

Användning av kemikalier i byggnadsprocessen

Karolina Kaivola

Examensarbete för byggnadsingenjör (YH)-examen

Utbildningsprogrammet för Byggnadsteknik

Raseborg 2015



EXAMENSARBETE

Författare: Karolina Kaivola

Utbildningsprogram och ort: Byggnadsteknik Raseborg

Inriktning/alternativ/Fördjupning: Byggnadsteknik

Handledare: Towe Andersson

Granskare: Niklas Nyman

Titel: Användning av kemikalier i byggnadsprocessen

Datum	Sidantal	Bilagor
20.11.2015	33	-

Abstrakt

Tanken med detta examensarbete är att det skall fungera som en sammanfattning av de grundläggande sakerna en byggnadsingenjör bör känna till om användning och hantering av kemikalier i byggnadsbranschen. I detta arbete har jag beaktat både planerings- och byggskedet och sökt fram information om kemiska faktorer på en byggarbetsplats, vilka kan ha en negativ inverkan på arbetarnas hälsa eller miljön.

I detta arbete har jag behandlat hur användningen av kemikalier begränsas i Finland och Europa, men också hur ansvaret om användningen av byggmaterial, som innehåller kemikalier, fördelas i ett byggprojekt. Jag har behandlat de vanligaste byggmaterialen som används dagligen på byggarbetsplatser, eftersom de också innehåller kemikalier. Riskerna som dessa material orsakar tas ofta förgivna och negligeras.

I detta arbete har jag även behandlat ett välkänt projekt som handlar om kemikalier, ansvar och hälsorisker. Detta projekt har jag tagit med för att ge ett praktiskt exempel på hur viktigt det är att känna till nya produkter som skall tas i bruk. Exemplet visar också hurdana problem vi oftare skulle stöta på i vardagen om vi inte hade några begränsningar eller tillräcklig information om de material och kemikalier vi använder.

Språk: Svenska

Nyckelord: Kemiska faktorer, farliga kemikalier, säkerhetsdatablad, märkning, REACH, byggnadsmaterial, materialregister, BASTA

OPINNÄYTETYÖ

Tekijä: Karolina Kaivola

Koulutusohjelma ja paikkakunta: Rakennustekniikka Raasepori

Syventävät opinnot: Rakennustekniikka

Ohjaaja: Towe Andersson

Tarkastaja: Niklas Nyman

Nimike: Kemikaalien käyttö rakennusprosessissa

Päivämäärä	Sivumäärä	Liitteet
20.11.2015	33	-

Tiivistelmä

Tämä opinnäytetyö on tiivistelmä asioista, jotka rakennusinsinöörin tulisi huomioida ja tiedostaa kemikaalien käytöstä ja käsittelystä rakennusalalla. Opinnäytetyössäni olen huomionnut sekä suunnittelu- että rakennusvaiheen, ja etsinyt tietoa kemiallisista tekijöistä ja niiden negatiivisista vaikutuksista työntekijöiden terveyteen ja ympäristöön.

Tässä opinnäytetyössä käsittelen, kuinka kemiallisten tekijöiden käyttöä rajoitetaan Suomessa ja Euroopassa, sekä kuinka vastuu kemikaaleja sisältävän rakennusmateriaalin käytöstä jakautuu rakennusprojektissa. Olen luetellut tavallisimpia rakennusmateriaaleja, joita käytetään rakennustyömailla päivittäin. Myös tavallisimmat rakennusmateriaalit sisältävät kemikaaleja, joista osa on hyvinkin haitallisia, mutta niiden terveysvaikutuksia ja riskejä vähätellään.

Tässä työssä olen myös tuonut esiin erään tunnetun rakennusprojektin, joka käsittelee kemikaaleja, vastuuta ja terveysvaikutuksia. Tämän rakennusprojektin olen ottanut osaksi työtäni, antaakseni käytännön esimerkin siitä, kuinka tärkeää on tunnistaa uudet tuotteet ennen käyttöönottoa. Tällä esimerkillä haluan myös näyttää, minkälaisiin ongelmiin törmäisimme useasti, ellei riittävä tietoa kemikaaleista olisi, eikä kemikaalien käyttöä rajoitettaisi.

Kieli: Ruotsi

Avainsanat: Kemialliset tekijät, vaaralliset kemikaalit, turvallisuustiedote, merkintä, REACH, rakennusmateriaali, materiaalirekisteri, BASTA

BACHELOR'S THESIS

Author: Karolina Kaivola

Degree Programme: Construction engineering Raseborg

Specilization: Construction engineering

Supervisor: Towe Andersson

Reviewer: Niklas Nyman

Title: Usage of chemicals in the construction industry

Date	Number of pages	Appendices
<u>20.11.2015</u>	<u>33</u>	<u>-</u>

Summary

This Bachelor's thesis is a conclusion of basic aspects that a construction engineer should know about the usage and handling of chemicals in the construction industry. In this Thesis I have taken account of both the planning and construction phase and provided information about chemicals on a construction site which may affect the workers' health and environment negatively.

This thesis provides an overview of how the usage of chemicals is restricted in Finland and Europe, and how the responsibility of the usage of building materials that contains chemicals is distributed in a construction project. I have dealt with the most common building materials which are used on a daily basis on a construction site, since they also contain chemicals and the risks that these materials cause are often taken for granted and neglected.

In this thesis I have also dealt with a well-known project that is all about chemicals, responsibility and health hazards. I have written about this project because of the good and important practical examples of what kind of problems we could run into if we do not have enough information about the materials that we are using.

Language: Swedish

Key words: Chemical factors, hazardous chemicals, Safety Data Sheet (SDS), labeling, REACH, construction material, material registers, BASTA

Innehållsförteckning

1	Inledning.....	1
2	Kemikalier.....	2
2.1	Kemiska faktorer	3
2.2	Farliga kemikalier	3
2.3	Skyddsinformationsblad och märkning	4
2.4	Kemisk exponering.....	5
2.4.1	Gränsvärden	6
2.4.2	ASA-registret.....	7
3	Lagstiftning.....	9
3.1	Europa	9
3.1.1	Reach förordningen	9
3.1.2	CLP-förordningen.....	10
3.1.3	Biocidförordningen.....	10
3.1.4	PIC-förordningen.....	11
3.1.5	Lagstiftning som berör byggnadsmaterial.....	11
3.2	Finland.....	11
3.2.1	Arbets säkerhetslagstiftning	12
3.2.2	Säkerhet vid byggarbeten	12
3.2.3	Säker hantering av farliga kemikalier och explosiva varor.....	12
4	Säker hantering av byggnadsmaterial	13
4.1	Målfärg, lack och andra ytbehandlingsämnen	13
4.1.1	Epoxy målfärger	13
4.1.2	Träskyddsmedel.....	14
4.1.3	Lösningsmedel.....	15
4.2	Damm.....	15
4.2.1	Betongdamm	15
4.2.2	PCB-föreningar	16
4.2.3	Trädamm	16
4.3	Lim	18
4.3.1	Kontaktlim.....	18

4.3.2	Uretanlim.....	18
4.4	Isoleringsämnen.....	18
4.4.1	Asbest.....	18
4.4.2	Isoleringsull (mineralull).....	19
4.5	Andra ämnen.....	20
4.5.1	Formolja.....	20
4.5.2	Bitumen.....	20
4.6	Ansvar på byggarbetsplatsen.....	22
4.7	Kemikalier under planeringsprocessen.....	23
5	Hallandsåsen.....	23
5.1	Början av projektet.....	24
5.2	Mellanpåslaget.....	25
5.3	Rhoca Gil.....	26
5.4	Utredningar och paus i byggandet.....	26
5.5	Bygget fortsätter.....	27
5.6	Möllebackzonen.....	27
5.7	Tunneln i dag.....	28
5.8	Lärdomar om tunnelprojektet.....	29
6	Materialregister.....	30
6.1	Finland.....	30
6.2	BASTA registret i Sverige.....	30
7	Miljömärkningar.....	31
7.1	CE-märkning.....	31
7.2	Svanen-märkning.....	32
8	Sammanfattning.....	33

Rekommenderade internetsidor

Källförteckning

1 Inledning

Efter andra världskriget har mängden kemikalier i vårt samhälle ökat radikalt. Idag använder vi ungefär 500 miljoner ton kemikalier per år och endast 5 % av dessa kemikalier har studerats. Vi har fortfarande 95 % kvar att undersöka och vi vet inte hurdan inverkan dessa kemikalier har på människor, djur och natur. Idag ersätts naturliga material allt oftare med material som tillverkas med hjälp av kemikalier. Sådana material är t.ex. trä, metall och läder i varor. Naturmaterial kan också vara behandlade med ämnen som ger varorna exempelvis brandskyddande, vattenavstötande eller andra särskilda egenskaper. Ju fler varor som tillverkas och vi användare köper, desto mer kemiska produkter och ämnen används och finns i vårt samhälle. (Zarah Öberg, u.å)

I detta arbete har jag studerat byggnadsprocessen från hälsosynvinkel och tagit reda på vilka kemikalier som finns i produkter som används dagligen på byggarbetsplatser i Finland, samt vilka hälsorisker dessa material orsakar. Jag har även sökt reda på vad som styr användningen av kemikalier i Finland och i Europa och vem som ansvarar för användningen av kemikalier i ett byggprojekt.

Detta examensarbete avgränsas till planeringsprocessen och själva byggskedet. Lagstiftning, begränsningar och material som behandlas i detta arbete berör inte rivningsskedet, avfallshantering eller boendehälsa.

2 Kemikalier

Det används dagligen tusentals naturliga och syntetiska kemikalier i vårt samhälle. Den internationella handeln med kemiska produkter har tredubblats sedan 1970-talet och den årliga världsproduktionen ökade efter mitten av 1900-talet från 7 miljoner ton per år till 400 miljoner ton per år. Europas kemikaliemyndighet ECHA publicerar information om kemikalier som hittills har registrerats enligt REACH och företagets rapportering till ECHA visar, att vi i dag använder över 100 000 kemiska ämnen. (Europas kemikaliemyndighet ECHA u.å)

Vi behöver kemikalier för att ha el och värme, för att kunna köpa saker och kläder och för att kunna leva det livet vi gör idag. Alla kemikalier är inte skadliga eller farliga men ofta finns det inte tillräckligt med information om hur olika kemikalier inverkar på människan och miljön. En stor del av kemikalierna kan ha negativ inverkan på miljön som t.ex. luften, vattnet och jordmånen och kan också skada djur och växter. Om människan utsätts för kemikalier kan det i värsta fall leda till dödlig cancer. Till farliga kemikalier räknas alla kemikalier som på något sätt kan orsaka skada. (Europas kemikaliemyndighet ECHA u.å.)

Kemikalierna är skadliga endast om man utsätts för dem, vilket innebär att användningen av kemikalier måste begränsas och farliga kemikalier bör ersättas med säkrare alternativ. Om ett ämne har skadlig inverkan bör den klassificeras på EU nivå. Man kan kolla upp olika ämnen t.ex. från kemikalieinspektionens hemsida, där det finns en omfattande katalog av klassificerade ämnen som är registrerade enligt REACH-förordningen. Med klassificering av ämnen strävar man till att ge riktlinjer så att tillverkning, användning och avfallshantering av dessa ämnen är säkert samt ge information om dessa ämnens skadliga effekter. En kemikalies farlighet avgörs av flera olika saker, hurdan kemikalien är, hur stor mängden som man utsätts för är samt tiden hur länge man utsätts för detta ämne. Dessa saker finns det begränsningar på i REACH-förordningen, som behandlas närmare i kap. 3.1. (Europas kemikaliemyndighet ECHA u.å.)

2.1 Kemiska faktorer

Kemikalier som används på arbetsplatser och skadliga ämnen som frigörs under eller efter arbetsprocessen kallas kemiska faktorer. Dessa ämnens risker bör bedömas. Alla kemiska faktorer är inte farliga men många av dem kan ha skadliga egenskaper som man måste ta i beaktande när man hanterar eller bearbetar ämnet. Till farliga kemikalier räknas ämnen som kan skada hälsan eller miljön eller orsaka risk för brand eller explosion.

(Arbetskyddscentralen u.å)

För att kemikalierna skall kunna hanteras säkert på arbetsplatsen bör arbetstagarna ha tillräcklig kunskap om säkerhet, hur kemikalierna skall hanteras säkert samt ämnens egenskaper. Det bör också finnas en förteckning på arbetsplatsen över alla kemikalier som har använts. Allt detta skall arbetsgivaren ansvara för, kolla kap 4.4.1. Arbetstagarna måste också ha kunskap om hur skyddsutrustning skall underhållas och användas och veta hur de skall agera vid farliga situationer. Hälsoriskerna uppstår oftast först efter långvarig exponering eller en lång tid efter exponeringen, vilket innebär att användningen av skyddsutrustningen i arbetsskedet ofta försummas. När man väljer material bör man välja produkter som är möjligast ofarliga och passar till användningsändamålet, men man måste också ta hänsyn till avfallet, t.ex. förpackningar och smutsiga arbetsredskap, som uppstår vid användningen av produkten. (Europas kemikaliemyndighet ECHA u.å.)

