-oppimisympäristö sisältää seuraavia ominaisuuksia:

- teksteistä, grafiikasta ja multimedialta kuten videoista, äänitteistä ja animaatioista rakentuvan monimuotoisen, hypertekstirakenteisen oppimateriaalin
- samanaikaisen ja eriaikaisen kouluttajan ja oppijien välisen kommunikaation mahdollistavia toimintoja kuten videokonferenssit, CHAT-keskustelutilat tai eriaikaiset keskustelu foorumit
- erilaisia verkkokurssiin liittyviä tehtäviä ja testejä
- opiskelijoiden arviointi- ja palautetilan
- verkossa olevien materiaalien säilytyksen, hallinnoinnin ja ylläpidon toiminnot.

[32, s. 20-21; 33, s.31.]

Verkko-oppimisessa voidaan siis hyödyntää keinoja, jotka poikkeavat perinteisestä lähiopetuksesta. Oppimisen kannalta keskeiset tekijät eivät kuitenkaan muutu kun siirrytään lähiopetuksesta verkko-oppimiseen. Keskeiset tekijät oppimisprosessissa ovat oppijan motivaatio, opittujen asioiden muistaminen sekä tiedon soveltaminen ja syventäminen. Oppijan tulee opiskella aktiivisesti sekä lähiopetuksessa että verkko-oppimisessa. [33, s.3.]

Verkkokurssilla tarkoitetaan koulutuksellista kokonaisuutta, jolla on tavoite. Tavoitteen lisäksi sille määritetään sisältö, laajuus ja arviointi. Se toteutetaan oppimisalustalla, jossa on oppimateriaaleja, tehtäviä sekä mahdollisuus opettajan ja opiskelijoiden väliselle vuorovaikutukselle. [33, s.3.]

Verkko-oppimisen hyötyjä

Verkko-oppimisen omaehtoisuutta ja joustavuutta niin ajallisesti kuin paikan suhteen pidetään verkko-opetuksen yhtenä suurimpina hyötyinä. Oppija voi vapaasti, valita mihin aikaan vuorokautena opiskelee tai minä viikonpäivänä opiskelee. [32, s. 20-21; 31, s.35.]

Oppijien on mahdollista saada keskusteluympäristössä laaja sosiaalinen vuorovaikutusverkosto esimerkiksi ryhmätöitä tehdessä. Lisäksi verkon keskusteluympäristöt koetaan tasa-arvoisemmiksi, koska kaikki osallistujat voivat tuottaa puheenvuoroja ja viestin sisältö koetaan tärkeämmäksi kuin itse lähettäjä. Oppijat kokevat verkkokeskustelujen myös inspiroivan ja innoittavan oppimiseen ja toimivan motivoivana tekijänä. Keskustelu ympäristöjen avulla opettaja ja opiskelija voivat olla yhteydessä ilman, että ovat fyysisesti samassa tilassa. [32, s. 20-21; 31, s.35; 42, s.11; 33, s.3.]

Verkko-oppimisen hyötyjä on myös se, että informaation määrä kasvaa, kun internet ja verkko-oppimateriaalit tarjoavat laajan aineiston, joka on käytössä koko ajan. Verkkokurssille voi osallistua huomattavasti suurempi määrä oppijia, kun kurssi ei ole sidottu fyysiseen tilan kokoon. Verkkoympäristön käyttö opetuksessa käy ajan myötä kustannuksiltaan edulliseksi, vaikka verkkokurssin perustaminen vaatii suuria investointeja. [32, s. 20-21; 31, s.35; 42, s.11; 33, s.3.]

Verkko-oppimisen haittoja

Verkko-oppiminen vaatii opiskelijalta paljon sellaisia ominaisuuksia, joita kaikkia yksi ihminen ei välttämättä omaa. Esimerkiksi huono ajankäytön hallinta voi johtaa siihen, ettei opiskelija varaa riittävästi opiskeluaikaa ja kurssi jää suorittamatta ajanpuutteen takia. Opiskelijalla tulee olla hyvä kriittinen medialukutaito, jotta hän voi tunnistaa tiedon massasta oleellisen ja onnistuu muodostamaan näkemyksen asiasta, vaikka tietolähteet olisivat ristiriitaisia, vanhentuneita tai virheellisiä. Verkko-opiskelussa esteeksi voi muodostua myös huonot tietotekniikan taidot. Muita verkko-oppimisen esteitä voivat olla:

- huono itsekuri
- huono opiskelumotivaatio
- itseohjautuvuuden ja vastuullisuuden puute
- passiivisuus ja huonot sosiaaliset taidot ryhmätöissä
- huono yhteistyökyky
- suunnitelmallisuuden puute
- avuntarpeen tunnistamattomuus. [32, s. 20-21; 31, s.35; 42, s.11; 33, s.3.]

Organisaatiolähtöisiä ongelmia verkkoympäristössä voivat olla verkkoympäristön sekaavuus, oppijien neuvontapalvelujen puute, palautteen puutteellisuus tai epäselvyys. Lisäksi organisaatio voi kokea, että verkkoympäristön perustamiseksi vaadittavat investoinnit ovat liian suuria. Tämä voi johtaa siihen, ettei verkkokoulun perustamiseen panosteta riittävästi ja sen toteutus on huono tai verkkokoulua ei perusteta lainkaan. [42, s. 12.]

3 Kohdeorganisaatio Skanska

3.1 Yleistä Skanskasta

Skanska on yksi maailman johtavista rakennusyhtiöistä. Se perustettiin vuonna 1887 Etelä-Ruotsissa. Skanska-konserni toimii Euroopassa, Yhdysvalloissa ja Latinalaisessa Amerikassa. Skanska on jakautunut neljään toimialaan, jotka ovat rakentamispalvelut sekä asuntojen, toimitilojen ja infrastruktuurin projektikehitys. Rakentamispalvelut toimivat omina maakohtaisina yksiköinä, mutta projektikehitysyksiköt ovat kansainväli-

siä ja toimivat useissa eri maissa. Skanska konserni toimii työnantaja noin 52 000 työntekijälle. [34; 35.]

Suomen ja Viron toiminnoista vastaava yhtiö Skanska Oy perustettiin vuonna 1994. Skanskan toimintaan Suomessa sisältyvät rakentamispalvelut, asuntojen ja toimitilojen projektikehityksen sekä julkisen sektorin elinkaarihankkeet. Rakentamispalveluihin kuuluvat talonrakentaminen, talotekniikkapalvelut sekä maa- ja ympäristörakentaminen. Suomessa työntekijöitä on noin 3050. [34; 36.]

Skanska haluaa olla johtava ympäristötehokas projektikehittäjä ja rakentaja. Skanskan oman henkilöstön toiminnalla voidaan suoraan vaikuttaa ympäristötehokkaan rakentamisen parantamiseen. [37.]

Skanskan toimintaperiaatteiden pääteemat ovat asiakaskeskeisyys ja yhteistoiminta, vastuullisuus ja toiminnan jatkuva parantaminen. Toimintaperiaatteet toimivat lähtökohtana käytännön työlle Skanskassa. Skanskan arvoja on luotu kuvastamaan Skanskan viiden nollan periaate yhdessä Code of Conductin kanssa. [38.]

Viiden nollan periaate:

- Nolla tappiotyötä
- Nolla tapaturmaa
- Nolla ympäristörikettä
- Nolla eettistä rikettä
- Nolla virhettä. [38.]

Skanska Code of Conduct toimii perustana Skanskan toiminnalle ympäristöasioissa, liiketoimintaetiikassa, ihmisoikeuksiin liittyvissä asioissa ja suhteissa työntekijöihimme ja sidosryhmiimme. Suomessa Skanskan koko henkilöstö suorittaa Code of Conduct -koulutuksen ja sitoutuvat noudattamaan Skanskan eettisiä periaatteita omassa työssään. [79.]

3.2 Skanskan ympäristötyö

Vuodesta 1995 lähtien Skanskan ympäristöjärjestelmä on perustunut tavoitteelliseen ympäristötyöhön. Skanska julkaisi ensimmäisen ympäristöraporttinsa vuonna 1997 ja

seuraavana vuonna julkaistiin yrityksen ympäristöpolitiikka. Koko Skanska AB-konsernilla on ollut ISO 14001 -standardi vuodesta 2000 lähtien. [71; 72.]

Skanskan tuorein ympäristöstrategia on määritelty vuosille 2011-2015. Ympäristöstrategian tavoitteiden toteutumista seurataan ja tulokset raportoidaan neljännesvuosittain Skanska AB:n johtoryhmälle, joka arvioi edistymistä seitsemän strategisen ympäristömittarin avulla, jotka ovat:

- Bränditutkimuksen tulos ympäristötehokkuudessa
- Esimiesten näkyvä sitoutuminen ympäristötehokkuuden edistämiseen
- Prosenttiosuus ylimmästä johdosta, joka on osallistunut ympäristökoulutukseen
- Prosenttiosuus projekteista, joissa energiatehokkuus on vähintään 25% määräksiä parempi
- Kaatopaikalle loppusijoitettavan rakennusjätteen prosenttiosuus
- Projektien lukumäärä, joille on tehty alustava hiilijalanjälki
- Prosenttiosuus projekteista, joissa vedenkulutus vähintään 25 % vastaavaa normia alhaisempi. [71; 73.]

Suomessa tavoitteet vuodelle 2012:

- 100% ylimmästä johdosta osallistunut ympäristökoulutukseen
- Kaikki omaperustaiset toimitilakohteet ovat energiatehokkuudeltaan 25% määräksiä parempia
- Vähintään kolmesta projektista tehdään alustava hiilijalanjälkilaskenta
- Jätetavoitteet, jotka ovat nähtävissä kuviossa 11.

Jättemäärätavoitteet	Hyötykäyttötavoitteet
<ul style="list-style-type: none"> • Kerrostalot 5 kg/m³ • Rivitalot, pien- ja paritalot 5 kg/m³ • Toimistorakennukset 5 kg/m³ • Liiketilat ja supermarketit 2,5 kg/m³ • Koulut, päiväkodit 4,5 kg/m³ • Teollisuus- ja pysäköintihallit 1,5 kg/m³ • Palvelutalot, sairaalat, hotellit, vankilat 9,5 kg/m³ • Muut 4,5 kg/m³ 	<p>Suoraan työmaalta hyötykäyttöön:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 80% uudisrakentaminen • 85% infra- ja korjausrakentaminen <p>Kaatopaikkajätteen määrä alle 8%</p>

Kuvio 11. Skanska Oy:n jätemäärä ja hyötykäyttötavoitteet. [39.]

Skanska käyttää strategisessa suunnittelussaan työkalunaan Skanskan väripalettia, jonka tarkoituksena on kertoa yrityksen ympäristövastuullisista pyrkimyksistä ja ohjata toteuttamaan sen hankkeet ympäristötehokkaammin. Skanska luokittelee hankkeensa väripaletin mukaan seuraavasti:

- Vanilja = Määräysten mukainen. Voimassa olevien säädösten ja standardien mukainen.
- Vihreä = Määräyksiä parempi. Nykyisiä määräyksiä parempi, mutta ympäristötehokuutta ei ole maksimoitu. Vihreään osioon on määritelty kolme askelmerkkiä, jotka määrittävät kuinka ekotehokas projekti on.
- Syvän vihreä = Tulevaisuutta ennakoiva. Ympäristövaikutukset on minimoitu ja ratkaisuisa ennakoidaan jo tulevaisuuden kiristyviä ympäristötehokkuustavoitteita ja -määräyksiä. Projekti on ympäristötehokas vielä vuosien kuluttua valmistumisestaan. [74.]



Kuvio 12. Skanskan väripaletti. [75.]

