



Osaamista
ja oivallusta
tulevaisuuden
tekemiseen

Laura Mäenpää

Jätteiden ja kemikaalien hallinnointi asfalttiasemilla sekä -työmailla

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Rakennusalan työnjohto (AMK)

Rakennusalan työnjohto

Mestarityö

11.03.2020

Tekijä Otsikko	Laura Mäenpää Jätteiden ja kemikaalien hallinnointi asfalttiasemilla sekä - työmailla
Sivumäärä Aika	32 sivua + 2 liitettä 11.3.2020
Tutkinto	Rakennusalan työnjohto (AMK)
Tutkinto-ohjelma	Rakennusalan työnjohto
Ammatillinen pääaine	Infrarakentaminen
Ohjaajat	Lehtori Anu Ilander Kehityspäällikkö Manu Marttinen
<p>Ohjeistus jätteiden ja kemikaalien hallinnoinnista asfalttiasemilla ja -työmailla on Suomen lainsäädäntöön perustuvaa ottaen huomioon oikein tehdyn jätteiden ja kemikaalien turvallisen pakkaamisen, varastoinnin ja hävityksen vastuuttamisen työntekijöille.</p> <p>Tässä työssä esitetyn ohjeistuksen on tarkoitus olla helppolukuinen kooste eri laeista ja asetuksista, asfalttinormeista ja yleisistä yrityksen käytännöistä. Sen tavoitteena on olla osa työntekijöiden perehdytystä sekä jokapäiväistä arjen hallinnointia.</p> <p>Työ tehtiin haastatteleamalla asfalttiasemaa sekä työmaita edustavia alan ammattilaisia, heidän sen hetkisistä käytännöistään, toimintaperiaatteistaan sekä yleisesti siitä, mitä jätteitä ja kemikaaleja heiltä syntyy. Haastattelujen lisäksi tehtiin kirjallisuustutkimus.</p> <p>Näiden tutkimusten perusteella rakennettiin ohjeistus, joka perustuu ajantasaiseen lakiin. Ohjeistuksessa huomioidaan työmaiden erityiset tarpeet ja kerrotaan, kuinka mitään jätettä tai kemikaalia varastoidaan, kierrätetään, mihin ne pakataan sekä kuinka ne hävitetään turvallisesti.</p> <p>Ohjeistuksen tavoitteena on toimia hyvänä tehokkaana tietoväylänä jokaiselle uudelle asfalttityömaiden työntekijälle ja sen avulla pystytään laatimaan yhtenäinen linjaus kaikille osapuolille.</p>	
Avainsanat	Jäte, kemikaali, hallinnointi, laki, turvallisuus, asfaltti

Author Title	Laura Mäenpää Guidance for the management of waste and chemicals in asphalt mixing plant and asphalt worksite
Number of Pages Date	32 pages + 2 appendices 11 March 2020
Degree	Bachelor of Construction Management
Degree Programme	Bachelor's degree programme in Construction Site Management
Professional Major	Infrastructure Site Management
Instructors	Anu Ilander, Senior Lecturer Manu Marttinen, Head of System Support and Digitalization
<p>The guidance for the management of waste and chemicals at asphalt mixing plants and asphalt worksites is based on Finnish legislation on the safe packaging, storage and disposal of waste and chemicals for the employees.</p> <p>The purpose of this guidance is to provide an easy-to-read compilation of the various laws and regulations, asphalt norms and general company practices. It aims to be a part of employee orientation and day-to-day management.</p> <p>The thesis was done by interviewing the head of the asphalt mixing plant, as well as the site managers about their current practices, policies, and general information according to what kind of waste and chemicals they produce.</p> <p>On the basis of the interviews, guidelines were developed based on an up-to-date law. The guidance takes into account the site-specific needs and informs you of how to store, recycle, pack and safely dispose of any waste or chemicals.</p> <p>The guidance serves as a good channel to bring information to each employee and as a result establishes a consistent policy for all parties involved.</p>	
Keywords	Management, waste, chemicals, guidance, asphalt, safety, law

Sisällysluettelo

Lyhenteet ja käsitteet

1	Johdanto	1
1.1	NCC Industry	1
1.2	Tausta ja tavoite	2
1.3	Toteutus	2
2	Päällystystyö	3
2.1	Asfalttiasema ja -työmaa	3
2.2	Päällystetyypit ja -massat	4
2.3	Päällystysmenetelmät	6
2.3.1	REM	7
2.3.2	REM+	8
2.3.3	UREM	9
2.3.4	MP	10
2.3.5	MPKJ	11
2.3.6	Jyrsin	12
3	Kirjallisuustutkimus	12
3.1	Lait ja asetukset	13
3.1.1	Jätehuolto	13
3.1.2	Jätteiden pakkaaminen	14
3.1.3	Jätteiden varastointi	14
3.1.4	Jätteiden hävittäminen	16
3.1.5	Kemikaalit	17
3.2	Asfalttinormit	19
4	Haastattelututkimus	20
4.1	Asfalttiasemien jätteet	20
4.2	Asfalttityömaiden jätteet	21
4.3	Haastattelujen analysoinnit	23
5	NCC:n toimintatapa asfalttiasemilla ja -työmailla	24

6	Ohjeistus jätteiden hallintaan	25
6.1	Vaaralliset jätteet	26
6.2	Yhdyskuntajätteet	27
6.3	Kierrätettävät	27
7	Ohjeistuksen käyttö ja hyödyt	30
8	Yhteenveto	31
	Lähteet	32

Lyhenteet ja käsitteet

ABT	Tiivis asfalttibetoni, jota käytetään yleensä ympäristönsuojusrakenteissa
ELY	Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukset toimivat valtion aluehallintoviranomaisina aluehallintovirastojen kanssa. Ne edistävät alueellista kehittämistä hoitamalla valtionhallinnon toimeenpanoja, sekä kehittämistehtäviä alueellaan
LTA	Laatta, vakiopaksuinen asfalttipäällyste (kg/m ²)
MP	Massapintausta on tasaamattomalle alustalle tehty uusi päällyste
MPKJ	Kuumajyrsitty massapintausta menetelmässä urautunut päällyste kuumajyrsitään urien pohjan tasoon ja tasataan jyrsityllä massalla. Tasatulle kuumalle alustalle levitetään välittömästi uusi päällyste
REM	Remix-pintausta on uusiopintausta menetelmä, jossa vanha päällyste kuumennetaan nestekaasulämmittimillä, jyrsitään irti, sekoitetaan uuden asfalttimassan kanssa ja levitetään takaisin tielle
REM+	Remix+-pintausta on uusiopintausta menetelmä, jossa vanha päällyste kuumennetaan nestekaasulämmittimillä, jyrsitään irti, sekoitetaan uuden asfalttimassan kanssa ja levitetään takaisin tielle. Tämän päälle levitetään vielä yksi asfalttikerros
SIP	Sirotepintausta on päällysteen tai pintausta pinnalle sideaineella liimattu ohut murskekerros

SMA	Kivimastikiasfaltti, joka pääosin koostuu karkeasta, tasarakeisesta murskatusta kiviaineksesta. Stabiloitu mastiksi täyttää asfaltin tyhjätilan
UREM	Uraremix on urapaikkausmenetelmä, jossa vaurioitunut tai urautunut vanha päällyste kuumajyrsitään 1-2 m leveydeltä, siihen lisätään tarvittava määrä lisämassaa ja sekoitetaan vanhan massan kanssa (kuten Remix-menetelmässä)
Asfaltti	Kiviaineksen, bitumisen sideaineen ja lisäaineiden seos
Asfalttibetoni	Kiviaineksen, bitumisen sideaineen ja lisäaineiden seos
Asfalttinormi	PANK ry:n hyväksymä asiakirja, jossa esitetään vaatimuksia asfalteille ja niiden raaka-aineille, ohjeita vaatimusten täyttämiseksi ja lopputulon saavuttamiseksi. Se on eurooppalaisten tuotestandardien kansallinen soveltamisohje
Asfalttirouhe	Murskattua/jyrsittyä asfalttia, jota voidaan käyttää asfalttimassan raaka-aineena
Bitumi	Maaöljystä valmistettu tai luonnonasfaltista saatu musta tai erittäin tumma tuote, joka on huoneen lämmössä jähmeä tai puolijähmeä
Bitumiemulsio	Bitumin ja veden seos, jossa bitumi on jakautunut eli emulgoitunut erillisiksi hienojakoisiksi pisaroiksi veteen. Emulsiotilaa pitää yllä emulgaattori. Bitumiemulsion väri on ruskea
CLP-asetus	Maaailmanlaajuisesti yhdenmukaistettu kemikaalien luokitus- ja merkintäjärjestelmä
Keinokiviaines	Keinokiviaines on kuivaustekniikalla käsiteltyä jätteenpolton pohjakuonaa. Sopii alempiin rakennekerroksiin kevyen liikenteen väylissä, varastokentissä ja pysäköintialueissa

Kuitu	Kuituja käytetään bitumia sitovana lisäaineena pääasiassa kivimastiksiasi-asfaltissa. Yleisin kuitu on selluloosakuitu
Kylmäjyrsintä	Asfaltin kylmäjyrsintä on tasausmenetelmä, jolla asfaltista poistetaan halutun paksuinen kerros tai vanha päällyste korjataan oikeaan muotoon ennen uutta päällystekerrosta
PANK-menetelmä	PANK ry:n hyväksymä näytteenotto-, näytteenkäsittely- tai aineenkoetusmenetelmä
Uusiokiviaines	Kiviaines, joka on valmistettu aikaisemmin rakentamisessa käytetystä tai rakentamiskäyttöön valmistetusta materiaalista
Uusiomateriaali	Yleistermi kaikille teollisuuden sivutuotteille, uusiokiviaineksille tai kierrätetyille materiaaleille
Vaarallinen jäte	Jätettä, joka on palo- tai räjähdysvaarallinen, ympäristölle vaarallinen ja omaa jonkun muun vaaraominaisuuden

1 Johdanto

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on luoda tarkempi ohjeistus jätteiden ja kemikaalien hallinnoinnista asfalttiasemilla ja asfalttityömailla. Työ tehdään NCC Industry:lle ja aiheen taustalla ovat huonosti toimiva tiedotus ja toimintatavat ko. aiheeseen liittyen. Ohjeistuksen tavoitteena on kertoa yrityksen työntekijöille tarkemmin mitä jätteitä ja kemikaaleja heillä työmailla ja asfalttiasemilla syntyy, miten ne varastoidaan ja kuinka ne hävitetään lain vaatimusten mukaisesti. Ohjeistuksen tavoitteena on olla selkolukui- nen ja sen tuli sisältää ajankohtainen tieto, kuinka toimia lain vaatimalla tavalla. Ohjeis- tusta voidaan käyttää esimerkiksi uusien työntekijöiden perehdytystilaisuuksissa sekä myös vanhojen työntekijöiden tiedon kertauksena.

Työtä varten tehtiin haastattelukysymyksiä, joita esitettiin asfalttiasemilla ja asfalttityö- mailla työskenteleville toimihenkilöille. Haastattelujen perusteella ja taustatutkimuksella eli kirjallisuustutkimuksella selvitettiin tietoa jätteiden ja kemikaalien laadusta ja niiden käsittelystä, jolla on oleellinen vaikutus työmaiden ja asfalttiasemien päivittäiseen toi- mintaan.

1.1 NCC Industry

NCC konserni toimii Pohjoismaissa ja Pohjois-Euroopassa yhtenä johtavista infrastruk- tuurin, rakentamisen ja kiinteistökehityksen yrityksistä. Sen liikevaihto oli vuonna 2019 lähes 5,5 miljardia euroa, josta NCC Industryn osuus on noin 20 %. NCC työllistää 15 500 henkilöä [1].