2.2 Farliga kemikalier

Farliga kemikalier är skadliga för hälsan och miljön och kan orsaka risk för brand eller explosion. En hälsovådlig kemikalie, är en kemikalie som är mycket giftig, giftig, skadlig, frätande, irriterande, sensibiliserande, cancerframkallande, skadar arvsmassan eller är skadlig för fortplantningsförmågan. Hälsovådliga kemikalier kan ha direkt inverkan på huden eller slemhinnorna eller indirekt inverkan efter att man fått dem i kroppen. Effekten av kemikalierna kan vara akut eller utbryta först efter många år. Oftast exponeras man för kemikalier via andningsorganen eller huden, och då slipper kemikalierna och tränga in t.ex. i lungorna, njurarna, nervsystemet eller benstommen. Exponering från hand till mun sker oftast bara då man röker eller äter. (Työturvallisuuskeskus u.å)

2.3 Skyddsinformationsblad och märkning

Då en kemikalie klassificeras som farlig skall tillverkaren, importören, eller återförsäljaren göra ett skyddsinformationsblad som ges till mottagaren av kemikalien i samband med den första leveransen. I skyddsinformationsbladet finns information om kemikalien sammansättning och farliga egenskaper, hälsorisker, brand- och explosionskänslighet, säker användning av kemikalien och vilken skyddsutrustning som bör användas vid hanteringen av kemikalien. Dessutom innehåller bladet information om klassificering, lagring, transport samt hantering av avfall. Skyddsinformationsbladen för alla kemikalier som använts på en byggarbetsplats bör sparas och hållas i ordning. På arbetsplatsen bör dessutom finnas en alfabetisk förteckning enligt handelsnamnet av de kemikalier som använts och i denna förteckning skall framgå kemikaliernas klassificering, användningsändamål, en uppskattning av mängden som används samt information om vilka kemikalier det finns ett skyddsinformationsblad för. På en arbetsplats skall förteckningen och skyddsinformationsbladen finnas lättillgängliga för arbetarna och meningen med dessa informationsblad är att förmedla tillverkarens information om säker hantering och lagring av kemikalierna till arbetarna. Det är viktigt med tanke på arbetarnas hälsa och säkerhet att de får tillräcklig information om hantering av kemikalier, personlig skyddsutrustning, första hjälp och hur de skall agera i eventuella farosituationer.

Alla kemikalier som klassas som farliga skall vara tydligt märkta med farosymbol riskinformation och skyddsinformation. Från och med 2015 skall alla kemikalier vara märkta med faropiktogram. Faropiktogramens utseende har ändrats och de nya faropiktogramen togs i bruk i juni 2015. Målet med att ändra tecknen är att de i framtiden ska se lika ut i alla länder för att man säkert skall kunna köpa produkter också utomlands. (Arbetarskyddsförvaltningen 2015).

Nya farosymboler, faropiktogram



Giflig. Produkten ger livshotande skador vid inandning, hudkontakt eller förtäring.



Frätande. Produkten ger frätskador på hud, matstrupe och ögon, eller andra allvarliga ögonskador. Används också för produkter som är korrosiva för metaller.



Hälssofarlig. Produkten kan ge ärftlig genetisk skada, cancer, fosterskador eller stora fortplantningen. Används också för produkter som ger allergi vid inandning, kemisk lunginflammation vid förtäring eller andra allvariga skador vid enstaka eller upprepad exponering.



Skadlig. Produkten är skadlig vid inandning, hudkontakt eller förtäring. Används också för produkter som ger allergi vid hudkontakt, som irriterar hud, ögon eller luftvägar eller ger narkosverkan.



Miljöfarlig. Produkten är giftig för vattenmiljön på kort eller lång sikt. Ska förvaras och användas så att produkten och avfallet inte skadar miljön.



Explosiv. Produkten är explosiv och kan explodera om den utsätts för slag, friktion, gnistor eller värme. Måste hanteras varsamt.



Brandfarlig. Produkten är brandfarlig och kan brinna våldsamt vid antändning eller värmeförsel. Vissa produkter utvecklar brandfarlig gas i kontakt med vatten eller självantänder i luft.



Oxiderande. Produkten orsakar reaktion, brand eller explosion i kontakt med brännbara ämnen eller material.



Gas under tryck. Produkten är en trycksatt eller kraftigt nedkyld gas. Behållaren kan explodera vid yttre brand.

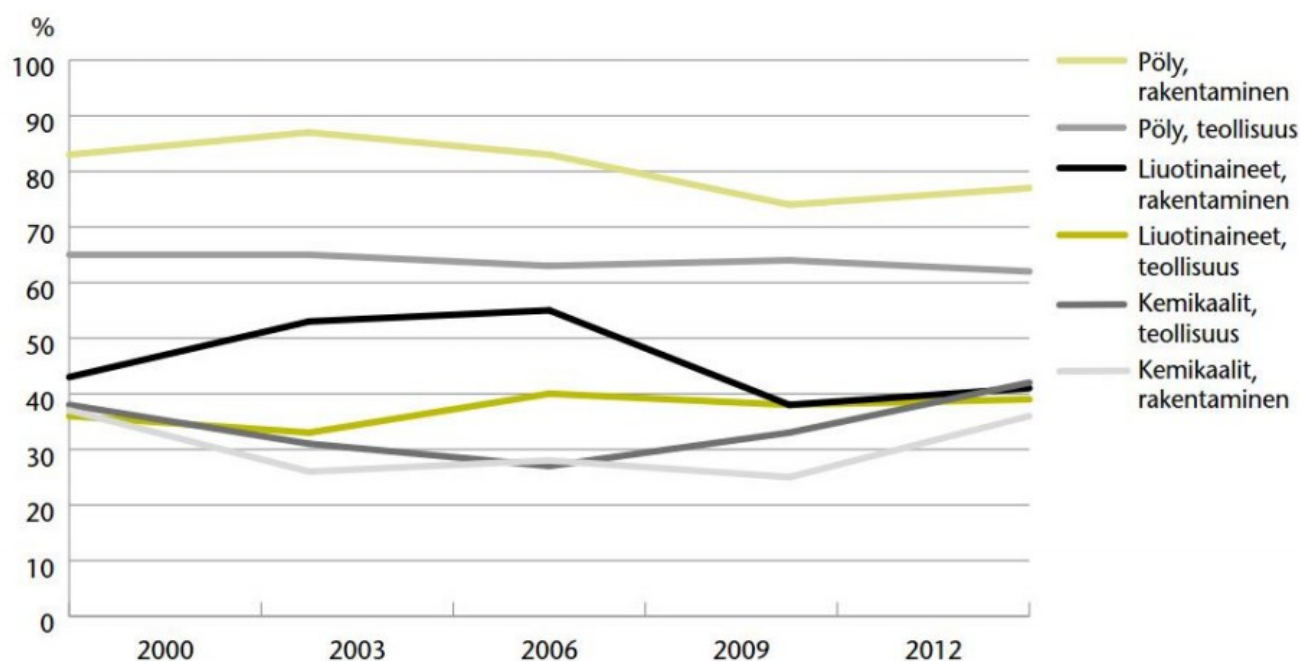
Bild 1 De nya varningssymbolerna fr.o.m. juni 2015. Kemikalieinspektionen 2009.

2.4 Kemisk exponering

Kemisk exponering betyder utsättning för olika kemiska faktorer. Mest utsatta för kemisk exponering i byggnadsbranschen är byggarbetare och tunnelarbetare. Enligt Arbetshälsoinstitutet handlar det främst om arbetsuppgifter som medför exponering för styren, lösningsmedel, byggnadsdamm, kvarts, nickel och dieselavgaser (se tabell 1). Exponering för kemikalier och damm förekommer också i många arbeten i byggindustrin och i många andra industriyrken, som t.ex. inom betong- och träindustrin. Risken för exponering för kemikalier har inte minskat men exponering för damm på arbetsplatsen är inte lika hög idag som den har varit t.ex. på 70-talet. Minskningen av exponering för damm beror på att man idag har mera kunskap om hälsoriskerna med byggnadsdamm och därmed används personlig skyddsutrustning betydligt oftare än tidigare. Dessutom sker det hela

tiden utveckling av skyddsutrustning för olika ändamål, vilket gör att personliga skyddsutrustningen skyddar effektivt mot exponering av byggdamm. Trots detta har totala mängden exponeringar per år varken ökat eller minskat inom de senaste 15-20 åren. Det finns bevis på att redan små mängder kemikalier kan ha skadeverkningar, vilket gör att vi skyddar oss för byggdamm och kemikalier som vi vet att är skadliga men samtidigt exponeras vi för en massa ämnen som vi inte ännu känner till eller har tillräckligt med kunskap om. (Työterveyslaitos 2014)

Tabell 1 Förekomsten av kemiska exponeringar på bygg- och industrisektorerna 2000-2012. Työterveyslaitos, 2010.



2.4.1 Gränsvärden

För att bedöma och mäta hur skadliga föroreningarna i luften på byggarbetsplatsen är, använder man HTP-värden (Haitalliseksi tunnetut pitoisuudet= Halterna av föroreningar som befunnits skadliga) som referensvärden. HTP-värdena granskas och uppdateras regelbundet och publiceras sedan i Social- och hälsovårdsministeriets cirkulär om säkerheten. Med HTP-värden avses minsta halten kemikalier i luften, som enligt Social- och hälsovårdsministeriet kan orsaka skada eller vara farlig för en arbetares hälsa. HTP-värden anges som ett ämnes orenhet i luften under en viss period. Perioden kan vara åtta timmar, femton minuter eller alternativt kan HTP-värdet anges som en temporär genomsnittshalt. HTP-värden är bekräftade av Social- och hälsovårdsministeriets

förordning (268/2014) om koncentrationer som befunnits skadliga. (Työsuojeluhallinto 2015, Työterveyslaitos 2014).

2.4.2 ASA-registret

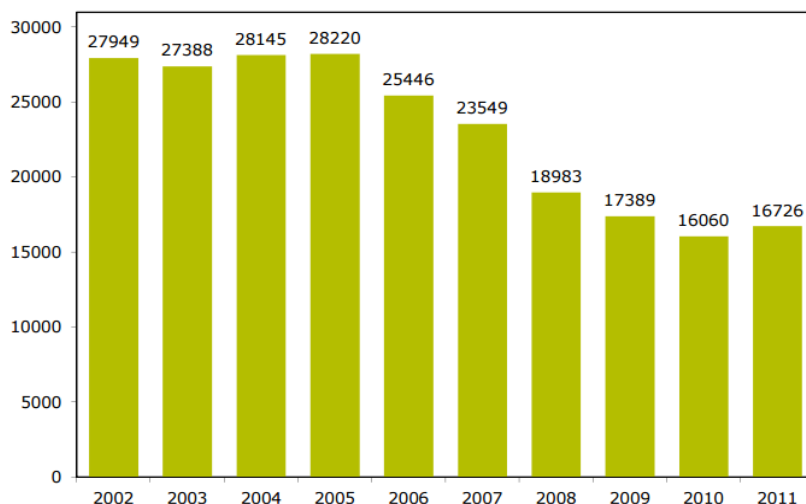
ASA-registret är ett register över arbetstagare som i arbetet utsätts för ämnen som kan orsaka cancerrisk. Registret har varit lagstadgat sedan 1979 och har sen dess upprätthållits av Arbetshälsoinstitutet. Som utsatta anges de personer som hanterat eller i övrigt exponerats för ett cancerogent ämne i minst 20 dagar/år. Arbetsgivaren skall föra en förteckning över ämnen som används på byggarbetsplatsen och kan orsaka risk för cancer. Dessa uppgifter bör årligen meddelas åt arbetarskyddsdistriktet som sedan skickar uppgifterna vidare till social- och hälsovårdsministeriets ASA-register. Syftet med registret är att minska exponering och förbättra arbetsförhållandena men också ge mera kunskap om var exponeringen egentligen sker. (Työterveyslaitos 2010)

De vanligaste cancerframkallande exponeringsfaktorerna är nickel- och kromföreningar. Ungefär 14000 arbetstagare totalt per år exponeras för dessa föreningar och yrkesgrupperna som exponeras mest är svetsare, plåtslagare, maskinreparatörer och ytbehandlare. En annan vanlig exponeringsfaktor är asbest. Antalet exponerade arbetstagare per år ökade ända till 1989 då antalet exponerade per år var 4700. Antalet exponerade har minskat betydligt, men trots totalförbudet av asbest exponeras nästan 1000 arbetstagare per år för asbest, främst i byggbranschen. En tredje faktor som berör främst byggbranschen är PAH-haltiga ämnen, d.v.s. ämnen som innehåller polycykliska aromatiska kolväten. Sådana ämnen är t.ex. stenkolstjära, bitumen och kreosot. (Arbetshälsoinstitutet 2012).