3.3 Skanskan verkkokoulu

Skanskan verkkokoulussa on tällä hetkellä 13 työturvallisuuden verkkokurssia ja kaksi henkilöstökehityksen verkkokurssia. Skanskan verkkokoulun teknisen toteutuksen toteuttaa Prewrite, joka on osaamisen kehittämisen ja muutoksen jalkauttamisen asiantuntijayritys. [42 ,s.36.]

Verkkokurssit on suunnattu tällä hetkellä pääosin Skanskan työnjohdolle ja muille toimihenkilöille, sillä Skanskan verkkokoulu on liitetty osaksi intranettiä, eikä työntekijöillä, aliurakoitsijoilla tai muilla sidosryhmillä ole pääsyä sinne. Tavoitteena on, että myöhemmin Skanskan verkkokoulu on myös heidän käytettävissä. [42, s.36.]

Yksittäisen verkkokurssin suositeltava kesto on noin 15-20 minuuttia. Skanskan verkkokoulusta on tehty Verkkokoulun sisällöntuotanto -ohje, jossa on määritelty suositeltava sivujen määrä verrattuna verkkokurssin pituuteen. Kuvion 11 mukaan 15 – 20 minuutin verkkokurssiin sivujen suositeltava lukumäärä on 15 – 25. Verkkokurssi voi olla myös pelkkä video, jolloin sivumäärä on huomattavasti pienempi. [42, liite 9.]

Sivujen määrä	Kurssin pituus
8 – 10	6 – 8 min
11 – 20	10 – 18 min
21 – 30	20 – 25 min
31 – 45	30 – 40 min

Kuvio 13. Sivumäärän vaikutus verkkokurssin pituuteen [42, Liite 9.]

Verkkokurssien lopussa on pienimuotoinen lopputesti, joka koostuu monivalintakysymyksistä. Lisäksi joissakin kurseissa on kurssin keskellä jaksokohtaisia harjoituksia. Monivalintakysymyksissä voi olla useampi oikea vastaus. Verkkokurssi katsotaan suoritetuksi, kun 80 %:iin lopputestin vastauksista on vastattu oikein. [42, s.36.]

Verkkokoulussa on jokaisella oma koulutusrekisteri, jonne suoritetuista kurseista tulee merkintä. Suoritukset pysyvät voimassa 3 vuotta. Verkkokoulussa pystyy seuraamaan omia suorituksiaan. Sieltä näkee, mitkä kurssit ovat pakollisia, kuinka paljon kurseja on suorittanut ja mitkä ovat kesken tai aloittamatta. Henkilöstön motivoimiseksi verkkokouluun on laitettu näkyville omat pisteet ja koko Suomen Skanskan ja oman yksikön parhaimpien pistemäärät. [42, s.36.]

4 Aineistot ja menetelmät

4.1 Työnkulku

Työn tekeminen aloitettiin tutustumalla Skanskan verkkokoulun verkkokursseihin ja olemassa oleviin ympäristö- ja kemikaaliturvallisuudenkoulutuksiin. Tämän jälkeen hahmoteltiin ympäristökoulutuksen verkkokoulun rakenne sekä kemikaaliturvallisuuskoulutuksen rakenne. Ympäristökoulutuksen rakenteen yhteyteen suunniteltiin samalla henkilöstön ympäristökoulutussuunnitelma.

4.2 Ympäristökoulutuksen rakenteen suunnittelu

Ympäristökoulutuksen rakenteen suunnittelu aloitettiin tutustumalla olemassa oleviin ympäristökoulutusten materiaaleihin. Ympäristökoulutusten materiaaleista poimittiin ne osa-alueet, joiden arvioitiin soveltuvan verkkokouluun opetettaviksi. Jotkut ympäristökoulutusten osa-alueet rajattiin ulos verkkokoulusta, sillä niiden katsottiin soveltuvan paremmin lähiopetuksena koulutettaviksi.

Ympäristökoulutusten materiaalien ja Skanskan ympäristöpakan avulla hahmoteltiin, mitä osa-alueita ympäristökoulutuksen verkkokouluun tulisi sisällyttää. Kun verkkokoulu oli saatu jaettua eri aihealueiksi, alettiin suunnitella aihealueiden tarkempaa sisältöä alaotsikoin.

Eri aihealueisiin jakamisen lisäksi rakenteeseen suunniteltiin, mitkä aihealueet tulevat pakollisiksi kullekin työntekijäryhmälle. Pakollisten kurssien määrä per työntekijäryhmä arvioitiin kunkin työntekijäryhmän vastuualueiden määrän mukaan ja sen mukaan, kuinka paljon missäkin asemassa olevan kuuluu olla tietoinen yrityksen ympäristöasioista.

4.3 Kemikaaliturvallisuuskoulutuksen suunnittelu

Kemikaaliturvallisuuskoulutuksen suunnittelu aloitettiin perehtymällä verkkokouluun ja olemassa oleviin kemikaaliturvallisuutta koskeviin koulutuksiin. Skanskan työturvallisuusasiantuntija Riku Heinonen antoi perehdytyksen Skanskan verkkokouluun ja kursien luomiseen. Riku Heinosen ja Sustainability manager Kaisa Kekin kanssa käytiin läpi kemikaaliturvallisuuden näkökohtia, jonka perusteella koulutukselle suunniteltiin alustava rakenne.

Alustavan rakenteen valmistuttua tehtiin kirjallisuusselvitys kemikaaleista ja kemikaaliturvallisuudesta, jonka pohjalta luotiin käsikirjoitus kemikaaliturvallisuuskoulutukselle. Käsikirjoituksen valmistuttua sen pohjalta tehtiin lähiopetustunti, jonka opetusmateriaali tehtiin PowerPointtiin. Lähiopetustunnilla testattiin käsikirjoituksen sisällön toimituvuutta referenssiryhmällä. Referenssiryhmänä toimi ympäristövastaavat, jotka opiskelevat oppisopimuksella Skanskassa. Oppitunnin jälkeen oppilailta saatiin suullista palautetta, joka oli positiivista. Käsikirjoituksen ja lähiopetustunnin opetusmateriaalin pohjal-

ta luotiin kemikaaliturvallisuuden verkkokurssi PowerPoint-kalvosarjapohjalle. Verkkokurssin sisällöstä pidettiin kaksi palaveria Kekin ja Heinosen kanssa, jossa he kommentoivat ja ideoivat verkkokoulun sisältöä yhdessä tekijän kanssa.

5 Tulokset

5.1 Ympäristöosaamisen tarpeet eri tehtävissä

Skanskan työntekijät huolehtivat Skanskan ympäristöstrategian ja ympäristötavoitteiden toteuttamisesta. Jokaisen Skanskan työntekijän tulee tietää yrityksen ympäristötavoitteet ja ymmärtää omien työtehtäviensä ympäristövaikutukset. Jotta ympäristökoulutusta ja sen sisältöä voidaan ylipäätään suunnitella, on ensin tunnistettava, mitä eri työtehtävissä toimivien työntekijöiden tulee ympäristöasioista tietää ja osata. Skanskan työntekijät on jaettu seuraaviin työntekijäryhmiin:

- **Johto:** Skanskan johdon tulee omata yleisymmärrys ja pysyä ajan tasalla ympäristöasioista, jotta he osaavat vaatia alaisiltaan tuloksia ympäristöasioissa. Johdon tehtävä on myös näyttää hyvää esimerkkiä sekä antaa vaadittavat resurssit ja toimintamahdollisuudet ympäristötyön toteuttamiseksi.
- **Laskenta:** Laskennan työntekijöiden tulee osata huomioida hankkeiden ympäristöriskit ja varautua niihin. Laskennan on myös osattava tunnistaa ympäristöasioiden tuomat mahdollisuudet, kuten esimerkiksi mahdollisuus tarjota Skanskan osaamista ympäristötehokkaassa rakentamisessa sertifioiduista rakennuksista kiinnostuneille asiakkaille.
- **Hankinta:** Hankinnan tulee osata ottaa materiaalihankinnoissa huomioon ympäristönäkökulmat. Toimittajien valitessa ympäristötehokkuuden ja vastuullisuuden on oltava yksi valinta kriteereistä. Sopimuksia tehdessä hankinnan on esitettävä sopimukseen ympäristövaatimuksia.
- **Hankekehitys:** Hankekehityksen tulee ymmärtää, miten suunnitellun kohteen ympäristötehokkuutta voidaan parantaa sekä osattava valita suunnittelijoita, joilla on osaamista ympäristötehokkaassa rakentamisessa.
- **Työnjohto:** Työnjohdon tulee olla tietoisia, mitä seikkoja työmaan toiminnassa tulee huomioida ympäristötehokkuuden saavuttamiseksi.
- **Työntekijät:** Työntekijöiden tulee ymmärtää omien työtehtäviensä ympäristövaikutukset ja miten niitä voidaan ehkäistä tai vähentää.

- Konttorityöntekijät: Konttorityöntekijöillä tulee olla perustietämys Skanska ympäristöperiaatteista ja -tavoitteista. Lisäksi heidän tulee ymmärtää omiin työtehtäviin liittyvät ympäristövaikutukset.

5.2 Ympäristökoulutuksen rakenne

Skanskan olemassa olevien ympäristökoulutusmateriaalien ja ympäristöpakan avulla hahmoteltuja eri aihealueita tuli yhteensä 12. Eri aihealueet ovat ympäristökoulutuksen verkkokoulun eri kursseja, jotka ovat:

- Johdanto
- Ympäristöasiat työmaan arjessa
- Jätehallinta ja materiaalitehokkuus
- Paikalliset vaikutukset
- Energiatehokkuus
- Hiilijalanjälki
- LEED
- Logistiikka
- Vesi
- Kemikaaliturvallisuus
- Hankekehityksen ympäristöasiat
- Hankinnan ympäristöasiat.

Kursseihin suunniteltiin alustavaa rakennetta, joka on nähtävissä liitteessä 1. Rakenne on nimenomaan alustava, sillä tässä vaiheessa kurssien aineistoja eikä sisältöä suunniteltu pidemmälle, kemikaaliturvallisuuskoulutusta lukuun ottamatta. Kun kurssien aineistoa ja sisältöä lähdetään suunnittelemaan tarkemmin, kurssien rakenne voi vielä muuttua.

Kurssien ja kurssien alustavan rakenteen lisäksi suunniteltiin, mitkä kurssit koskevat eri kohderyhmiä. Kohderyhmäjako tehtiin eri tehtävissä toimivien työntekijöiden kesken. Kohderyhmät näkyvät ja niille suunniteltu koulutussuunnitelma on esitetty liitteessä 1.

5.3 Kemikaaliturvallisuuskoulutuksen rakenne

Kemikaaliturvallisuuskoulutuksen alustavaan rakenteeseen tuli vielä jonkin verran muutoksia ja tarkennuksia kalvosarjaa tehtäessä. Rakenne päivitettiin ympäristökoulutuksen verkkokoulun rakenteeseen. Tästä syystä kemikaaliturvallisuuskoulutuksen rakenne on huomattavasti muita ympäristökoulutuksen kursseja tarkempi. Kemikaaliturvallisuuden rakenne on nähtävissä liitteessä 1.

Kemikaaliturvallisuuskoulutuksen kalvosarja toimii pohjana kemikaaliturvallisuusverkkokursseille. Insinööriyön tehtävänä oli luoda pääasiassa vain asiasisältö kemikaaliturvallisuuskoulutukselle. Tämä tarkoittaa sitä, että Skanskan verkkokoulun kursseille tyypillisten jakson alustustekstien, harjoitusten, loppuvisan ja yhteenvedon tekeminen on rajattu ulos insinööriyöstä. Skanskan työturvallisuusyksikkö teki nämä osiot ja vastasi kemikaaliturvallisuuskoulutuksen verkkokurssin lopullisesta ulkoasusta.