NCC Industry on yksi NCC konsernin liiketoiminta-alue, joka keskittyy lähinnä teolli- suustuotantoon. Se on jaettu kolmeen eri divisioonaan, Asphalt, Hercules ja Stone Ma- terials. NCC Industryn teollisuustuotanto kohdistuu kiviainekseen, asfaltin tuotantoon, päällystykseen, perustustöihin ja rakennusmateriaalien kierrättämiseen. NCC Industryn asiakaspohja koostuu Väylävirastosta sekä kunnallisista ja yksityisen sektorin toimijois- ta [1].

1.2 Tausta ja tavoite

Kestävä kehitys on yksi tärkeimmistä painopistealueista NCC Industryn mukaan. Yritys on sitoutunut kehittämään omaa toimintaansa ja pyrkii sitä kautta vähentämään negatiivisia ympäristövaikutuksia, kuten pohjavesien tai ympäristön saastumista, uusiutumattomien luonnonvarojen käyttöä tai hyödynnettäväksi kelpaavien jätteiden tuottamista [1].

NCC Industry:lla on hyvin kattava tietomäärä jätteistä ja kemikaaleista arkistoissaan, mutta ongelma on ollut, etteivät työntekijät löydä, eivätkä etsi oikeaa tietoa, vaan toimivat vanhojen opittujen kaavojen mukaisesti. Nämä kaavat voivat kuitenkin olla ristiriidassa nykyisen lain tai asetusten kanssa. Tämän vuoksi NCC Industry halusi tuottaa opinnäytetyön, joka pitäisi sisällään ajantasaisen, lainsäädännön vaatimusten mukaisen ja helppolukuisen ohjeistuksen, jota voitaisiin hyödyntää työntekijöiden perehdytystilaisuuksissa sekä työmaille jaettavana käytännön ohjeistuksena.

1.3 Toteutus

Tämä opinnäytetyö sisältää tutkimuksen ja selvityksiä seuraavista aiheista:

- Asfalttinormit (2017)
- lait ja asetukset
- NCC Industryn sisäisen järjestelmän dokumentit
- haastattelut
 - tuotannon projektipäällikkö, työmaapäällikkö sekä aluepäällikkö.

Asfalttinormien ja haastattelujen perusteella muodostettiin käsitys siitä, mitä jätteitä ja kemikaaleja asfalttiasemilla ja asfalttityömailla käytetään, sekä kuinka niitä tällä hetkellä hallinnoidaan. Työn aikana tutustuttiin esimerkiksi NCC Industryn Tampereen asfalttiasemaan, jossa päästiin tutustumaan asfalttiaseman toimintaan sekä alueeseen. Asemalla käytiin läpi eri jätteiden varastointitilat, jätteenkäsittelyn sekä jätteiden ja kemikaalien hävitys menetelmät.

Työ rajataan asfalttiasemien ja asfalttityömaiden jätteiden ja kemikaalien hallintointiin, eli varastointiin, käyttöön ja hävittämiseen. Työ ei kata NCC konsernin muita osalualueita, kuten talonrakennusta.

2 Päälylystyö

2.1 Asfalttiasema ja -työmaa

Asfalttiasemilla (Kuva 1.) valmistetaan asfalttimassaa asfalttityömaille. Ohjeet laadusta sekä asfalttiaseman toiminnasta löytyvät Asfalttinormeista 2017 sekä Valtioneuvoston asetus asfalttiasemien ympäristönsuojeluvaatimuksista 448/2010. NCC Industry:lla on liikkuvia mobiiliasemia sekä muutama kiinteä asfalttiasema.

Asfalttimassa valmistetaan kumentamalla kiviaines kuumennusrummussa, sekoittamalla kuumennettu kiviaines juoksevaksi lämmitettyyn bitumiin, sekä muihin lisäaineisiin. Lisäaineiden laatu ja määrä riippuvat asfalttimassasta. Kun asfalttimassa on sekoitettu tasaiseksi, se lasketaan siilosta kuorma-auton lavalle [2]. Tilaaja usein vaatii, että kuorma-auton lavan on oltava pyöreä, lämmitettävä ja se on saatava peitettyä lämmöneristyspeitolla, jotta asfalttimassa pysyy n. +160 °C:n lämpöisenä kuljetuksen ajan [3]. Valmis massa kuljetetaan asemalta asfalttityömaalle suoraan päälylystämistöihin mahdollisimman nopeasti.

NCC:llä on useita erilaisia päälylystyömailta, kuten uudiskohteiden asfaltointia ja vanhan rakenteen ja päälylysteen korjauksia. Niihin kuuluu teiden, katujen ja erityisalueiden päälylystämistä ja paikkaamista. Väylähankkeissa työmaa on usein liikkuva työmaa. Asfalttimassaa levitetään asfaltinlevittimellä, jonka jälkeen se tiivistetään jyriillä.

Taulukko 1. Eri päälylystyömailloilla käytettävä kalusto [3][4]

Pintausten menetelmä					
Kalusto	REM	REM+	UREM	MP	MPKJ
Jyrä	x	x	x	x	x
Kuumajyräsin	x	x	x		x
Kylmäjyräsin				x	
Levitin	x	x	x	x	x
Liimamopo				x	
Massa-auto	x	x	x	x	x
Nestekaasulämmitin	x	x	x		x

Tieto erilaisista asfalttityömaista, sekä niiden käytännöistä löytyy asfalttinormeista 2017 [2], sekä useista Väylä- viraston ohjeistuksista, kuten päällysteidensuunnittelun ohjeistus [3] sekä asfaltin uusiokäytön ohjeistus [4].



Kuva 1. NCC:n Ämmässuon asfalttiasema (www.ncc.fi)

2.2 Päällystetyypit ja -massat

Asfalttimassa koostuu kiviaineksesta, bitumisesta sideaineesta ja lisäaineista. Kiviaineksenä käytetään luonnon kiviainesta, keinokiviainesta tai uusiokiviainesta [2].

Taulukko 2. Asfalttityypit ja käyttökohteet [2]

AA	Avoin asfaltti	Kevyesti liikennöidyt kentät ja pihat, pysäköintialueet
AB	Asfalttibetoni	Ajoradat, pihat, kevyenliikenteenväylät, kentät
ABK	Kantavan kerroksen asfalttibetoni	Ajoradan kantava kerros
ABS	Sitovan kerroksen asfalttibetoni	Päällysrakenteen alapuolinen jäykkä kerros
ABT	Tiivis asfalttibetoni	Pohjavesien suojaus
PAB	Pehmeä asfalttibetoni	Kevyenliikenteenväylät, öljysoran korvike
SMA	Kivimastixiasfaltti	Raskaasti liikennöidyt ajoradat
VA	Valuasfaltti	Kevyesti liikennöidyt jalkakäytävät, siltojen päällyste

Sideaineena käytettävän bitumin laatu määräytyy sen mukaan, mitä asfalttia tehdään, kuten Asfalttibetonia (AB) tai kivimastikiasfalttia (SMA). Esimerkiksi pehmeässä asfalttibetonissa (PAB) käytetään pehmeämpää ja notkeampaa bitumia, kuin asfalttibetonissa (AB). Kuituja käytetään esimerkiksi kivimastikiasfaltissa (SMA) bitumia sitovana lisäaineena, koska ne tekevät mahdolliseksi paksummat bitumikalvot. Yleisin käytettävä kuitu on selluloosakuitu. Kuidun lisäksi asfaltin lisäaineita voi olla esimerkiksi väriaineet [2].

Yleisimpiä teillä käytettäviä asfalttityyppejä ovat asfalttibetoni (AB) ja kivimastikiasfaltti (SMA). Asfalttibetonit ovat monikäyttöisiä päällystetyyppejä. Niitä voidaan käyttää masapintauksissa, paikkauksissa sekä tasauksissa kaikkialla, kuten ajoradoilla, jalkakäytävillä ja piholla. Asfalttibetonia voidaan käyttää tien päällysrakenteen kulutuskerroksesta kantavaan kerrokseen sekä vanhojen kuluneiden päällysteiden korjaukseen uusipintausten menetelmillä [2].

Kivimastikiasfaltti (SMA) muodostuu pääosin karkeasta, lähes tasarakeisesta kiviaineksesta, joka sisältää kalliomursketta vähintään 85 %. Tyhjätilan täyttää stabiloitu mastiksi. Kivimastikiasfaltissa käytetään muun muassa selluloosakuitua bitumia sitovana lisäaineena. Kivimastikiasfaltit ovat monikäyttöisiä, laadukkaita, mutta hintavia asfalttimassoja. Niiden ensisijaisia käyttökohteita ovat vaativien ajoratojen kulutuskerrokset, mutta sitä voidaan käyttää myös vanhojen päällysteiden tasapaksuihin pintauksiin laatikkojyrsinnän yhteydessä [2].

Kohteeseen soveltuva päällystystoimenpide, asfalttityyppi ja laji määritellään Asfalttinormien ja PANK-menetelmäohjeiden mukaan. Samalla valitaan kiviaines, sideaine, mahdolliset lisäaineet sekä täytejauhe. Rakeisuuskäyrä määräytyy asfalttilajin ja käyttötarkoituksen mukaan ja puolestaan perussideainepitoisuus määräytyy rakeisuuskäyrän mukaan. Näiden lähtötietojen perusteella valmistetaan koemassa, josta valmistetaan koekappaleita, joiden on täytettävä vaaditut ominaisuudet. Jos laboratoriotestit eivät täytä vaatimuksia, pitää valmistaa lisää koekappaleita uusilla massakoostumuksilla [2].

Uusioasfalttimassan tulee sisältää vähintään 20% asfalttirouhetta. Rouheen osuus massasta ilmoitetaan kirjaimilla RC ja luvulla, joka ilmoittaa asfalttirouheen määrän

prosentteina kokonaismassamäärästä esim. AB 25/100 RC 25 [3]. Uusiomassaan on lisättävä sideainetta sideainepitoisuuden ohjearvon saavuttamiseksi. Uusioasfaltin on täytettävä vastaavan uuden asfalttipäällysteen yleiset laatuvaatimukset. Laatuun vaikuttaa muuttamalla lisättävän kiviaineksen ja sideaineen laatua ja määrää sekä asfalttirouheen osuutta seoksessa [2].

REMIX- lisämassojen suhteutusta ei tarvitse suorittaa laboratoriossa, mutta sen on oltava lähellä alkuperäisen massan laatua. Lisäksi kiviaineksen lujuuden ja laadun on oltava parempia tai saman laatuista, kuin alkuperäisen päällysteen kiviaineksen [2]. Vanha poisjyrstetty asfalttirouhe elvytetään, eli siihen lisätään laadun parantamiseksi bitumia, mäntyöljypikeä tai niiden kahden seosta. Elvytintä lisätään yleensä REMIX-lisämassoihin n. 0,2 kg/m² [3].

2.3 Päällystysmenetelmät

Uusiopinta on työmenetelmä, jossa kaikki työvaiheet tapahtuvat työkohteella. Niissä vanha, urautunut päällyste kuumajyrstetään irti, sekoitetaan uuden massan kanssa yhteen ja levitetään uudeksi päällysteeksi. Uuden, poisjyrstettyyn massaan sekoitettavan uuden massan ja kiviaineksen on oltava laadultaan tavoitteiden ja standardien mukaisia. Uutta massaa on lisättävä seokseen vähintään päällysteen kuluneisuutta vastaava määrä [4]. Uusiopinta voidaan tehdä 1-3 kertaa, ennen uuden päällysteen tekemistä, kunhan päällysteen kantavuus ja laatu pysyvät alkuperäisellä tasolla [2]. Uusiopinta kattaa sisälleen muun muassa REM-, REM+ ja UREM-pintaukset [4].