Mellan åren 1979-2010 har totalt 117000 arbetstagare från 4300 olika arbetsplatser registrerats. När registret grundades 1979 fanns 50 olika ämnen i katalogen om cancerframkallande ämnen. Antalet ämnen har ökat under åren och idag är antalet cancerogena ämnen i katalogen över 170. Cancerframkallande agenser är delade i två grupper, arbetsmetoder och ämnen, dessa grupper finns i Arbetsministeriets beslut om cancerframkallande agenser (838/1993). (Työsuojeluhallinto 2015).

Tabell 2 Antalet utsatta för cancerframkallande ämnen på byggbranschen år 2006 enligt ASA-registret. Työterveyslaitos 2014.

ASA-rekisterin mukaan syöpävaarallisille altisteille altistuneiden määrä



Altiste	Altistuneet	Työ, työpaikka
Asbesti	4 000	asbestin poisto vanhoista rakennuksista
Bentseeni	5 000	koksaus, öljyn jalostus, bensiinin käsittely
Formaldehydi	10 700	puu- ja huonekaluteollisuus, valimo
Kvartsipöly	70 000	rakennustyö, kaivokset, louhokset
Hitsaushuurut	47 000	metalli ja koneteollisuus
Dieselpakokaasu	47 000	dieselmoottorit, kuljetus, kaivokset
Nikkeli	* 1 000	polttoleikkaus, nikkelijalostamo, pinnoitus
Kromi(VI)	* 1 000	polttoleikkaus, nikkelijalostamo, pinnoitus
Puupöly	65 000	puu- ja huonekaluteollisuus, rakennustyö
Ionisoiva säteily	15 700	atomivoimala, terveydenhuolto, ilmailu

*ei sisällä hitsaustyötä

I Finland upptäcks årligen över 20 000 cancerfall, av vilka cirka 500 fall anses vara arbetsrelaterade. Av dessa 500 arbetsrelaterade cancerfall är cirka 300 fall lungcancer som är den vanligaste arbetsrelaterade canceren. Mindre vanliga cancerformer orsakas av arbetsrelaterade faktorer enligt följande: asbest beräknas orsaka omkring 70 % av alla mesoteliomfall, medan trädamm beräknas orsaka 30 % av alla av näs- och bihålecancerfall. (Arbetshälsoinstitutet 2012)

Tabell 3 Olika faktorer som orsakar arbetsrelaterad cancer. Työterveyslaitos 2014.

Cancerform	Viktigaste orsaksfaktorer
lungcancer	asbest, kvarts, kromater, nickelföreningar, arsenik, PAH-föreningar (=polycykliska aromatiska kolväten), avgaser, tobaksrök och radon
lungsäckscancer (mesoteliom)	asbest
urinblåsecancer	aromatiska aminer, PAH-föreningar, vissa färgämnen och gummikemikalier
hudcancer	ultraviolet strålning, PAH-föreningar, arsenik
leukemi	bensen, joniserande strålning
näs- och bihålecancer	nickelföreningar samt damm från hårda träslag, lädermaterial och textilier
övriga cancerformer (bl.a. struphuvuds-, mag-, lever- och njurcancer)	förutom de ovan nämnda även flera andra agenser, bl.a. trikloretylen, formaldehyd, nitrosaminer och vinylklorid

3 Lagstiftning

3.1 Europa

3.1.1 Reach förordningen

REACH är en kemikalielagstiftning som trädde i kraft i hela EU delvis 1 juni 2007 men huvudsakligen 1 juni 2008. REACH står för registration, evaluation, authorisation and restriction of chemicals, alltså registrering, utvärdering, godkännande och begränsning av kemikalier. En av orsakerna till att REACH-förordningen gjordes var att få fram information om alla kemikalier som används inom EU för att dessa kemikalier skall kunna användas säkert och de farligaste av dem skall fås stegvis helt bort ur användning. (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto 2012).

REACH gäller i huvudsak för kemiska produkter, d.v.s. ämnen och blandningar och behövs för en ökad kunskap om kemikalierna som finns på den europeiska marknaden. För de flesta ämnen saknas kunskap om egenskaper och risker helt eller delvis, endast en liten del av de cirka 100 000 ämnen som finns på den europeiska marknaden har genomgått en riskbedömning. REACH innebär mera krav på kunskap.

Ansvar för att riskbedömningar och tester blir gjorda ligger på industrin. Industrin ansvarar för att ta fram information om hur risker med ett ämne ska hanteras och bör också vidarebefordra sådan information till kunder. Då mängden av ett ämne är över 1 ton per år måste tillverkare och importörer av ämnen lämna in information om det till den europeiska

kemikaliemyndigheten ECHA (The European Chemicals Agency) då de registrerar eller gör tillståndsansökningar om ett ämne. Tillverkare, importörer och nedströmsanvändare ansvarar för att de ämnen som de tillverkar, släpper ut på marknaden eller använder inte har några skadliga hälso- eller miljöeffekter. Nedströmsanvändare är privat personer eller företag som använder ett kemiskt ämne i sin yrkesmässiga eller industriella verksamhet. REACH ställer också krav på användare av kemikalier som inte har någon motsvarighet i tidigare lagstiftning. (Kemikalieinspektionen 2011)

Ju större mängd av ämnet som tillverkas eller importeras desto mer information ska ingå i registreringsunderlaget. Ämnen som inte är registrerade får inte släppas ut på EU-marknaden. (Kemikalieinspektionen 2015)

3.1.2 CLP-förordningen

CLP-förordningen (Classification, Labelling and Packaging of substances and mixtures) är Europaparlamentets och rådets förordning (1272/2008) om klassificering, märkning och förpackning av kemikalier. Förordningen trädde i kraft i januari 2009. Målet med förordningen är att principerna för klassificering och märkning av kemikalier tillämpas också på transporter av farliga ämnen och på användningen av kemikalier i hela världen. Detta förbättrar kemikaliesäkerheten och den gränsöverskridande kemikaliehandeln. I CLP-förordningen ges bestämmelser om de kriterier som avgör om ett ämne klassificeras som farligt eller inte. En kemikalie som klassificeras som farlig kan vara brandfarlig och orsaka fysikalisk fara, akut giftig och orsaka hälsofara eller farlig för vattenorganismer och orsaka miljöfara. CLP-förordningen innehåller bestämmelser om hur en kemikalie, som klassificerats till farlig, bör märkas och förpackas så att hantering av denna kemikalie inte medför någon fara. (Kemikaalinea 2014).

3.1.3 Biocidförordningen

Biocidförordningen är Europaparlamentets och rådets förordning (528/2012) om tillhandahållande på marknaden och användning av biocidprodukter. Förordningen trädde i kraft 17.7.2012 och tillämpas i alla EU länder fr.o.m. 1.9.2013.

Biocider är kemiska ämnen, produkter eller mikroorganismer som används för att förstöra, bekämpa eller oskadliggöra skadliga organismer, förhindra deras inverkan eller begränsa deras förekomst. Exempel på biocider är desinficeringsmedel för hud eller ytor, båtbottnfärger, förvaringsämnen och träskyddsämnen inom industrin eller

bekämpningsämnen för skadegörare. Biocider indelas i grupper beroende på deras användningsändamål. (Kemikalieinspektionen 2014).

3.1.4 PIC-förordningen

Europaparlamentets och rådets förordning om förhandsgodkännande, PIC (Prior Informed Consent Regulation) förordning (EU) 649/ 2012, reglerar export och import av vissa kemikalier som klassificerats som farliga. Förordningen reglerar även skyldigheterna för företag som exporterar farliga kemikalier till länder utanför EU. Målet med förordningen är att främja samarbete och delat ansvar inom den internationella handeln, men en viktig del är också att skydda miljön och människors hälsa genom att ge tillräcklig information till utvecklingsländer om farliga kemikalier skall handskas samt hur de bör lagras och transporteras på rätt och säkert sätt. PIC-förordningen började gälla den 1 mars 2014. (Europas kemikaliemyndighet 2015).

3.1.5 Lagstiftning som berör byggnadsmaterial

EU:s förordning om byggprodukter, byggproduktförordningen (305/2011) godkändes år 2011. Förordningen ersatte byggproduktdirektivet (89/106/EEG). Förordningen gjorde att CE-märkning för byggprodukter blev obligatorisk i juni 2013. Tillverkare av byggprodukter var då tvungna att testa sina produkter inför CE-märkning enligt EU:s gemensamma teststandarder för bestämning av farliga kemikalier. I byggproduktförordningen ställs grundläggande krav på hygien, hälsa och miljö, samt hållbar användning av naturresurser. Syftet med byggproduktförordningen är att underlätta rörligheten av byggprodukter inom EU. (Kemikalieinspektionen 2012).

3.2 Finland

EU:s kemikalielagstiftning i Finland har påbörjats med kemikalielagen (744/1989) som har ändrats flera gånger på grund av nya EU-direktiv. Kemikalielagen har ändrats totalt över

40 gånger. Förutom EU:s allmänna lagstiftning, som styr hela EU, har Finland många andra lagar och förordningar som styr användningen av kemikalier på byggarbetsplatsen.

3.2.1 Arbetssäkerhetslagstiftning

Förordningar som berör kemiska faktorer finns huvudsakligen i arbetsskyddslagen (738/2002) och i stadsrådets förordning om kemiska faktorer i arbetet (715/2001). Regleringar om säker hantering av kemikalier som berör främst arbetsgivaren är social- och hälsoministeriets förordning om koncentrationer som befunnits skadliga (1213/2011). (Työturvallisuuskeskus 2012)

Andra viktiga regleringar är stadsrådets förordning om avvärjande av cancerrisk i anslutning till arbete (716/2000), Arbetsministeriets beslut om cancerframkallande agenser (838/1993), Arbetsministeriets beslut om faktorer i arbetet som medför risk för genetiska skador och fosterskador samt fara för fortplantningen (1043/1991), lag om ett register över dem som i sitt yrke är exponerade för ämnen och processer som föranleder risk för cancersjukdom (717/2001), Lag om företagshälsovård (1383/2001), stadsrådets förordning om hälsoundersökningar i arbete som medför särskild fara för ohälsa (1485/2001). Det finns också andra lagar och förordningar om arbetssäkerhet gällande kemiska faktorer, men en av de viktigare lagarna, som man ofta glömmer bort att finns, är lagen om tillsynen över arbetarskyddet och om arbetarskyddssamarbete på arbetsplatsen (44/2006).

3.2.2 Säkerhet vid byggarbeten

Stadsrådets förordning om säkerheten vid byggarbeten (205/2009) är fattat på föredragning från social- och hälsovårdsministeriet och föreskrivs med stöd av arbetarskyddslagen (738/2002). Förordningen tillämpas vid både nybyggen och reparationsbyggen, men också vid installationsarbeten, rivning och vid underhåll av konstruktioner ovan och under jord och vatten. (Finlex 2009/205).

3.2.3 Säker hantering av farliga kemikalier och explosiva varor

Lag om säkerhet vid hantering av farliga kemikalier och explosiva varor (2005/390). Syftet med denna lag är att främja allmänna säkerheten och förebygga och undvika skador på personer, miljö och egendom som inträffar vid användning, tillverkning, transporter, och

lagring och annan hantering av farliga kemikalier och explosiva varor. Ett viktigt citat från denna lag: *”Byggnader och konstruktioner skall planeras, byggas och vid behov utrustas med tillräckliga konstruktioner och system som skyddar dem mot effekter av olyckor eller förhindrar sådana på så sätt att följderna av en explosion, brand eller ett kemikalieutsläpp som eventuellt sker i en byggnad kan begränsas så att de blir så små som möjligt och att en olycka utanför en byggnad inte medför risk för allvarliga skador för personer inne i byggnaden.”* Finlex (2005/390 §15)

4 Säker hantering av byggnadsmaterial

Inom byggbranschens olika arbetsuppgifter handskas man ofta med ämnen som är skadliga för hälsan eller farliga. Genom att använda sig att rätta arbetsmetoder och rätt skyddsutrustning kan man undvika skador och irritation som dessa ämnen orsakar.