Kemikaaliturvallisuuskoulutuksen kalvosarja koostuu yhteensä 19 sivusta, joista jokainen käsittelee eri aiheita. Yksittäinen sivu on aina jaettu kahteen palstaan. Vasemmalle tulee sivua koskeva tekstikokonaisuus ja oikealle tulee tekstin tueksi kuvia tai selventäviä tekstilaatikoita tai esimerkkitekstejä. Kalvosarjaan kirjoitettiin kaikkia aihealueita koskevat tekstit ja lisäksi oikealle palstalle tulevia kuvien sisältöä suunniteltiin ja jo olemassa olevat kuvat liitettiin valmiiksi kalvosarjaan. Puuttuvien kuvien liittämisestä vastaa verkkokurssin lopullisen ulkoasun toteuttava taho.

Tekstilaatikoissa on erilaisia tekstiä tukevia esimerkkejä. Kuten esimerkiksi Työmaalla esiintyvät kemikaalit -sivulle on laitettu tekstilaatikoihin esimerkit betonista, puupölystä ja uretaanivaahdosta, joissa kerrotaan kemikaalien ominaisuuksista ja minkälaisia vaikutuksia terveyteen kyseisistä kemikaaleista on. Työtapaturmia käsitteleviä tekstilaatikoita on laitettu useammallekin sivulle. Niiden tarkoituksena on havainnollistaa, miksi verkkokurssi on tehty ja miksi sen sisältö on tärkeä omaksua työntekijöiden jokapäiväiseen toimintaan. Kalvosarja on kokonaisuudessaan esitetty liitteessä 2.

5.4 Kemikaaliturvallisuusverkkokoulun keskeinen sisältö

Yleisimmin työmailla altistutaan puupölylle, joka aiheuttaa hengitysoireita ja muita allergisia oireita. Työmailla esiintyy kuitenkin myös kvartsipölyä, joka on syöpävaarallista

ja aiheuttaa muun muassa pölykeuhkosairautta. Joissakin työmaalla käytettävissä maa- leissa, liimoissa, lakoissa ja pesuaineissa voi olla liuotinaineita, jotka aiheuttavat pahimmillaan keskushermostomuutoksia. Lisäksi vieläkin löytyy työmaita, joissa joudutaan tekemään asbestitöitä. Asbestilta osataan jo suojautua huolellisesti, mutta edelleen sen aiheuttamat ammattitaudit näkyvät piikkinä tilastoissa, sillä vaikutukset ilme- nevat kymmenien vuosien viiveellä. [49, s. 36.]

Mitä ovat kemikaalit?

Kemikaaleja ovat alkuaineet ja niiden kemialliset yhdisteet sellaisina kuin ne esiintyvät luonnossa tai teollisesti tuotettuina. Kemikaaleja ovat myös kahden tai useamman ai- neen seokset. Luonnon tuotteista voi syntyä kemiallisia altisteita kuten esimerkiksi kivi-, puu- tai jauhopölyä. Useimmiten altistuminen tapahtuu hengitysteitse, mutta myös ihon ja ruuansulatuskanavan kautta. Suun kautta altistumista voi tapahtua käsien välityksellä tupakoinnin tai syömisen yhteydessä. [49, s.36.]

Työmailla on käytössä paljon kemikaaleja. Ne voivat olla kiinteässä muodossa, neste- mäisiä, tahnamaisia, hyytelömäisiä tai jauhemaisia. Ne on voitu pakata pussiin, pul- loon, purkkiin, tölkkiin tai tuubiin. Osa niistä on lähes täysin haitattomia, mutta useat kemikaalit aiheuttavat selviä haittoja. Ne voivat olla palavia, myrkyllisiä, syöpää aiheut- tavia, allergisoivia ja ympäristölle vaarallisia. Kemikaaleja ovat esimerkiksi betoni, laas- tit, polttoöljyt, epoksi, maalit, hydraulioöljyt, sementti jne. [48, s.7; 50, s.16.]

Kemikaalit jaetaan kolmeen pääryhmään vaaraominaisuuksiensa perusteella. Pääryh- mät ovat terveydelle vaaralliset, ympäristölle vaaralliset ja palo- ja räjähdysvaaralliset kemikaalit. Yksittäisellä kemikaalilla voi olla useita eri vaaraominaisuuksia. Kemikaalien tarkempi luokitus perustuu yksittäiselle aineelle tehtyihin tutkimustuloksiin. Luokituk- sesta vastaa kemikaaliasetuksen mukaan taho, joka saattaa kemikaalin markkinoille tai käyttöön [53; 44.]

Kemikaalin luokitus- ja varoitusmerkinnät valitaan vakavimpien vaarallisten ominai- suuksien mukaan. Vaaralliseksi luokitellut aineet ja seokset on merkittävä ja pakettava lainsäädännön määrittämien kriteerien mukaan. Kemikaalien vaarallisuudesta ilmoitta- vat vaara- ja turvalausekkeet, varoitusmerkit ja huomiosanat. Kemikaaleja koskeva

lainsäädäntö on uudistunut ja sen myötä varoitusmerkit uudistuivat ja H- ja P-lausekkeet korvasivat R- ja S-lausekkeet. H- ja R-lausekkeet ovat vaaralausekkeita ja P- ja S-lausekkeet turvalausekkeita. [52.]

Kemikaalien vaaraominaisuudet ja haitallisuus on helpointa havaita sen pakkauksen päällymerkinnöistä tai käyttöturvallisuustiedotteesta. Pakkauksen päällymerkinnöissä ilmoitetaan luokitusta, merkintää ja turvallisuustoimenpiteitä koskevat tiedot sekä terveydelle ja ympäristölle vaaralliset aineet. Niitä havainnollistetaan varoitusmerkein ja H- ja P-lausekkein. [52.]

Kemikaaleille altistumiseen vaikuttavat kemikaalien laatu, käyttömäärät ja olosuhteet. Työmaalla kemikaaleja käsiteltäessä tulee huomioida myös palo- ja räjähdysvaara, ympäristöhaitat ja suuronnettomuusriskit. Työnantajan vastuulla on selvittää työntekijöiden altistumisen luonne ja määrä, siten että terveyshaitat ja tarvittavat torjuntatoimet voidaan arvioida. [48, s.7.]

Kemikaalien dokumentointi ja tiedottaminen

Työnantajan on pidettävä ajan tasalla olevaa kaupanimen mukaista luetteloa työpäikällä käytettävistä kemikaaleista. Skanskassa kemikaalit kirjataan dokumenttienhallintajärjestelmä Ainoon. Ainoon tehdään myös työmaakohtainen kemikaaliluettelo. [50, s.16.]

Ainon tietokannasta löytyy kaikki oleelliset kemikaalin tiedot muuan muassa käyttöturvallisuustiedotteet ja niiden päiväykset, (altistuminen ja käyttötapa), vaaraluokitus ja erityistä vaaraa aiheuttavat ominaisuudet, ja Skanskan luokittelu. Lainsäädännössä tietyt aineet on määrätty kielletyiksi, sen lisäksi Skanska on kieltänyt useiden kemiallisten aineiden käytön maailmalajuisesti kaikilla työmaillaan. Kemikaalit luokitellaan hyväksytyiksi, haitallisiksi, erittäin haitallisiksi ja kielletyiksi. Skanskan päämääränä on, että erittäin haitallisille kemikaaleille löydetään haitattomampi vaihtoehto. Kiellettyjä ei saa käyttää ollenkaan. Ainoon kemikaaliluettelon avulla voi etsiä löytää haitattomampia vaihtoehtoja haitallisille kemikaaleille. [39.]

Käyttöturvallisuustiedote

Käyttöturvallisuustiedote on asiakirja, jolla välitetään tietoa aineen tai seoksen ominaisuuksista, riskeistä sekä turvallisesta käytöstä teollisuudessa tai ammateissa. Se on keskeisin helposti saatavilla oleva selvitys kemikaalin mahdollisista haitallisista ominaisuuksista työmaalla, työsuojelussa ja työterveyshuollossa. Lisäksi se sisältää tiedot kemikaalin koostumuksesta, vaaraominaisuuksista ja ohjeet turvallisista käyttötavoista, kuljetuksesta, jätteiden käsittelystä ja hävittämisestä, toimimisesta hätätilanteissa ja ensiapuohjeet. [52; 44.]

Jokaisen työmaalla käytettävän kemikaalin käyttöturvallisuustiedotteet tulostetaan työmaalla siten, että ne ovat aina työntekijöiden saatavissa ilman, että niiden saatavuus on riippuvaista työnjohdosta. Se on löydettävä työmaalta hätätilanteiden varalta ja myös siksi, että työntekijä voi siitä varmistaa tarvittavat tiedot, jotta kemikaalia käsitellään oikein ja työnteko on turvallista. Käyttöturvallisuustiedotteita on säilytettävä 10 vuotta kemikaalien käytön päättymisen jälkeen. Niiden säilyttäminen on tärkeää erityisesti siitä syystä, että niitä käytetään avuksi ammattitautiepäilyissä. [51; 52.]

Kemikaalitoimittajalla on velvollisuus toimittaa käyttöturvallisuustiedote toimittaessaan vaaralliseksi luokiteltua kemikaalia teolliseen tai ammatilliseen käyttöön. Toimittajan on toimitettava käyttöturvallisuustiedote luokittelemattomista kemikaaleista pyydettyäessä, jos ne sisältävät pieniä määriä terveydelle tai ympäristölle vaarallisia aineita. [52.]

Käyttöturvallisuustiedotteesta tulee löytyä seuraavat asiat:

- Aineen tai seoksen ja yhtiön tai yrityksen tunnistetiedot
- Vaaran yksilöinti
- Koostumus ja tiedot aineosista
- Ensiaputoimenpiteet
- Palontorjuntatoimenpiteet
- Toimenpiteet onnettomuuspäästöissä
- Käsittely ja varastointi
- Altistumisen ehkäiseminen ja henkilösuojaimet
- Fysikaaliset ja kemialliset ominaisuudet
- Stabiilisuus ja reaktiivisuus

- Myrkyllisyyteen liittyvät tiedot
- Tiedot vaarallisuudesta ympäristölle
- Jätteiden käsittelyyn liittyvät näkökohdat
- Kuljetustiedot. [52.]

Riskin arviointi ja hallinta

Suomessa ja monissa muissa maissa on kohteita, jossa ympäristö on tehty epäterveelliseksi ja ihmiselle sopimattomaksi asuinpaikaksi, kun kemikaaleja on käsitelty harkitsemattomasti eikä kemikaalipäästöistä ja -jätteistä ole huolehdittu asianmukaisesti. Kemikaaleista johtuvien riskien arvioinnilla ja hallinnalla voidaan estää ja ehkäistä kemikaalien käytöstä syntyviä haittoja. [44.]

Kemikaaliriskien arvioinnissa ensimmäinen askel otetaan tunnistamalla työssä esiintyvät kemiallisista tekijöistä aiheutuvat vaarat. Seuraaviin kysymyksiin tulee löytää vastaukset:

- Mitä kemikaaleja käytetään?
- Mitä päästöjä syntyy?
- Onko pölyjä, huuruja, käryjä? Mitkä ovat niiden vaaraominaisuudet luokitusten perusteella? [44; 52.]

Seuraavaksi tunnistetaan ja arvioidaan työntekijöiden altistuminen. Tutkitaan, ketkä altistuvat ja miten ja missä he altistuvat. Lisäksi selvitetään, onko työpaikalla erityisryhmiä, jotka altistuvat muita enemmän kemikaaleille. [44; 52.]

