

**Ohjeistus vesihuoltolaitoksille
asbestisementtiputkien
vuotokorjauksiin ja
suunniteltuihin korjauksiin
liittyviksi töiksi**

Vesilaitosyhdistyksen
monistasarja nro 67

Helsinki 2021

Julkaisun jakelu:

Vesilaitosyhdistys
Ratamestarinkatu 7 B
00520 Helsinki

puh. (09) 868 9010
sähköposti: vvy@vvy.fi
kotisivu www.vvy.fi

ISSN-L 2242-7279
ISSN 2242-7279

ISBN 978-952-6697-64-2

Helsinki 2021

KUVAILULEHTI			
<i>Julkaisija</i>	Suomen Vesilaitosyhdistys ry		
<i>Tekijät</i>	Karin Lepola, Sanna Rantanen ja Johanna Sahlstedt		
<i>Julkaisun nimi</i>	Ohjeistus vesihuoltolaitoksille asbestisementtiputkien vuotokorjauksiin ja suunniteltuihin korjauksiin liittyviksi töiksi		
<i>Julkaisusarjan nimi ja numero</i>	Vesilaitosyhdistyksen monistesarja nro 67		
<i>Julkaisun teema</i>			
<i>Saatavuus</i>	Julkaisu on saatavissa Vesilaitosyhdistyksen verkkosivuilta.		
<i>Tiivistelmä</i>	<p>Asbestisementtisten vesihuoltoverkostojen korjaustöissä on noudatettava voimassaolevan asbestilainsäädännön vaatimuksia. Asbestipurkutöitä tekevällä on oltava voimassa oleva asbestipurkutyöluupa.</p> <p>Ohjeessa on kerrottu, mitä lainsäädännössä määritettyjä asbestipurkutapoja voidaan hyödyntää asbestisementtisten vesihuoltoverkostojen huolto- ja korjaustöissä ja miten huolehditaan mm. laitteiston puhdistamisesta, henkilökunnan oikeaoppisesta suojaamisesta ja asbestipitoisten jätteiden käsittelystä.</p> <p>Vesihuoltolaitoksen tulee huolehtia myös putkirikkotilanteissa määräysten mukaisesta asbestipurkutyöilmoituksesta ja purkutyön suunnittelusta. Asbestipurkutyön turvallisuussuunnitelman malli kannattaa laatia ennakolta tyyppillisiä korjauskohteita varten.</p> <p>Asbesti on terveydelle erittäin vaarallista ja työnantajalla on ensisijainen vastuu ehkäistä ja seurata työntekijöidensä altistumista asbestille. Oppaassa on käyty läpi mm. henkilökunnan perehdyttämiseen ja ASA-rekisteriin liittyvät käytännöt</p> <p>Asbestityön ohjeistus tarkentuu yksityiskohtien osalta jatkuvasti ja jokaisen asbestityötä tekevän ja työstä vastaavan tulee olla selvillä viimeisimmistä tarkennuksista. Voimassa olevat ohjeistukset kannattaa tarkistaa säännöllisesti Työsuojeluhallinnon verkkopalvelusta.</p>		
<i>Avainsanat</i>	asbesti, verkosto, saneeraus		
<i>Rahoittaja/toimeksiantaja</i>	Suomen Vesilaitosyhdistys ry		
	<i>ISBN</i> 978-952-6697-64-2	<i>ISSN</i> 2242-7279	
	<i>Sivuja</i> 30	<i>Kieli</i> suomi	<i>luottamuksellisuus</i> julkinen
<i>Julkaisun jakelu</i>	Vesilaitosyhdistys, www.vvy.fi		
	Tekijät vastaavat julkaisun sisällöstä eikä julkaisun sisältöä voida tulkita Vesilaitosyhdistyksen kannanotoksi.		

BESKRIVNINGSBLAG			
<i>Publicerat av</i>	Finlands Vattenverksförening r.f.		
<i>Författare</i>	Karin Lepola, Sanna Rantanen och Johanna Sahlstedt		
<i>Publikationens titel</i>	Anvisningar för vattenverk om reparation av läckande asbestcimentrör och om arbeten för planerade reparationer		
<i>Publikationsseriens titel och nummer</i>	Vattenverksföreningens duplikatserie nr 67		
<i>Publikationens tema</i>			
<i>Tillgänglighet</i>	Publikationen finns på Vattenverksföreningens webbsida.		
<i>Sammanfattning</i>	<p>Vid reparationer av vattentjänstnät innehållande asbestcimentrör ska bestämmelserna i gällande asbestlagstiftning följas. Den som utför rivning av asbeströr ska ha ett gällande intyg för asbestrivningsarbeten.</p> <p>Anvisningen berättar vilka av de metoder för asbestrivning som ges i lagstiftningen kan tillämpas på arbeten för underhåll och reparation av vattentjänstnät innehållande asbestciment och hur man utför bl.a. rengöring av utrustningar, skyddar personalen på rätt sätt och hanterar avfall innehållande asbest.</p> <p>Vattentjänstverket ska även vid rörbrott se till att anmälan om asbestrivningsarbeten ges respektive att rivningsarbetet planeras enligt bestämmelserna. Det lönar sig i förväg för typiska reparationsobjekt att utarbeta en mall för säkerhetsplan för asbestrivningsarbeten.</p> <p>Asbest är ytterst farlig för hälsan och arbetsgivaren har det primära ansvaret för att förebygga att dennes arbetstagare exponeras för asbest och att kontrollera detta. Handboken presenterar bl.a. inskolning av personalen och praxis avseende ASA-registret.</p> <p>Anvisningarna för asbestarbeten preciseras ständigt och envar som utför asbestarbeten eller ansvarar för dem ska känna till de senaste uppdateringarna. Man bör regelbundet kontrollera de gällande anvisningarna på arbetarskyddsförvaltningens webbplats.</p>		
<i>Nyckelord</i>	asbest, nätverk, sanering		
<i>Finansiär/uppdragsgivare</i>	Finlands Vattenverksförening r.f.		
	<i>ISBN</i> 978-952-6697-64-2	<i>ISSN</i> 2242-7279	
	<i>Sidantal</i> 30	<i>Språk</i> finska	<i>Konfidentialitet</i> offentlig
<i>Distribution av publikationen</i>	Vattenverksföreningen, www.vvy.fi		
	Författarna är ensamt ansvariga för rapportens innehåll, varför detta ej kan åberopas såsom representerande Vattenverksföreningens ståndpunkt.		

Esipuhe

Asbestilainsäädäntö muuttui Suomessa vuoden 2016 alussa. Aiempi lainsäädäntö antoi mahdollisuuden tehdä alle tunnin kestäviä asbestipurkutöitä ilman lain vaatimaa asbestipurkutyölupaa. Nyt voimassa olevassa lainsäädännössä tämä aikaraja on poistettu ja periaatteessa kaikki asbestipurkutyö on luvan alaista työtä.

Tässä ohjeraportissa on esitetty vesihuoltotoissa sovellettavat ohjeet turvallisten asbestipurkutöiden suorittamiseksi. Asbestityön ohjeistus tarkentuu yksityiskohtien osalta jatkuvasti ja jokaisen asbestityötä tekevän ja työstä vastaavan tulee olla selvillä viimeisimmistä tarkennuksista. Voimassa olevat ohjeistukset voi tarkistaa Työsuojeluhallinnon verkkopalvelusta <https://www.tyosuojelu.fi/tyoolot/rakennusala/asbesti> ja https://www.tyosuojelu.fi/documents/14660/126482/Asbesti_kysymyksiä_ja_vastauksia_10052017.

Hankkeen ohjausryhmään ovat kuuluneet

- Sanna Varjus, Hangon Vesi
- Timo Kattilamäki, Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä HSY
- Päivi Kopra ja Kaisa Salminen, Nurmijärven Vesi
- Jouko Halminen, Porin Vesi
- Santeri Saarikko, Vihdin Vesi
- Mika Rontu, VVY

Ohjeraportin laadinnassa on tehty yhteistyötä asbestipurkutöiden työsuojeluviranomaisena toimivan Aluehallintoviraston kanssa.