4.1 Målfärg, lack och andra ytbehandlingsämnen

4.1.1 Epoximålfärger

I byggbranschen används en mängd olika epoxifärger, antingen lösningsmedelsfria, vattenbaserade eller lösningsmedelsburna. Användningen av epoxi-produkter är fortfarande en vanliga orsak till hudirritation, astma och snuva på byggarbetsplatser. Innan man använder epoximålfärger bör man alltid läsa noggrant igenom säkerhetsdatabladet. Säkerhetsdatabladet innehåller information om kemikaliernas nackdelar, rätta arbets- och hanteringsmetoder och skyddsutrustning. Vattenburen epoxifärg och lösningsmedelsburen epoxifärg är flytande och orsakar allergiska reaktioner och irritation om det kommer i kontakt med huden. Därför är det viktigt att skydda huden ordentligt då man hanterar dessa ämnen. I lösningsmedelsburna epoxifärger används mycket snabbt avdunstande lösningsmedel som t.ex. toluen och xylen, olika alkoholer och ketoner. Dessa ämnen kan orsaka svindel, irritation, illamående och av kontinuerlig exponering t.o.m. nervskador. För att förebygga hälsoskador bör man skydda huden väl och jobba i ett ventilerat utrymme. Rekommendationer för personlig skyddsutrustning kan man hitta t.ex. i Rakennus- ja korroosionestomaalauksen suojausohjeet 2003. (Työterveyslaitos 2010). Epoxi används inte bara i målfärger och lacker utan i dagens läge också ofta vid renovering av vatten- och avloppsrör. Många är kritiska för användning av epoxi vid renovering av vattenrör, eftersom epoxi innehåller bisfenol A, som är hormonstörande, och kan komma ut

i dricksvatten. Alla som arbetar med epoxi bör ha hårdplastutbildning för att handskas med ämnet på rätt sätt. (Byggnadsarbetaren 2011).

4.1.2 Träskyddsmedel

Träskyddsmedel innehåller kemikalier för att skydda virket mot svampangrepp, fukt, brand och insektangrepp. Många träimpregneringsmedel är giftiga och kan skada både människor, djur och natur. Träskyddsbehandlat trä kan innehålla gifter som t.ex. kreosot, arsenik, krom och koppar. Kreosot är förbjudet i dag men har tidigare redan klassificerats som cancerframkallande. Kreosot innehåller flera ämnen med hälsofarliga egenskaper. Antracen, fluorenten, pyren och fenantren som finns i kreosot har PBT-egenskaper, som betyder att de är persistenta (långlivade), bioackumulerbara (kan lagras i levande vävnad) och toxiska (giftiga). Begränsningar för användning av kreosot finns i REACH-förordningen. (Kemikalieinspektionen 2012).

Arsenik och alla dess föreningar är giftiga. Arsenik och arsenikföreningar är förbjudna i dag men har tidigare använts främst för impregnering av trä. Arsenik är cancerframkallande och kan efter kronisk exponering orsaka tumörer i huden, lungorna och urinblåsan men troligen även levern, njurarna och prostatan. Kronisk exponering för oorganisk arsenik kan leda till många andra hälsoeffekter också, som hjärt-kärlsjukdom, leverskada, kronisk hosta och diabetes. Människor har tidigare exponerats oftast för oorganisk arsenik via dricksvatten och viss föda. Gränsvärdet för arsenik i dricksvatten är 10 µg/l inom EU. Globalt sett använder flera miljoner människor dricksvatten med så hög arsenikhalt att det orsakar allvarliga hälsorisker. Arsenik släpps ut i naturen främst med metallsmältverk, gruvavfall och träimpregneringsanläggningar. (Karolinska Institutet 2015).

CCA-impregneringsmedel innehåller arsenik, krom och koppar. I impregneringsmedel förekommer krom som kromtrioxid, som är giftigt vid hudkontakt och vid förtäring. Det är också frätande och sensibiliserande på huden. Kromtrioxid är ett cancerframkallande ämne för människan vid inandning. Den som använder impregnerat trä kan, vid hantering och bearbetning av färskt impregnerat trä, utsättas för hälsofarliga ämnena som impregnerat trä innehåller. Ur trä som impregnerats med CCA löser sig arsenik, krom och koppar i

markgrund och vatten. Dessa grundämnen är mycket giftiga när de hamnat ut i miljön. De nedbryts inte utan ackumuleras i miljön och i organismer. (Työturvallisuuskeskus 2015).

4.1.3 Lösningsmedel

Organiska lösningsmedel används fortfarande relativt mycket på byggarbetsplatser. Lösningsmedel används vid förtunning av målfärger och lacker men också vid rengöring av verktyg och olika ytor. Olika lösningsmedel har olika konsistenser, egenskaper och hälsorisker. Typiska komponenter i lösningsmedel är olika typer av alkohol, t.ex. propanol och butanol, ketoner (aceton), acetater (propylacetat) samt specialbensin. Innan man börjar hantera lösningsmedel bör man läsa noggrant igenom säkerhetsdatabladet. I säkerhetsdatabladet finns information om vilka komponenter lösningsmedlet består av, vilka hälsorisker man kan utsättas för, rätta arbets- och hanteringsmetoder samt vilken skyddsutrustning bör användas. Lösningsmedel irriterar huden och orsakar trötthet och svindel. Inandning av ångor som avdunstar från lösningsmedel kan orsaka irritation av andningsorgan och slemhinnor samt orsaka huvudvärk och illamående. Långvarig exponering för lösningsmedel kan orsaka skador i nervsystemet.

Användning av lösningsmedel bör undvikas eftersom de är skadliga för hälsa och miljö. Det finns motsvarande hälso- och miljövänligare ämnen som kan användas istället. Men då man använder lösningsmedel är det viktigt att skydda sig rätt. Man bör alltid använda andningsskydd samt sträva till att utrymmet är väl ventilerat. Andningsskydd skall väljas enligt hur länge man utsätts för ämnet samt hurdan typ av lösningsmedel det är frågan om. Skyddshandskar bör alltid användas vid behandling av lösningsmedel, rätt material för handskarna hittas i säkerhetsdatabladet. (Työterveyslaitos 2010).

4.2 Damm

4.2.1 Betongdamm

Betongdamm förekommer allmänt på byggarbetsplatser. För dammet utsätts mest de som gör rivningsarbete, städar, gör betongarbeten eller slipar betong. Betongdamm är skadligt eftersom det är irriterande för hud och andningsorgan och innehåller kvarts, som är ett mineral som kan vid inandning på samma sätt som asbest orsaka silikos, lungcancer, cancer i magsäck eller matstrupe, eller tuberkulos. Vid betongarbeten kan halten kvarts bli t.o.m. 200 gånger högre än den rekommenderade mängden 0,05 milligram kvarts/m³/8h.

När kvartspartiklarna vid inandning kommer ner i lungorna orsakar de inflammation eller ärrbildning i lungvävnaden. Kroppen kan inte göra sig av med partiklarna som kommit i lungorna och därför kan symptomen komma snabbare vid hög exponering. Symptom är andfåddhet, dåligt utbyte av syre och irritation i luftvägarna. Bästa sättet att skydda sig mot betongdamm är att arbeta i väl ventilerade utrymmen, städa regelbundet samt använda andningsskydd vid dammiga arbeten. (Työterveyslaitos 2010)

4.2.2 PCB-föreningar

PCB, d.v.s. polyklorerade bifenyler, är en grupp på ca 200 giftiga och svårnedbrytbara industrikemikalier. PCB-föreningarna kom till Europa år 1929 och de användes i byggbranschen främst i fogmassor, lim, isolering målfärger och spackel. I Finland användes år 1969 totalt 240 ton PCB-föreningar, men användningen minskade på 1970-talet då man började lägga märke till skadorna som PCB orsakade. Tillverkning, import och försäljning av PCB-föreningar och ämnen som innehåller PCB förbjöds i Finland i början av 1900-talet. Trots förbudet finns det en hel del PCB-föreningar kvar i naturen och i byggnader. (Ositum u.å)

PCB-föreningar absorberas i kroppen genom inandning, matsmältning eller direkt kontakt med ämnet. PCB-föreningar anses vara skadliga, miljögiftiga och cancerframkallande, men också skadliga för embryo och fortplantning. PCB-föreningar orsakar vid direkt beröring klorakne-blåsor. PCB-föreningar är fettlösliga och riskerar därmed också att ge leverskador och cancer. Forskningar har dessutom visat att en vuxen person som exponeras för PCB kan få fysiska skador medan ett barn som exponeras kan få psykiska skador och försämrat korttidsminne. Barn kan få PCB-föreningar i sig via mamman redan under graviditeten. (Suomen ympäristökeskus 2013)

4.2.3 Trädamm

Trädamm innehåller cellulosa, lignin, hemicellulosa och flera andra både organiska och oorganiska beståndsdelar som t.ex. terpen, fetter, alkoholer och fenolföreningar (tanniner). Förutom ren träsubstans, kan trädamm innehålla även bakterier, mögelsvampar, träskyddskemikalier, målfärger, lacker eller lim. Trädamm består av olika storleks partiklar. Partiklarnas diameter anses variera mellan 10µm och 20 µm. Partiklarnas storlek varierar

enligt vilken metod som används vid bearbetning, träets vattenhalt och vilket träslag det är fråga om. Antalet exponerade arbetstagare är störst inom byggindustrin och i Finland finns uppskattningsvis 65000 arbetstagare som exponeras för trädam. De flesta arbetstagare som utsätts för trädam exponeras för damm från flera olika träslag eller träskivor. De vanligaste är tall, gran, björk, ek, fanerskivor, spånskivor och MDF-skivor. (Työterveyslaitos 2010).

I Finland tillämpades tidigare HTP-värdet för organiskt damm (5 mg/m^3 , åtta timmars exponering) också för trädam. Samma HTP-värde användes för både rena och behandlade träslag. Många andra länder hade skilda HTP-värden för mjukt trä (tall, gran) och hårt trä (ek, bok, apache) eftersom damm från hårda träslag ansågs vara skadligare för hälsan än damm från mjuka träslag. (Työsuojelurahasto 98042 tutkimus, u.å).

I dag har vi tre olika yrkeshygieniska gränsvärden för trädam, se tabellen nedan.

Tabell 4 Yrkeshygieniska gränsvärden för trädamsexponering i Finland. Työterveyslaitos 2014.

Författning	Yrkeshygieniskt gränsvärde mg/m^3 (medelvärde för 8 timmar)	Ytterligare uppgifter
StF ¹ 716/2000	5	Bindande gränsvärde för damm från hårda träslag, speciellt ek- och bokdam. Gränsvärdet gäller inhalerbar fraktion.
HTP-värde ²	2 1	Båda gränsvärdena gäller inhalerbar fraktion. Värdet gäller nya och renoverade lokaler.

¹ Statsrådets förordning; grundar sig på EU-direktivet 1999/38/EG.

² Koncentration som befunnits skadlig; social- och hälsovårdsministeriets förordning, i kraft från 1.9.2007.

Partikelstorleken har en betydande roll vid exponeringen. Partiklar som är mindre än $5 \mu\text{m}$ (inhalable dust) slipper vid inandning ända fram till lungblåsorna. Detta kan orsaka förändringar i lungornas verksamhet, astma och ändringar i lungvävnaden. Grova partiklar som är större än $5 \mu\text{m}$ (respirable dust) fastnar vid inandning i näsan och svalgen. Grova partiklar kan orsaka irritation i andningsvägarna, inflammationer i näsan, förlängd snuva, allergisk snuva och olika former av cancer i näsan och i andningsvägarna. Man kan skydda sig för trädam genom att använda skyddsglasögon och andningsskydd, minska dammspridning genom regelbunden rengöring, välja bättre bearbetningsmetoder, och att använda inneslut, processventilation och punktsug. (Työterveyslaitos 2014).

Identifiering och bedömning av risker i arbetet utgör grunden för arbetarskyddet och företagshälsovården på byggarbetsplatsen. Bedömning av risker baserar sig på

bestämmelser i arbetarskyddslagen. Arbetsgivaren är skyldig att göra en anmälan till ASA-registret om arbetstagare som exponeras för ek- och bokdamm. Denna bestämmelse (social- och hälsovårdsministeriets förordning 1014/2003) har varit i kraft sedan år 2004. (Työterveyslaitos 2014).