Vaarojen kartoittamisessa arvioidaan havaittujen epäkohtien merkittävyyttä eli niiden määrä ja laatu. Vaarojen kartoittamisessa voidaan käyttää apuvälineinä erilaisia tarkastuslistoja ja tietokoneohjelmia. Kun riskit on kartoitettu, mietitään havaituille riskeille poistamis- ja vähentämiskeinot. Kun riskien aiheuttaja on korjattu, jatketaan niiden seurantaan, jotta voidaan havainnoida mitkä olivat korjaustoimien vaikutukset. [44; 52.]

Kemikaalien ja muiden kemiallisten tekijöiden aiheuttamat riski- ja vaaratekijät jaotellaan kemikaalien vaaraomaisuuksien luokittelun mukaisesti terveys- ja ympäristövaaroihin ja palo- ja räjähdysvaaroihin.

Riskien arviointi on työnantajan lakisääteinen velvollisuus. Jos halutaan onnistunut kemikaalien riskien arviointi, se tulisi tehdä yhdessä linjajohdon, työntekijöiden, työsuojelun ja työterveyshuollon kanssa. Mikäli riskin arvioissa ei pystytä luotettavasti arvioimaan työntekijöiden altistumista olemassa olevan tiedon perusteella, tulee työpaikalla suorittaa työhygieenisiä mittauksia työpaikan ilmasta tai biologisia altistumismittauksia työntekijöiden altistumistasojen kartoittamiseksi. [52.]

Uuden kemikaalilain mukaan tulee laatia altistumisskenaariot vaarallisimmille sekä suurina määrinä tuotettaville aineille. Altistumisskenaario tulee tehdä käyttöturvallisuustiedotteen liitteeksi. Altistumisskenaariossa kuvataan ne olosuhteet ja toimenpiteet, joita noudattamalla kemikaalin käyttö on turvallista kyseisessä käytössä. Näin riskienhallintatoimenpiteistä saadaan aikaista enemmän tietoa, mutta työntekijöiden altistumisen riskiarvioinnista on edelleen vastuussa työnantaja. [52.]

Työmaalla kemikaalien turvalliseen käyttöön ja riskienhallintaa liittyviä toimenpiteitä ovat:

- vaarallisen kemikaalin tai työmenetelmän korvaaminen
- päästölähteen eristäminen sulkemalla prosessi
- päästöjen leviämisen estäminen ilmanvaihdon avulla
- työmenetelmien, prosessien ja työtapojen muuttaminen
- henkilökohtaisten suojainten käyttö
- palontorjunta
- henkilöstön perehdyttäminen turvallisiin työtapoihin ja kemikaalien
- vaaraominaisuuksiin, käyttöturvallisuustiedotteen läpikäynti työtehtävän perehdytyksen yhteydessä
- aliurakoitsijoiden käyttämien kemikaalien kirjaaminen työmaan kemikaaliluetteloon
- kemikaaliluettelon ja käyttöturvallisuustiedotteiden esteetön saatavuus niin työjohdolla kuin työntekijöilläkin
- jätteiden turvallinen käsittely työskentelyn päätyttyä. [52;50,s.16.]

Riskiarvion voi tehdä käyttämällä 3x3 riskimatriisia, joka on esitetty kuviossa 12. 3x3 riskimatriisi soveltuu erityisesti riskin suuruuden määrittämiseen. Skanskan työterveys-

huolto käyttää kemikaalien aiheuttamien terveyshaittojen riskinarvioinnissa 3x3 riskimatriisia. [75.]

Kemikaalialtistumisen aiheuttamaa riskiä arvioidaan käyttämällä mittauksien ja altisteille määritellyjä raja-arvojen tuloksia, sekä altistumisten määrää ja esiintymistiheyttä tarkastelemalla. Seurauksia tarkastellaan terveyshaittojen vakavuuden ja keston avulla.

3x3 riskimatriisi jaetaan seuraaviin riskiryhmiin:

- Merkityksetön riski = Ei tarvita toimenpiteitä.
- Vähäinen riski = Ennaltaehkäiseviä toimenpiteitä ei tarvita, mutta tulisi harkita parempia ratkaisuja tai parannuksia, jotka vähentävät altistumista ja seurauksia.
- Kohtalainen riski = On ryhdyttävä toimiin riskin pienentämiseksi, mutta ennaltaehkäisyn kustannukset on mitoitettava ja rajattava tarkasti. Toimenpiteiden toteuttamiseen asetetaan määräaika.
- Merkittävä riski = Työskentelyä ei saa aloittaa ennen kuin riskin lieventämiseksi on tehty toimenpiteitä. Riskin pienentäminen saattaa vaatia paljon resursseja. Jos riski liittyy meneillään olevaan työhön, ongelma tulee korjata lyhyemmässä ajassa kuin kohtalaisen riskin kohdalla.
- Sietämätön riski = Työskentelyä ei saa aloittaa ennen kuin riski on poistettu. Jos riskiä ei voida poistaa, vaikka olisi rajattomat resurssit, työ täytyy kieltää pysyvästi. [75; 76, s.13.]

Seuraukset →	Vähäiset Epämukavuus, ärsytys, ohimenevä lievä sairaus	Haitalliset Palovammat, pitkäkestoisia vakavia vaikutuksia, pysyvät lievät haitat	Vakavat Työperäinen syöpä, astma, pysyvät vakavat vaikutukset, elämää lyhentävät sairaudet
Todennäköisyys ↓			
Epätodennäköinen Kemikaalia käsitellään harvoin. Pitoisuudet ovat pieniä.	1 Merkityksetön riski Ei toimenpiteitä	2 Vähäinen riski Seuranta	3 Kohtalainen riski Tarvitaan toimenpiteitä
Mahdollinen Kemikaalia käsitellään usein. Pitoisuuden ovat kohtalaisia.	2 Vähäinen riski Seuranta	3 Kohtalainen riski Tarvitaan toimenpiteitä	4 Merkittävä riski Tarvitaan välttämättömiä toimenpiteitä
Todennäköinen Kemikaalia käsitellään paljon. Pitoisuuden ovat suuria. Oireita on esiintynyt.	3 Kohtalainen riski Tarvitaan toimenpiteitä	4 Merkittävä riski Tarvitaan välttämättömiä toimenpiteitä	5 Sietämätön riski Tarvitaan välttämättömiä toimenpiteitä

Kuvio 14. 3x3 kemikaaleille altistumisen riskimatriisi. [45, s 37.]

Kemikaalien varastointi, säilytys ja hävittäminen

Työnantajan vastuulla on huolehtia siitä, että kemikaalit varastoidaan ja käsitellään turvallisesti. Työmaalla ei saa käyttää kemikaaleja, joista ei ole käyttöturvallisuustiedotteita ja varoitusmerkintöjä tai vastaavia tietoja. [44.]

Kemikaalit tulisi aina säilyttää alkuperäisissä pakkauksissa, jotka on varustettu asianmukaisilla käyttö- ja turvallisuusohjeilla. Jos pakkausta joudutaan vaihtamaan, on uuden pakkauksen sovelluttava kyseessä olevan kemikaalin säilyttämiseen ja se on merkittävä samalla tavalla kuin alkuperäinen pakkaus. Kemikaaleja sisältävät säiliöt, astiat ja pakkaukset pitää merkitä selkeästi ja pysyvästi. Kemikaaleja ei saa koskaan säilyttää elintarvikepakkauksissa, ei edes tilapäisesti. [51; 44.]

Yhteen sopimattomat kemikaalit säilytetään toisistaan erillään. Esimerkiksi palavien aineiden varastoon ei varastoida räjähtäviä aineita, happoja, eikä myrkyllisiä aineita. Hapot, emäkset ja muut keskenään reagoivat tulee säilyttää toisistaan erilleen, siten etteivät ne pääse onnettomuustilanteissakaan sekoittumaan keskenään. Kemikaalit on säilytettävä lukittavassa tilassa. [48, s.45; 46; 47.]

Kaikkien työmaan työntekijöiden tulee tietää, missä ovat kemikaalien varastointipaikat. Kemikaalit varastoidaan vain niille suunnitelluille paikoille. Kemikaalien määrästä, sijainneista ja luokituksesta tulee olla selvillä. Kemikaaleja saa olla varastoituna sen verran kuin se toiminnan ja turvallisuuden kannalta on perusteltua. [46; 47.]

Ulkona olevan kemikaalien varastointitilan on oltava aidattu ja lukittu tai ulkopuolisten pääsy varastoon on estettävä muulla tavoin. Ulkona oleva varasto sijoitetaan tiiviille kemikaaleja läpäisemättömälle alustalle siten, että kemikaalit eivät pääse valumaan maaperään tai viemäriin ja mahdolliset vuodot voidaan kerätä talteen. Varastossa lattian on oltava kemikaaleja läpäisemätön ja tapahtuvat vuodot on kerättävä talteen esimerkiksi käyttämällä valuma-altaita. Astioita täytettäessä on huolehdittava, ettei tapahdu ylitäyttöä. Varaston olosuhteiden tulee olla varastoitaville kemikaaleille sopiva esimerkiksi varaston lämpötilan, ilmanvaihdon ja kosteuden tulee olla oikeanlaiset. Varaston on oltava siisti, eikä siellä ole asiattomia kemikaaleja tai aineita. Vaarallisten

kemikaalien varastointitilat on varustettava asianmukaisilla varoitus- ja turvamerkinnoillä. [43; 46; 47.]

Kemikaalivarastot tulee olla merkitty selkeästi, jotta hätätilanteissa palokunta löytää varastot. Alkusammutuskaluston on sovellettava varastoitaville kemikaaleille. Varastointiloissa on oltava palohälyttimet. Sammutusvesien käsittelyyn on varauduttava siten, etteivät ne pääse valumaan viemäriin tai maaperään. Kemikaalivarastossa on oltava riittävä määrä soveltuvia imeytysaineita. [46; 47.]

Säiliöt on varustettava ylitäytönestolaitteella, ja niiden on oltava kaksivaippaisia. Ne on sijoitettava kemikaaleja läpäisemättömälle alustalle. Säiliön suoja-altaaseen kertyvät sadevedet on käsiteltävä asianmukaisesti niiden laadun mukaan. [15.]

6 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Opinnäytetyön osana tehdyn kemikaaliturvallisuuden verkkokurssin aineisto oli sellaiseenaan kattava ja hyödynnettävissä lopullisessa verkkokurssissa, mikä johti siihen, että verkkokurssin julkaisu aikaistui suunnitellusta. Verkkokurssi julkaistiin heinäkuussa 2012. Verkkokurssia on suoritettu verkkokoulussa ahkerasti, huomioiden, että verkkokurssi julkaistiin kesäloma-aikaan, eikä sitä ole vielä merkitty pakolliseksi kurssiksi millenkään työntekijäryhmällä. Ensimmäisen kuukauden aikana sen oli suorittanut noin 220 työntekijää. Palautetta kemikaaliturvallisuuden verkkokurssista on antanut 35 kurssin suorittanutta, joista jokainen antoi positiivista palautetta. Verkkokurssista annettu palaute oli mm. seuraavanlaista:

- Verkkokurssi on erittäin hyvä yhteen veto tärkeästä aiheesta
- Verkkokurssin aihe on tärkeä osa rakennustoimintaa
- Verkkokurssi antaa selkeät ohjeet kemikaalien käytöstä, niiltä suojautumisesta ja varastoinnista
- Verkkokurssi tulisi kerrata aina ennen uuden työmaan alkua
- Verkkokurssissa on paljon hyödyllistä tietoa, jota voi hyödyntää omassa työssä
- Verkkokurssi kertaa hyvin tärkeät asiat ja sisältää myös uutta tietoa.