Ohjeen ovat laatineet AFRY Finland Oy:stä Karin Lepola, Sanna Rantanen ja Johanna Sahlstedt.

Sisällysluettelo

1	Johdanto	1
2	Tietoa asbestista	2
2.1	Asbestin hyödyntäminen rakentamisessa	2
2.2	Asbesti vesihuoltorakentamisessa	2
2.3	Asbestin terveysvaikutukset.....	4
3	Lainsäädäntö ja asbestitöitä koskevat määräykset.....	2
3.1	Asbestipurkutyön menetelmät.....	2
3.2	Asbestipurkutyölupa.....	2
3.3	Asbestipurkutyöntekijän pätevyysvaatimus.....	3
3.4	Asbestipurkutyöluvan saamisen edellyttämät laitteet ja välineet	4
3.4.1	Osastointimenetelmä.....	4
3.4.2	Kohdepoistomenetelmä.....	5
3.4.3	Laitteiden ja vaatteiden puhdistukseen tarkoitettu imuri.....	5
3.5	Laittehuoltotilat	6
4	Vesihuoltoverkostojen purkutyön luvanvaraisuus	8
4.1	Asbestialtistus vesihuoltoverkostojen asbestipurkutöissä	8
4.2	Vesihuoltoverkostojen asbestitöiden luvanvaraisuus.....	8
5	Vesihuoltoverkostojen työmaatyöskentely ja työmenetelmät.....	10
5.1	Altistusalueen rajaaminen	10
5.2	Asbestipurkutyön johto ja valvonta.....	10
5.3	Asbestisementtisiin verkostoihin tehtävät työt.....	10
5.3.1	Vuoto- ja putkirikkokorjaukset.....	10
5.3.2	Asbestisementtiputken katkaisu	11
5.3.3	Kaivamattomat saneeraukset	11
5.4	Altistumisalueen puhtauden varmistaminen.....	12
5.5	Työntekijöiden puhdistautuminen purkutyön päätteeksi	12
5.6	Laitteiden puhdistus	13
6	Vesihuoltoverkostojen purkutyössä käytettävät henkilösuojaimet	14
6.1	Hengityksensuojaimet.....	14
6.2	Henkilökohtaiset suojavaatteet	15
6.3	Suojavarusteiden testaus, huollot ja tarkastukset.....	16
6.3.1	Hengityssuojaimet.....	16
6.3.2	Laitteiden ja vaatteiden puhdistusimuri	16
7	Asbestipitoisten jätteiden käsittely	18
8	Valvonta ja turvallisuussuunnittelu	19
8.1	Asbestikartoitus.....	19
8.2	Asbestipurkutyöilmoitus	19
8.3	Asbestipurkutyön turvallisuussuunnitelma	20
9	Työnantajan velvollisuudet.....	22
9.1	Henkilökunnan perehdytys ja ohjaus	22
9.2	Työnantajakohtainen luettelointi sekä Asa-rekisteri.....	23
9.3	Työterveyshuolto.....	24

1 JOHDANTO

Vuoden 2016 alussa astui voimaan uusi asbestia sisältävien rakenteiden purkutyötä käsittelevä lainsäädäntö. Aiemman asbestilainsäädännön korvasivat laki eräistä asbestipurkutyötä koskevista vaatimuksista (684/2015) sekä Valtioneuvoston asetus asbestityön turvallisuudesta (798/2015).

Asbesti aiheuttaa merkittävän työturvallisuusriskin ja lainsäädäntö keskittyy erityisesti asbestipurkutöiden työturvallisuuskäytäntöihin ja ohjeistaa asbestipurkutöiden turvallista tekemistä. Asbestin työstämisessä vapautuva asbestipöly sisältää erittäin hienojakoisia asbestikuituja, jotka kertyvät keuhkoihin ja aiheuttavat pahimmillaan keuhkosityöpää ja mesoteliomaa. Asbesti on haitallista jo pieninä annoksina ja altistumisen haitalliset seuraukset saattavat ilmetä vasta vuosikymmeniä altistuksen jälkeen.

Vuoden 2016 alussa voimaan astunut asbestipurkutyön lainsäädäntö ei ole vesi-huollon näkökulmasta täysin yksiselitteinen. Lain tulkinta on todettu haastavaksi erityisesti vesihuoltolaitosten vesihuoltoverkostojen asbestitöiden osalta. Lain määräysten pääpaino on rakennusten sisällä tehtävässä asbestipurkutyössä eikä laki huomioi ulkotiloissa tehtävien vesihuoltoverkostotöiden erityispiirteitä riittävästi.

Pääsääntöisesti asbestipurkukäyttöön tehtävissä töissä tarvitaan asbestipurkulupa, jos putkistosta on mahdollisuus vapautua asbestia tai putkistoon tehdään läpivienti. Asbestisementtisiin vesihuoltoverkostoihin tehtäviä töitä on käytännössä neljänlaisia: vuotojen ja putkirikkojen korjaaminen, kunnossapito- ja korjaustyöt (venttiilien uusiminen jne), uusien liittymien teko ja saneeraustyöt. Vaikka töiden kesto ja kiireellisyys vaihtelee, ovat asbestisementtiputkeen kohdistuvat työvaiheet silti pääosin aina samanlaisia: putki katkaistaan ja puretaan. Suurimmat riskit asbestipölyn vapautumiseen liittyvätkin juuri putken katkaisuun.

Verkostotöiden lisäksi asbestille voi altistua vesimittarivaihdon yhteydessä, jos kiinteistön rakenteissa on asbestia sekä viemäripuhdistusten yhteydessä, jos suuria asbestisementtivyemäreitä puhdistetaan manuaalisesti putken sisältä käsin. Näitä erityistilanteita ei käsitellä oppaassa, mutta oppaan ohjeita voidaan soveltaa näihin kohteisiin tarpeen mukaan.

Suomen vesihuoltolaitoksilla on käytössä olevissa vesihuoltoverkostoissa yhteensä lähes 1000 km asbestisementtisiä putkia. Näistä valtaosa on vesijohtoverkoston osalla. Tässä työssä asbestisementtiputkista puhuttaessa tarkoitetaan rakennusten ulkopuolisia, maanalaisia vesihuoltoverkostoja, joiden työt tehdään ulkotiloissa maakaivannoissa. Näitä ohjeita ei ole tarkoitettu rakennuksissa sisällä tehtävien asbestipurkutöiden purkamiseen.

Työsuojeluhallinto on julkaissut erilliset Rakennusalan koordinaatioryhmän ohjeet asbestipurkutyötä koskevan lain ja asetuksen ohjeiden tulkitsemiseksi. Tässä ohjeessa onkin useasti viitattu lainsäädännön sijaan juuri kyseisiin tarkentaviin ohjeisiin. Kyseiset ohjeet ovat saatavissa Työsuojeluhallinnon verkkopalvelusta.

2 TIETOA ASBESTISTA

2.1 ASBESTIN HYÖDYNTÄMINEN RAKENTAMISESSA

Asbestilla tarkoitetaan kuitumaisia silikaattimineraaleja (esim. aktinoliittiasbesti, amosiittiasbesti, antofylliittiasbesti, krysotiili, krokidoliitti, tremoliittiasbesti ja erioniitti), joita on käytetty rakennusmateriaaleissa yleisesti 1940-luvulta 1990-luvun vaihteeseen, jolloin käyttö hyvin nopeasti lopetettiin. (Kekki et al 2007) Erityisen runsaasti asbestia on käytetty rakentamisessa 1960- ja 1970-luvuilla. Asbestipurkutyö on ollut luvanvaraista Suomessa vuodesta 1988 lähtien. Asbestipitoisten materiaalien valmistus Suomessa ja maahantuonti on ollut kiellettyä vuodesta 1993 ja käyttö vuodesta 1994 saakka. (Työsuojeluhallinnon verkkopalvelu, asbesti 2018)

Suomalaisvalmisteisissa rakennusmateriaaleissa on aikanaan käytetty erityisen runsaasti antofylliittiasbestia, koska sitä louhittiin Suomessa. Vuosina 1918–1975 louhitun antofylliittiasbestin määrä vaihteli vuosittain 2 000–14 000 tonnin välillä. Louhinta päättyi Paakkilan kaivoksen lopetettua toimintansa vuonna 1975. Asbestia tuotiin myös ulkomailta, pääosin Neuvostoliitosta ja Kanadasta. 1950-luvun alkupuolella krysotiiliasbestin (valkoinen asbesti) tuontimäärä oli noin 8 000-10 000 tonnia vuodessa. Krokidoliitin (sininen asbesti) käyttö oli Suomessa vuosittain noin 300 tonnia 1950–1960-luvuilla, mutta väheni 1970-luvulla muutamaan kymmeneen tonnin vuodessa. (Laine 2013) Krokidoliitin käyttö kiellettiin Suomessa vuonna 1977 (Työterveyslaitos, asbesti rakennusmateriaaleissa 2018).