4.3 Lim

4.3.1 Kontaktlim

Kontaktlim används relativt ofta i byggbranschen, främst i specialfall då kontaktlimmets egenskaper behövs. Kontaktlim används vid fastsättning av olika PVC-lister, tätningar, gummi, laminat och andra krävande objekt. I kontaktlim används ofta syntetiskt gummi som bindemedel. Syntetiskt gummi innehåller ofta över 70 % snabbt avdunstande lösningsmedel som t.ex. aceton, toluen, etylacetat och specialbensin. Inandning av dessa orsakar lindrig irritation i luftvägarna, huvudvärk och illamående. Långvarig exponering för kontaktlim kan orsaka trötthet, nervositet och sömnproblem. Om huden upprepade gånger kommer i kontakt med limmet, försvinner hudens skyddande fettlager och huden irriteras och får utslag. Lösningsmedlen i kontaktlimmen är ofta brandfarliga, vilket bör beaktas vid behandling och lagring av limmet. Innan man använder kontaktlim, bör man läsa noggrant igenom säkerhetsdatabladet för att få information om arbetsmetoder och skyddsutrustning. (Työturvallisuuslaitos 2010).

4.3.2 Uretanlim

Uretanlim används i byggbranschen bl.a. vid läggning av mosaikparkett. Uretanlim är 2-komponenta, hartsdelen innehåller fyllnadsämnen och härdningsdelen består av prepolymer gjorda av diisocyanater. Isocyanater är en vanlig orsak till allergi, hudirritation, allergisk snuva och astma. Man kan skydda sig bäst från att utsättas för uretanlim genom att jobba i bra ventilerade utrymmen, använda personlig skyddsutrustning och gå noggrant igenom säkerhetsdatabladet innan man börjar arbetet. (Työterveyslaitos 2010).

4.4 Isoleringsämnen

4.4.1 Asbest

Sedan 1800-talet har asbest varit ett vanligt och mycket använt byggmaterial. Trots att användningen av asbest förbjöds i Sverige år 1982, i Finland år 1993 och inom EU år

2005, finns det stora mängder av ämnet kvar i äldre byggnader i dagens läge. Asbest är fortfarande en allvarlig hälsorisk i synnerhet för arbetare inom byggbranschen.

(Työterveyslaitos, 2015)

Asbest är ett långfibrigt mineral som bryts huvudsakligen i Nordamerika, Sydafrika och Ryssland, materialet är ellsäkert och har därför haft många olika användningsändamål. Material där asbest förekommer i bunden form dammar normalt inte, men då materialet sågas, slipas eller borras frigörs fibrerna och höga fiberhalter uppstår. Då fibrerna finns i fri form är riskerna betydligt större än då de är i bunden form. Fibrerna tränger in i andningsorganen och orsakar bl.a. asbestos som kan leda till lungcancer. Asbest har orsakat tusentals dödsfall bland byggnads- och fabriksarbetare runtom i världen.

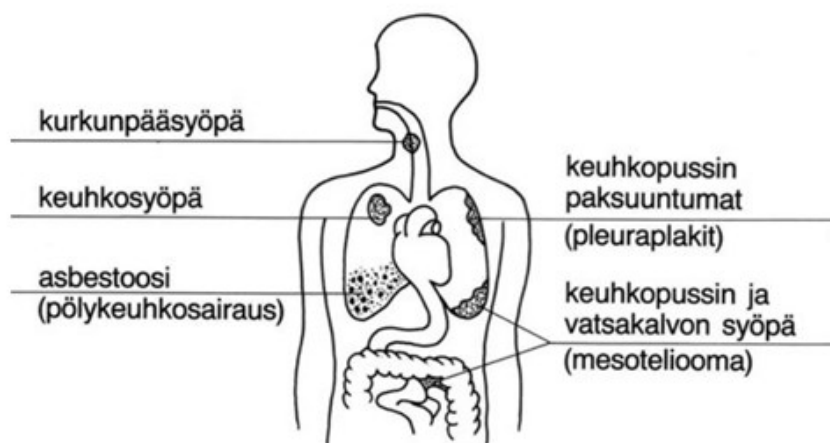


Bild 2 Hälsorisker som kan orsakas av asbest Työterveyslaitos 2015.

Asbest förekommer i eternitplattor i golv och tak, gummigolv som är inlagda mellan 1950-1977, äldre plastmattor, kakelfogar, brandskyddsfärger, isolering, andra takplattor och byggskivor. Vid tveksamhet om ett material är asbesthaltigt eller inte, ska man alltid ta kontakt med en auktoriserad asbestkarterare eller -sanerare eller laboratorium för en enkel provtagning eller bedömning för en billig kostnad. I annat fall måste man handskas med materialet som om det vore asbest. (Työterveyslaitos 2015)

4.4.2 Isoleringsull (mineralull)

På byggbranschen används flera olika farliga och skadliga isoleringsämnen. Konstgjorda mineralfibrer används i stora mängder i värme- och ljudisolering. Mineralull tillverkas av returglas (glasull) och stenmaterial (stenull eller bergull). Fibrerna i mineralull har

oregelbunden form och storlek. Fibrerna tilläggs i isoleringen på fabriken och som bindemedel används fenolformaldehydharts. Fibertjockleken är ca 3-6 µm och endast en liten del av fibrerna slipper enda in i lungorna. Största delen av fibrerna fastnar i andningsvägarna och orsakar irritation. Mineralull orsakar också hudirritation, ögonirritation och inflammationer i luftvägarna. Det tar några veckor eller månader för mineralfibrerna att avlägsnas från kroppen. Mineralull som säljs i Finland är inte klassificerade som cancerogena. För att undvika hälsorisker bör man hantera mineralull utomhus eller i ett bra ventilerat utrymme, använda skyddsutrustning d.v.s. andningsskydd, handskar och skyddande kläder. Information om rätt arbetssätt och skyddsutrustning hittas i säkerhetsdatabladet, som bör gås igenom innan man påbörjar arbetet. (Työterveyslaitos 2010)

4.5 Andra ämnen

4.5.1 Formolja

Formoljor används både på elementfabriker och byggarbetsplatser. Formoljorna är oftast mineraloljor, men i Finland används delvis också inhemsk rypsolja. Formolja innehåller även lösningsmedel och är därför skadligt att andas in. På byggarbetsplatser används formolja oftast utomhus och orsakar därmed hudirritation och akne men ingen allvarligare skada för arbetarna. Däremot innehåller lösningsmedel VOC-ämnen, d.v.s. flyktiga organiska ämnen, som bildar marknära ozon som är skadligt för både människor och miljön. Dessutom är lösningsmedel brandfarliga och kan därför orsaka skada för miljön. Innan man påbörjar arbetet bör man läsa noggrant igenom säkerhetsdatabladet där det finns information om lämpliga arbets- och hanteringsmetoder och skyddsutrustning. Bäst skyddar man sig för formolja genom att använda andningsskydd och skyddshandskar och att arbeta i ett väl ventilerat utrymme. (Työterveyslaitos 2010).

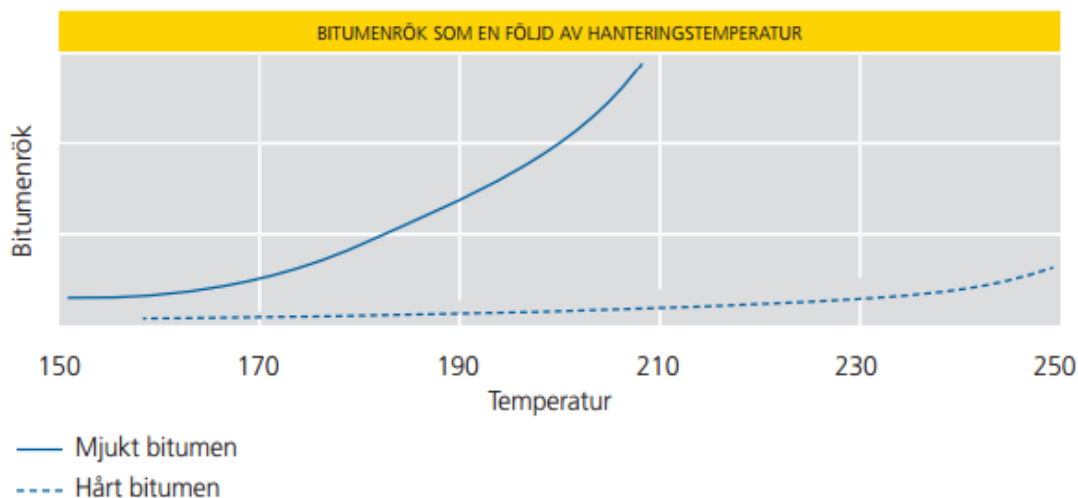
4.5.2 Bitumen

Bitumen är ett klibbigt och tätande material som utvinns ur asfaltenrika råoljor. Det är ett tjockflytande och elastiskt termoplastiskt material som är nästan fast vid rumstemperatur. Bitumen är brun-svart till färgen men skall inte förväxlas med stenkolstjära, som har en helt annan kemisk sammansättning och fysikaliska egenskaper. Det finns många olika bitumentyper och bitumenprodukter med olika användningsändamål. Bitumen används både inom vägkonstruktion och industriproduktion och skall betraktas som ett

konstruktionsmaterial enligt Byggproduktdirektivet (CPD). Bitumen är en komplex blandning av kolväten men innehåller också små mängder kväve, svavel och syre och kan innehålla dessutom små mängder metaller som nickel, järn och vanadium. Det finns tre olika typer av bitumen, vägbitumen, hård bitumen och oxiderat bitumen. Vägbitumen tillverkas genom att destillera råolja och sedan ytterligare bearbeta med metoder som termisk omvandling, lösningsmedelextraktion, vakuumdestillation, korrigerig genom mild blåsning eller en kombination av dessa. Det viktigaste användningsändamålet för vägbitumen är vägbeläggning. Hårt bitumen tillverkas på liknande sätt som vägbitumen, men det är hårdare och sprödare och har en högre mjukpunkt. Användningsändamål för hårt bitumen är produktion av golvbeläggning, bitumenfärger och fiberboard. Oxiderat bitumen tillverkas genom att leda luft genom bitumen antingen med eller utan katalysator. Detta ger produkten en högre mjukpunkt i förhållande till penetration. Den slutliga produktens egenskaper beror på processförhållandena och graden av oxidering. En mild oxidering av bitumen används oftast för att justera fysikaliska egenskaperna hos bitumen som används för vägbeläggning medan kraftig oxidering används för att justera de fysikaliska egenskaperna i bitumen som används för att framställa produkter för industriella applikationer.

Bitumen tillverkas, förvaras, transporteras och hanteras oftast upphettad, vilket gör att allvarliga brännskador är den största hälsorisken. Allvarliga brännskador kan ske ifall en slang spricker, bitumen i en tankbil kokar över eller vid brist på erfarenhet vid provtagning. Om en olycka inträffar bör man kyla ner det skadade området. Kallt bitumen fäster hårt på huden och därför får man inte försöka få loss bitumenet själv. Förutom brännskador kan man vid behandling av bitumen exponeras för bitumenrök. Bitumenrök anses inte vara skadligt men kan ändå orsaka irritation i ögon, näsa och luftvägar.

Tabell 5 Mängden bitumenrök enligt temperaturen vid bearbetning. Nynas Ab 2012.



I säkerhetsdatabladet finns ytterligare information om hälsorisker, skyddsutrustning samt rätta arbets- och hanteringsmetoder. (Nynas Ab 2012). Dessa ämnen är bara en liten del av alla kemikalier som används på byggarbetsplatser. Arbetstagare kommer dagligen på byggarbetsplatser i kontakt med en massa andra kemikalier som t.ex. fuktavstötande och smutsavstötande ytbeläggningsmedel, epoxyharts eller olika nanomaterial, men dessa ämnen kommer jag inte att behandla i detta arbete.

4.6 Ansvar på byggarbetsplatsen

Att sköta arbetssäkerheten på byggbranschen är svårare än på de flesta andra branscherna, eftersom det alltid finns så många olika parter inblandade i ledandet och förverkligade av ett projekt, omständigheterna ändras konstant, och arbetare från flera olika företag jobbar samtidigt på samma ställe. Huvudprincipen är att projektets beställare eller huvudentreprenör ansvarar för samarbete och kommunikation och skapar s.k. spelregler. I alla företag bör man namnge en ansvarsperson som sköter allt som har med kemikalier att göra. I små företag är det oftast entreprenören själv som sköter allt gällande kemikalier. Entreprenören eller arbetsgivaren har alltid ansvaret för arbetsskydds-, kemikalie- och miljöskyddsärenden. Kemikalieansvariga behöver utbildning för att kunna sköta sina uppgifter, t.ex. grundskolning i kemi eller skolning i arbets- och miljöskydd. Alla arbetare ansvarar själv för användningen av personlig skyddsutrustning, att instruktioner följs samt säkra arbetssätt. Alla entreprenörer är skyldiga att välja arbetssätt som är säkra, samt

orsakar möjligast lite byggavfall och utsläpp. Entreprenören är skyldig att informera beställaren om alla kemikalier som kommer att användas i projektet och dessa kemikaliers hälsofarliga egenskaper. Entreprenören bör dessutom informera alla andra parter i tid om oväsen, damm, kemikalier och dyl. som eventuellt kan orsaka risker. Varje arbetsgivare ser till att de egna arbetarna och deras arbete inte orsakar fara för varken dem själva, andra arbetare eller någon annan som rör sig på byggplatsen eller i närheten av byggplatsen. (RATU TT 8.6)

4.7 Kemikalier under planeringsprocessen

Redan under planeringen bör man iaktta olika byggskedens arbets säkerhets- och miljörisker och välja de material, arbetssätt och kemikalier som orsakar möjligast lite risker. I planeringsskedet skapas ett säkerhetsdokument som innehåller all nödvändig säkerhetsinformation om bl.a. asbestkartläggning och resultat, andra farliga ämnen som PCB och bly, och kemikalier som kan orsaka allergisk reaktion eller framkalla cancer. Planeraren skall planera byggplatsen så att det används möjligast lite ämnen som är skadliga för arbetarna eller naturen och att mängden byggavfall är möjligast liten. (RATU TT 8.6)

5 Hallandsåsen

Ett bra exempel på varför det är viktigt att redan i planeringsskede iaktta arbets säkerhets- och miljörisker är tunnelbygget genom Hallandsåsen i Sverige.