Uudiskohteisiin kuuluu erikokoiset MP- ja MPKJ-kohteet. Uudiskohteissa tehdään tasatulle tai tasaamattomalle alustalle uusi 80-100 kg/m² massapinta. Pintauksessa käytetään pelkästään uutta massaa, ei uusiomassoja. Uusi pinta on kulutuskestävyydeltään erinomainen [3].

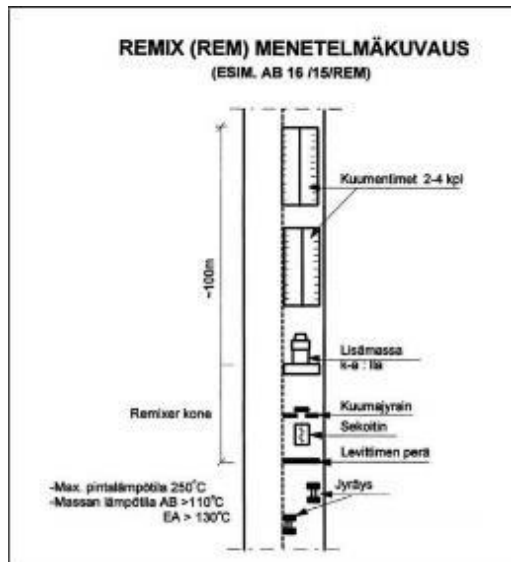


Kuva 2. REM, REM+ ja MPKJ -pintauksissa käytettävä nestekaasulämmitin

2.3.1 REM

REM eli Remix-pintausta (Kuva 2., 3. ja 5.) on uusiopintausten menetelmä, jossa vanha päällyste kuumennetaan nestekaasulämmittimillä, jyrksitään irti, jonka jälkeen se sekoitetaan uuden asfalttimassan kanssa ja levitetään takaisin tielle uudeksi pinnaksi [3].

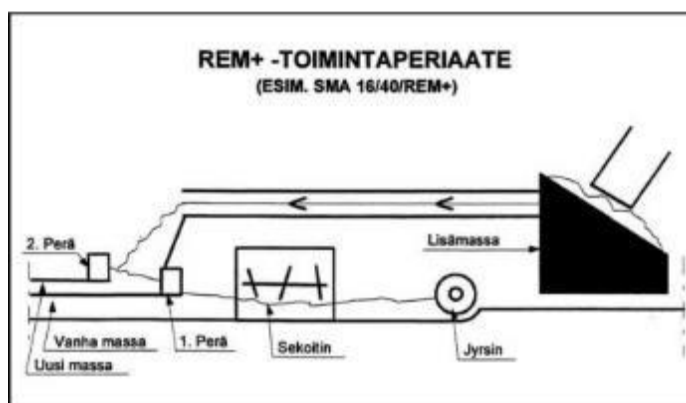
Vanha asfalttipäällyste kuumennetaan 2-4 kpl tiellä kulkevalla nestekaasulämmittimellä (kuva 2.) n. +230 °C - +240 °C:ksi. Lämmittimien määrä riippuu tienpinnan lämpötilasta ja massan laadusta. AB- massoja käytettäessä lämmitetään kolmella tai neljällä nestekaasulämmittimellä, kun taas SMA-massoja käytettäessä lämmittimiä tarvitaan vain kaksi kappaletta. Massan lämpötila saa olla maksimissaan +250 °C. Kuumennettu päällyste jyrksitään irti n. 4-5 cm syvyydeltä. Jyrksitty päällyste kulkee asfalttikoneessa sekoittajan läpi, joka sekoittaa uuden massan eli lisämassan ja vanhan massan keskenään. Lisämassaa lisätään yleensä 10-20 kg/m². Jyrksittyyn massaun lisätään elvytintä tarpeen mukaisesti tai tilaajan toivomalla tavalla. Sekoittajasta massaseos kulkeutuu asfalttikoneen läpi kierukoihin, jotka levittävät massan, halutulle leveydelle perälle. Perän läpi tullessaan asfalttimassan lämpötilan on oltava vähintään 110 °C. Lopuksi asfalttimassa levitetään ja tiivistetään tasaiseksi uudeksi kulutuskerrokseksi [4].



Kuva 3. Remix menetelmäkuvaus (väylä.fi [3])

2.3.2 REM+

REM+ eli Remix+-menetelmä (Kuva 4.) on samankaltainen, kuin Remix-menetelmä. Ainoana erona Remix-menetelmään on, että siinä käytetään kaksoisperällä varustettua kalustoa, jolla voidaan levittää päällyste kahtena kerroksena [3]. Remix+ (Kuva 4. ja 5.) -menetelmässä vanha poisjyrsitty massa levitetään ensin pohjalle ja uusi massa heti sen päälle uudeksi pintakerrokseksi, kun taas Remix-menetelmässä vanha massa sekoitetaan uuden massan eli lisämassan kanssa uudeksi seokseksi ja seos levitetään takaisin tielle. Lisämassaa lisätään yleensä 30-40 kg/m² [4].



Kuva 4. Remix+ toimintaperiaatekuvaus (väylä.fi päällysteiden kuvaus)



Kuva 5. REM ja REM+ asfalttikone ja massankuljetusauto

2.3.3 UREM

UREM eli Uraremix (kuva 6.) on urapaikkausmenetelmä vaurioituneille tai urautuneille teille [3]. Menetelmässä vaurioitunut tai urautunut vanha päällyste kuumennetaan yhdellä nestekaasulämmittimellä 1-2 m leveydeltä, se kuumajyrsitään, lisätään tarvittava määrä uutta massaa, eli lisämassaa ja sekoitetaan vanhan massan kanssa uudeksi seokseksi (kuten Remix-menetelmässä). Seos levitetään vaurioituneelle tai urautuneelle tielle uudeksi kulutuskerrokseksi [4].



Kuva 6. UREM-kohde nestekaasulämmittiminen ja asfalttikoneineen (Ncc Aja Hiljaa)

2.3.4 MP

Massapinta eli MP (Kuva 7.) on tasaamattomalle alustalle tehty uusi päällyste. Massapintauksessa vanhaan päällysteeseen tehdään jyrsimellä sauma, jotta uuden ja vanhan päällysteen liittymäkohtaan ei muodostu epätasaisuutta. Uusi 80-100 kg/m² massapinta liimataan tasaamattomaan alustaan bitumiemulsiolla, jota levitetään liimamopolla. Uusi asfaltti tiivistetään kaikissa päällystysmenetelmissä tiejyrillä (kuva 8) [3].



Kuva 7. Uusiokohteissa käytettävä asfalttikone MP, MPKJ (ncc.fi)



Kuva 8. Asfalttipinnan tiivistämisessä käytettävä tiejyrä

2.3.5 MPKJ

Kuumajyrstetty massapinta eli MPKJ-menetelmässä (Kuva 7., 9. ja 10.) vanha urautunut päällyste kuunnetaan nestekaasulämmittimellä, kuumajyrstetään pois urien pohjan tasoon ja tie tasataan, sekä tarvittaessa muotoillaan poisjyrstityllä massalla. Uusi 80-100 kg/m² massapinta levitetään heti kuuman pohjan päälle. Lopuksi päällyste tiivistetään jyrillä (kuva 8) [3].



Kuva 9. MPKJ Kohde, jossa nestekaasulämmitin, kuumajyrstin, liimamopo ja levittimet (Ncc Aja Hiljaa)



Kuva 10. MPKJ töissä käytettävä kuumajyrstin

2.3.6 Jyrsin

Jyrsin (Kuva 11), vaikka ei kirjaimellisesti ole päällystysmenetelmä, on erittäin tärkeä osa kaikkea asfalttitoimintaa. Sen tehtävinä ovat kylmäjyrsiä vanhat pinnat tai valupaiikat pois ennen uutta pintausta. Kylmäjyrsinnässä asfaltista poistetaan halutun paksuinen kerros tai vanhan päällysteen muotoa korjataan. Jyrsintä säästää uusiutumattomia luonnonvaroja, koska tie saadaan muokattua urattomaksi ilman, että koko päällystettä tarvitsee poistaa. Poisjyrsitty asfalttirouhe kuljetetaan takaisin asfalttiasemalle tai johonkin muuhun vastaavaan vastaanottoaikaan ja vanhaa asfalttirouhetta voidaan käyttää uusioasfalttien raaka-aineena [3].



Kuva 11. Taaempana kuvassa näkyy jyrsin

3 Kirjallisuustutkimus

Tässä työssä on tutkittu seuraavia kirjallisuuden sekä lakien ja asetusten lähteitä aiheena jätteet ja kemikaalit asfalttityömailla /-asemilla:

- Asfalttinormit 2017 [2]
- Väylä-viraston ohjeistukset päällysteiden suunnittelusta sekä asfaltin uusiokäytöstä [3][4].
- Jätelaki 17.6.2011/646 [5]
- Valtioneuvoston asetus jätteistä 19.4.2012/179 [6]
- Valtioneuvoston asetus asfalttiasemien ympäristönsuojeluvaatimuksista 448/2010 [7]
- Kemikaalilaki 744/1989 [8]

- Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukesin kemikaalien käyttöturvallisuus ohjeistus [9]
- Laki vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta 3.6.2005/390 [10].

3.1 Lait ja asetukset

Suomessa Jätelaki ja siihen liittyvät erinäiset säädökset säätelevät jätehuoltoa, eli jätteiden oikeaoppista käsittelyä, varastointia ja hävittämistä. Jätelainsäädännön pääta-voitteena on ehkäistä jätteiden syntyä, vähentää kaikkia jätehuollosta aiheutuvia haitto-ja, sekä edistää niiden kierrätystä ja hyödyntämistä [5].

Jätelain 17.6.2011/646 mukaan jäte on ensisijaisesti pyrittävä hyödyntämään aineena ja toissijaisesti energiana. Kaatopaikoille jäte voidaan sijoittaa vain, jos sen hyödyntäminen ei ole teknisesti tai taloudellisesti mahdollista. Jätteet saa luovuttaa vain sellai-selle taholle, jolla on oikeus ottaa ne vastaan ympäristöluvan, ympäristönsuojelun tieto-järjestelmään tehdyn rekisteröinnin tai muun oikeuden perusteella [5].

3.1.1 Jätehuolto

Jätehuolto on tärkeä osa yrityksen toimintaa ja yrityksellä on velvollisuus järjestää jäte-huolto asianmukaisesti. Jokaisen yrityksen ja toimipaikan pitää laatia itselleen vaati-musten mukainen jätehuoltosuunnitelma. Jätehuoltosuunnitelman laatiminen tuo sel-vyyttä yrityksen jätehuoltoasioiden hoitamiseen. Jätehuoltosuunnitelmassa selvitetään mitä jätteitä lajitellaan, mihin jäte viedään, sekä ketkä ovat vastuussa jätehuollosta. Hyvällä jätehuollon suunnitelmalla pyritään minimoimaan jätteiden määrän synty sekä järjestämään jätteiden lajittelu, kierrätys ja hyötykäyttö tehokkaasti. Jätehuoltosunni-telmaa laatiessa, yrityksen pitää tutustua Valtioneuvoston asetukseen jätteistä 19.4.2012/179 momenteissa 8-11§, jossa määritetään vaatimukset jätteiden pakkauk-sille, varastoinnille, lajittelulle, sekä jätteen kuljetukselle [6].

Kun jätettä kuljetetaan pois, on jätettä kuljettavan varmistuttava siitä, että jätettä ei päädy ympäristöön, eikä siitä voi aiheutua tapaturmavaaraa. Tämän vaatimuksen saa täytettyä varmistamalla, että kuljetusväline on umpinainen tai peitettävä ja jäte kulje-taan mahdollisuuksien mukaan tiiviissä pakkauksessa [6].