Tilastojen mukaan vuoteen 1986 mennessä Suomessa oli rakennusmateriaalina käytetty yhteensä 120 000 tonnia kotimaista antofylliittiasbestia, 160 000 tonnia krysotiiliä ja 5000 tonnia krokidoliittiä sekä jonkin verran amosiittia (ruskea asbesti). (Laine 2013) Yllä ilmoitetut asbestimäärät koskevat kaikkea asbestituotteilla tehtyä rakentamista, eivät pelkkää vesihuoltorakentamista. Vesihuoltorakentamisessa käytetty asbestimäärä on ollut pieni muussa rakentamisessa käytettyihin asbestimääriin verrattuna.

2.2 ASBESTI VESIHUOLTORAKENTAMISESSA

Vesihuoltoverkoston rakentamisessa eli putkissa, putkiliitoksissa, putkieristeissä ja tiivisteissä on tilastojen mukaan yleisimmin käytetty kahta asbestimineraalia: krysotiiliä (~80 %) ja krokidoliittiä (~20 %), mutta myös pieniä määriä muita asbestimineraaleja, kuten amosiittia (Kekki et al 2007). Kyseiset prosenttiosuudet perustuvat tilastotietoon eli niiden osalta voi olla vesihuoltolaitoskohtaisia eroja. Amosiittia on käytetty muun muassa rakennusten sisäpuolisten putkistojen putkieristeissä, mutta ei ole tiedossa, paljonko tarkalleen kyseisiä putkieristeitä on käytetty rakennusten ulkopuolisissa vesihuoltolinjoissa. Krokidoliittiä on käytetty erityisesti kohteissa, joissa rakenteelta on edellytetty haponkestoa sekä myös paineputkien valmistuksessa. (Työturvallisuuskeskus 2019) Myös ulkomailta tuotujen asbestituotteiden tiivisteet sisälsivät krokidoliittiä (Laine 2013). Tunnetuimmat asbestisementtiputkien kaupalliset tuotemerkit ovat Eternit (käytössä vuosina 1930–1992), Evernit (1973) ja Himanit (1960–1980) (Työterveyslaitos, asbesti rakennusmateriaaleissa 2018).

Suomalaisvalmisteisia asbestisementtisiä vesijohto- ja viemäriputkia on tuotettu pääosin Paraisilla sijainneessa asbestiputkitehtaassa, jonka toiminta alkoi vuonna 1960 ja jossa tuotantomäärät olivat noin 7000 tonnia vuodessa. Tuotanto loppui vuonna 1978. (Laine 2013) Paraisten tehtaalla valmistettiin Himanit-tuotemerkin mukaisia asbestisementtisiä putkia ja kyseinen tuotemerkki onkin asbestisementtiputkien tuotemerkeistä tunnetuin. Asbestisementtiputkien raaka-aineina käytettiin portland-sementtiä, asbestimineraalia ja vettä. Asbestisementtiputkesta on noin 10–15 % asbestikuitua ja vastaavasti 85–90 % sementtiä. (Kekki et al 2007; Työterveyslaitos, asbesti rakennusmateriaaleissa 2018)

Suomen ympäristökeskuksen ylläpitämän vesihuollon tietojärjestelmän (VEETI) tilastojen mukaan Suomen vesihuoltolaitosten käytössä olevasta vesijohtoverkostosta on asbestisementtistä n. 1 % ja jätevesiviemäriverkostosta n. 0,08 %. Asbestisten verkostojen kokonaispituus on noin 1000 km. Suomessa käytettyjen asbestisementtiputkien halkaisijat vaihtelivat kokojen DN50-DN800 välillä (Kekki et al 2007). Käytetyt asbestisementtiputket olivat muhvollisia, mutta niiden liitossissa käytettiin materiaalina myös terästä ja valurautaa.

Paraisten Kalkki Oy:n julkaisun (1974) mukaan asbestisementtiputkille on kaksi liitostappaa kaksoisnivelellä pistomuhvilla. Putkia on liitetty tavallisella muhvilla sekä ns. pitkällä muhvilla. Tavallisessa muhviliitoksessa muhvin sisällä on kaksi rengasmaista kumitiivistettä. Lisäksi muhvin keskiosassa on suorakulmaisessa urassa kuminen välirengas, joka säätelee putkien päiden välisen etäisyyden sopivaksi. Pitkää muhvia esitettiin käytettäväksi liitospaikoissa, joissa putken pituussuunnassa tarvittiin muhvin sallima 90–125 mm liikkumisvara. Asbestisementtiputkien asennusta varten on valmistettu tehtaassa myös vetoakestäviä muhveja, joita on tarkoitettu käytettävän esim. vesistöjen alituksissa. Vetoakestävyys muhvissa saavutettiin muhvin sisäisellä teräsvaijerilla.

Asbestisementtiputkia on ollut Paraisten Kalkki Oy:n tehtaalla valikoimissa useita eri paineluokkia, joista on suositeltu käytettäväksi paineluokan 10 putkia. Putken seinämävahvuus vaihtelee paineluokan mukaan.

Taulukko 1 esittää Himanit-putkien sekä aiemmissa kuvissa esiteltyjen muhvien keskeisiä mittoja.

Paraisten Kalkki Oy:n julkaisun (1974) mukaan halkaisijaltaan alle 150 mm kokoisia asbestisementtiputkia (Himanit-putkia) on valmistettu 2,5 metrin ja 4 metrin putkipituuksilla. Halkaisijaltaan 200 mm tai sitä suurempien putkien pituus on 5 metriä.

Taulukko 1. Himanit-putkien ja muhvien mittoja. (Paraisten Kalkki Oy 1974)

Putket					Tavallinen muhvi		Pitkä muhvi
NS (mm)	NP (kp/cm ²)	S (mm)	Du (mm)	Sorvatun osan ympärysmitta (mm)	L (mm)	Du (mm)	L (mm)
100	10	11	122	383	140	171	200
150	10	14	178	559	140	238	200
200	10	18	236	741	140	307	200
250	10	19	288	908	140	362	200
300	10	23	346	1086	170	430	220
400	10	30	460	1444	170	558	220
500	10	32	564	1771	220	674	270
600	10	39	678	2129	250	805	300
800	10	51	902	2832	280	1058	380

2.3 ASBESTIN TERVEYSVAIKUTUKSET

Asbesti on terveydelle erittäin vaarallista, eikä pienin terveydelle haitallinen altistus ole tiedossa. Asbestin haitalliset vaikutuksen aiheuttavat erityisesti asbestikuituja sisältävää pölyä hengitettynä. Asbestin käsittelystä syntyvä erittäin hienojakoiset asbestikuidut (0,03-3 mikrometriä) varastoituvat keuhkoihin pysyvästi, aiheuttaen keuhkosairauksia, kuten keuhkosyöpää, asbestoosia, keuhkopussin sairauksia ja mesoteliomaa. Altistumista ei välttämättä havaita lainkaan altistumishetkellä, koska asbestipöly ei aiheuta hengitysteiden ärsytystä tai muita vastaavia oireita. Asbestialtistuksen haitalliset seuraukset saattavat ilmetä vasta kymmenien vuosien jälkeen altistumisesta. Asbestirakenteiden purkutyössä tulee erityisesti suojautua käsittelyssä syntyvältä pölyämiseltä. Sallittu pitoisuus asbestityössä on 0,1 kuitua kuutiosenttimetrissä ilmaa (HTP 8). (Työterveyslaitos, asbesti 2018; Työterveyslaitos, asbesti rakennustyössä 2018; Työturvallisuuskeskus 2019; Laine 2013). Asbestikuiduista vaarallisin on krokidoliitti, joka työstettäessä pölyää muita asbestikuituja enemmän ja voi olla kuituominaisuuksiltaan muita asbestikuituja vaarallisempi. (Työturvallisuuskeskus 2019)