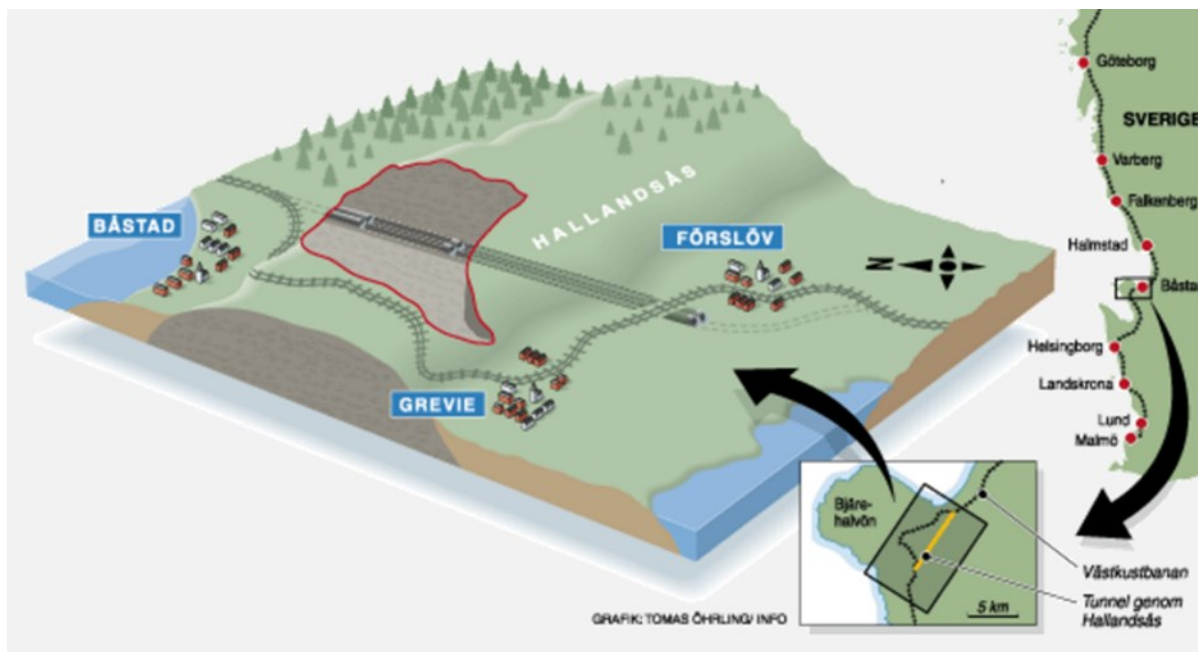


Bild 3 Järnvägstunneln från Båstad till Förslöv genom Hallandsåsen. Trafikverket 2015.

5.1 Början av projektet

Tunnelbygget började år 1992 och som entreprenör fungerade Kraftbyggarna. De började borrhningen med en öppen tunnelbormmaskin, Hallborren, som snabbt visade sig vara helt felaktig teknik. Kraftbyggarna övergick till att borra och spränga sig fram, tills de av ekonomiska skäl hamnade lämna projektet år 1995. Skanska tog över som entreprenör år 1996 och fortsatte med samma teknik som Kraftbyggarna hade använt, dvs. borra och spränga sig fram. (Trafikverket 2014)

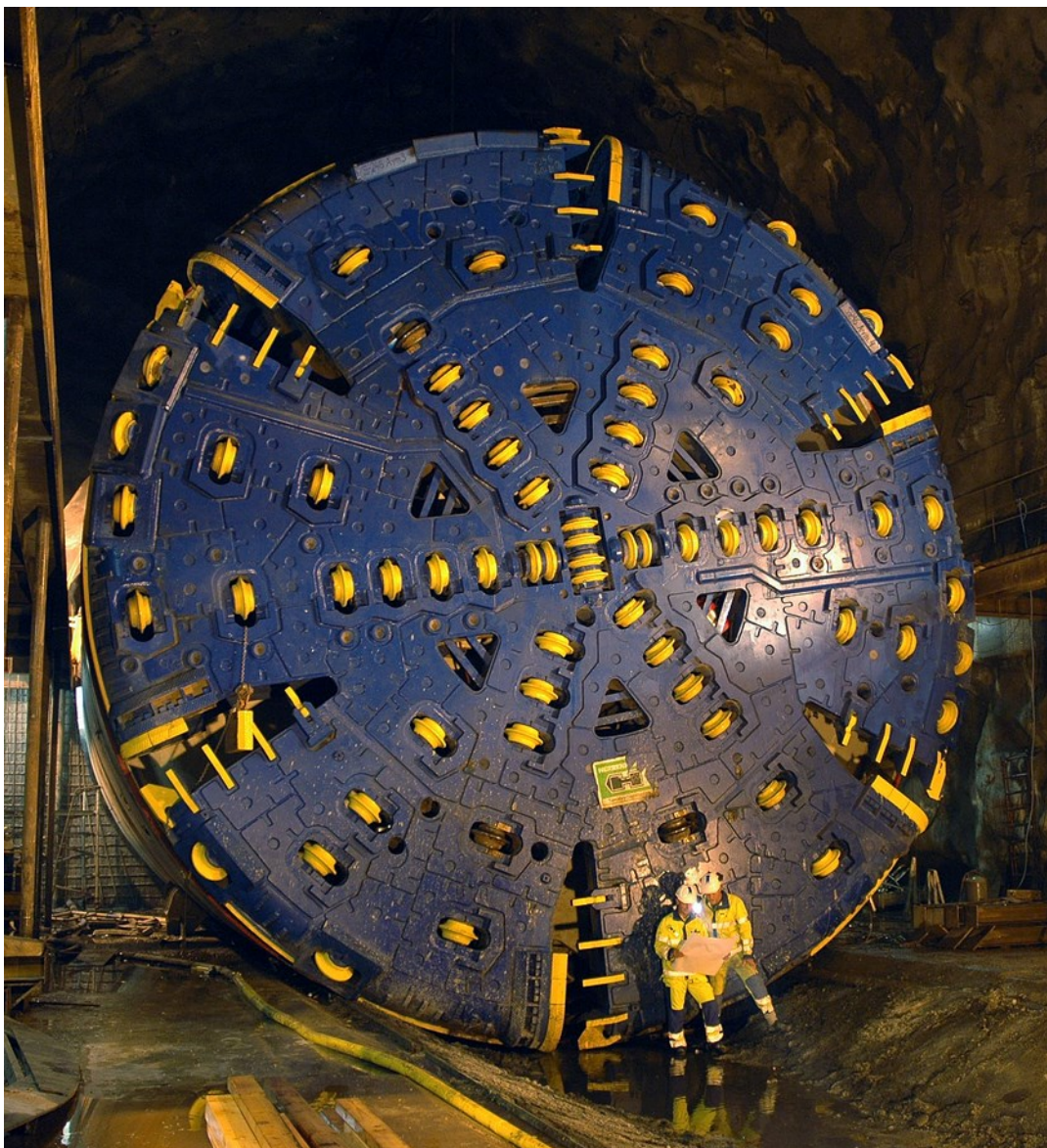


Bild 4 Stora tunnelborren Åsa som användes vid borrhningen genom Hallandsåsen. Trafikverket 2015. Foto: Ulf Angberg.

5.2 Mellanpåslaget

För att arbeta in tiden som kraftbyggarna hade förlorat öppnade Skanska mellanpåslaget, vilket innebar att det var möjligt att jobba från flera fronter samtidigt. Strax efter det började det läcka in stora mängder vatten i tunneln, vilket gjorde att grundvattnet sjönk och brunnarna på åsen sinade. För att få stopp på läckaget, testade man många tiotal olika cementbaserade tättningsprodukter, men ingen av dessa produkter var tillräckligt fin för att tränga in i de minsta sprickorna i berget och täta tunneln. Detta ledde till att man var tvungen att hitta en annan lösning, som i detta fall var Rhoca Gil. (Trafikverket 2014)

5.3 Rhoca Gil

Rhoca Gil är ett kemiskt tätningsmedel som har använts i andra tunnelprojekt runtom i världen redan länge. Tätningsmedlet består av två lösningar som blandas i vatten, akrylamider och natriumsilikat. Akrylamider är små, vattenlösliga och giftiga molekyler som blir ofarliga för människor, djur och natur då molekylerna binds samman i kedjor. Akrylamider är vanligare inom byggbranschen eftersom de är lätta att spruta in i små sprickor där de sedan polymeriserar och bildar en tät massa. I Hallandsåstunneln användes totalt 1405 ton Rhoca Gil. Användningen av ämnet stoppades i oktober 1997 då man upptäckte att ämnet delvis inte stoppade vattenflödet. Orsaken var att vattentrycket var så högt och vattenflödet delvis så rikligt att ämnet inte polymeriserade och därmed förblev akrylamiderna i sin giftiga form. Tunnelvattnet rann ut i bäckar vilket ledde till att bäckarna blev förgiftade, fiskarna dog och djuren som drack av vattnet blev sjuka. När Skanska och Banverket blev medvetna om utsläppen avbröts tunnelbygget, sjuka djur avlivades, grödor kastades och ett riskområde gjordes upp runt tunnlarna. Då tunnelbygget avbröts hade endast en fjärdedel av tunneln byggts. (Trafikverket 2014)

5.4 Utredningar och paus i byggandet

Det inleddes en omfattande utredning om vad som hade hänt, varför det hade hänt och vilken påverkan händelsen hade för människor, djur och natur. Under den tiden satsade Skanska och Banverket på sanering, tätning och miljöarbeten. De mest läckande delarna tätades med lining, d.v.s. platsgjutna betongrör. Akrylamiden sanerades bort så bra som möjligt och åsen friskförklarades. (Trafikverket 2014)

Mellan åren 1998-2002 gjorde Banverket omfattande utredningar om möjliga tekniker, kostnader och miljöeffekter för ett fortsatt tunnelbygge. Utredningen visade att ett fortsatt tunnelbygge skulle kräva större vattenläckage under byggtiden, att tunnlarna tätas med lining samt att en sköldad bormaskin används. Det visade sig också att kontroll och information är två viktiga delar av byggprojektet. (Trafikverket 2014)

5.5 Bygget fortsätter

År 2001 gav riksdagen och regeringen lov att fortsätta tunnelbygget och år 2003 fick projektet bygglov av Båstads kommun. Miljööverdomstolen gav tillstånd att leda bort 100 liter vatten per sekund under byggtiden, vilket gjorde att tunnelbygget kunde fortsätta. Skanska och banverket installerade år 2005 en ny tunnelborr, Åsa, som skulle lämpa sig bättre för Hallandsåsen. Åsa bestod av en sköld och ett borrhuvud, och var därför effektiv att borra både i berg och i lera. Borrmaskinen skötte både borrning och tätning, bergmassorna fördes ut ur tunneln med ett transportband och betongsegmenten gjöts utanför tunneln men transporterades till borren som sedan monterade dem. Segmenten monterades i 2,2 m breda ringar och varje ring bestod av 8 segment. Ytterdiametern på leringen (betongröret) var 10,12 m och ytterdiametern på borren var 10,6 m, utrymmet där i mellan fylldes med betong. (Trafikverket 2014)



Bild 6. Montering av betongsegmenten i Hallandsås tunneln. Trafikverket 2015. Foto: Magnus Torle.