Oikealla ja turvallisella toiminnalla estetään vaarallisten aineiden joutuminen ympäristöön sekä mahdollisten ympäristövahinkojen synty. Jätehuollon toimivuus edellyttää henkilökunnan tietämystä [6].

3.1.2 Jätteiden pakkaaminen

Valtioneuvoston asetus jätteistä 19.4.2012/179 määrittää tarkoin millainen vaarallisen jätteen pakkaus ja sen merkinnät on oltava. Vaarallisten jätteiden pakkauksen merkintöjen täytyy sisältää kaikki tarvittava tieto, jotta ihmiselle tai ympäristölle ei koidu vahinkoa.

”Vaarallisen jätteen pakkauksen on oltava tiivis ja tiiviisti uudelleen suljettava ja sen on kestävä tavanomaisesta käytöstä, siirtämisestä ja säilytysolosuhteista aiheutuva kuormitus ja rasitus. Pakkauksen ja sulkimen materiaalit eivät saa reagoida vaarallisen jätteen kanssa siten, että jätteestä aiheutuu vaaraa tai haittaa terveydelle tai ympäristölle.” (Valtioneuvoston asetus jätteistä 19.4.2012/179 Luku 2 8§.)

Valtioneuvoston asetuksessa jätteistä 19.4.2012/179 luvussa 2, 9 momentissa määritetään vaarallisen jätteen merkinnöistä, että pakkaukseen pitää merkitä jätteen nimi, jätteen haltijan nimi, varoitukset, sekä muut turvallisuuden ja jätehuollon järjestämisen kannalta tarpeelliset tiedot. Siinä myös todetaan, että jos vaarallisen jätteen koostumusta ei voida selvittää, on pakkaukseen laitettava CLP-asetuksen mukaiset varoitusmerkit (Kuva 9.), sekä kirjattava merkintä ”Vaarallista jätettä, koostumus tuntematon. Farligt avfall, sammansättningen obekant” [6].

3.1.3 Jätteiden varastointi

Kiinteistön tai jätteen haltijan on Jätelain (1072/1993) mukaisesti varmistettava, että jätteen vastaanottoaikaan on oltava esteetön pääsy, jotta jäte voidaan turvallisesti kuormata poiskuljetusta varten [5].

Jätteen vastaanottoaikaan on oltava riittävä määrä kannellisia säiliöitä, jätelavoja tai muita jätteistöitä, jotka soveltuvat kerättäville jätelajeille. Jätteistöiden käytöstä ja tyhjennyksestä ei saa aiheutua loukkaantumisen vaaraa käyttäjälle tai tyhjentäjälle eikä vaaraa tai haittaa terveydelle tai ympäristölle. Jätteistöjen kanteen tai etuseinään on kiinnitettävä selvästi erottuva merkintä, jossa on tiedot astiaan kerättävästä jätelajista, sekä keräyksestä vastaavan yrityksen yhteystiedot [5].

Jäteastia on tyhjennettävä riittävän usein siten, että kertyvä jäte mahtuu astiaan. Astia on voitava aina sulkea eikä jätteestä saa aiheutua ympäristön likaantumista, roskaantumista, eikä hajuhaittaa. Jäteastiat on pidettävä kunnossa ja puhdistettava riittävän usein. Vastaanotto paikassa on oltava kerättävän jätteen ominaisuudet huomioon ottaen riittävän tiivis pohja ja tarpeelliset säänkestävät katteet, vesien johtamis- ja käsittelyjärjestelyt ja muut rakenteet. Luvaton jätteen toimittaminen vastaanotto paikkaan on estettävä tarvittaessa rakenteellisin ja muihin teknisin keinoin [5].

Vaaralliset jätteet täytyy varastoida yhtä huolellisesti kuin muut haitalliset/vaaralliset aineet. Vaarallisten jätteiden varasto on oltava vähintään

- katettu
- lukittu
- vesitiivis
- selkeästi merkitty
- alustan on oltava nesteitä läpäisemätön
- varastotilaan on oltava esteetön kulkureitti
- riittävä ilmastointi
- oikein mitoitettu valuma-allas (minimitilavuus on suurimman säiliön tilavuus + 10 % varmuusvara).

Vaaralliset jätteet säilytetään niille erikseen varatussa paikassa (kuva 12), johon estetään pääsy asiattomilta. Erilaisille jätteille varataan omat paikat tai osastot, jotta erilaiset vaaralliset jätteet eivät sekoitu keskenään tai muihin jätteisiin. Jäte täytyy voida turvallisesti kuormata poiskuljetusta varten. Jätteet säilytetään pakkauksissa tai astioissa, joista ilmenee jätteen laatu [5].

Vaarallisen jätteen varastoinnista täytyy pitää jätelain mukaan varastokirjanpitoa, josta on vastuussa esimerkiksi varastonhoitaja. Kirjanpidosta käy ilmi mitä vaarallisia jätteitä varastoon on tuotu, sekä mitä jätteitä varastosta on viety pois. Jätekirjanpitoa koskevat tiedot säilytetään 3 vuotta [5]. Valtioneuvoston asetuksessa ”*asfalttiasemien ympäristönsuojeluvaatimuksista*” (448/2010) määritetään raportoinnista ja kirjanpidosta

”Toiminnanharjoittajan on vuosittain helmikuun loppuun mennessä toimitettava kunnan ympäristösuojeluviranomaiselle edellistä vuotta koskeva vuosiraportti, josta käy ilmi tiedot toiminnassa muodostuneiden jätteiden ja ongelmajätteiden laatu” [6].



Kuva 12. Esimerkki vaarallisen jätteiden varastosta, jossa on tarvittavat varoitusmerkinnät (www.phj.fi)

3.1.4 Jätteiden hävittäminen

Valtioneuvoston asetus jätteistä 19.4.2012/179 Luku 2 10–12§ määrittävät jätteiden varastoinnista ja hävittämisestä. Hyödyntämiskelpoiset jätteet kerätään erilleen muista jätteistä ja toimitetaan hyödynnettäviksi. Öljy- ja muut ongelmajätteet toimitetaan asianmukaiseen käsittelyyn tai hyödyntämiseen vähintään kerran vuodessa. Vaarallisten jätteiden siirrosta laaditaan siirtoasiakirja (kuva 13). Vaarallinen jäte ja muu jäte toimitetaan hyödynnettäväksi tai käsiteltäväksi laitokseen, jonka ympäristöluvassa tällaisen jätteen vastaanotto on sallittu. Jäte on tarpeen mukaan pakattava ja merkittävä, ja siitä on annettava tiedot siten, että jätteen säilyttämisestä ja kuljettamisesta ei aiheudu vaaraa tai haittaa terveydelle tai ympäristölle ja että jätteelle voidaan järjestää sen laadun mukainen käsittely [6].

Kun jätettä kuljetetaan, ne on kuljetettava tiiviissä pakkauksissa, peitettynä tai umpinaisessa kuljetusvälineessä. Jätteen kuljettajan on oltava varma siitä, että jätettä ei pääse ympäristöön kuormauksen tai kuljetuksen aikana. Jätteestä ei saa aiheutua tapaturma-vaaraa [6].

Laatulomake Oy		KUORMAKIRJA / JÄTTEEN SIIRTOASIAKIRJA	
		Nro	
Jätteen tuottajalta täytävä	Nimi		
	Vastuu- / yhteyshenkilö		
	Osoite		
	Postinumero ja toimipaikka		
	Puhelin		
	Laskutusosoite, jos muu kuin yllä		
	Jätteen noutopaikan osoite		
	Jätteenkuorman sisältö ja jäteluokka tarvittaessa (VnA 179/2012) * merkityt jakeet ovat vaarallista jätettä, kenttä Lisätietoja on täytettävä. + merkitystä jakeesta vaaditaan siirtoasiakirja jätelain nojalla.		
<input type="checkbox"/> Sekalainen rakennusjäte 17 09 04 +		<input type="checkbox"/> Sairaalahäätö 20 03 01	
<input type="checkbox"/> Puhdas puu 17 02 01 +		<input type="checkbox"/> Energiajäte 18 01 04	
<input type="checkbox"/> Käsitelty puu 17 02 04 * +		<input type="checkbox"/> Pahvi 20 01 01	
<input type="checkbox"/> Betoni 17 01 01 +		<input type="checkbox"/> Paperi 20 01 01	
<input type="checkbox"/> Tiili 17 01 02 +		<input type="checkbox"/> Villitvät ja pistävät 18 01 01	
<input type="checkbox"/> Metallit 17 04 07 +		<input type="checkbox"/> Biojäte 20 01 08	
<input type="checkbox"/> Asbesti 17 06 05 * +		<input type="checkbox"/> Valimohiekka / pöly	
<input type="checkbox"/> Maa-ainekset 17 05 04		<input type="checkbox"/> Lehdet ja puutarhajätteet 20 02 01	
<input type="checkbox"/> Pilaantunut maa 17 05 03 * / 17 05 04		<input type="checkbox"/> Muu luokka	
Lisätietoja (mm. vaarallisen jätteen olomuoto, vaarallisuusluokitus ja pakkaustapa)			
Jätteen tuottajan / haltijan allekirjoitus ja nimensevennys:		Pvm	
Vahvistaa yllä annetut tiedot oikeaksi			
Jätteen kuljettaja täytävä	Työselitys		
	Ajoaika/h	Aputyö/h	Ajokilometrit
		Kuljettaja	Auton rek.nro Pvm ja allekirjoitus
Jätteen vastaanottaja täytävä	<input type="checkbox"/> Jäte on vastaanotettu		Jätteen tyyppi (vastaanottajan luokituksen mukainen):
	<input type="checkbox"/> Jätettä ei oteta vastaan		Jättemäärä:
	Vaarallisen jätteen käsittelytapa		
	Vastaanottaja / yhteystiedot		Pvm ja vastaanottajan allekirjoitus sekä nimensevennys
Laatulomake AJ Oy Miesrintie 410 A 02430 NIKSALA		Puhelin: 09 886 1121	www.laatulomake.fi laatulomake@laatulomake.fi
		Y-tunnus 0704280-1 ALV-rek. Kotipaikka Espoo	1. Jätteen tuottaja 2. Jätteen kuljettaja 3. Jätteen vastaanottaja

Kuva 13. Esimerkkikuva jätteen siirtoasiakirjasta (laatulomake AJ Oy)

3.1.5 Kemikaalit

Kemikaalilaki (744/1989) 10 § määrittää, että kemikaalilla tarkoitetaan sekä yksittäisiä kemikaaliaineita, että aineiden seoksia [8]. Turvallisuus- ja kemikaalivirasto eli Tukes valvoo kemikaalituotteita, teollisuuden prosesseja ja laitteita, sekä useita muita palveluja. Turvallisuus- ja kemikaalivirastolta löytyy paljon lakiin perustuvia ohjeistuksia kemikaaleihin, varoitusmerkkeihin ja käyttöturvallisuustiedotteisiin liittyen [9].

Asfalttiasemilla ja -työmailla käytettäviä kemikaaleja ovat esimerkiksi polttoaineet, väriaineet, maalit, bitumit, voiteluöljyt ja puhdistusaineet. Lisäksi työmailla, joilla käytetään kuumajärsintää, on myös nestekaasua nestekaasulämmittimissä. Kemikaalit luokitellaan vaarallisten ominaisuuksiensa mukaan, kuten ovatko ne palo- ja räjähdysvaarallisia tai onko niissä terveydelle tai ympäristölle vaarallisia ominaisuuksia. Kemikaalin

pakkaukseen merkittävät varoitusmerkit (kuva 14.) varoittavat vaarallisista ominaisuuksista. Kaikista vaarallisiksi luokitelluista kemikaaleista ja seoksista on kemikaalien toimittajan välitettävä asiakkailleen käyttöturvallisuustiedotteet. Käyttöturvallisuustiedotteesta käy ilmi kemikaalien ominaisuudet, vaarat, tiedot turvallisesta varastoinnista ja käsittelystä, jotta käyttäjät voivat turvallisesti käyttää kemikaalia. Yritykset määrittävät asianmukaiset toimenpiteet käyttöturvallisuustiedotteiden perusteella, joiden avulla yritys pystyy hallitsemaan kemikaaleista aiheutuvia riskejä [8].