Sairastumisen riski kasvaa altistuksen lisääntyessä. 1980-luvulta peräisin olevan tilastotiedon mukaan noin 40 vuotta kestävä asbestialtistus tasolla 0,5 k/cm³ aiheuttaa 17 ennen aikaista syöpäkuolemaa tuhatta työntekijää kohden eli riskitaso on korkea. Kyseisen tiedon mukainen asbestialtistuksen suuruus on lähellä vesihuoltoverkostotöissä saataavaa altistusta - tosin eroavaisuutena on se, että vesihuoltoverkostotöiden asbestialtistus on harvoin tapahtuvaa ja lyhytkestoista, kun puolestaan kyseinen tilastotieto perustuu todennäköisesti koko työvuoron kestävään säännölliseen asbestialtistukseen. Tilastojen mukaan altistuminen tasolla 0,1 k/cm³ aiheuttaa edelleen noin 3-4 syöpäkuolemaa tuhatta työntekijää kohden. Asbestialtistuksen raja-arvoja onkin laskettu vuosien kuluessa siten, että 1972 asbestialtistuksen raja-arvona pidettiin 5 k/cm³, 1981 2 k/cm³, 1987 1 k/cm³, 1993 0,5 k/cm³, 1996 0,3 k/cm³ ja 2006 enää 0,1 k/cm³. (Laine 2013)

Myös vesijohtoputkista talousveteen liuenneiden asbestikuitujen terveysvaikutuksista on laadittu useita tutkimuksia. World Health Organizationin raportissa (2002) todetaan, että vaikka asbestipöly on syöpävaarallista hengitysteitse tapahtuvana altistuksena, ei

useiden laadittujen tutkimusten tuloksena on löydetty riittävää todistusaineistoa siitä, että juomaveden sisältämät asbestikuidut lisäävät juotuna sisäelinten syövän tai kasvainten riskiä. Tämän seurauksena World Health Organization (2002) ei koe tarpeelliseksi asettaa talousvedessä oleville asbestikuiduille raja-arvoa.

3 LAINSÄÄDÄNTÖ JA ASBESTITÖITÄ KOSKEVAT MÄÄRÄYKSET

Nykyinen asbestipurkua koskeva lainsäädäntö astui voimaan vuoden 2016 alussa. Aiemman asbestilainsäädännön korvasivat laki eräistä asbestipurkutyötä koskevista vaatimuksista (684/2015) sekä Valtioneuvoston asetus asbestityön turvallisuudesta (798/2015). Laissa säädetään asbestipurkutyön tekijän pätevyydestä, asbestipurkutyöluvasta, määrätään niihin liittyvistä rekistereistä sekä työssä käytettävistä laite- ja suo-jainvaatimuksista. Asbestipurkutyön lainsäädäntöä sovelletaan niissä töissä, joissa so-velletaan työturvallisuuslain (738/2002) määräyksiä.

Lainsäädäntö käsittelee vain asbestipurkutyötä, koska asbestin käyttö on kielletty uudis-rakentamisessa ja asbestitöiden yleisin työmuoto Suomessa on purkutyö. Lain (798/2015) määrittämänä asbestipurkutyönä tarkoitetaan ”*asbestia sisältävien rakentei-den ja teknisten järjestelmien purkamiseen ja poistamiseen liittyvää työtä, jossa voidaan altistua asbestipölylle*”. Työ on työsuojeluviranomaisen luvan varaista, jos siinä voi altis-tua asbestipölylle. Tähän kuuluvat myös sellaiset asbestia sisältävien laitteiden ja raken-teiden huolto- ja kunnossapitotyöt, joissa muodostuu asbestipölyä. Asbestisementistä valmistettujen tuotteiden käsittely, kuten purku sisä- ja ulkotiloissa on nyt voimassa ole-van lain mukaisesti asbestipurkutyön luvan edellyttämää työtä. Asbestipurkutyön luvan-varaisuus koskee myös ulkotiloissa tehtäviä vesihuoltoverkostoja.

Tämän ohjeen kohdassa 3 on kerrottu tiivistäen lainsäädännön vaatimuksia asbestipur-kutyöstä, purkutyöluvan vaatimista laitteistoista ja välineistä. Tämän ohjeen kohdissa 4-6 on kerrottu tarkemmin siitä, mitä laitevaatimuksia työsuojeluviranomainen on asettanut vesihuoltoverkostojen työmaille. Nämä tiedot on esitetty erillisinä kappaleina, koska as-destipurkutyöluvan edellyttämät laitevaatimukset koskevat myös vesihuoltoverkostojen purkutyölupaa.

3.1 ASBESTIPURKUTYÖN MENETELMÄT

Asbestipurkutyöhön hyväksytyt, ensisijaisesta käytettävät työmenetelmät ovat osastoin-timenetelmä, pussipurkumenetelmä, ehjänä irrottaminen, upotusmenetelmä, märkäpur-kumenetelmä sekä märkähiekkapuhallus. Lisäksi joissakin tilanteissa käytetään kohde-poistoa. Muiden menetelmien käyttöön on haettava työsuojeluviranomaisen lupa. (Työ-turvallisuuskeskus 2019) Vesihuoltoverkoston asbestipurkutöissä ensisijaisena menetel-mänä käytetään kohdepoistomenetelmää.

3.2 ASBESTIPURKUTYÖLUPA

Asbestipurkutyötä koskevassa laissa (684/2015) ja asetuksessa (798/2015) määrätään, että asbestipurkutyötä saavat tehdä luonnolliset henkilöt tai oikeushenkilöt, jotka ovat saaneet luvan työn tekemiseen. Lain (684/2015) mukaan asbestipurkutyöluva tarvitaan kaikissa työvaiheissa, joissa vapautuu asbestipölyä aiheuttaen työntekijälle asbestialtis-tuksen. Tämä koskee siis myös vesihuoltoverkostojen asbestipurkutöitä. Rakennusalan koordinaatioryhmän ohjeessa lain tulkinnasta (2017) täsmennetään, että aiemmin sallittu

lyhytkestoinen, alle tunnin kestävä purkutyö ilman purkutyölupaa ei ole enää sallittua. Purkutyöluvan vaatimuksena ei ole työn ajallinen kesto vaan sen aiheuttama asbestialtistus työn tekijälle.

Rakennusalan koordinaatioryhmän ohjeessa lain tulkinnasta (2017) tarkennetaan, että asbestipurkutyölupaa ei edellytetä töissä, jotka ovat lyhytkestoisia ja joiden yhteydessä ei käsitellä murenevia asbestimateriaaleja. Lyhytkestoisten töiden peruste ei siis ole alle yhden henkilötyötunnin raja vaan lyhytkestoisilla töillä tarkoitetaan lainsäädännössä lyhyitä ja yksinkertaisia työvaiheita, joissa asbestialtistus on vähäistä. Lupaa ei edellytetä myöskään hyväkuntoisten asbestirakenteiden kapselointiin tai päällystämiseen, asbestikartoitukseen tai muuhun näytteenottoon.