5.6 Möllebackzonen

Vid det norra tunnelpåslaget fanns Möllebackzonen, en mycket svårarbetad del i tunnelbygget. Berget var så dåligt att Banverket beslöt sig för att frysa ner den delen av

berget genom att cirkulera en saltlösning på -40°C . I slutet av maj 2010 kom Åsa fram till denna del av tunneln, nu var det endast 750 m kvar att borra av det östra tunnelröret. Genombrottet skedde i augusti 2010. I mars 2011 började borrhandet av det västra tunnelröret och i september 2013 skedde genombrottet och den västra delen av tunneln var borrad. (Trafikverket 2014)



Bild 7. Frysning av Möllebackzonen. Trafikverket 2015. Foto: Holger Staffansson.

5.7 Tunneln i dag

Det är en hel del järnvägsinstallationer som måste göras ännu innan tågen kan börja rulla genom tunneln. Från våren 2014 till sommaren 2015 pågick installationer av elkraft, signal och tele och under hösten 2014 byggdes spåren och kontaktledningarna för tunnlarna. Under hösten 2015 kommer anläggningen att testas, drift- och underhållspersonal att

utbildas, och tågpersonal och räddningstjänst att tränas för att tunnarna den 13 december 2015 skall kunna öppnas för trafik. (Trafikverket 2015).



Bild 7. Ena tunneln genom Hallandsåsen med färdigt spår. Trafikverket 2015.

5.8 Lärdomar om tunnelprojektet

Tunnelbygget genom Hallandsåsen i Sverige är ett intressant byggprojekt. Det har fungerat som bra exempel gällande kemikalier för flera olika byggföretag. Tunnelbygget och dess negativa inverkan på arbetarna och miljön har fått många företag att bli mer kritiska för nya produkter. Det är viktigt att testa nya produkter i olika omständigheter för att få mer information om hur ett ämne reagerar, vilken inverkan ämnet har på människor, djur och natur samt hurdana omständigheter ett nytt ämne inte klarar av.

Många har sett tunnelbygget endast som en naturkatastrof och giftspridning på grund av problemen med tätningsmedlet Rhoca Gil, men dessa problem har gett väldigt viktiga lärdomar och erfarenheter om kontroll, miljökontroll och riskhantering. Idag genomgår nya produkter relativt strikta granskningsprocesser och de måste godkännas innan användning.

Lärdomarna av Hallandsåsens tunnelbygge har påverkat dagens tunnelbyggande, men har påverkat även resten av byggbranschen och kemikalieindustrin.

6 Materialregister

6.1 Finland

I Finland finns inget materialregister för byggprodukter. Hantering, lagring och bearbetning av byggmaterial orsakar risker både för arbetstagare och miljö. Finland är med i ett miljönätverk som heter Green Building Council. Där behandlas byggmaterial endast med syn på hållbarhet, materialeffektivitet och miljövänlighet och inte alls från hälsosynvinkel. I Finland används nästan exakt samma byggmaterial som i Sverige, vilket betyder att vi i Finland kan utnyttja det svenska materialregistret BASTA, som behandlas i följande kapitel.

6.2 BASTA registret i Sverige

Sedan 90-talet har det talats mycket om byggandets inverkan på människan och miljön, det har ställts mera krav på både byggnadsmaterial, tillverkningen av material samt själva byggprocessen. Fast det har gjorts mycket arbete för miljövänligt byggande och en hållbar framtid, finns det ändå produkter på marknaden som innehåller ämnen som är direkt hälsofarliga, skadar miljön och inte är i enlighet med en hållbar utveckling. Det krävs samarbete mellan tillverkare, beställare och den bestämmande leden för att dessa skadliga varor skall fasas ut. Tillverkare måste ändra sina varor så att de inte innehåller farliga ämnen, beställarna skall välja produkter som inte innehåller ämnen med oönskade egenskaper. Bestämmande leden bör skapa bestämmelser och lagar som begränsar användningen av varor som innehåller farliga ämnen, men också säkra att det finns tillräckligt information om olika material för att beställarna skall kunna välja bra varor.

I dag finns inget enhetligt system för klassificering av material. En del företag har byggt upp sina egna system för att värdera, bedöma och klassificera varor. Det gemensamma med alla dessa system är att de utgår från varornas innehåll av ämnen med skadliga egenskaper. Eftersom alla utgår från samma sak finns det nu ett intresse i synnerhet inom stora företag att göra ett enhetligt gemensamt system för hela byggbranschen. Miljöbalken, dvs. Sveriges samordnade lagstiftning om miljö och hållbar utveckling, kräver att byggmaterialleverantörer utvärderar sina produkter och informerar sina kunder om ämnen

med miljö- och hälsofarliga egenskaper. Miljöbalken kräver också att beställare väljer bort varor som innehåller farliga ämnen och dokumenterar vilka produkter de har använt.

Byggbranschen måste dessutom förbereda sig på att följa nya regler, krav och bestämmelser som Miljöbalken, Kemikalieinspektionen eller EU ställer för Sverige. En gemensam kemikaliepolitik och ett gemensamt klassificeringssystem av kemikalier skulle underlätta leverantörer och beställare att följa de krav som Miljöbalken och EU-lagstiftningen kommer att ställa i framtiden. Därför har en del byggindustrier i Sverige, JM, Peab, NCC och Skanska tagit initiativ och grundat ett nytt gemensamt system för att få bort ämnen med farliga egenskaper från byggbranschen. Systemet heter BASTA och står för Byggindustrins avveckling av speciellt farliga ämnen. (Bastaonline 2015).

7 Miljömärkningar

7.1 CE-märkning

CE-märkningen av byggprodukter blev obligatoriskt 1.7.2013 för alla byggprodukter. Till byggprodukter räknas de produkter som förblir en fast del av den slutliga produkten, som t.ex. fönster, dörrar, sågvirke och olika stålkonstruktioner. CE-märkning är tillverkarens bevis på att en produkts egenskaper stämmer överens med antingen hEN (Europeisk harmoniserad produktstandard) eller ETA (Europeiskt tekniskt godkännande). En CE-märkning på en produkt bevisar att produkten är testad enligt hEN. Detta innebär att minst en egenskap hos produkten är testad men det är ingen kvalitetssäkring och betyder inte att produkten nödvändigtvis kan användas i ett byggnadsverk. Användningen av en produkt bör alltid bedömas och granskas separat enligt användningsändamålet, lokala förhållandena samt kraven i byggbestämmelserna. Målet med CE-märkningen är att byggprodukter kan lättare jämföras av planerare och konsumenter då produkternas egenskaper alltid anges på samma sätt. Andra fördelar med CE-märkning är att den berättar vilka egenskaper skall fastställas för en byggprodukt och dessutom underlättar CE-märkningen försäljningen av finska produkter eftersom produkter kan fritt lanseras på marknaden inom Europa utan tilläggsutredningar.

För att en byggprodukt skall få CE-märkas bör tillverkaren göra en prestandadeklaration på basen av hEN eller ETA i vilken det finns listat alla de värden för produktens egenskaper som behövs för att produkten skall uppfylla kraven i de nationella myndighetsföreskrifterna. Att göra en prestandadeklaration är det enda möjliga sättet att anmäla egenskaperna av en byggprodukt. Om tillverkaren inte vill deklarerera en viss egenskap kan den istället ange NPD (no performance determined = ingen prestanda har deklarerats). Ifall ett medlemsland inte har gjort några myndighetsföreskrifter bör tillverkaren deklarerera åtminstone en av de huvudsakliga egenskaperna hos byggprodukten som har betydelse för den planerade användningen. Efter att prestandadeklarationen för en produkt har gjorts ska tillverkaren eller importören själv sätta CE-märkningen på själva produkten i fråga samt förpackningen och medföljande dokument.

Tillverkaren ansvarar för att en CE-märkt produkts egenskaper följer hEN eller ETA som gäller produkten, men bör också övervaka och testa produktens kvalitet samt göra skriftliga redovisningar på det. Kvalitetssäkring vid tillverkningen och testerna som gäller för CE-märkningen görs i Finland av anmälda organ som miljöministeriet utser. Miljöministeriet har utsett företag som t.ex VTT Expert Service Oy, Ramboll Finland Oy, Finotrol Oy och Finlands miljöcentral, och övervakar deras verksamhet. (Miljöministeriet 2015).

7.2 Svanen-märkning

Svanenmärket är Nordens allmänna miljömärke. Det är ett skyddat och registrerat varumärke och kan delas ut åt tillverkare, importörer eller tjänsteleverantörer som ansökt om svanenmärkning på sina produkter eller tjänster. Svane märket beviljas enbart åt de mest miljövänliga produkterna och tjänsterna, som uppfyller alla krav som den nordiska miljömärkningsnämnden/ministerrådet har fastslagit. Svane märket ger en mångsidig analys av olika konsekvenser, som t.ex kemikalisering av miljön, eutrofiering av vattendrag och klimatförändring, för produktens eller tjänstens hela livstid. Om en produkt beviljas svanenmärkningen så får den ett licensbevis som är i kraft för ansökt land så länge produkten uppfyller alla kriterier. Om en produkt skall säljas utomlands bör den ha ett registreringsbevis. För tillfället finns det ca 70 grupper som har fastställda krav på sina produkter och tjänster, kraven ändras och förbättras ungefär en gång vart tredje år och då måste produktinnehavaren igen ansöka om rätten att bära märket, om inte kraven uppfylls dras licensen in. Kraven att få svanenmärkningen beviljat börjar direkt från råvaran och avslutas vid återvinningen. Olika krav som ställs är bland annat energiförbrukningen,

utsläppen från fabriken och innehållet av miljöfarliga ämnen. (Miljöförvaltningen 2013; Ympäristömerkintä Motiva u.å)

8 Sammanfattning

Mängden kemikalier i vårt samhälle har ökat kraftigt sedan 1970-talet och en stor del av dessa kemikalier hör ihop med byggbranschen. Risken för exponering av vissa kemikalier har minskat eftersom vi har mera kunskap och begränsningar men samtidigt exponeras vi för allt fler kemikalier som vi inte ännu har någon kunskap om och inte vet om att existerar. Vi lär oss hela tiden mera om kemikalier och exponering men antalet nya kemikalier ökar med sådan takt, att vi antagligen aldrig kommer att ha tillräckligt kunskap om kemikalier. Det är ändå viktigt att studera kemikalier och begränsa användningen av dem. Utan begränsningar och den kunskap vi har idag skulle många byggprojekt bli väldigt farliga för både människor, djur och natur. Hallandsås-projektet var intressant att läsa sig in på. Projektet började bra men motgångarna började nästan direkt. Att ta reda på vad olika produkter innehåller, vilka skadliga effekter och egenskaper de kan ha, samt hur man bör hantera produkterna är väldigt viktigt inom byggbranschen.

För att jobba på en byggarbetsplats måste man ha kunskap om kemikalier för att klara vardagliga situationer. Ifall man inte själv har tillräckligt kunskap, bör man ändå tänka efter och ifrågasätta saker och sedan förstå att fråga hjälp av någon som har mera kunskap om kemikalier, som t.ex. en kemist, laborant eller annan specialist.

Detta examensarbete är avslutningen till mina studier i YH Novia Raseborg. Att behandla ett ämne som är mycket aktuellt idag har varit intressant och givande. Ämnet var bredare än jag hade tänkt mig och först nu efter att jag har bekantat mig med ämnet, har jag insett hur lite kunskap vi egentligen har om olika kemikalier, alternativa byggmaterial och hälsoeffekter.

Rekommenderade Internetsidor:

Europas kemikaliemyndighets hemsida: www.echa.europa.eu

Säkerhets- och kemikalieverkets hemsida: www.tukes.fi

Arbetshälsoinstitutets hemsida: www.ttl.fi

Arbetarskyddscentralens hemsida: www.ttk.fi

BASTA-registrets hemsida: www.bastaonline.se

Kemikalieinspektionens hemsida: www.kemi.se

Källförteckning

Arbetskyddscentralen (u.å) *Kemiska faktorer*. Hämtad 14.3.2015.

http://www.tyoturva.fi/sv/arbetskyddet/kemiska_faktorer

Arbetskyddsförvaltningen 2015. *Skyddsdatablad*. Hämtad 14.3.2015.

<http://www.tyosuojelu.fi/web/sv/arbetsforhallanden/kemiska-agenser/skyddsdatablad>

Arbetshälsoinstitutet 2008. *14 faktablad: Exponering för trädamm i arbetet: hälsorisker och hantering*. Hämtad 2.10.2015.

http://www.ttl.fi/sv/bibliotek_och_publicationer/faktablad/Documents/faktablad_14.pdf

Arbetshälsoinstitutet, pressmeddelande 75/2012 Helsingfors. *Allt färre exponeras för tobaksrök i arbetet*. Hämtad 30.9.2015.

http://www.ttl.fi/sv/pressmeddelanden/Sidor/pressmeddelande75_2012.aspx

Bastaonline 2015. *Om BASTA*. Hämtad 20.9.2015. <http://www.bastaonline.se/om-basta/basta/>

Byggnadsarbetaren 2011. *Epoxins återkomst*. Hämtad 11.11.2015.