Laki vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta 3.6.2005/390 luku 3 23§ kertoo, että laajalle vaarallisten kemikaalien teolliselle varastoinnille, sekä teolliselle käsittelylle on hankittava lupa Turvallisuus- ja kemikaalivirastolta (Tukes). Vaarallisten kemikaalien säilytyksestä kerrotaan momentissa 35§ ja 49§. Vaaralliset kemikaalit säilytetään niille varatuissa paikoissa, vaatimusten mukaisissa pakkauksissa, jotka eivät reagoi kemikaalin tai ympäristön kanssa. Vaarallisen kemikaalin säilytystila on samanlainen, kuin vaarallisten jätteiden varasto, jossa on oltava hyvä järjestys ja ilmanvaihto, kemikaalit on pidettävä erillään toisistaan, jotta ne eivät reagoi keskenään ja aiheuta mahdollisia vaaratilanteita. Varaston on oltava lukittava ja sinne pääsy on estettävä ulkopuolisilta. Vaarallisten kemikaalien säilytyksessä tulee aina noudattaa erityistä varovaisuutta ja huolellisuutta. Vaarallisten kemikaalien varastointiin tarkoitetut säiliöt on suunniteltava, mitoitettava ja valmistettava niin, että ne ovat niin tiiviitä, lujia ja kestäviä, jotta ne kestävät sekä kemikaalien aiheuttamaa rasitusta, että ulkopuolelta tulevia mahdollisia rasituksia [10].



Kuva 14. CLP-asetuksen mukaiset varoitusmerkit (tikkurila.fi)

3.2 Asfalttinormit

Asfalttinormit ovat Päälystealan Neuvottelukunnan (PANK ry) julkaisema asiakirja, jota yleisesti käytetään päälystealalla ohjaamaan asfaltin raaka-aineiden, asfalttimassan ja päälysteiden laatua ja valmistusta. Asfalttinormeissa esitetyt testausmenetelmät, sekä kiviaineksen, bitumin ja asfalttimassojen vaatimukset ovat eurooppalaisten standardien mukaisia. Päälystevaatimuksissa on otettu huomioon Suomen sääolosuhteet [2].

Asfalttinormit on laatinut Asfalttinormitoimikunta ja sen sisällöstä vastaa PANK ry. Jäsenet edustavat valtion virastoja ja laitoksia, kuntia, tutkimuslaitoksia, urakoitsijoita ja yhtiöitä, jotka tuottavat raaka-aineita, sekä alan koneita ja laitteita [2].

Asfalttinormeja käytetään yleisesti päälystealalla ohjaamaan asfaltin tuotanto- ja päällystystoimintaa. Asfalttinormeissa on eritelty erilaisten päälysteiden, kiviaineksen ja asfalttimassojen laatuvaatimukset ja mihin ne perustuvat. Niissä on selvitetty mitä asfalttityyppejä ja pintauksia käytetään, mitä ne sisältävät ja mitkä niiden vaatimukset ovat. Asfalttinormeissa laaditut laatuvaatimukset ovat EN- standardien eli eurooppalaisen standardoimisjärjestön standardien mukaisia [2].

Asfalttinormien 2017 luvussa 9 sivulla 91 määritetään asfalttirouheelle laatuvaatimukset ja määrä, kuinka paljon sitä voidaan käyttää uusiomassassa. Asfalttinormien mukaan asfalttirouheen enimmäiskäyttömäärät ovat 50 % kulutuskerroksissa ja 70 % muissa sidotuissa rakennekerroksissa. Jos asfalttirouhetta käytetään yli 10 % asfalttimassan raaka-aineista, on se lämmitettävä ennen käyttöä. Asfalttirouheen kiviaineksen lujuus tutkitaan rakeisuuden näytteiden perusteella [2].

Asfalttinormien luvuissa 11 ja 12 sivuilla 102-104 kerrotaan asfaltin lisäaineista ja uusiomateriaaleista. Yleisin lisäaineena käytettävä kuitu on selluloosakuitu, jota käytetään kivimastiksiasi-asfaltissa (SMA) bitumia sitovana lisäaineena. Muita asfaltissa käytettäviä lisäaineita ovat esimerkiksi tarkoitukseen soveltuvat kumi- ja muovirouheet sekä erilaiset väriaineet. Lisäaineiden laatuvaatimukseen kuuluu muun muassa turvallisuuden, työterveyden sekä ympäristökelpoisuuden varmistaminen [2].

Asfalttimassaan käytettäviä uusiomateriaaleja ovat erilaiset kuona-aineet, kuten maasuonikuona ja teräskuona, bitumikaterouhe, asfalttirouhe sekä hienojakoiset uusiotuotteet, jotka korvaavat fillerikiviainesta. Uusiomateriaalien on sovelluttava käyttökohtee-

seen kelpoisuudeltaan, tasalaatuisuudeltaan sekä teknisiltä ominaisuuksiltaan. Kelpoisuus osoitetaan erilaisilla käyttö- ja laboratoriokokeilla. Uusiomateriaalien on täytettävä lainsäädännössä ja ympäristöluvassa asetetut ympäristökelpoisuusehdot [2].

4 Haastattelututkimus

Tätä työtä varten tehtiin haastattelututkimus, jonka kysymykset (liite 1) lähetettiin haastateltaville henkilöille sähköpostitse. Kyselyssä haastateltiin asfalttiasemalta tuotannon projektipäällikköä, jonka päävastuisiin kuuluvat kiviaineksen- ja asfaltintuotanto. Asfalttityömaiden puolesta tehtiin kaksi haastattelua, joista vastasi jyrsä- ja stabilointitöiden aluepäällikkö sekä uusiopintauksen työmaapäällikkö. Haastatteluja tehtiin yhteensä kolme.

Haastattelussa kysyttiin pääasiassa seuraavia asioita:

- mitä jätteitä työmaalla / asemalla syntyy
- miten jätteet varastoidaan
- mitkä jätteet/kemikaalit ovat suurimpia ongelmanaiheuttajia.

Työn aikana käytiin vierailulla Tampereen asfalttiasemalla, jossa haastattelua jatkettiin suullisesti vapaamuotoisemmin.

4.1 Asfalttiasemien jätteet

Jätelaki 17.6.2011/646 sekä Valtioneuvoston asetus asfalttiasemien ympäristönsuojeluvuatomuksista 448/2010 vaativat asfalttiasemille tietyt vaateet jätteiden ja vaarallisten jätteiden keräykselle, varastoinnille sekä hävitykselle. Asfalttiasemilla on omat jätehuoltosuunnitelmat ja siellä toimivien työntekijöiden on toimittava niiden mukaan.

Asfalttiasemilta tulevia kierrätettäviä ja sekajätteitä ovat pakkausmuovi, trukkilavat ja muu puhtaan puun jäte, yhdyskuntajäte, metalliromu, tyhjät painepakkaukset sekä jätevesi. Vaarallisia jätteitä ovat öljyiset rätit, jäteöljy, puolityhjät aerosolipullot, vanhentuneet ja käytöstä poistetut kemikaalit, tuhoutuneet asfaltin lisäaineet, kuten kuitu ja punainen väriaine, betonijäte ja rakennusjäte, sekä öljynerottimen pohjasakka. Jätteistä

pidetään jätekirjanpitoa ja jätteiden määrät ilmoitetaan kunnille vuosittain, jotta ne voidaan lisätä kunnan ympäristöraporttiin [11].

Eri jätelajeille on jätehuoltosuunnitelman mukaisesti järjestetty omat roska-astiat tai lavat, johon jätteet lajitellaan. Vaarallisille jätteille on oltava erillinen vaarallisten jätteiden varasto, joka on pidettävä järjestyksessä ja sinne on estettävä pääsy asiattomilta. Säiliöiden alustat on tehty tiiviiksi muovikalvolla tai tiiviillä asfalttibetonilla (ABT). Kiinteillä asemilla on valuma-altaat, öljynerotin ja uusimmilta asemilta löytyy myös palovesiallas [11].

Määrältään suurin jäte, jota asfalttiasemalla varastoidaan, on asfalttipalat ja -rouhe. Asfalttirouheen varastointi on luvanvaraista, jonka vuoksi asfalttirouhetta saa varastoida maksimissaan kolme vuotta, ennen kuin se on käytettävä uudelleen esimerkiksi uusioasfaltin raaka-aineena. Koska asfalttia rouhitetaan erittäin suuria määriä aluilla, jossa on meneillään suuret päällystysurakat, ei asfalttirouhetta ehditä kierrättämään sitä tahtia, mitä sitä syntyy [11]. Ylimääräinen, käyttämätön asfalttirouhe on ongelmajätettä ja se viedään hävitettäväksi ongelmajätteiden keräyspaikkaan.

NCC:llä on käytössä Kemikaaliturvallinen työmaa -julisteeet (Liite 2), jotka toimivat ohjeistuksena kemikaalien turvallisesta käytöstä. Juliste sisältää lyhyet toimintaohjeet kemikaalien turvallisesta käytöstä, sekä varoitusmerkkien selitykset [11].

4.2 Asfalttityömaiden jätteet

Pääasiassa asfalttityömailta tulevat jätteet ovat jäteöljyä, asfalttirouhetta, tyhjiä aerosolipulloja, puhdasta ylijäämäasfalttia, sekä hiukan yhteiskuntajätettä. Jätteiden määrä ja laatu vaihtelevat asfalttityömaan sekä pintausten menetelmän mukaan [12]. Työmailla, joilla käytetään nestekaasulämmittimiä, rikkoutuu paljon renkaita. Rikkonaiset renkaat viedään rengasliikkeeseen, josta ne päätyvät rengaskierrätykseen. Suurimpia renkaiden kuluttajia ovat REM, REM+ ja UREM -kohteet, joissa kuluu renkaita 1-2kpl/työvuoro [13].

Jätteistä suurimman ongelman aiheuttaa asfalttirouhe, jota kertyy n. 150 000 tonnia vuodessa. Asfalttirouhe varastoidaan alueille, joihin on haettu vastaanottolupa, kuten esimerkiksi kiviainesalueille. Asfalttirouhe materiaalina ei aseta rajoitteita varastoinnille,

mutta Jätelain ja lupaehtojen mukaan asfalttirouhetta saa varastoida maksimissaan kolme vuotta, ennen kuin se on käytettävä tai hävitettävä. Asfalttirouheen kuljetuksesta ja varastoinnista on tehtävä siirtoasiakirja, sekä pidettävä jätekirjanpitoa [12].

Asfalttityömailla käytetyimpiä kemikaaleja ovat polttoaineet, maalit, öljyt, vaseliinit, sekä ensiaputarvikkeet, kuten käsidesi ja silmähuuhe. Polttoaineita säilytetään satoja litroja, öljyjä kymmeniä litroja ja maaleja muutamia litroja kerrallaan. Kemikaaleja varastoidaan lukittavissa olevassa huoltoautossa (kuva 14). Polttoaineet säilytetään niille tarkoitetuissa säiliöissä esimerkiksi kaksoisvaippasäiliössä ja muut kemikaalit säilytetään omissa pakkauksissaan, joista ilmenee tuotteen nimi, laatu, varoitukset ja varoitusmerkinnät. Jokaisella työmaalla on oma kemikaaliluettelo kemikaaleista, joita työmaalla käytetään, sekä niiden käyttöturvatiedotteet. Dokumentit säilytetään kaikkien työntekijöiden saatavilla [12].