Asbestipurkutyölupa haetaan Länsi- ja Sisä-Suomen Aluehallintoviraston työsuojelun vastuualueelta. Hakemus voidaan tehdä kirjallisesti tai sähköisesti työsuojelun internet-sivujen kautta (www.tyosuojelu.fi). Hakemuksen yhteyteen tulee liittää selvitys siitä, miten hakija täyttää purkutyöluvan edellytykset. Lain (684/2015) mukaan asbestipurkutyöluvan myöntämisen edellytyksenä on, että luvan hakija:

- 1) on yli 18 vuotta täyttänyt henkilö
- 2) ei ole konkurssissa tai jonka toimintakelpoisuutta ei ole rajoitettu tai jolle ei ole määrätty edunvalvojaa
- 3) ei ole liiketoimintakiellossa tai väliaikaisessa liiketoimintakiellossa
- 4) osoittaa, että hänellä on luvanvaraisessa käytössään kaikki turvalliseen asbestipurkuun käytettävät laitteet ja välineet sekä niiden huoltotila
- 5) ei turvallisuusmääräysten noudattamisen osalta ole aiemmat toimintansa perusteella osoittautunut sopimattomaksi harjoittamaan luvanvaraista toimintaa

Aluehallintoviraston työsuojelun vastuualue suorittaa tarkastuksen, jossa selvitetään, ovatko hakijalla käytössään kaikki luvan edellyttämät välineet sekä niiden huoltotila. Laitteet tulee olla luvan hakijan käytössä jo ennen toiminnan aloittamista. Asbestipurkutyölupa myönnetään uusille hakijoille ensin kolmen vuoden määräajaksi. Vakiintuneen ja asianmukaisen toiminnan johdosta lupa voidaan myöntää toistaiseksi voimassa olevaksi. Myönnettävä asbestipurkutyölupa on valtakunnallinen. Lupaviranomainen ylläpitää lain mukaista rekisteriä myönnettyistä asbestipurkutyöluvista (<https://asbestipurkulu-parekisteri.ahp.fi/>).

3.3 ASBESTIPURKUTYÖNTEKIJÄN PÄTEVYYSVAATIMUS

Lain (684/2015) mukaan asbestipurkutyötä tekevällä henkilöllä tulee olla asbestipurkutyön edellyttämä pätevyys, joka kirjataan asbestipurkutyöhön pätevien henkilöiden rekisteriin. Pätevyysvaatimuksena on asbestipurkutyöhön sopiva ammattitutkinto tai sen osa. Pätevyysvaatimus koskee myös asbestipurkutyömaan työnjohdosta vastaavia henkilöitä sekä itsenäisiä työnsuorittajia, jotka osallistuvat asbestipurkutyöhön. Pätevyyskoulutusta antavat useat oppilaitoksen eri puolilla Suomea. Asbestipurkutyöntekijöiden pätevyysistä koottua rekisteriä ylläpitää Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintoviraston työsuojelun vastuualue. Henkilöltä edellytetään asbestipurkutyöpätevyys myös sellaisissa

asbestitöissä, joissa ei ole asbestipurkutyöluvan velvoitetta. Tällaiset työt on eritelty lain-säädännössä ja niitä ovat esim. kaivoksissa tehtävä työ tai museoautojen huoltotyöt.

3.4 ASBESTIPURKUTYÖLUVAN SAAMISEN EDELLYTTÄMÄT LAITTEET JA VÄLINEET

Asbestipurkutyölupaa hakevalla tulee olla käytössään luvan myöntämisen edellyttämät työvälineet sekä niiden huoltotila. Purkutyöluvahakemuksessa hakijan tulee määrittää purkutyössä käytettävien laitteiden tyyppi ja ominaisuudet.

Purkutyön lupahakemus on kaikille hakijoille sama. Tästä syystä vesihuoltolaitoksella, joka hakee asbestipurkutyölupaa asbestisten vesihuoltoverkostojen purkutöitä koskien, tulee olla valmius myös muun tyyppisten asbestipurkutöiden suorittamiseen sekä mahdollisuus käyttää kaikkia asbestipurkutyölaitteita, vaikka vesihuollon asbestipurkutyössä ei kyseisten laitteiden käyttöä vaadittaisi.

Rakennusalan koordinaatioryhmän ohjeessa lain tulkinnasta (2017) kerrotaan, että turvallista asbestipurkutyötä varten tarvitaan alipaineistuslaitteisto, kohdepoistojärjestelmä, joka on varustettu esierottimella tai suurtehoimuri sekä laitteiden ja vaatteiden puhdistusta varten pieni pölynimuri. Alipaineistusta varten edellytetään myös paine-eron pysyvyyttä seuraava laite. Lisäksi asbestipurkutyöluvan saaminen edellyttää, että asbestipurkutyöluvan hakijalla on käytössään lain vaatimukset täyttävä laitteiden ja koneiden huoltotila, jossa laitteet puhdistetaan alipaineistetuissa olosuhteissa. Huoltotilan vaatimuksesta on kerrottu tarkemmin myöhemmissä kappaleissa. Lisäksi purkutyöluvan hakijalla tulee olla käytössään lainmukaiset henkilösuojaimet.

Rakennusalan koordinaatioryhmän ohjeessa todetaan, että asbestipurkutyöluvan hakijan ei itse tarvitse omistaa luvan saamisen edellyttämiä laitteita ja välineitä. Välineet voidaan hankkia myös vuokraamalla tai leasing-sopimuksella. Hakijan tulee hakemuksessa osoittaa, mistä laitteet on saatavissa käyttöön, kun niitä tarvitaan.

3.4.1 Osastointimenetelmä

Osastointimenetelmää käytettäessä purkualue erotetaan muusta ympäristöstä ilmastollisesti eli purkutyössä käytetään laitteita, joilla mahdollistetaan purkutyö alipaineistetuissa olosuhteissa. Rakennuksissa sisällä tehtävässä asbestipurkutyössä osastointi ja alipaineistus ovat asbestipurkutyön toteutuksen päämenetelmä. Osastointimenetelmässä asbestipurkutyötilaan kuljetaan kolmivaiheisen osaston kautta, joista sisimmässä varsinainen purkutyö toteutetaan. (Työturvallisuuskeskus 2019)

3.4.1.1 Alipaineistuslaite

Menetelmän käytön tarkoituksena on estää purkutyössä vapautuvien asbestikuitujen leviäminen muihin tiloihin sekä poistaa asbestikuidut työtilasta. Alipaineistus toteutetaan alipaineistuslaitteella, joka myös suodattaa ulospuhalletun ilman. Alipaineistuslaitteella osastoidusta työtilasta imetty ilma johdetaan alipaineistuslaitteessa olevan moniportaisen suodatuksen jälkeen ulkoilmaan. Laitteen sisällä on hiukkassuodatin eli HEPA-

suodatin. Hiukkassuodatin yleensä tukkeutuu helposti ja sitä edeltävätkin yleensä esisuodattimet. Laitte on varustettu lisäksi puhaltimella poistoilman johtamiseksi. (Kone-Ratu 09-3038 2006; Työturvallisuuskeskus) Alipaineistettujen työolosuhteiden ja osastoinnin toteuttamisesta lain vaatimusten mukaisesti on kerrottu tarkemmin Rakennusalan koordinaatioryhmän ohjeessa lain tulkinnasta (2017).

3.4.2 Kohdepoistomenetelmä

Kohdepoistomenetelmää käytettäessä purettava tai työstettävä materiaali on aina selaista, josta asbestikuitujen vapautuminen on vähäistä työn aikana, ja tuo vähäisenkin asbestia sisältävä pöly saadaan poistettua suoraan ja varmuudella ilmankäsittelylaitteeseen heti syntyypisteestään. Pölyn vapautumista ja leviämistä ei saa tapahtua. Tämä edellyttää, että työssä käytettävät laitteet on liitetty kohdepoistomuriin tai imuria voidaan käyttää suoraan työstettävässä kohdassa. Asbestin leviämisen mahdollistavia koneita tai laitteita, joiden luomat ilmavirtaukset levittävät työstä syntyvää pölyä, ei menetelmässä voida käyttää. Kohdepoiston on estettävä pölyn leviäminen aina ja kohdepoistotyö edellyttää kohdepoistomurin käyttöä ja mahdollisesti matalapaineista kohdepoistoa alipaineistajalla purkukohdassa. Altistava alue, jolla asbestipurkua suoritetaan, rajataan riittävässä laajuudessa ja osoitetaan varoitusmerkein. Kohdepoistotyössä altistavan alueen rajauksessa on huomioitava riittävät suojaetäisyydet muuhun suoritettavaan työhön. (Työturvallisuuskeskus 2019)