<http://www.byggnadsarbetaren.se/2011/02/epoxins-aterkomst/>

Ekobyggportalen (u.å). *Asbest*. Hämtad 18.3.2015. <http://www.ekobyggportalen.se/sjuka-hus-byggifter/asbest/>

Ericson, J. *Historiskt när borren gick igenom Hallandsåsen*. Sveriges radio 4.9.2013. Hämtad 20.9.2015.

<http://sverigesradio.se/sida/artikel.aspx?programid=83&artikel=5636044>

Europeiska kemikaliemyndighet (u.å). *Echa och EU:s kemikalielagstiftning*. Hämtad 18.3.2015.

https://echa.europa.eu/documents/10162/13564/factsheet_echa_and_eu_legislation_sv.pdf

Europas kemikaliemyndighet (u.å). *Finns det säkrare alternativ?* Hämtad 14.3.2015.

<http://echa.europa.eu/chemicals-in-our-life/are-there-safer-alternatives>

Europas kemikaliemyndighet (u.å). *Vem är det som ansvarar för kemikaliesäkerheten?* Hämtad 18.3.2015. <http://echa.europa.eu/sv/chemicals-in-our-life/who-is-responsible-for-chemical-safety>

Europas kemikaliemyndighet (u.å): *Vilka kemikalier inger betänklighet?* Hämtad 14.3.2015. <http://echa.europa.eu/chemicals-in-our-life/which-chemicals-are-of-concern>

Europas kemikaliemyndighet 2015. *Om PIC-förordningen.* Hämtad 30.9.2015. <http://echa.europa.eu/sv/regulations/prior-informed-consent/understanding-pic>

Järnväg.net 2015. *Banguiden: Lund-Göteborg.* Hämtad 20.9.2015. <http://www.jarnvag.net/banguide/lund-goteborg>

Karolinska Institutet 2015. *Arsenik.* Hämtad 2.10.2015. <http://ki.se/imm/arsenik>

Kemikaalineaavonta 2014. *CLP.* Hämtad 13.9.2015. (<http://www.kemikaalineaavonta.fi/fi/Saadosalue/CLP/>)

Kemikalieinspektionen 2009. *Farosymboler för märkning.* Hämtad 23.6.2015 http://www.kemi.se/Documents/Publikationer/Trycksaker/Planscher/CLP_konsumentplansch.pdf

Kemikalieinspektionen 2011. *REACH för nybörjare.* Hämtad 15.6.2015. <http://www.kemi.se/sv/Innehall/Lagar-och-andra-regler/Reach/Reach-for-nyborjare/>

Kemikalieinspektionen 2012. *Byggprodukter.* Hämtad 30.9.2015. <https://www.kemi.se/sv/Innehall/Fragor-i-fokus/Byggprodukter/>

Kemikalieinspektionen 2012. *Farosymboler för märkning.* Hämtad 23.6.2015 http://www.kemi.se/Documents/Publikationer/Trycksaker/Planscher/CLP_konsumentplansch.pdf

Kemikalieinspektionen 2012. *Kreosot.* Hämtad 2.10.2015. <https://www.kemi.se/sv/Innehall/Fragor-i-fokus/Kreosot>

Kemikalieinspektionen 2014. *Lagar och regler för biocidprodukter*. Hämtad 1.9.2015.
<http://www.kemi.se/sv/Innehall/Bekampningsmedel/Biocidprodukter/Regler-for-biocidprodukter/>

Kemikalieinspektionen 2015. *Reach – EU:s kemikalieförordning*. Hämtad 15.6.2015.
<http://www.kemi.se/Documents/Publikationer/Trycksaker/Faktablad/FbReach.pdf>

Martinell, H. *Genomborrard Hallandsås ger tunnelseende*. Sveriges radio, 4.9.2013.
Hämtad 20.9.2015.
<http://sverigesradio.se/sida/artikel.aspx?programid=128&artikel=5634869>

Miljöförvaltningen 2013. *Miljömärken*. Hämtad 14.3.2015. http://www.ymparisto.fi/sv-fi/Konsumtion_och_produktion/Produktplanering_och_produkter/Miljomarken

Miljöministeriet 2015. *CE-märkning*. Hämtad 15.6.2015. <http://www.ym.fi/ce-markning>

Nynas Ab 2012. *Säker bitumenhantering*. Hämtad 28.9.2015.
<http://www.nynas.com/Global/Bitumen%20for%20paving%20applications/Sweden/Nynas%20Safety%20Book%20swe.pdf>

Ositum (u.å). *PCB-föreningar*. Hämtad 2.10.2015. <http://www.ositum.fi/index.php?p=PCB>

Priha E., Karjalainen A., Kauppinen T (2010) *Työympäristön altisteiden terveysvaikutukset*. Hämtad 30.9.2015.
<http://www.ttl.fi/fi/tutkimus/julia/sivut/default.aspx?tab=haku&searchkeyword=altisteet&view=ArtikkeliView&idartikkeli=787&back=true>

Rakennusteollisuuden Kustannus RTK. RATU TT 8.6 2005. *Rakennusalan kemikaalien turvallinen käsittely*.

Statsrådets förordning om säkerheten vid byggarbeten 26.3.2009/205. Hämtad 27.9.2015.
www.finlex.fi

Strong Finland Oy 2012. *Yleiset polytyypit*. Hämtad 18.3.2015.
<http://www.polyntorjunta.fi/yleiset-polytyypit>

Suomen ympäristökeskus 2013. *PCB*. Hämtad 2.10.2015. <http://www.ymparisto.fi/pop>

Tampereen aluetyöterveyslaitos 2004. *Pölyntorjunta*. Haettu 18.4.2015.

http://virtual.vtt.fi/virtual/proj3/polyverkko/kpl_1_6.htm

Trafikverket 2014. *Projekthistorik*. Hämtad 20.9.2015. <http://www.trafikverket.se/nara-dig/skane/projekt-i-skane-lan/hallandsas/bakgrund/projekthistorik/>

Trafikverket 2015. *Bakgrund Hallandsås*. Hämtad 23.10.2015.

<http://www.trafikverket.se/nara-dig/Skane/projekt-i-skane-lan/Hallandsas/Bakgrund/>

Trafikverket 2015. *Hallandsåstunneln – välkomna till invigningen*. Hämtad 20.9.2015.

<http://www.trafikverket.se/hallandsas>

Trafikverket 2015. *Järnvägsinstallationer*. Hämtad 23.10.2015.

http://www.trafikverket.se/contentassets/971326e98c264b32bfc336aa5f6e3f8d/bildgalleri-jarnvagsinstallationer/008_trv_5054_highres.jpg

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto 2012. *REACH-förordningen*. Hämtad 20.2.2015.

<http://www.tukes.fi/sv/Tjanstomraden/Kemikalierbiocidervaxtskyddsmedel/Industri--och-konsumentkemikalier/REACH-forordningen/>

Työsuojeluhallinto 2015. *Syöpävaaralliset*. Hämtad 30.9.2015.

<https://www.tyosuojelu.fi/tyoolot/kemialliset-tekijat/cmr-aineet/syopavaaralliset>

Työsuojeluhallinto 2015. *Gränsvärden*. Hämtad 30.9.2015.

<http://www.tyosuojelu.fi/web/sv/arbetsforhallanden/kemiska-agenser/gransvarden>

Työsuojelurahasto 98042 tutkimus (u.å). *Pölyjen ärsyttävyyys ja haitalliseksi tunnetut pitoisuudet*. Hämtad 30.9.2015. <https://www.tsr.fi/tutkimustietoa/tata-on-tutkittu/hanke/?h=98042&n=tiedote>

Työterveyslaitos 2010. *Betonipöly*. Haettu 18.3.2015.

http://www.ttl.fi/fi/toimialat/rakennus/turvapakki/vaaralliset_aineet/polyt_mikrobit/betonipoly/Sivut/default.aspx

Työterveyslaitos 2010. *Epoksimaalit*. Hämtad 2.10.2015.

http://www.ttl.fi/fi/toimialat/rakennus/turvapakki/vaaralliset_aineet/pinnoiteaineet/epoksimaalit/Sivut/default.aspx

Työterveyslaitos 2010. *Eristevillat*. Hämtad 28.9.2015.

http://www.ttl.fi/fi/toimialat/rakennus/turvapakki/vaaralliset_aineet/eristeaineet/eristevillat/Sivut/default.aspx

Työterveyslaitos 2010. *Exponering för trädamm i arbetet: Hälsorisker och hantering*.

Hämtad 2.10.2015.

http://www.ttl.fi/sv/bibliotek_och_publicationer/faktablad/Documents/faktablad_14.pdf

Työterveyslaitos 2010. *Muottiöljyt*. Hämtad 28.9.2015.

http://www.ttl.fi/fi/toimialat/rakennus/turvapakki/vaaralliset_aineet/muut/muottioljyt/Sivut/default.aspx

Työterveyslaitos 2010. *Ohenteet ja liuottimet*. Hämtad 2.10.2015.

http://www.ttl.fi/fi/toimialat/rakennus/turvapakki/vaaralliset_aineet/pinnoiteaineet/ohenteet_liuottimet/Sivut/default.aspx

Työterveyslaitos 2010. *Uretaaniliimat*. Hämtad 2.10.2015.

http://www.ttl.fi/fi/toimialat/rakennus/turvapakki/vaaralliset_aineet/liimat/uretaaniliimat/sivut/default.aspx

Työterveyslaitos 2012. *Arbetsrelaterad cancer*. Hämtad 1.10.2015.

http://www.ttl.fi/sv/bibliotek_och_publicationer/faktablad/Documents/Faktablad%20ru_Arbetsrelaterad%20cancer.pdf

Työterveyslaitos 2014. *Haitalliseksi tunnetut pitoisuudet (HTP)- julkaisu päivitetty*.

Hämtad 19.10.2015.

http://www.ttl.fi/fi/uutiset/Sivut/haitallisiksi_tunnetut_pitoisuudet_HTP-julkaisu_paivitetty.aspx

Työterveyslaitos 2014. *Mitkä ovat merkityksellisiä työperäisiä kemikaaleja?* Hämtad

18.3.2015. <http://www.soterko.fi/files/Tapahtumat/04-uuksulainen-soterko-2014-10-08.pdf>

Työterveyslaitos 2014. *Tietokortti 2014: Altistuminen puupölylle työssä: terveysriskit ja hallinta*. Hämtad 2.10.2015.

<http://www.ttl.fi/fi/tietokortit/Documents/Tietokortti%2014.pdf>

Työterveyslaitos 2014. *Risken för kemisk exponering är högst inom bygg- och gruvbranschen och vid arbete med hårdplaster*. Pressmeddelande 80/2014 Helsingfors 25.11.2014. Hämtad 30.9.2015.

<http://news.cision.com/se/tyoterveyslaitos/r/risken-for-kemisk-exponering-ar-hogst-inom->

Työterveyslaitos 2015. *Asbesti työssä – tietopaketti*. Hämtad 28.9.2015.

http://www.ttl.fi/fi/toimialat/rakennus/turvapakki/vaaralliset_aineet/eristeaineet/asbestituotteet/Documents/asbesti_rakennustyossa.pdf

Työturvallisuuskeskus (u.å) *Kemialliset tekijät*. Hämtad 14.3.2015.

http://www.ttk.fi/tyosuojelu/kemialliset_tekijat

Työturvallisuuskeskus 2012. *http-värden 2012. Koncentrationer som befunnits skadliga*.

Hämtad 27.9.2015. http://www.ttk.fi/files/2610/STM_2012_6_HTP_SWE_web.pdf

Työturvallisuuskeskus 2015. *Användning och förstörande av med arsenik och krom impregnerat trä*. Hämtad 2.10.2015.

<http://www.tukes.fi/sv/Tjanstomraden/Kemikalierbiocidervaxtskyddsmedel/Biocider/Begransningar-i-anvandningen-av-biocider/Arsen-och-krom-impregnerat-tra/>

Työturvallisuuslaitos 2010. *Kontaktliimat*. Hämtad 2.10.2015.

http://www.ttl.fi/fi/toimialat/rakennus/turvapakki/vaaralliset_aineet/liimat/kontaktliimat/sivut/default.aspx

Ympäristömerkintä Motiva (u.å). *Miljömärket Svanen*. Hämtad 14.3.2015.

<http://joutsenmerkki.fi/sv/miljomarket-svanen/>

Öberg, Zarah (u.å). Hämtad 29.9.2015. <http://www.kemikalier.eu/category.php?cid=9>