Kemikaaliturvallisuuden verkkokurssi ja alustava verkkokurssien suunnittelu osoitti, että verkkokoulutus soveltuu hyvin ympäristöosaamisen kehittämiseen. Kemikaaliturvallisuuden verkkokurssi ja muut jo olemassa olevat verkkokurssit vahvistivat käsitystä siitä, että verkkokurssin keston tulisi olla 15-25 minuuttia. Tämä antaa viitteitä siihen, että jotkut ympäristökoulutuksen verkkokouluun suunnitelluista osa-alueista eivät välttämättä ole riittävän laajamittaisia itsenäisinä kokonaisuuksina. Jotkut osa-alueista ovat kuitenkin helposti yhdisteltäviä, joten laajemman yhtenäisen kokonaisuuden aikaansaamisen pitäisi onnistua vaivatta.

Kemikaaliturvallisuuden verkkokurssista tehtiin hyvin teksti- ja kuvapainotteinen, joita suurin osa olemassa olevistakin verkkokursseista on. Verkkokursseja tehtäessä tulisi huomioida erilaiset oppijat ja eri oppimismuodot. Olisi tärkeää, ettei verkkokurssien tekemisessä kangistuta kaavoihin, vaan tehtäisiin eri tavoin toteutettuja verkkokursseja, jotka tukevat erilaisten oppijien ominaisuuksia. Verkkokursseista voitaisiin tehdä esimerkiksi sellaisia, joissa lukemisen määrää helpotettaisiin muutaman minuutin videomateriaaleilla, jotka korvaisivat muutaman sivun verran lukemista. Tällöin verkkokurssin lukeminen ei tuntuisi niin puuduttavalta. Toinen vaihtoehto voisi olla esimerkiksi sellainen, että verkkokurssissa on kertoja, joka kertoo verkkokurssin sisällön ja kerrontaa tuettaisiin lyhyillä tekstiosioilla ja kuvilla.

Verkkokurssit on tällä hetkellä suunnattu vain toimihenkilöille. Olisi erittäin tärkeää, että verkkokoulu saataisiin mahdollisimman nopeasti myös työntekijöiden käyttöön. Työntekijöiden tiedon saanti työmailla on hyvin riippuvaista työmaajohdon tietotasosta ja kiinnostuksesta välittää sitä. Kemikaaliturvallisuuskoulutuksen pilotoinnissa tuli esille tapauksia, joissa työntekijöitä ei oltu perehdytetty riittävästi työtehtävään ja työtehtävän liittyviin riskeihin, joka oli johtanut työtapaturmaan. Verkkokurssien sisällöt suunnitellaan siten, että henkilöstö hallitsisi mahdollisimman hyvin työhönsä liittyvät lakisääteiset vaatimukset ja työturvallisuus- ja ympäristöriskit. Verkkokurssin ja työtehtävää suorittavan työntekijän välissä ei tulisi olla työnjohtajaa kolmantena osapuolena, joka tekee omat johtopäätökset työntekijän tietotasosta ja tiedon tarpeesta.

Ympäristökoulutuksen verkkokoulu saa jatkoa seuraavaksi jätehallinnan verkkokurssista, joka on jo toteutuksen alla. Se on kemikaaliturvallisuuden ohella aihealue, jonka verkkokurssi on tärkeää saada nopealla aikataululla verkkokouluun ja se tullaan julkai-

semaan kemikaaliturvallisuuden verkkokurssin työturvallisuuden verkkokoulun kautta. Muut aihealueet on määrä julkaista ympäristökoulutuksen verkkokoulun alla, jota ollaan perustamassa. Seuraavassa on listattu aihealueet järjestykseen, joka on ehdotettu julkaisemisjärjestys:

1. Johdanto-osuus
2. Ympäristöasiat työmaan arjessa/ ympäristötehokas työmaa
3. Paikalliset vaikutukset
4. Logistiikka
5. Energiatehokkuus
6. LEED
7. Vesi
8. Hankekehityksen ympäristöasiat
9. Hankinnan ympäristöasiat.

Lähteet

- [1] Kohti kierrätysyhteiskuntaa. Verkkodokumentti. Ympäristöministeriö.
<<http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=83458&lan=sv>> Luettu 1.6.2012.
- [2] Rakentamisen jätteet. Verkkodokumentti. 2009. Ympäristöministeriö.
<<http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=171851>> Luettu 24.5.2012.
- [3] Jätteiden vaikutukset. Verkkodokumentti. 2011. Ympäristöministeriö.
<<http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=6983&lan=fi>> Luettu 24.5.2012.
- [4] Riitta Kojo, Raimo Lilja. 2011. Talonrakentamisen materiaalitehokkuuden edistäminen. Helsinki: Ympäristöministeriö.
- [5] Hannele Laine, Juhani Heljo. 2007. Rakennustoiminta ympäristöjohtaminen. Vantaa: Rakennusteollisuuden Kustannus RTK Oy.
- [6] Hannele Laine, Juhani Heljo. 2007. Rakennustyömaan ympäristö- ja jätehuolto-
opas. Vantaa: Rakennusteollisuuden Kustannus RTK Oy.
- [7] Hannele Laine, Juhani Heljo. 2007. Rakennustoiminta yrityksen jätehuolto. Vantaa:
Rakennusteollisuuden Kustannus RTK Oy.
- [8] Jätteiden kertymät toimialoittain ja jätelajeittain vuonna 2007, 1 000 tonnia vuodessa. Verkkodokumentti. 2009. Tilastokeskus.
<http://www.stat.fi/til/jate/2007/jate_2007_2009-06-04_tau_001_fi.html> Luettu 25.5.2012.
- [9] Jätelaki. Verkkodokumentti. Finlex.
<<http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2011/20110646?search%5Btype%5D=pika&search%5Bpika%5D=j%C3%A4telaki>> Luettu 25.5.2012
- [10] Jätetilasto. Verkkodokumentti. 2012. Tilastokeskus.
<<http://www.stat.fi/til/jate/tau.html>> Luettu 21.2.2012.

- [11] Rakentaminen. Verkkodokumentti. 2011. Motiva
<<http://www.motiva.fi/rakentaminen/>> Luettu 31.5.2012.
- [12] Energiatehokkuus. Verkkodokumentti. 2011. Ympäristöministeriö.
<<http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=2194&lan=fi>> Luettu 31.5.2012.
- [13] Rakennusten energiaterhokkuutta koskeva lainsäädäntö. Verkkodokumentti. 2010. Ympäristöministeriö.
<<http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=234059&lan=fi&clan=fi>> Luettu 31.5.2012.
- [14] Rakennuksen energia- ja ekotehokkuus. Verkkodokumentti. 2012. Ympäristöministeriö. <<http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=307753&lan=fi>> Luettu 31.5.2012.
- [15] Happamoituminen. Verkkodokumentti. Energiateollisuus. <<http://www.energia.fi/energia-ja-ymparisto/ymparisto-ja-kestava-kehitys/ymparistovaikutukset/muut-ilmanpaastot>> Luettu 31.5.2012.
- [16] Kiinteät jätteet. Verkkodokumentti. Energiateollisuus. <<http://www.energia.fi/energia-ja-ymparisto/ymparisto-ja-kestava-kehitys/ymparistovaikutukset/kiinteat-jatteet>> Luettu 31.5.2012.
- [17] Muut ilmanpäästöt. Verkkodokumentti. Energiateollisuus. <<http://www.energia.fi/energia-ja-ymparisto/ymparisto-ja-kestava-kehitys/ymparistovaikutukset/muut-ilmanpaastot>> Luettu 31.5.2011.
- [18] Uusiutuva energia. Verkkodokumentti. 2012. Motiva.
<http://www.motiva.fi/toimialueet/uusiutuva_energia> Luettu 31.5.2012.
- [19] Fossiiliset polttoaineet. Verkkodokumentti. Outokummun energia.
<http://www.outokummunenergia.fi/ymparisto/e_fossiiliset.html> Luettu 31.5.2012.

- [20] Energiankulutus. Verkkodokumentti. 2009. Ympäristöministeriö.
<<http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=332273&lan=FI>> Luettu 31.5.2012.
- [21] Energiankulutus. Verkkodokumentti. Suomen Luonnonsuojeluliitto.
<<http://test.sll.fi/luontojaymparisto/kestava/kulutusjatuotanto/ekoarkiopas/ekoarki09>>
Luettu 6.8.2012
- [22] Ympäristö. Verkkodokumentti. TVO. <<http://www.tv.fi/www/page/201/>> Luettu 31.5.2011
- [23] Vaikutukset vesistöihin. Verkkodokumentti. Energiateollisuus.
<<http://www.energia.fi/energia-ja-ymparisto/ymparisto-ja-kestava-kehitys/ymparistovaikutukset/vaikutukset-vesistoihin>> Luettu 31.5.2012.
- [24] Energy vision 2050. Verkkodokumentti. 2009. VTT
<http://www.vtt.fi/files/research/ene/energysystems_/energy_use/ev2050_yhteenvedo_low.pdf> Luettu 31.5.2012
- [25] Iivo Vehviläinen, Aki Pesola, Juhani Heijo, Jaakko Vihola, Saara Jääskeläinen, Hanna Kalenoja, Pekka Lahti, Kaisa Mäkelä, Mika Ristimäki. 2010. Rakennetun ympäristön energiankäyttö ja kasvihuonekaasupäästö. Helsinki: Sitra.
- [26] Hanna-Leena Pesonen, Kirsi Hämäläinen, Outi Teittinen. 2005. Ympäristöjärjestelmän rakentaminen. Helsinki: Talentum.
- [27] Hakaste, Harri. 2002. Ekologinen kestävyys rakennusallalla. Helsinki: Ympäristöministeriö.
- [28] Tarja Häkkinen, Pekka Huovila, Kai Tattari, Jyrki Seppälä, Tapio Pylkkö, Jorma Leivonen. 1999. Rakentamisen ja rakennusten ekotehokkuus. VTT Rakennustekniikka ja Suomen ympäristökeskus.
- [29] ISO 14001 –standardi. Verkkodokumentti. 2011. Ympäristöministeriö.
<<http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=76651>> Luettu 29.5.2012.

- [30] ISO 14001 – maailman tunnetuin ympäristöjärjestelmämalli. Verkkodokumentti. Suomen standardisoimisliitto sfs ry.
<http://www.sfs.fi/julkaisut_ja_palvelut/tuotteet_valokeilassa/iso_14000_ymparistojohdaminen/ymparistojarjestelma> Luettu 29.5.2012.
- [31] Kalliala, Eila. 2002. Verkko-opettamisen käsikirja. Helsinki: Finn Lectura.
- [32] Anne Nevgi, Kirsi Tirri. 2003. Hyvää verkko-opetusta etsimässä. Turku: Suomen kasvatustieteen seura.
- [33] Vesa Keränen, Jukka Penttinen. 2007. Verkko-oppimateriaalin tuottajan opas. Jyväskylä: Docendo.
- [34] Skanska 125 vuotta. Verkkokoulu. 2012. Skanska.
<<http://www.skanska.fi/fi/Tietoa-Skanskasta/Skanska-125-vuotta/>> Luettu 22.5.2012.
- [35] Skanska-konserni. Verkkodokumentti. 2012. Skanska.<
<http://www.skanska.fi/fi/Tietoa-Skanskasta/Skanska-konserni/>> Luettu 22.5.2012.
- [36] Skanska Suomessa ja Virossa. Verkkodokumentti. 2012. Skanska.
<<http://www.skanska.fi/fi/Tietoa-Skanskasta/Skanska-Suomessa-ja-Virossa/>> Luettu 22.5.2012.
- [37] Skanskan ympäristötyö. Verkkodokumentti. 2009. Skanska.<
<http://www.skanska.fi/fi/Tietoa-Skanskasta/Vastuullisuus/Ymparistovastuu/Skanskan-ymparistotyö/>> Luettu 22.5.2012.
- [38] Toimintaperiaattemme. Verkkodokumentti. 2008. Skanska.<
<http://www.skanska.fi/fi/Tietoa-Skanskasta/Vastuullisuus/Vastuullisuuden-johtaminen/Toimintaperiaattemme/>> Luettu 22.5.2012
- [39] Skanskan toimintajärjestelmä. Skanska AB:n intranet.