3.4.2.1 Kohdepoistomuri

Kohdepoistomuri muodostaa alipaineen ja kohdepoistomurit voidaankin luokitella matala- ja korkeapaineisiin järjestelmiin. Korkeapaineisessa kohdepoistossa kohdepoistomuri on esimerkiksi liikuteltava teollisuusimuri. (Ratu 82-0347) Kohdepoistomureiden pölynerotusjärjestelmä koostuu esierottimesta sekä pölynkeräyssäiliöstä, hienosuodattimesta sekä HEPA-suodattimesta. (Kone-Ratu 09-3038 2006). Kohdepoistomuri liitetään purkutyössä käytettävään käsikäyttöiseen työväliseeseen, kuten sahaan, jossa kohdepoistomuri toimii käsikäyttöisen työväliseen imu- ja suodatusyksikkönä poistaen syntyvän pölyn ennen sen vapautumista työtilaan. Matalapaineisessa asbestipurkutyössä purkukohteen välittömään läheisyyteen sijoitetaan toisiinsa kytketyt HEPA-suodattimella varustettu ilmanpuhdistaja sekä karkeasuodattimella varustettu pölynkerääjä, jotka keräävät työssä vapautuvaa asbestipölyä. (Ratu 82-0347)

3.4.3 Laitteiden ja vaatteiden puhdistukseen tarkoitettu imuri

Pieni imuri on tarkoitettu purkutyötä tekevän henkilön puhdistautumiseen purkutyöalueella purkutyön päätyttyä. Asbestipurkutyöntekijän puhdistautumisen avulla pyritään ehkäisemään asbestikuitujen kulkeutuminen purkutyöalueen ulkopuolelle. Osastointimenetelmän käytössä pienen imurin avulla myös ylläpidetään osastointitilojen puhtautta. (Työturvallisuuskeskus 2019)

3.5 LAITEHUOLTOTILAT

Asbestipurkutyötä koskeva lainsäädäntö (684/2015) edellyttää, että asbestipurkutyölupaa hakevalla toimijalla on käytössään kaikki turvallisen asbestipurkutyön toteuttamisen edellyttämät laitteen ja välineet sekä niiden huoltotila. Rakennusalan koordinaatioryhmän ohjeessa asetuksen tulkinnasta (2017) määritetään tarkasti huoltotilan rakennetta ja välineitä koskevista vaatimuksista, jotka asbestipurkutyölupaa hakeva toimijan tulee tuntea asbestipurkutyön lupahakemusta ja turvallista laitehuoltoa varten. Ohjeen mukaan huoltotilan tulee täyttää seuraavat vaatimukset:

- Tilan on oltava lämmin ja lujarakenteinen
- Tilan lattian ja seinälevyjen on oltava pinnoitettu siten, että ne kestävät vesipesua. Pesun kestävä pinnoitus on oltava seinässä vähintään roiskekorkeudelle (1,5 m) lattiapinnasta.
- Tilassa on oltava vesipiste ja viemäri. Viemäri on varustettava karkeasuodattimella, joka suodattaa tilojen pesuveden asbestijäämät. Viemäriin karkeasuodatin on uusittava jokaisen tilassa suoritettua asbestityötä jälkeä. Suodatettu pesuvesi voidaan kerätä myös erilliseen säiliöön.
- Tilat on varustettava asbestista varoittavilla merkinnöillä.
- Tiloihin kulku on järjestettävä kolmijakoisen sulkutilan kautta.
- Sulkutilan seinärakenteiden on oltava lujarakenteisia. Sulkutilojen väliset ovirakenteet, läppäövet, voidaan tehdä muovista. Sulun kautta tulevaa korvausilmaa ei saa tukkia kokonaan, vaikka osastointi olisi varustettu erillisellä korvausilmaukolla.
- Sulkutilan ovirakenteiden on oltava sellaiset, että ne sulkeutuvat tiiviisti mahdollisen alipaineistuksen vikaantumisen aikana ja estävät asbestikuitujen vapautumisen sulkutilan kautta.
- Sulkutilan sisin osa on varustettava vaateimurilla ja jäteastialla. Vaateimurin käyttö, käynnistys ja sammutus on oltava mahdollista tehdä sulun sisimmässä osassa.
- Sulun keskimmaisessa osassa on oltava pesumahdollisuus, vähintään lavaaari juoksevalla vedellä, kiinteä vesipiste.
- Sulun uloimmassa osassa on oltava naulakko pitovaatteiden säilytystä varten.
- Puhdistettavien ja huollettavien koneiden ja laitteiden kuljetus tilaan on voitava tehdä sulkutilan kautta, kun tilaa ei ole varustettu erillisellä ovella tätä tarkoitusta varten. Sulkutilan kunkin osan on oltava riittävä, vähintään 1m²/osa, sulussa toimimisen varmistamiseksi.
- Alipaine huoltotilassa mitoitetaan siten, että tilan alipaine on vähintään 5 pascalia, ympäröiviin tiloihin nähden.
- Huollettavien laitteiden puhdistusta varten on oltava imuri. Voidaan toteuttaa keskuspölynimurityyppisesti vaateimurin kanssa.
- Huoltotilaan johtavien muiden kulkuaukkojen on oltava tiiviit ja lukittavissa huoltotilasta käsin tilan ollessa likainen.
- Huoltotilan on oltava varustettavissa korvaavalla alipaineistuslaitteella huoltotilan oman alipaineistuslaitteen huollon ja puhdistuksen aikana.
- Huoltotilan ilmankäsittelylaitteiden on oltava asbestipurkutyöhön soveltuvia ja niiden toimintakuntoa on seurattava mittauksin vähintään kerran vuodessa.

Rakennusalan koordinaatioryhmän ohje asetuksen tulkinnasta (2017) määrittää, että huoltotila, sinne johtava sulkutila ja huoltotilan ilma tulee puhdistaa aina tilassa suoritettua asbestityön jälkeen. Puhtauden toteamiseen riittää visuaalinen katselmus, joka tulee dokumentoida esimerkiksi huoltopäiväkirjaan.

Asbestipurkutyössä käytettyjen laitteiden huoltotoimia saa tehdä ainoastaan asbestipurkutyöhön pätevä henkilö. Huoltotilassa tehtävä laitteiden huolto- ja puhdistus tulee tehdä käyttäen samoja hengityssuojaimia ja muita henkilökohtaisia suojarusteita, kuin joita käytetään asbestipurkutyön yhteydessä. Hengityksensuojain ja muut henkilökohtaiset suojarusteet tulee olla huoltoa tekevän henkilön suojana huollon alkaessa ja ne saa poistaa päältä vasta kun huoltotila on puhdistettu huoltotoimien jälkeen asbestipölystä ja kun huollosta vastaava henkilö poistuu huoltotilasta kolmijakoiseen sulkutilan ulompiin, puhtaisiin osiin. Huomioitavaa on, että hengityksensuojaimia ei saa huoltaa likaisessa huoltotilassa. Huoltotöiden päätteeksi hengityssuojaimen pinta puhdistetaan ja suodattimet tulpataan. Käytetyt suodattimet poistetaan ja pakataan asbestijätteenä.

4 VESIHUOLTOVERKOSTOJEN PURKUTYÖN LUVANVARAISUUS

4.1 ASBESTIALTISTUS VESIHUOLTOVERKOSTOJEN ASBESTIPURKUTÖISSÄ

Ohjeellinen asbestikuitujen altistumistaso kunnallisteknisissä vesi- ja viemäritöissä on 0,3 asbestikuitua cm³:ssä hengitysilmaa. Altistustaso perustuu Suomessa 1970- ja 1980-luvuilla tehtyihin työhygieenisiin mittauksiin, työhygienian asiantuntijoiden kokemukseen, työntekijöiden haastatteluihin sekä työlääketeolliseen kirjallisuuteen. Altistumisarvo on alhainen ja vastaa tilastotietojen mukaan esimerkiksi ajoneuvojen jarru- ja kytkinhuoltotöiden tekoa sekä asbestipitoisten tiivisteiden, suodattimien ja vuorausmassojen käsittelyä. (Työterveyslaitos 2013)

Vesihuoltoverkoston asbestipurkutöissä ei tarvita säännöllistä työilman kuitupitoisuuden mittausta, koska töitä ei tehdä osastointimenetelmällä. Myöskään asbestitöiden päättymisen jälkeistä työilman kuitupitoisuuden mittausta ei tarvita. Työnantajan tulee kuitenkin tietää, mille asbestipitoisuuksille työntekijät voivat töissään altistua, koska altistuksen suuruuden perusteella määritetään työssä käytettävät henkilösuojaimet. Huomioitavaa on, että asbestipurkutyössä ilmaan vapautuvia asbestikuituja ei havaitse silmämääräisesti, joten kuitupitoisuus pitää määrittää mittaamalla.