Suurimpia ongelmia asfalttityömailla ovat koneiden letkurikot ja mahdolliset öljyvuodot. Tämän vuoksi jokaisella asfalttityömaalla on oltava öljyvahingontorjunta valmius, kuten esimerkiksi öljyn imeyttämiseen tarkoitettuja tarvikkeita. Laajoista öljyvahingoista on ilmoitettava alueen pelastusviranomaisille [12].



Kuva 15. Huoltoauto, jossa varastoidaan kemikaalit, työkalut yms.

4.3 Haastattelujen analysoinnit

Asfalttiaseman haastattelu oli erittäin perusteellinen ja haastattelua täydensi käynti Tampereen asfalttiasemalla. Koska lainsäädäntö säätelee niin tarkasti asfalttiasemien toimintaa ja sitä seurataan jatkuvasti, heillä on selkeämmät toimintasuunnitelmat verrattuna asfalttityömaihin, joiden toiminnan seuranta on työntekijöiden sekä työnjohtajien vastuulla. Asfalttiasemien jätehuoltosuunnitelmaa noudatetaan asfalttiasemilla hyvin, vaikkakin uusien mobiiliasemien toiminta jätehuoltosuunnitelman mukaisesti on haastavaa. Mobiiliasemat ovat liikkuvia asfalttiasemia, jotka pysyvät paikallaan muutamasta päivästä muutamaan viikkoon. Koska asemat eivät pysy pitkiä aikoja samassa paikassa, jätehuollon toteutus on lähes yhtä ongelmallinen, kun asfalttityömailla.

Liikkuville asemille ei voida varastoida asfalttirouhetta, jolloin ne on kuljetettava huomattavasti pidempiä matkoja sellaisiin vastaanottoaikoihin, joilla on lupa varastoida ja vastaanottaa sitä. Säiliöiden alapuolella olevat muovikalvot on oltava helposti siirrettävissä, mutta kuitenkin niin tiiviitä, ettei maastoon pääse valumaan mitään kemikaaleja tai vaarallisia jätteitä. Ennen 1990-lukua ei oltu niin tietoisia öljyn ja esimerkiksi bitumien vaaroista ympäristölle. Silloin ajateltiin, että koska öljyä pumpataan maasta, sen voi myös laittaa sinne takaisin kaivamalla vain kuoppa, johon öljytuotteet haudattiin. Silloisen epätietoisuuden vuoksi on paikkoja, joissa on yritettävä puhdistaa maaperä pilaantuneesta maasta ja mahdollisesti saastuneesta pohjavedestä. Puhdistuksesta koituvat valtavat kustannukset ja halu pitää ympäristö puhtaana motivoivat tänä päivänä toimijoita olemaan varovaisia vaarallisia jätteitä, kuten jäteöljyä käsitellessä. Koska öljyn päätyminen ympäristöön on tiedettävästi erittäin vaarallista, on ehdottoman tärkeää, että asfalttiasemilla ja työmailla on hyvät öljyntorjuntavalmiudet ja tieto, kuinka toimia öljyvahingon sattuessa. Jos öljyvahinko kuitenkin sattuu esimerkiksi asfalttikoneen letkurikon vuoksi, on siitä tehtävä ilmoitus alueen pelastusviranomaisille, jotka tulevat auttamaan saastuneen alueen rajoittamisessa ja puhdistuksessa.

Haastateltaessa asfalttityömaiden toimihenkilöitä jätteiden ja kemikaalien hallinnoinnin ongelmista, nousi esiin öljyvahinkojen lisäksi jätteiden hallinnointi. Koska työmaat ovat liikkuvia, eivätkä ne pysy samassa paikassa pitkiä aikoja on hankalaa järjestää paikalle jätehuoltoa. Siksi työmaat tekevät sopimuksia kuntien ja kaupunkien kanssa, jotta saavat kuljettaa jätteensä tiettyihin vastaanottopisteisiin. Kaikkien työmaiden läheisyydessä ei kuitenkaan välttämättä ole vastaanottopisteitä, jolloin jätteet joudutaan varastoitamaan huoltoautoissa, kunnes ne saadaan kuljetettua jätteiden vastaanottoaikoihin. Jos

tulevaisuudessa haluttaisiin panostaa enemmän jätteiden keräykseen hallitusti, voitaisiin esimerkiksi kehittää asfalttiryhmien mukana kulkeva ajoneuvo, jonka lavalla olisi omat lukittavat jäteastiat kaikille eri jätelajeille. Kun astiat täyttyvät ne voitaisiin käydä tyhjentämässä jätteiden vastaanottopisteillä tai tehdä sopimuksia paikallisten jätehuoltoyritysten kanssa astioiden tyhjennyksestä paikan päällä.

Jos asfalttiryhmien mukana kulkisi omat jäteastiat, voitaisiin jätteiden kierrätystäkin harjoittaa hallitummin. Kun jäteastioita ei ole ja jätteet väliaikaisesti varastoidaan huoltoautoissa tai muissa vastaavissa kulkuneuvoissa, on jätteiden sekoittumisen riski paljon suurempi. Vaikka mukana liikkuvat jäteastiat olisivat jätteiden lajittelun ja hallinnoinnin kannalta erinomainen saavutus, niihin tarvittavat luvat voisivat kuitenkin olla ongelmallinen toteuttaa, koska Suomen lainsäädäntö on erittäin tarkka jätteiden varastointiin ja kuljetukseen liittyvistä luvista.

Haastateltavat olivat kuitenkin kaikki yhtenäisesti samaa mieltä siitä, että tarve yhtenäiselle jätteiden ja kemikaalien hallinnoinnin ohjeistukselle on suuri. Mitä selkeämmät ohjenuorat jätteiden ja kemikaalien käsittelystä saadaan, sitä motivoituneemmiksi työntekijät tulevat.

5 NCC:n toimintatapa asfalttiasemilla ja -työmailla

NCC Industry:lla on hyvin kattava tietomäärä jätteistä ja kemikaaleista omassa arkistossaan, johon jokaisella NCC:n käyttäjätunnukset omaavalla on mahdollisuus päästä tutustumaan. Tietojärjestelmästä löytyy kaikki ajantasainen tieto jätteiden käsittelystä ja hallinnoinnista ja yleinen toivomus on, että jokainen työntekijä kävisi tutustumassa ja lukemassa ne. Verkossa tapahtuvan tiedonhakukanavien lisäksi jokaisella työmaalla on oltava kemikaaliluettelo kaikista työmaalla käytetyistä kemikaaleista, jonka lisäksi sieltä on löydettävä kemikaalien käyttöturvallisuustiedotteet, jossa kerrotaan mitä vaaraominaisuuksia kemikaalilla on ja kuinka toimia onnettomuustilanteessa [13].

Jokainen työntekijä perehdytetään yleisesti työhön ja yrityksen käytäntöihin aina työsuhteen alussa, jonka lisäksi kausityöläiset perehdytetään joka kevät ennen asfalttitoiden alkua. Jokaiselle työkohteelle järjestetään myös oma perehdytystilaisuutensa, jossa kerrataan kohteen yksityiskohtien lisäksi myös yleisiä periaatteita. Perehdytys kattaa

kaiken työturvallisuudesta asfaltin laatuvaatimuksiin ja se perustuu lähinnä Asfalttinormeihin ja lakeihin [13].

Vaikka kaikki vaadittava tieto on helposti työntekijöille saatavissa, ongelmana kuitenkin on, etteivät työntekijät välttämättä käy etsimässä oikeaa tietoa, vaan tekevät asiat vanhojen, kokemuksen kautta opittujen kaavojen mukaisesti. Opitut tavat eivät kuitenkaan välttämättä ole ajantasaisia, jolloin toimintatavat voivat olla ristiriidassa nykyisen lainsäädäntömme kanssa [13].

6 Ohjeistus jätteiden hallintaan

Ohjeistus jätteiden ja kemikaalien hallintaan tehtiin haastattelujen, Asfalttinormien 2017 [2] sekä Suomen lainsäädännön mukaisesti. Valtioneuvoston asetus asfalttiasemien ympäristönsuojeluvaatimuksista 448/2010 [7] perusteella saatiin käsitys siitä, mitä jätteitä asfalttityömailta sekä -asemilta tuotetaan. Tutkimustyössä selvitettiin miten Jätelaki 17.6.2011/646 [5] sekä Valtioneuvoston asetus jätteistä 19.4.2012/179 [6] käsittelevät jätteiden oikeaoppista pakkausta, varastointia sekä hävittämistä. Ohjeistus on tarkoitettu käytettäväksi perehdytystilaisuuksissa keväisin sekä yleisenä, helposti saatavilla olevana ohjeistuksena työmailla.

Taulukko 3. Jätteiden luokittelu

Vaarallinen jäte	Yhdyskuntajäte	Kierrätettävät
<ul style="list-style-type: none"> • öljyiset rätit • jäteöljy • painepakkaukset (Spray-pullot yms.) • bitumiemulsio • paristot, akut ja lamput työkoneista • vanhentuneet / käytöstä poistetut kemikaalit • tuhoutuneet asfaltin lisäaineet • kuitu • punainen väriaine • betonijäte • öljynerottimen pohjasakka 	<ul style="list-style-type: none"> • pakkausmuovi • talousjäte • jätevesi 	<ul style="list-style-type: none"> • rikkonaiset nestekaasulämmittimien renkaat • puhdas asfalttirouhe • käyttämätön, ylijäänyt massa • trukkilavat ja muu puhtaan puun jäte • tyhjät aerosolipullot • hyvälaatuinen jäteöljy

6.1 Vaaralliset jätteet

Vaarallisiksi jätteiksi luokitellaan jätteet ja kemikaalit, joista voi olla vaaraa tai haittaa ympäristölle tai ihmisen terveydelle, kuten jäteöljyt, puolityhjät aerosolipullot, öljyiset rätiit, vanhat käytöstä poistetut kemikaalit, tuhoutuneet asfaltin lisäaineet sekä öljynerotimen pohjasakka [5].

Vaaralliset jätteet on säilytettävä niille erikseen varatussa paikassa, johon estetään pääsy asiattomilta. Mahdollisessa vahinkotilanteessa jätteet on oltava kerättävissä talteen. Vaaralliset jätteet säilytetään pakkauksissa tai astioissa, joista käy ilmi mitä jäte on ja mitkä sen vaaraominaisuudet ovat. Varastoitavista jätteistä pidetään kirjanpitoa. Jätekirjanpitoa koskevat tiedot on säilytettävä 3 vuotta Jäteasetuksen mukaan [6].

Valtioneuvoston asetus jätteistä 19.4.2012/179 momenteissa 8§-9§ määritetään vaatimukset vaarallisten jätteiden pakkaamisesta, sekä niiden merkitsemisestä, jotta jätteestä ei aiheutuisi vaaraa ihmisten terveydelle, eikä ympäristölle [6].

Koska vaaralliset jätteet eivät saa sekoittua keskenään, jätteen pakkausten on oltava tiiviitä ja ne on voitava sulkea uudelleen ilman, että pakkauksen sisältö valuu ulos ja ne on tehtävä materiaaleista, jotka eivät reagoi jätteen kanssa. Pakkauksen on kestettävä kaikki kuormitus, joka aiheutuu tavanomaisesta käytöstä, säilytysolosuhteista ja siirtämisestä [6].