- [40] Materiaalitehokkuus työmaillamme. Verkkodokumentti. 2008. Skanska.
<<http://www.skanska.fi/fi/Tietoa-Skanskasta/Vastuullisuus/Ymparistovastuu/Materiaalit/Jatteethyotykayttoon/>> Luettu 25.5.2012.
- [41] Hellsten, Pia. 2012. Diplomityö: Modeling the carbon footprint of construction processes. Aalto yliopisto. Maankäyttötieteiden laitos.
- [42] Heinonen, Riku. 2011. Diplomityö: Verkkokoulutuksen ja ongelmakeskeisen pienryhmätyöskentelyn tarkastelu osana yrityksen työturvallisuuskoulutusta. Tampereen teknillinen yliopisto. Automaatiotekniikan koulutusohjelma.
- [43] Kemikaalien varastointi. Verkkodokumentti. 1012. Helsingin kaupunki.
<http://www.hel.fi/hki/ymk/fi/Yritykset,+toiminnanharjoittajat/Ymp_rist_nsuojelu+m__r_ykset/Kemikaalien+varastointi> Luettu 28.5.2012.
- [44] Kemikaalit. Verkkodokumentti. 2011. Työsuojeluhallinto.
<<http://www.tyosuojelu.fi/fi/kemikaalit>> Luettu 28.5.2012.
- [45] Karhula, Anna-Liisa. 2006. Terveystarkastukset työterveyshuollossa. Helsinki: Sosiaali- ja terveysministeriö.
- [46] Kemikaalien varastointi ja käsittely. Verkkodokumentti. 2000. PK-RH
<http://www.pk-rh.fi/pdf/kemikaalien-varastointi-ja-kasittely.pdf> (28.5.2012)
- [47] Pienyrityksen kemikaali- ja turvallisuusriskienhallinta. Verkkodokumentti. 2010. Tukes. <http://www.tukes.fi/Tiedostot/kemikaalit_kaasu/Pikkuriskiopas_2010.pdf> Luettu 28.5.2012.
- [48] Riitta Riala, Matts Finnlund, Tapio Pylkkö, Kimmo Silvo. 1999. Rakennusalan kemikaalien turvallinen käsittely. Helsinki : Työterveyslaitos.
- [49] Anttila, Marjaana. Kemikaaliasiat kuntoon. 2012. Työ, terveys, turvallisuus-lehti.

[50] Skanska ympäristöpakka, Skanska AB:n intranet.

[51] Skanskan RAT ympäristökoulutus, PowerPoint-esitys.

[52] Niina Kallio, Piia Anttila, Tiina Santonen. 2010. Uudet käyttöturvallisuustiedotteet ja pakkausmerkinnät. TTK.

[53] Vaaralliset kemikaalit kirjapainossa. Verkkodokumentti. Tukes.

<http://www.tukes.fi/Tiedostot/vaaralliset_aineet/esitteet_ja_oppaat/kirjapainoesite.pdf> Luettu 19.2.2012.

[54] Kasvihuonekaasupäästöt Suomessa 1990–2007 (M t CO₂ ekv.). Verkkodokumentti. 2009. Tilastokeskus. <http://www.stat.fi/til/khki/2007/khki_2007_2009-04-24_tau_001_fi.html> Luettu 4.6.2012.

[55] Ilmastonmuutos. Verkkodokumentti. 2012. Ympäristöministeriö.

<<http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=322153&lan=fi>> Luettu 4.6.2012.

[56] Kasvihuoneilmion voimistuminen. Verkkodokumentti. 2009. Ympäristöministeriö.

<<http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=1353&lan=fi>> Luettu 4.6.2012.

[57] Maapallon ilmasto tulevaisuudessa. Verkkodokumentti. Ilmasto-opas.

<<http://ilmasto-opas.fi/fi/ilmastonmuutos/ilmio/-/artikkeli/6c5a9908-7033-47a8-9855-e745b4fa7604/maapallon-ilmasto-tulevaisuudessa.html>> Luettu 4.6.2012.

[58] Ilmastonmuutos ilmiönä. Verkkodokumentti. Ilmasto-opas. <<http://ilmasto-opas.fi/fi/ilmastonmuutos/ilmio/-/artikkeli/962d9aa2-e7e3-4df5-89a2-9f1f653e0d4e/ilmastonmuutos-ilmiona.html>> Luettu 4.6.2012.

[59] Päästökauppalaki. Verkkodokumentti. Finlex.

<<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2011/20110311?search%5Btype%5D=pika&search%5Bpika%5D=P%C3%A4%C3%A4st%C3%B6kauppalaki%208.4.2011%2F311>> Luettu 4.6.2012.

- [60] Päästökauppadirektiivi. Verkkodokumentti. 2012. Työ- ja elinkeinoministeriö.
<<http://www.tem.fi/index.phtml?s=3403>> Luettu 4.6.2012.
- [61] Ilmastonmuutoksen hillitseminen. Verkkodokumentti. 2012. Ympäristöministeriö.
<<http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=249&lan=fi>> Luettu 4.6.2012.
- [62] Vuoden 2008 ilmasto- ja energiastrategia. Verkkodokumentti. 2011. Työ- ja elinkeinoministeriö. < <http://www.tem.fi/index.phtml?s=2658>> Luettu 4.6.2012.
- [63] Liikenteen ympäristövaikutukset. Verkkodokumentti. Trafi.
<http://www.trafi.fi/ymparisto/liikenteen_ymparistovaikutukset> Luettu 5.6.2012.
- [64] Maukonen, Jarmo. 2009. Opinnäytetyö: Kuljetussopimuksen syntyyn vaikuttavat tekijät. Laurea –ammattikorkeakoulu. Liiketalouden koulutusohjelma.
- [65] Liikenteen ympäristöhaitat. Verkkodokumentti. 2011. Ympäristöministeriö.
<<http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=10620&lan=fi>> Luettu 5.6.2012.
- [66] Vedenkulutus. Verkkodokumentti. 2012. Motiva.
<http://www.motiva.fi/koti_ja_asuminen/mihin_energiaa_kuluu/vedenkulutus> Luettu 6.6.2012.
- [67] Vedenhankinnan jatkotutkimukset käynnistyvät Laukaan Vuonteenharjun tekopohjavesialueella. Verkkodokumentti. 2005. Ympäristöministeriö.
<<http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=136081>> Luettu 6.6.2012.
- [68] Joet ja järvet. Verkkodokumentti. Suomen luonnosuojeluliitto.
< <http://test.sll.fi/luontojaymparisto/vesistot/joet-ja-jarvet>> Luettu 6.8.2012.
- [69] Suomen vesijalanjälki, Globaali kuva suomalaisten vedenkulutuksesta. Verkkodokumentti. Suomen WWF. <<http://wwf.fi/mediabank/2306.pdf>> Luettu 6.8.2012.
- [70] Buildings and Climate Change. Verkkodokumentti. 2007. UNEP.
<<http://www.unep.org/sbci/pdfs/BuildingsandClimateChange.pdf>> Luettu 6.6.2012.

- [71] Policy and strategies on green. Verkkodokumentti. 2012. Skanska AB.
<<http://www.skanska.com/en/Sustainability/Our-Journey-to-Deep-Green/Our-Green-Indicators/>> Luettu 13.6.2012.
- [72] Skanskan ympäristötyö. Verkkodokumentti. 2012. Skanska Oy.
<<http://www.skanska.fi/Tietoa-Skanskasta/Vastuullisuus/Ymparistovastuu/Skanskan-ymparistotyö/>> Luettu 13.6.2012.
- [73] Green Strategic Indicators. Verkkodokumentti. 2011. Skanska AB.
<http://www.skanska.com/Global/About%20Skanska/Sustainability/Skanska11GreenIndicators_150811.pdf> Luettu 13.6.2012.
- [74] How we define Green. Verkkodokumentti. 2012. Skanska AB.
<<http://www.skanska.com/en/Sustainability/Our-Journey-to-Deep-Green/How-we-measure-Green/>> Luettu 13.6.2012.
- [75] Skanskan väripaletti. Verkkodokumentti. Skanska Oy.
<<http://skanska.smartpage.fi/fi/varipaletti/>> Luettu 13.6.2012.
- [76] Riskien arviointi työpaikalla –työkirja. Verkkodokumentti. VTT.
<<http://virtual.vtt.fi/virtual/riskianalysit/indexa3d6.html>> Luettu 13.6.2012.
- [77] Sirkka Koskela, Jyri Seppälä, Jorma Leivonen. 2002 Ympäristövaikutukset rakennusten ekotehokkuuden arvioinnissa. Helsinki: Suomen ympäristökeskus.
- [78] Energiankulutus, Taulukot. Verkkodokumentti. Tilastokeskus.
<<http://tilastokeskus.fi/til/ekul/tau.html>> Luettu 6.8.2012.
- [79] Code of conduct. Skanska AB:n intranet.
- [80] Maa-ainesten otto. Verkkodokumentti. 2012. Ympäristöministeriö.
<<http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=414539&lan=FI>> Luettu 6.8.2012.

Tervetuloa

Tämä verkkokurssi kertoo sinulle miten työmaalla esiintyvät kemikaalit dokumentoidaan ja miten niitä käsitellään ja varastoidaan turvallisesti.

Kurssi sisältää harjoituksia, jotka auttavat sinua sisäistämään asioita ja pohtimaan asioita omasta näkökulmastasi. Kurssin suorittaminen kestää noin 25 minuuttia.

Opiskelun voi keskeyttää tarvittaessa ja jatkaa samasta kohdasta myöhemmin. Aineisto pysyy verkkokoulussa käytettävissäsi.



1 / 24

[Sisältö](#) | [Ohjeet](#) | [Sulje](#)

Perustietoa kemikaaleista

Työssäkäyvistä suomalaisista yli puolet eli yli miljoona altistuu työssään pölyille, kaasuille tai kemiallisille aineille. Kemikaalit aiheuttavat myös tuhansia työtapaturmia vuosittain.

Tavallisimpia kemikaalitapaturmia ovat aineen joutuminen iholle tai silmiin ja aineen hengittäminen.

Turvallisessa kemikaalien käytössä on huomioitava erityisesti seuraavat asiat:

- kemikaalit tunnistetaan työmaalla ja niiden haitallisuus selvitetään
- kemikaalit dokumentoidaan järjestelmällisesti
- työntekijät perehdytetään työtehtävässä esiintyvien kemikaalien riskeihin ja ohjeistetaan suojautumiseen
- kemikaalit varastoidaan ja hävitetään oikein.



2 / 24

[Sisältö](#) | [Ohjeet](#) | [Sulje](#)

Perustietoa kemikaaleista

Kemikaalien tunnistaminen

Vaarallinen kemikaali voi olla:

- terveydelle vaarallinen
- ympäristölle vaarallinen
- palo- ja räjähdysvaarallinen.

Kemikaalin vaaraominaisuudet ja haitallisuus on helpointa havaita pakkausmerkinnöistä tai käyttö-turvallisuustiedotteesta.

Uudet puna-valkomustat CLP-merkinnät tulivat käyttöön vuonna 2009 ja ne korvaavat väistyvän lainsäädännön mukaiset oranssimustat varoitusmerkit.

Lisäksi vaaraa ja turvallisuustoimenpiteitä osoittavat standardilausekkeet (R- ja S-lausekkeet) muuttuvat uusiksi vaaralausekkeiksi (H-lauseke) ja turvalausekkeiksi (P-lauseke).