4.2 VESIHUOLTOVERKOSTOJEN ASBESTITÖIDEN LUVANVARAISUUS

Vesihuoltoverkostojen asbestipurkutyöt ovat asbestipurkutyöluvan varaista työtä aina kun työssä on mahdollisuus vapautua asbestipölyä ja työntekijän asbestialtistus on mahdollinen. Tällaisia töitä ovat esim. laikkaleikkurin tai moottorisahan käyttö.

Vesilaitoksella on kolme tapaa hoitaa asbestipurkutyöluvan alainen työ:

- 1) **Teettää työ ulkopuolisella urakoitsijalla, jolla on asianmukainen asbestipurkutyöluva**
- 2) **Hankkia asbestipurkutyöluva ja siihen tarvittavat laitteistot ja laitehuoltotila itse**
- 3) **Hankkia asbestipurkutyöluva ja vesihuoltoverkostotöissä tarvittavat laitteistot itse sekä vuokrata muut laitteistot ja laitehuoltotila ulkopuoliselta toimijalta**

Asbestipurkutyöksi ei lueta asbestia sisältävien putkien ja muhvien nosto- ja siirtotöitä työmaakoneella työmaalla ja näiden töiden suorittajilla ei tarvitse olla asbestipurkutyölupaa tai pätevyyskoulutusta. Perusteena on se, että putkien nostossa kaivinkoneella kaivannosta ja kuljetuksessa jätelavalle ei vapaudu asbestikuituja, kun putkirakenteet säilyvät ehjänä eikä niiden pintaa naarmuteta nosto- ja kuljetustöiden aikana. Tästä syystä nämä työvaiheet tulee suorittaa erityistä varovaisuutta noudattaen, jotta rakenteet eivät rikkoudu siirtotöiden aikana ja jotta asbestipölyä ei vapaudu. Putkien nosto- ja kuljetustöissä tulee huomioida myös yleinen työturvallisuus ja riski nostettavien

putkirakenteiden putoamiselle, eikä työntekijöiden tule olla liian lähellä nosto- tai kuljetustöiden aikana.

Jos vesihuoltoverkoston asbestipurkutöissä on mahdollisuus vapautua asbestia, työ pitää tehdä asbestipurkutyönä. VVY on suorittanut oppaan valmistelutyön aikana yhden työhygieniamittauksen, jossa tutkittiin muhvin höyläyksen, laikkaleikkurin, moottorisahan ja poraliittymän porauksen asbestikuitupitoisuuksia. Poraliittymän porauksessa ja muhvin höyläyksessä asbestikuitujen pitoisuudet jäivät määräysrajan alapuolelle. Laikkaleikkuri vapautti 0,41 asbestikuitua / cm³ ja moottorisaha 0,69 asbestikuitua / cm³.

Mittauksen perusteella voidaan todeta, että **laikkaleikkurin ja moottorisahan käyttö on luvanvaraista asbestipurkutyötä.** Jos työnantaja haluaa tehdä muhvihöyläyksen muuten kuin luvanvaraisena asbestipurkutyönä, tämä pitää hyväksyttää työsuojeluviranomaisella tapauskohtaisesti ennen työn aloittamista. Koska höyläyksen aikana on olemassa riski putken rikkoutumiselle, **lähtökohtaisesti myös muhvihöylän käyttö on luvanvaraista asbestipurkutyötä.** Jos asbestiputki on rikkoutunut, palasten kerääminen ja pakkaaminen on aina asbestipurkutyöluvan alaista työtä.

Myös poraliitoksen tekeminen on luvanvaraista asbestipurkutyötä, koska putkeen tehdään läpivienti. Sahauksessa käytetty vesi ja syntynyt jäte tulee kerätä talteen luotettavalla tavalla ja käsitellä asbestijätteenä.

5 VESIHUOLTOVERKOSTOJEN TYÖMAATYÖSKENTELY JA TYÖMENETELMÄT

5.1 ALTISTUSALUEEN RAJAAMINEN

Työalue, jossa asbestialtistusta aiheutuu, on rajattava selkeästi ja varustettava asbestista varoittavin merkein. Lisäksi altistusalueen ulkopuolelle on näkyvälle paikalle kiinnitettävä ilmoitus, jossa kerrotaan

- työn luonne, alkamisaika ja todennäköinen kesto
- paikka, jossa työ tehdään
- ilmoituksen tekijä ja tämän yhteystiedot

Vesihuoltotöissä altistusalue on vesihuoltokaivanto. Altistumisalueelle ei saa päästä muita henkilöitä, kun asbestipurkutyötä tekeviä henkilöitä, joilla on asbestipurkutyön edellyttämät suojavaatteet ja henkilösuojaimet.

Asbestin kulkeutuminen työalueen ulkopuolelle on estettävä. Työvaiheiden aikana tulee käyttää koneita ja laitteita, jotka aiheuttavat mahdollisimman vähän pölyämistä. Pölyämistä hallitaan laitteiden käytön yhteydessä tehtävällä kastelulla. Asbestikuituja ei saa kulkeutua myöskään työvaiheiden suorittamisen jälkeen työssä käytettyjen koneiden tai laitteiden tai purkajien vaatetuksen mukana työkohteen ulkopuolelle, vaan se tulee estää työn päätteeksi tehtävällä laitteiden suojauksella ja puhdistamisella. (Työturvallisuuskeskus 2019)

5.2 ASBESTIPURKUTYÖN JOHTO JA VALVONTA

Asbestipurkutyöstä vastuullisen tahon on nimettävä asbestipurkutyön toteuttamista varten työnjohtaja. Sekä asbestipurkutyön työnjohtajalla että asbestipurkutyötä tekevällä työntekijällä on oltava suoritettuna asianomainen ammattitutkinto tai sen soveltuva osa.

5.3 ASBESTISEMENTTISIIN VERKOSTOIHIN TEHTÄVÄT TYÖT

Asbestisementtisiin vesihuoltoputkiin tehtäviä töitä on käytännössä neljänlaisia: vuotojen / putkirikkojen korjaaminen, kunnossapito- ja korjaustyöt (venttiilien uusiminen jne), uusien liittymien teko ja saneeraustyöt (asbestimateriaali korvataan toisella materiaalilla esim. linjasaneerauksen yhteydessä). Merkittävimmät vesihuoltoverkostotöiden työvaiheet, joissa asbestipölyä vapautuu, liittyvät putken katkaisuun. Vesihuoltoverkostojen asbestitöiden yleinen piirre on se, että työt ovat lyhytkestoisia, ajallisesti vain minuutteja.