Vaarallisen jätteen pakkaukseen on merkittävä jätteen nimi, jätteen haltian nimi, varoitukset sekä CLP-asetuksen mukaiset varoitusmerkit, jotka kertovat jätteen käsittelijälle, mitä asioita on jätettä käsitellessä erityisesti varottava. Jos vaarallisen jätteen koostumusta ei voida kohtuullisen tutkimisen jälkeen vielä määrittää, on pakkaukseen kirjattava merkintä ”Vaarallista jätettä, koostumus tuntematon. Farligt avfall, sammanställningen obekant” [5].

Vaarallisesta jätteestä on Jätelain 118§:n mukaan pidettävä ajantasaista kirjanpitoa, josta käy ilmi jätteen nimi, määrä ja kuvaus jätteestä, sen vaaraominaisuuksista, sekä koostumuksesta. Jos jäte toimitetaan muualle käsiteltäväksi, on kirjanpitoon kirjattava jätteen käsittelytapa, sekä jätteen kuljettajan ja vastaanottajan nimi ja yhteystiedot. Jätekirjanpitoa on säilytettävä kolme vuotta [5].

Kun jätteitä siirretään paikasta toiseen, on siirrosta tehtävä Jätelain 121§ mukainen siirtoasiakirja, josta käy ilmi jätteen tuottajan, kuljettajan, sekä vastaanottajan nimi ja yhteystiedot. Siihen merkitään mistä jäte lähtee ja mihin se päättyy, sekä siirron ajan-kohta. Itse jätteestä pitää asiakirjassa ilmoittaa jätteen nimi, kuvaus, määrä, varoitus-merkit, koostumus, pakkaus-, kuljetus- sekä käsittelytapa. Kun jätteen siirto on päätty-nyt, täytyy jätteen vastaanottajan vahvistaa sen saapuminen ja jätteen tietojen oikeelli-suus, kuten jätteen määrä [5].

6.2 Yhdyskuntajätteet

Asemien ja asfalttityömaiden talousjäte, pakkausmuovi ja jätevesi luokitellaan yhdys-kuntajätteeksi [7]. Asfalttiasemilla on usein toimistorakennuksia, sosiaalityöaloja, laborato-riota ym. joista syntyy yhdyskuntajätettä, kuten paperia, biojätettä, sekajätettä, sekä jäteveettä. Rakentamisen yhteydessä voi asfalttiasemilta syntyä metalliromua, betonijä-tettä, sekä puujätettä. Vaarallisia jätteitä, kuten jäteöljyä, akkuja ja paristoja työkoneista syntyy sekä asfalttiasemalla, että asfalttityömailla. Toimistoilla on omat jäteastiat yh-dyskuntajätteille, joiden tyhjennyksestä on vastuussa ulkopuolinen jätteenkuljetusyhtiö. Eri alueilla/kunnissa on erilaisia määräyksiä koskien yhdyskuntajätteen järjestämisestä, joten eri jätelajien lajittelu ja kierrätys on järjestettävä toimipaikkakohtaisesti. Aliurakoit-sijat vastaavat oman toimintansa jätehuollon asianmukaisesta järjestämisestä. [11] Työmailta pääasiallisesti kertyy talousjätettä, kuten kahvin suodatinpusseja, tyhjiä mai-topurkkeja, ruokien muovirasioita yms., joiden varastointipaikasta, sekä hävityksestä on erikseen sovittava sen kunnan/kaupungin kanssa, jossa työmaa sijaitsee [13].

6.3 Kierrätettävät

Asfaltti on 100 % kierrätettävä materiaali. Sitä on arvioitu syntyvän Suomessa n. 250 000 – 300 000 tonnia vuosittain [4]. Asfaltti kylmäjyrsitään irti jyrsimellä, se lasta-taan kuorma-auton lavalle ja kuljetetaan asfalttiasemalle tai muuhun vastaavaan vas-taanottopaikkaan. Käytetty, poisjyrsitty asfaltti luokitellaan jätteeksi, jonka vuoksi sen kuljetuksesta on laadittava vaadittavat asiakirjat. Koska vanha asfaltti luokitellaan jät-teeksi, asfalttiasemien on haettava lupaa sen säilytykselle. Vanhaa asfalttia on luvan kanssa sallittua varastoida maksimissaan kolme vuotta, jolloin se on viimeistään käy-tettävä uudelleen. Ainoastaan vanhat terva-asfaltit, sekä saastuneet asfalttipäällysteet,

jotka voivat vahingoittaa ympäristöä, kierrätysprosessia tai työturvallisuutta, on kuljetettava jätteiden vastaanottoalueelle, jossa ne käsitellään erikoismenetelmin [2].

Vanha asfalttirouhe (Kuva 15) murskataan asfalttiasemalla, jolloin se muuttuu jätteestä raaka-aineeksi ja rouhe voidaan käyttää uuden asfalttimassan valmistamiseen. Osa rouheesta voidaan uusiokäyttää tie- ja pohjarakentamisen materiaalina, joko sitomattomana tai puolisirottuna rouheena. Ympäristön kannalta vanhan asfaltin laaja uusiokäyttö asfalttituotannon raaka-aineena olisi kannattavaa, koska silloin materiaalin sisältämä bitumi voitaisiin hyödyntää täysmääräisesti [2].

Toinen vaihtoehto jyrinnälle on uusiopintaumenetelmät ja kuumakierrätys, jossa vanha asfaltti kuumennetaan, jyrityään, sekoitetaan uuden massan kanssa ja levitetään takaisin tielle. Tällaisia paikallakierrätysmenetelmiä ovat esimerkiksi REM, REM+, MPKJ ja UREM -menetelmät. Tällöin poisjyrityävää asfalttirouhetta ei luokitella jätteeksi, koska se ei koskaan poistu tieltä [2][4].

Kuumajyrityään tarvitaan nestekaasulämmittimiä, jotka lämmittävät tien pinnan n. +240 °C:ksi [4]. Koska tien pinta on niin kuuma, se aiheuttaa lämmittimien renkaiden puhkeamisen/sulamisen n. 2 kpl/työvuoro. Renkaat viedään rengasliikkeeseen, jossa niihin vaihdetaan uudet kumit ja vanhat kumit kierrätetään esimerkiksi rengasrouheeksi [13].

Asfalttityömailla käytetään tien merkkauksessa merkkausmaaleja, jotka ovat painepakkauksia. Kun maali on loppunut painepakkauksesta, on painepakkaus tyhjennettävä kokonaan myös paineesta, jotta se voidaan kierrättää. Jos painepakkausta ei tyhjennä, se luokitellaan Jätelain mukaan vaaralliseksi jätteeksi ja sen varastoinnin ja hävittämisen vuoksi tarvitsee tehdä tarvittavat toimenpiteet [5]. Tyhjät, paineettomat aerosolipulot voidaan puolestaan viedä metallinkeräykseen. Kierrätysmetalli soveltuu erinomaisesti metalliteollisuuden raaka-aineeksi, koska metallin laatu ei huonone kierrätyksessä, vaan sitä voidaan kierrättää lähes loputtomiin. Trukkilavat ja muu puhtaan puun jäte kuljetetaan voimalaitokseen jätteenpoltoon, jossa niistä saadaan tuotettua lämpöä ja sähköä [14].

Hyvälaatuinen jäteöljy, kuten esimerkiksi musta voiteluöljy tai kirkas voiteluöljy, toimitetaan öljynkäsittelylaitokselle, josta se siirretään voiteluaineteollisuuden käsittelyyn. Hyvälaatuiset jäteöljyt voidaan uusiokäyttää uusien voiteluöljyjen raaka-aineena [14].

Taulukko 4. Kierrätettävät jätteet ja niiden käyttötavat

Jätteen nimi	Mihin viedään	Mihin käytetään
Rikkonaiset neste- kaasulämmittimen renkaat	Viedään rengasliikkeeseen, jossa niihin vaihdetaan uudet kumit. Kumit päätyvät rengaskierrätykseen	Rengasrouhetta, meluvalleja
Puhdas asfaltti- rouhe	Kuljetetaan asfalttiasemalle tai muuhun vastaavaan vastaanottoasteeseen	Voidaan käyttää uusiomassan raaka-aineena
Käyttämätön, yli- jäänyt massa	Kuljetetaan asfalttiasemalle tai muuhun vastaavaan vastaanottoasteeseen	Voidaan hyödyntää uuden asfalttimassan raaka-aineena
Trukkilavat ja muu puhtaan puun jäte	Kuljetetaan voimalaitokseen jätteenpolttoon	Tuotetaan lämmöksi ja sähköksi
Tyhjät, paineetto- mat aerosolipullot	Viedään metallinkeräykseen	Soveltuu erinomaisesti metalliteollisuuden raaka-aineeksi
Hyvälaatuinen jä- teöljy, kuten kirkas sekä musta voite- luöljy	Toimitetaan öljynkäsittelylaitokselle, josta edelleen voiteluaineteollisuudelle	Voidaan uusiokäyttää uusien voiteluöljyjen raaka-aineena



Kuva 16. Asfalttirouhe (Väylä.fi julkaisut [4])

7 Ohjeistuksen käyttö ja hyödyt

Joka vuosi keväällä, ennen asfalttikauden alkua, työntekijöille järjestetään perehdytystilaisuuksia sekä verkossa, että paikan päällä. Näihin perehdytystilaisuuksiin, esimerkiksi verkko-opintoihin voisi sisällyttää jätteiden ja kemikaalien hallinnoinnin yhtenä osa-alueena. Kun työntekijä on onnistuneesti päässyt jätteiden ja kemikaalien hallinnointia koskevat opinnot loppuun, hänellä olisi hyvä pohja turvallisen ja vastuullisen työn teolle. Jätteiden ja kemikaalien hallinnoinnin ohjeistusta asfalttiasemilla ja -työmailla voisi hyödyntää myös perehdytyksissä työkohteelle, jolloin sitä voisi tarkentaa kertomalla esimerkiksi mihin tietyn työmaan vaaralliset jätteet, yhdyskuntajätteet, asfalttirouhe yms. viedään sekä millä kuljetusvälineellä se kuljetetaan.

Tuloksena työntekijöille kehittyisi ajan myötä uusia toimintatapoja, joilla pyritään lainsäädäntöön perustuvaan käyttäytymiseen. Yhteisellä linjauksella, sekä selkeällä ohjeistuksella voitaisiin välttää mahdollisia ihmisen tai ympäristön vaarantamistilanteita, sekä yleisiä väärinkäsityksiä. Jos jokaiselle työmaalle jaettaisiin Jätteiden ja kemikaalien hallinnoinnin ohjeistus, voisivat työntekijät käyttää ohjeistusta apuna hankalienkin tilanteiden ratkaisemiseksi. Tällöin kaikilla työmailla sekä työntekijöillä olisi yhteinen linjaus, kuinka toimia.

Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukset (ELY-keskukset) toimii valvontaviranomaisena työmailla ja he ohjaavat yritysten jätehuoltoa [14]. Kemikaaliturvallisuuteen liittyvät valvontatoimet ja ohjeistukset kuuluvat turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukesille [9].

Tukes vastaa myös akkujen ja paristojen sekä sähkö- ja elektroniikkalaitteiden tuotevaatimusten noudattamisesta [14].

8 Yhteenveto

Jätteiden ja kemikaalien hallinnointi asfalttiasemilla ja -työmailla on Suomen lainsäädäntöön ja Asfalttinormeihin perustuva ohjeistus, jossa kerrotaan kuinka mitäkin jätettä ja kemikaalia tulisi varastoida, millaisessa pakkauksessa tai astiassa ne tulisi säilyttää, millaiset merkinnät pakkauksesta on löydyttävä ja kuinka ne tulisi hävittää turvallisesti ilman, että siitä aiheutuu mitään vaaraa ihmiselle tai ympäristölle. Ohjeistus on tarkoitettu asfalttiasemien sekä asfalttityömaiden yhteiseen käyttöön, jolloin kaikilla olisi yhteiset lainsäädäntöön perustuvat käytännöt jätteiden ja kemikaalien hallinnoinnissa.