Vie hiiri kuvassa olevien merkkien päälle, näet merkin selityksen.



► Vaaralausekkeet (H-lausekkeet)

► Turvalausekkeet (P-lausekkeet)

3 / 24

| Sisältö | Ohjeet | Sulje |



Perustietoa kemikaaleista

Altistuminen

Suomessa todetaan vuosittain noin 2000 kemiallisten tekijöiden aiheuttamaa ammattitautitapausta. Vuonna 2009 kaikista ammattitautitapauksista 40 % aiheutui kemiallisista tekijöistä.

Altistuminen voi tapahtua kolmella eri tavalla:

- Hengitysteitse
- Ihon kautta
- Ruuansulatuskanavan kautta

Altistuminen voi tapahtua muutoinkin kuin työtehtävää suorittaessa. Altistuminen saattaa tapahtua huomaamattomasti esimerkiksi käsien välityksellä tupakoinnin tai syömisen yhteydessä.

Kemikaalien aiheuttamat terveyshaitat ilmenevät usein vasta pitkäaikaisen altistumisen jälkeen tai pitkän ajan kuluttua altistumisesta.



► Altistumisen selvittäminen

► ASA-reksteri

4 / 24

| Sisältö | Ohjeet | Sulje |



Työmaalla esiintyvät kemikaalit

Skanskan työmailla Suomessa on käytössä yhteensä yli 1600 erilaista kemikaalia. Ne voivat olla kiinteässä muodossa, nestemäisiä, tahnamaisia, hyytelömäisiä tai jauhemaisia. Ne on voitu pakata pussiin, pulloon, purkkiin, tölkkiin tai tuubiin.

Osa työmaan kemikaaleista on lähes täysin vaarattomia, mutta useat kemikaalit aiheuttavat merkittäviä haittoja, jotka on huomioitava kemikaalin käsittelyssä, varastoinnissa ja hävittämisessä.

Työmaan haitallisia kemikaaleja ovat esimerkiksi betoni, laastit, polttoöljyt, epoksi, maalit, hydraulioöljyt, sementti jne.



Yleisiä työmaan kemikaaleja

- ▶ Betoni
- ▶ Puupöly
- ▶ Uretaanivaaho
- ▶ Akrylaatit
- ▶ Kvartsipöly

5 / 24

| Sisältö | Ohjeet | Sulje |

Työmaalla esiintyvät kemikaalit

Kemialliset vaaratekijät ammateittain

Työmaalla eri ammateissa työskentelevät altistuvat eri kemikaaleille. Osa työntekijöistä ei välttämättä käytä työssään kemikaaleja, mutta työympäristössä käytettävät kemikaalit aiheuttavat silti altistumista.

Vie hiiri alla olevien linkkien päälle, niin saat tietoa ammattikohtaisista kemiallisista vaaratekijöistä.

- ▶ **Asfalttityöntekijä**
- ▶ **Katto- ja ulkopintaeristäjä**
- ▶ **Kirvesmies ja rakennusmies**
- ▶ **Lattiapäällystäjä**
- ▶ **LVI-asentaja**
- ▶ **Maalari**
- ▶ **Muurari**
- ▶ **Sähköasentaja**
- ▶ **Tierakennuskoneen kuljettaja**
- ▶ **Työnjohto**



6 / 24

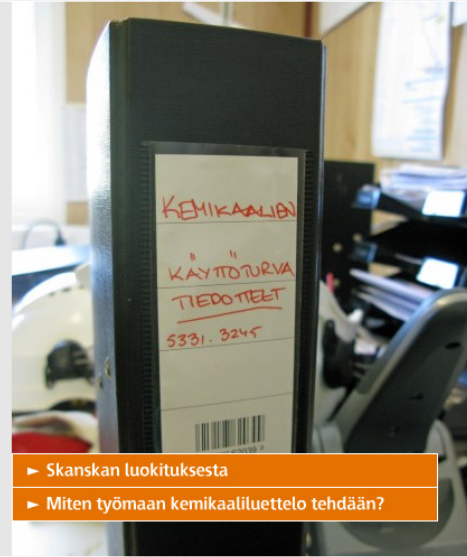
| Sisältö | Ohjeet | Sulje |

Kemikaalien dokumentointi ja tiedottaminen

Työnantajan on pidettävä ajan tasalla olevaa kaupan nimen mukaista luetteloa työpaikalla käytettävistä kemikaaleista. Skanskassa kemikaalit kirjataan dokumenttienhallintajärjestelmä Ainoon.

Ainoon tehdään myös työmaakohtainen kemikaaliluettelo, joka tulostetaan työmaalla kaikkien nähtäville. Kemikaaliluettelon ylläpito on tärkeää esimerkiksi työmaan paloturvallisuuden kannalta - tulipalotilanteessa pelastushenkilöstön on tiedettävä mitä kemikaaleja työmaalla on.

Ainon tietokannasta löytyy kaikki oleelliset kemikaalin tiedot, kuten käyttöturvallisuustiedote, vaaraluokitus, erityistä vaaraa aiheuttavat ominaisuudet ja Skanskan luokittelu.



- Skanskan luokituksesta
- Miten työmaan kemikaaliluettelo tehdään?

7 / 24

| Sisältö | Ohjeet | Sulje |

Kemikaalien dokumentointi ja tiedottaminen

Käyttöturvallisuustiedotteet

Käyttöturvallisuustiedote (KTT) on asiakirja, jolla välitetään tietoa aineen tai seoksen ominaisuuksista, riskeistä sekä turvallisesta käytöstä.

Työmaalla käytettävien kemikaalien KTT:t on tulostettava siten, että ne ovat aina työntekijöiden saatavissa. Niiden on löydettävä helposti työmaalta erityisesti hätätilanteiden varalta.

Ajan tasalla oleva kemikaaliluettelo tulee liittää samaan kansioon käyttöturvallisuustiedotteiden kanssa. Kansion säilytyspaikka käydään läpi perehdytyksen yhteydessä.

Käyttöturvallisuustiedotteet käydään läpi työntekijän kanssa työn opastuksessa.

Työmaalla ei saa käyttää sellaisia kemikaaleja, joista ei ole käyttöturvallisuustiedotetta. Kemikaalin valmistajan tai maahantuojan on toimitettava KTT vastaanottajan pyynnöstä maksutta paperimuodossa tai sähköisesti.



- KTT:n keskeinen sisältö
- KTT:n säilytyksestä

8 / 24

| Sisältö | Ohjeet | Sulje |

Kemikaalien dokumentointi ja tiedottaminen

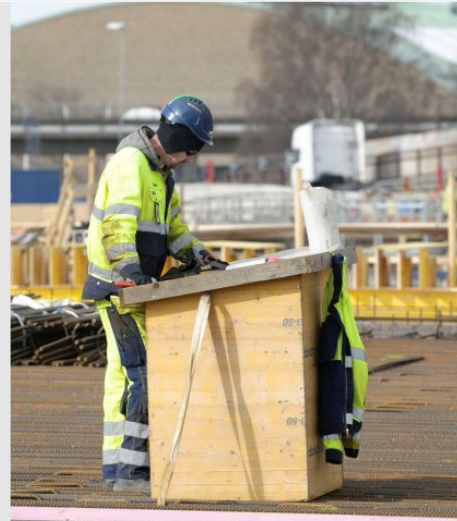
Kemikaaliriskien hallinta

Kemikaaleista aiheutuvia riskejä pystytään hallitsemaan, kun riskit tunnistetaan mahdollisimman aikaisessa vaiheessa ennen työn toteuttamista.

Kemikaaliriskejä voidaan pienentää erityisesti valitsemalla mahdollisimman haitattomia kemikaaleja sekä tiedottamalla työntekijöitä kemikaaleihin liittyvistä vaaratekijöistä ja oikeanlaisista käytätavoista.

Vie hiiri alla olevien linkkien päälle niin näet, miten kemikaaliriskejä voidaan hallita työmaan eri vaiheissa:

- ▶ **Hankinta**
- ▶ **Perehdyttäminen**
- ▶ **Tehtävä- tai työn turvallisuussuunnittelu**
- ▶ **Työn aloituspalaveri**



9 / 24

| Sisältö | Ohjeet | Sulje |

Jakson yhteenveto

Monet työmaan kemikaalit aiheuttavat vaaraa terveydelle tai ympäristölle. Lisäksi osa kemikaaleista on palo- ja räjähdysvaarallisia.

Kemikaalialistuminen ei edellytä kemikaalien käyttöä. Kaikki työntekijät ja työnjohtajat altistuvat vähintäänkin erilaisille työympäristön pölyille. Kemikaalien aiheuttamat terveyshaitat ilmenevät usein viiveellä.

Työmaalla on ylläpidettävä työmaakohtaista kemikaaliluetteloa. Tulostettu luettelo käyttöturvallisuustiedotteineen on löydettävä jokaiselta työmaalta.

Käyttöturvallisuustiedotteesta selviää kemikaalin ominaisuudet, riskit sekä turvallinen käytätapa.



10 / 24

| Sisältö | Ohjeet | Sulje |

Harjoitus

Alla on muistisi virkistykseksi muutama väite edellisen jakson keskeisistä asioista.

Valitse ovatko väitteet oikein vai väärin ja klikkaa sitten "Valmis"-painiketta, saat palautteen välittömästi.

- | | Oikein | Väärin |
|---|-----------------------|-----------------------|
| 1. Kemikaalien aiheuttamat terveyshaitat ilmenevät yleensä välittömästi. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 2. Lainsäädäntöuudistuksen myötä kemikaalien oranssimustat varoitusmerkit korvataan puna-valkomustilla merkeillä. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 3. Erittäin haitalliset kemikaalit tulee korvata vähemmän haitallisilla, jos mahdollista. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Valmis



11 / 24

| Sisältö | Ohjeet | Sulje |



Kemikaalien säilytys ja varastointi

Työnjohto vastaa siitä, että kemikaaleja säilytetään ja käsitellään turvallisesti. Kemikaalit varastoidaan vain niille suunniteltuihin paikkoihin ja varastot merkitään selkeästi aluesuunnitelmaan.

Koko työmaahenkilöstön tulee tietää kemikaalivarastojen sijainti. Työnjohdon tulee olla sijainnin lisäksi selvillä myös kemikaalien määristä ja luokituksista.

Varastotilat on varustettava asianmukaisilla varoitus- ja turvamerkinnoillä ja niiden on oltava lukittuja. Varastojen rakenne on oltava sellainen, etteivät kemikaalit pääse valumaan maaperään tai viemäriin. Lisäksi on huolehdittava varastojen ilmanvaihdesta.

Onnettomuustilanteita varten varastossa on oltava riittävä määrä varastoitaville kemikaaleille soveltuvia imeytysaineita ja alkusammutuskalustoa.



12 / 24

| Sisältö | Ohjeet | Sulje |



Kemikaalien säilytys ja varastointi

Säilytyksessä huomioitavaa

Kemikaalit säilytetään ensisijaisesti alkuperäisissä pakkauksissa, joissa on selkeät merkinnät sekä käyttö- ja turvallisuusohjeet. Jos pakkaus joudutaan vaihtamaan, uusi pakkaus on merkittävä samoin kuin alkuperäinenkin.

Pakkausten materiaali tulee soveltua kyseessä olevan kemikaalin säilytykseen. Elintarvikepakkauksia ei saa käyttää kemikaalien säilytykseen.

Säilytyksessä on huolehdittava, ettei eri kemikaalit pääse sekoittumaan keskenään.



► Kellaritilat säilytyspaikkana

13 / 24

| Sisältö | Ohjeet | Sulje |

Kemikaalien säilytys ja varastointi

Öljyt

Öljyjen varastoinnissa ja käsittelyssä on oltava erityisen huolellinen. Pienikin määrä öljyä voi pilata maaperää laajalta alueelta ja ulottua jopa pohjaveteen asti.

► **Esimerkki Skanskan työmaalla sattuneesta öljyvahingosta**

Öljyvahingon puhdistaminen on erittäin hankalaa ja kallista, joten ennaltaehkäiseviin toimiin tulee panostaa. Vahinkojen varalle jokaisella työmaalla on oltava öljyntorjuntakalusto. Lisäksi tynnyrit ja säillöt on sijoitettava valuma-altaaseen.

Öljyvahinko sattuu usein tankkauksen yhteydessä, ylitäyttötilanteessa, koneen hydraulikkaletkun rikkoutuessa tai siirrettäessä öljyä astiasta toiseen.

Öljyvahingon sattuessa on aina ilmoitettava työnjohdolle ja yleiseen hätänumeroon.



► Tukitoiminta-alue

14 / 24

| Sisältö | Ohjeet | Sulje |

Kemikaalien säilytys ja varastointi

Palavat nesteet

Palavien nesteiden säilytykseen tarvitaan alueen paloviranomaisen lupa, jos seuraavat määrät ylittyvät:

- 100 litraa helposti syttyviä palavia nesteitä (esim. bensiiniä)
- 200 litraa muita palavia nesteitä (syttymispiste yli 55 °C)
- 200 kg nestekaasua.

Polttoaineet säilytetään kaksoisvaipallisissa säiliöissä tai valuma-altaalla varustetuissa säiliöissä. Lisäksi säiliöissä on oltava:

- tyyppikilpi
- laponesto (pumpullisissa säiliöissä)
- ilmaputki (huuhotin)
- lukittava täyttöaukko ja pumppu
- varoitusmerkinnät ja yhteystiedot.

▸ **Lue tästä mitä voi tapahtua, kun säiliötä ei lukita**



15 / 24

| Sisältö | Ohjeet | Sulje |



Kemikaalien säilytys ja varastointi

Nestekaasu

Nestekaasupullot säilytetään aina pystyasennossa ja sidottuina tai telineessä. Pullon ollessa vaakatasossa se aiheuttaa räjähdysvaaran, koska pullon venttiili ei toimi.

Nestekaasu on ilmaa raskaampaa. Sitä ei saa säilyttää ullakolla, kellarissa tai maanalaisissa tiloissa.

▸ **Lue tästä mitä voi tapahtua, kun nestekaasua pidetään kellarissa**

Jos varastossa on yli 25 kg nestekaasua, varasto on merkittävä selkeästi kyltillä. Kaasupullovaraston enimmäiskaasumäärä on 300 kg. Jos varastoja on useampia, niiden keskinäisen etäisyyden tulee olla vähintään 10 metriä.

Tyhjät nestekaasupullot säilytetään erillään täysistä.



16 / 24

| Sisältö | Ohjeet | Sulje |



Kemikaalien hävittäminen

Kemikaalit ovat yleensä vaarallista jätettä, joten ne hävitetään ja käsitellään vaarallisena jätteenä (ongelmajätteenä).

Tyhjät kemikaalipakkaukset ja -astiat voidaan pääsääntöisesti hävittää tai kierrättää pakkausmateriaalin ominaisuuksien mukaan. Esimerkiksi tyhjät maalipurkit voidaan kierrättää metallijätteenä, mutta jos maalia on vielä jäljellä, se hävitetään vaarallisena jätteenä.

Jos et ole varma hävittämisestä, katso hävitysohjeet kemikaalin käyttöturvallisuustiedotteesta. Jos ohjeet puuttuvat, kysy neuvoa kemikaalin toimittajalta.



17 / 24

| Sisältö | Ohjeet | Sulje |

Kemikaaleilta suojautuminen

Suojaimet valitaan KTT:n ohjeiden mukaisesti. KTT:sta selviää kemikaalin haitallisten aineiden pitoisuudet. Se auttaa selvittämään, minkä luokan suojavarusteita tulee käyttää.

Jos KTT:n suojautumisohjeet ovat puutteelliset, lisätietoja kysytään kemikaalin toimittajalta tai oman alueen turvallisuusasiantuntijalta.

Onnettomuustilanteessa toimitaan KTT:n ohjeiden mukaan. Jos tilanne vaatii lääkarissäkäyntiä, mukaan otetaan kemikaalin KTT.

Seuraavissa tilanteissa oltaisiin säästyttävä henkilövahingoilta, jos suojautuminen olisi ollut asianmukaista:

- ▶ Sulaa pikeä päälle
- ▶ Tankkausletkun räjähtäminen



18 / 24

| Sisältö | Ohjeet | Sulje |

Kemikaaleilta suojautuminen

Kemikaalikäsineet

Ei ole olemassa yhtä kemikaalikäsineitä, joka soveltuisi kaikkien kemikaalien käsittelyyn. Käsine tulee valita aina tapauskohtaisesti, käsiteltävän kemikaalin mukaan.

Väärän tyyppinen käsine voi päästää kemikaalin läpi ja toimia aineen imeytymistä tehostavana kelmuna.

Kemikaalikäsineistä tulee muistaa seuraavat asiat:

- Käsineet ovat henkilökohtaiset.
- Vuorittoman kumi- tai muovikäsineen alla pidetään aina aluskäsineitä estämässä ihon hautumista.
- Käsineissä ei saa olla saumoja, ja niiden tulee olla pitkävärtiset.

Mikäli olet epävarma kemikaalikäsineiden valinnasta, on parempi ottaa yhteyttä kemikaalin toimittajaan tai oman alueen turvallisuusasiantuntijaan.

Viereisessä kuvassa on esitetty kaksi erilaista nitrili-käsineitä, joista vain ylempi suojaa tietyiltä kemikaaleilta.



► Kemikaalikäsineiden läpäisy aika

19 / 24

| Sisältö | Ohjeet | Sulje |

Jakson yhteenveto

Kemikaalit varastoidaan aluesuunnitelmaan merkittyihin ja lukittaviin tiloihin. Kemikaalit pyritään säilyttämään alkuperäispakkauksissa.

Öljyjen varastoinnissa ja käsittelyssä tulee olla erityisen varovainen, koska yksikin pisara saattaa aiheuttaa vahinkoa ympäristölle. Öljyvahingosta on ilmoitettava työnjohton lisäksi myös yleiseen hätänumeroon.

Kemikaalit hävitetään pääsääntöisesti vaarallisenä jätteenä. Tyhjät kemikaalipakkaukset voidaan yleensä hävittää tai kierrättää pakkausmateriaalin ominaisuuksien mukaan.

Ei ole olemassa suojaruustusta, joka soveltuisi kaikkien kemikaalien käsittelyyn. Henkilönsuojaimet valitaan käyttöturvallisuustiedotteen ohjeiden mukaan, tapauskohtaisesti.



20 / 24

| Sisältö | Ohjeet | Sulje |

Harjoitus

Alla on muistisi virkistykseksi muutama väite edellisen jakson keskeisistä asioista.

Valitse ovatko väitteet oikein vai väärin ja klikkaa sitten "Valmis"-painiketta, saat palautteen välittömästi.

- | | Oikein | Väärin |
|---|-----------------------|-----------------------|
| 1. Kemikaalivarastot merkitään aluesuunnitelmaan. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 2. Elintarvikepakkausta saa käyttää kemikaalien säilytykseen tietyissä poikkeustapauksissa. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 3. Nestekaasupulloja saa säilyttää pystyssä tai vaakatasossa, kunhan ne on kiinnitetty. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Valmis



21 / 24

| Sisältö | Ohjeet | Sulje |



Viiden sormen muistilista

- 1) Työmaalla pitää olla ajan tasalla oleva kemikaaliluettelo ja käyttöturvallisuustiedotteet tulostettuina, kaikkien nähtävillä.
- 2) Ennen työn aloitusta selvitetään mitä kemikaaleja työssä esiintyy, mitkä ovat niiden haitat ja miten niitä suojaudutaan.
- 3) Kemikaalialtistuminen ei edellytä kemikaalin käyttöä.
- 4) Kemikaalien aiheuttamat terveyshaitat ilmenevät usein viiveellä.
- 5) Kemikaaleja säilytetään ensisijaisesti alkuperäispakkausissa, merkityissä ja lukittavissa varastoissa.



22 / 24

| Sisältö | Ohjeet | Sulje |



Lopputesti

1/7

Seuraavassa saat vastattavaksesi seitsemän kysymystä, joilla voit tarkistaa kuinka hyvin muistat juuri oppimasi asiat.

Kun olet valinnut mielestäsi oikean vastauksen, paina "Valmis"-painiketta. Jos vastaus oli oikein, ruudun alareunassa ympyrä muuttuu vihreäksi. Väärän vastauksen merkinä on punainen ruksi. "Jatka"-painikkeesta saat vastattavaksesi seuraavan kysymyksen.

Suomessa todetaan vuosittain kemiallisten tekijöiden aiheuttamia ammattitautitapauksia:

- n. 200
- n. 1000
- n. 2000

Valmis Jatka



23/24

| Sisältö | Ohjeet | Sulje |



Lopputesti

2/7

Työmaalla ei saa käyttää kemikaaleja...

- joista ei ole saatavissa käytöturvallisuustiedotetta.
- joista ei ole tehty työn turvallisuussuunnitelmaa.
- joita ei ole valmiiksi Ainon kemikaaliluettelossa.

Valmis Jatka



23/24

| Sisältö | Ohjeet | Sulje |



Lopputesti

3/7

Öljyvahingon sattuessa on aina:

- peiteltävä jäljet huolella.
- soitettava yleiseen hätänumeroon.
- otettava yhteys Tukesiin.

Valmis

Jatka



23 / 24

| Sisältö | Ohjeet | Sulje |



Lopputesti

4/7

Mikä tai kuka seuraavista auttaa kemikaaleille altistumisen selvittämisessä?

- työpäällikkö.
- työterveyshuolto.
- paloviranomainen.

Valmis

Jatka



23 / 24

| Sisältö | Ohjeet | Sulje |



Lopputesti

5/7

Kemikaalikäsineet ovat:

- henkilökohtaiset.
- kemikaalikohtaiset.
- henkilö- ja kemikaalikohtaiset.

Valmis

Jatka



23/24

| Sisältö | Ohjeet | Sulje |



Lopputesti

6/7

Mistä ohjeet oikeanlaiselle kemikaalilta suojaumiselle löytyvät?

- Käyttöturvallisuustiedotteesta.
- Vastaavalta mestarilta.
- Paikalliselta pelastuslaitokselta.

Valmis

Jatka



23/24

| Sisältö | Ohjeet | Sulje |



Lopputesti

7/7

Kemikaalikäsineiden turvallinen käyttöaika on:

- puolet läpäisyajasta.
- sama kuin läpäisy aika.
- kaksi kertaa läpäisy aika.

Valmis

Jatka



23 / 24

| Sisältö | Ohjeet | Sulje |



Lopputesti

7/7

Hyvä, sait 7 oikein.



23 / 24

| Sisältö | Ohjeet | Sulje |



Kiitos!

Kiitos ajastasi.

Tällä verkkokurssilla kerroimme sinulle kemikaaliriskien hallinnasta. Kurssin sisältämät tiedot ja vinkit ovat myös myöhemmin käytettävissäsi, voit kerrata niitä aina tarvittaessa.

Voit antaa palautetta tähän verkkokurssiin tai muihin aiheeseen liittyviin asioihin. Kirjoita palautteesi alla olevaan laatikkoon ja klikkaa "Valmis".

Voit sulkea kurssin klikkaamalla alla olevaa "Sulje"-painiketta.

Valmis



► Lisätietoja aiheesta