Ohjeistus sisältää tietoja mitä jätteitä ja kemikaaleja asfalttiasemilta sekä erilaisilta asfalttityömailta kertyy ja kuinka niitä käsitellään. Siellä ohjeistetaan kierrättämään kaikki materiaali mahdollisuuksien mukaisesti, jotta jätettä syntyisi mahdollisimman vähän. Jos jätettä tai vaarallista jätettä kuitenkin syntyy, ohjeistuksessa neuvotaan niiden turvallisesta hävittämisestä. Ohjeistuksesta voi myös lukea lain vaateet kirjanpidolle, varoitusmerkeille sekä toimintaohjeet ongelmatilanteessa.

Hyvällä jätteiden ja kemikaalien hallinnoinnilla varmistetaan turvallinen työpaikka kaikille ja sillä vältetään mahdollisilta ympäristövahingoilta.

Lähteet

- 1 NCC 2019 verkkosivut <https://www.ncc.fi/tietoa-nccsta/>
- 2 Päälystealan neuvottelukunta PANK ry 2017. Asfalttinormit 2017.
- 3 Tiehallinto 1997. Päälysteiden suunnittelu. Väylävirasto julkaisut ohje päälysteiden suunnittelu. https://julkaisut.vayla.fi/thohje/pdf2/paallysteiden_suunnittelu.pdf.
- 4 Tiehallinto 2005. Asfaltin uusiokäyttö tierakentamisessa. Väylävirasto julkaisut ohje asfaltin uusiokäyttö. <https://julkaisut.vayla.fi/pdf/4000464-vasfaltin uusiokaytto.pdf>.
- 5 Finlex voimaantulo 2012. Jätelaki. <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2011/20110646>.
- 6 Finlex voimaantulo 2012. Valtioneuvoston asetus jätteistä. <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2012/20120179>.
- 7 Finlex voimaantulo 2013. Valtioneuvoston asetus asfalttiasemien ympäristön-suojeluvaatimuksista. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2012/20120846>.
- 8 Finlex voimaantulo 2013. Kemikaalilaki. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2013/20130599>.
- 9 Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (Tukes) 2020. Kemikaalit. <https://tukes.fi/kemikaalit>.
- 10 Finlex voimaantulo 2005. Laki vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2005/20050390>.
- 11 Tähtinen, Asta 2019. Tuotannon projektipäällikkö. NCC Industry Oy. Haastattelu lokakuu 2019.
- 12 Herttua, Markus 2020. Aluepäällikkö, jyrshintä – ja stabilointityöt. NCC Industry Oy. Haastattelu helmikuu 2020.
- 13 Työmaapäällikkö 2020. Uusiopintausta, REM. NCC Industry Oy. Haastattelu marraskuuta 2019
- 14 Ympäristöhallinto 2013. Kulutus ja tuotanto. https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Kulutus_ja_tuotanto

Haastattelukysymykset

Nimi:

Asema yrityksessä:

Työnkuvaus:

Mitä jätteitä asemalla/työmaalla syntyy?

Minkälaisia määriä jätteitä syntyy suunnilleen vuosittain?

Varastoidaanko jätteitä johonkin? Kuinka pitkäksi aikaa (esim. Asfalttirouhe)?

Minkälaiset toimenpiteet on tehty jätteiden varastointipaikalle ympäristöongelmien välttämiseksi?

Mitä jätteiden käsittelystä on nyt ohjeistettu ja missä? (mitä tietoa on vaikka BMS:ssä tms.)

Minkälaiset jätteet ovat suurin ongelmamme tällä hetkellä? Miksi?

Mitä kemikaaleja asemalla/työmaalla käytetään?

Minkälaisia määriä kemikaaleja joudutaan varastoimaan kerralla?

Mihin ja miten varastoidaan? Minkälaiset turvatoimenpiteet on tehty ongelmilta säästymiseksi? (missä säilytetään, minkälaisissa astioissa, vuotojen esto, sijainti yms)

Mitkä kemikaalit ovat suurin ongelmien aiheuttaja ja miten ongelmaa on käsitelty?

Kemikaaliturvallinen työmaa-juliste työntekijöille (ncc.fi)

KEMIKAALITURVALLINEN TYÖMAA

– vaali sinun, työtovereidesi, asiakkaiden sekä ympäristön terveyttä ja turvallisuutta

Mitä kemikaalit ovat? Kemikaalit ovat aineita ja niiden yhdisteitä.

Vaarallisia kemikaaleja ovat palo- tai räjähdysvaaralliset sekä terveydelle tai ympäristölle vaaralliseksi luokitellut aineet ja niiden yhdisteet.

Työmaalla näitä ovat esimerkiksi: polttoaineet, öljyt ja voiteluaineet, liuottimet, puhdistusaineet, nestekaasut, bitumi, pinnoitteet, maalit, liimat, laastit ja lasoiteet, betoni ja sen lisäaineet, tiivistysaineet, väriaineet, asennusvaahdot, räjähdysaineet.

Ennen kuin aloitat kemikaaleihin liittyvän työn:

1. Huomioi kemikaalin vaaraominaisuudet, jotka on merkitty varoitusmerkein (ks. oikealla olevat merkit).
2. Tarkista, että käytössäsi ovat kaikki tarvittavat ja oikeanklaiset suojaimet.
3. Varmista, että ympäristö on turvallinen käytölle. Onko tarpeen järjestää esimerkiksi ilmanvaihtoa, osastointia tai varoituksia?

Nämä tiedot löytyvät kemikaalin pakkauksesta tai laakisääteisestä kemikaalikohtaisesta käyttöturvallisuustiedotteesta! (KTT:n kohdat 2, 8, 7)

Varaudu myös ennalta yllänevän tilanteisiin:

- Tutustu ensiapuohjeisiin (KTT kohta 4).
- Ovatko silmähuuhtelupaikkojen sijainnit tiedossa?
- Miten toimit tulipalotilanteessa (KTT kohta 5)?
- Miten toimit, mikäli ainetta joutuu ympäristöön (KTT kohta 6)?

Kuljetus, varastointi ja hävittäminen:

- Kemikaalin oikeaoppinen varastointi ja kuljetus on kirjattu käyttöturvallisuustiedotteeseen, josta ne pitää tarkastaa (KTT kohdat 7 ja 14).
- Säilytä kemikaalit myyntipakkauksissaan.
- Säilytä erityyppiset kemikaalit kuten emäkset, hapot ja palavat aineet erillään.
- Vaaralliseksi jätteeksi luokiteltavat kemikaalijätteet varastoidaan erikseen muista jätteistä.

Palo- ja räjähdysvaaralliset kemikaalit

- Syttyvä 
- Räjähtävä 
- Hapettava 
- Paineen alaiset kaasut 

Terveydelle vaaralliset kemikaalit

- Syövyttävä 
- Välittömästi myrkyllinen 
- Vakava terveysvaara 
- Haitallinen/ärsyttävä/henkistävä/vaarallinen otsonikerrokselle 

Ympäristölle vaaralliset kemikaalit

- 

Tarkista kemikaalin käyttöturvallisuustiedotteesta oikea suojaus!



Käytettävä
silmiä
suoja-
suojaimeja



Käytettävä
suoja-
käsineitä



Käytettävä
suoja-
vaatetusta



Käytettävä
kasvon-
suojaimeja



Käytettävä
suoja-
jalkineita



Käytettävä
hengityksen
suojaimeja



Kemikaaliturvallinen työmaa-juliste työnjohdolle (ncc.fi)

KEMIKAALITURVALLINEN TYÖMAA

– vaali sinun, työtovereidesi, asiakkaiden sekä ympäristön terveyttä ja turvallisuutta

Mitä kemikaalit ovat? Kemikaalit ovat aineita ja niiden yhdisteitä.

Vaarallisia kemikaaleja ovat palo- tai räjähdysvaaralliset sekä terveydelle tai ympäristölle vaarallisiksi luokitellut aineet ja niiden yhdisteet.

Työmaalla näitä ovat esimerkiksi polttoaineet, öljyt ja voiteluaineet, liuotimet, puhdistusaineet, nestekaasut, bitumi, pinnoitteet, maalit, liimat, laastit ja tasoitteet, betoni ja sen lisäaineet, tiivistysaineet, väriaineet asennusvaahdot, räjähdysaineet.

Kun työmaalla käsitellään kemikaaleja, riippuu kemikaalin määrästä ja laadusta, tarvitaanko ilmoitus pelastusviranomaiselle tai lupa Tukesilta. Kysy apua laatu-, turvallisuus- tai ympäristövastaavalta, sekä Tukesin sivuilta: www.tukes.fi/fi/Toimialat/Kemikaalit-ja-kaasu/

Työmaalla käytävistä kemikaaleista pitää olla ajan tasalla oleva **kemikaaliluettelo**, josta pitää löytyä seuraavat tiedot:

- Kauppanimi, vaaraluokka, kategoria ja vaaralausekkeet (H-lausekkeet).
- Käyttöturvallisuustiedotteen saatavuus ja sen päivitys.
- Kemikaalin varastointi- ja käyttöpaikat.
- Varastossa ja käytössä yhtä aikaa olevat arvioidut maksimimäärät sekä käyttö-tarkoitus.

Kemikaaliluettelon on oltava kaikkien kemikaaleja käsittelevien työntekijöiden saatavilla. Kemikaaliluettelon uusin pohja löytyy aina toimintajärjestelmästä. Myös työmaan aluesuunnitelmaan tulee merkitä kemikaalien säilytyspaikat.

Tärkeimmät kemikaalin liittyvät tiedot löytyvät kemikaalin käyttöturvallisuustiedotteesta (KTT). KTT:t tulee löytyä työpisteeltä suomeksi ja olla kaikkien kemikaalien kanssa työtä tekevien saatavilla. KTT:sta löytyy tieto kemikaalin vaaroinaisuuksista, minkälaisia suojavarusteita kyseisen aineen käsittely vaatii sekä aineen varastointi- ja kuljetusvaatimukset. Valmistajalla on velvollisuus toimittaa käyttöturvallisuustiedotteen suomenkielinen vuonna 2012 tai sen jälkeen päivitetty versio.

Kuljetus, varastointi ja hävittäminen:

Kemikaalit tulee säilyttää myyntipakkauksissaan. Ohjeet kemikaalin asianmukaisesta hävittämisestä annetaan käyttöturvallisuustiedotteessa. Vaaralliseksi jätteeksi luokiteltavat kemikaalijätteet varastoidaan erikseen muista jätteistä. Tunnista työmaalta tulevat vaaralliset jätteet ja tilaa yhteistyössä jätetoimijan kanssa sopivat jätteastiat. Poistotietä jätteistä toimitetaan siirtoasiakirja, josta ilmenee jätteen määrä, laatu ja toimitus-ajankohda sekä -paikka.

Tarkista kemikaalin käyttöturvallisuustiedotteesta oikea suojaus!



Käytettävä
silmien
suojaimia



Käytettävä
suoja-
käsineitä



Käytettävä
suoja-
vaatekusta



Käytettävä
kasvon-
suoja-
suojaimia



Käytettävä
suoja-
jalkineita



Käytettävä
hengityksen
suoja-
suojaimia

Palo- ja räjähdysvaaralliset kemikaalit

• Syttyvä



• Räjähtävä



• Hapettava



• Paineen alaiset kaasut



Terveydelle vaaralliset kemikaalit

• Syövyttävä



• Välittömästi myrkyllinen



• Vakava terveysvaara



• Haitallinen/ärsyttävä/herkistävä/ vaarallinen otonaikenerokselle



Ympäristölle vaaralliset kemikaalit