5.3.1 Vuoto- ja putkirikkokorjaukset

Asbestiputkilinjojen vuoto- ja putkirikkokorjaukset korjauspantojen, muhvien kapasointien tai muiden putkirakenteen ympärille kiinnitettävien korjausrakenteiden avulla voidaan tehdä ilman asbestipurkutyölupaa, kun kyseisissä työvaiheissa ei rikota tai muulla tavoin työstetä asbestiputkea siten, että työstä vapautuisi asbestipölyä. Jos vuoto- tai putkirikkokorjausta ei ole mahdollista tehdä putken ympärille kiinnitettävällä korjausrakenteella, vaan putkea joudutaan katkaisemaan rikkoutuneen

putken vaihtamiseksi ja työssä vapautuu asbestipölyä, on työ asbestipurkutyöluvan alaista työtä. Lisäksi **putken palasten kerääminen kaivannosta ja pakkaaminen asbestijätteeksi on aina asbestipurkutyöluvan alaista työtä.**

5.3.2 Asbestisementtiputken katkaisu

Asbestiputken katkaisuun käytetyt tavat vaihtelevat Suomessa eri vesihuoltolaitosten välillä. Käytäntöjä on kartoitettu tämän ohjeen laadinnan aikana vesihuoltolaitosten edustajien kanssa käytyjen keskustelun perusteella. Jotkin vesihuoltolaitoksista käyttävät putken katkaisuun mekaanisia menetelmiä, kuten muhvin murtamista lekalla tai vastaavalla lyöntityökalulla tai käyttämällä käsikäyttöistä katkaisuhöylää. Toisilla laitoksista on käytössään polttomoottori- tai sähkökäyttöisiä katkaisulaitteita, kuten sähkösaaha, tai laikka-leikkuri, jota käytetään joko muhvin tai koko putken katkaisuun.

Asbestipurkutyön lainsäädäntö tai tämä ohje ei velvoita laitoksia käyttämään asbestiputkien katkaisemiseen mitään tiettyä konetta tai laitetta, vaan laitevalinta on vesihuoltolaitoksen päätettävissä.

Vesihuoltoverkoston ulkotilassa tehtävä asbestipurkutyö tehdään tavallisesti kohdepoistomenetelmällä. Tällöin käytettävät koneet ja laitteet on valittava siten, että asbestikuituja vapautuu mahdollisimman vähän, pöly ei leviä laitteen synnyttämän ilmvirtauksen mukana ja kaikki syntyvä pöly saadaan poistettua suoraan ja varmuudella ilmankäsittelylaitteeseen heti syntypisteessään.

Asbestipurkutyössä tulee noudattaa ulkotilassa suoritettavan asbestipurkutyön ohjeistusta, jolloin jos rakenteen poistaminen ulkotilassa edellyttää rakenteen rikkomista, on työstä syntyvää pölyä hallittava kastelulla tai muulla pölynhallinnalla. Työssä on käytettävä kohdepoistoimuria ja mahdollisesti matalapaineista kohdepoistoa alipaineistajalla purkukohdassa. Alipaineistuslaitteiston sieppaamiskyvyn on oltava riittävä rikkoutumisesta vapautuvien kuitujen leviämisen estämiseen.

5.3.3 Kaivamattomat saneeraukset

Asbestisia vesihuoltoverkostoja voidaan saneerata kaivamattomilla saneerausmenetelmillä ts. sujuttamalla. Saneerausmenetelmänä voidaan käyttää menetelmää, jossa asbestisementtiputki jää ehjäksi ja sen sisälle sijoitetaan uusi virtausputki (esim. pitkäsujutus, muotoputkisujutus tai pätkäsujutus). Myös asbestisementtiputken rikkovat saneerausmenetelmät ovat sallittuja (esim. pakkosujutus), mutta niiden käyttöä ei suositella. Saneeraustoimien yhteydessä rikkoutunut asbestisementtiputki aiheuttaa myöhemmissä vaiheissa kyseisessä kohdassa tehtäville kaivutöille haasteen, kun asbestisementtiputken rikkoutuneet palaset sekoittuvat kaivettavaan maa-ainekseen.

Saneerausten osalta on huomioitava, että jos käytetty saneerausmenetelmä edellyttää asbestijohtojen katkaisua tai purkutyötä, josta saattaa aiheutua asbestipölyä, tulee kyseiset työvaiheet tehdä asbestipurkutyönä purkutyöluvan omaavan yrityksen toimesta purkutyön vaatimusten mukaisesti.

Asbestisementtien putkien hylkääminen saneerauksen yhteydessä maahan tehdään vesihuoltolaitosten omien käytäntöjen tai toimintamallien mukaisesti ja lupaviranomaisena asiassa toimii alueellinen ELY-keskus tai kunnallinen jätehuoltoviranomainen. Hylkäämistä ei käsitellä tässä ohjeessa, koska hylkääminen ei aiheuta sinällään työturvallisuusriskiä. Tärkeää kuitenkin on, että mikäli putkia luvallisesti hylätään maaperään, niin tieto hylkäämisestä kirjataan huolellisesti verkkotietojärjestelmään. Täten tieto asbestista saatetaan vesihuoltolaitoksen ja muiden maanrakennusalan toimijoiden tietoon siltä varalta, että kohteessa joudutaan myöhemmin tekemään kaivutöitä. Mikäli putken hylkäämiseksi edellytetään putken katkaisemista, on katkaisu asbestipurkutyötä, jossa päteivät lainsäädännön ja tämän ohjeen mukaiset vaatimukset työn toteuttamiseksi.

5.4 ALTISTUMISALUEEN PUHTAUDEN VARMISTAMINEN

Lainsäädännön mukaan työnantajan on asbestipurkutyön suorittamisen jälkeen varmistettava, että altistumisalue on huolellisesti puhdistettu asbestista. Osastointimenetelmässä puhtaus on varmistettava mittaamalla. **Vesihuoltotöiden osalta työ tehdään ilmastollisesti eristämättömänä ja tilan puhtaus varmistetaan suorittamalla tilassa katselmus.** Katselmuksessa todetaan myös, että kaikki asbesti on poistettu urakka-alueelta. Katselmukseen osallistuu purkutyön suorittajan edustajan lisäksi purkutyön tilaajan edustaja. Pää toteuttajan edustajan on varmistuttava tilan ja työympäristön jatkokäytön turvallisuudesta.

Katselmuksessa tehtyjen havaintojen mukaisesti laaditaan yhteinen asiakirja. Asiakirjan laativat yhdessä tilaaja ja työn suorittaja. Työmaan pääasiallista määräysvaltaa käyttävä ja turvallisuusvastuullinen pää toteuttajan edustaja hyväksyy tilan turvalliseksi muun työn jatkamiseen. Yhteinen asiakirja laaditaan tehtyjen havaintojen mukaisesti. Asiakirjasta käy ilmi, ettei luovutettavassa tilassa, tilan ilmassa tai sen pinnoilla ole asbestia. Laadittavasta asiakirjasta käy ilmi, onko tilan rakenteista poistettu kaikki asbesti. Jos rakenteisiin on jäänyt asbestia, jota ei ole voitu poistaa, asiakirjaan kirjataan tilan jakokäytön turvallisuuden edellyttämät havainnot ja toimintaohjeet. Paikalleen jätetty asbestia sisältävä rakenne on aina ehjä ja se merkitään. Paikalleen jätettävän asbesti ei saa aiheuttaa vaaraa tilan jatkokäyttäjille. (Työturvallisuuskeskus 2019)

5.5 TYÖNTEKIJÖIDEN PUHDISTAUTUMINEN PURKUTYÖN PÄÄTTEEKSI

Asbestityön päättyessä, altistumisalueelta poistuvat työntekijät puhdistautuvat asbestipölystä kaivannon reunalla ennen asbestityöalueelta poistumista imuroimalla kertakäyttöiset suojavaatteet vaateimurilla ja pakkaamalla ne ilmatiiviiseen jätepussiin. Suojavaatteiden imurointi tulee tehdä hengityssuojain kasvoilla. Suojavaatteiden kanssa samoihin jätepusseihin pakataan myös kertakäyttöiset hansikkaat ja muut kertakäyttöiset suojaimeet. Uudelleen käytettävät välineet, kuten hengityssuojain, suojakäsineet tai umpinaiset jalkineet pyyhitään ulkopinnalta kostealla liinalla ja liinat hävitetään asbestijätteen mukana. Viimeisenä toimenpiteenä irrotetaan hengityssuojain ja

kasvot pyyhitään. Hengityksensuojaimen suodattimet tulpataan. Suodatin vaihdetaan jokaisen käyttökerran jälkeen. (Työturvallisuuskeskus 2019)

5.6 LAITTEIDEN PUHDISTUS

Kaikki asbestipurkutöissä käytetyt laitteet, joiden sisälle kulkeutuu asbestipölyä (esim. polttomoottori- tai sähkökäyttöiset koneet ja laitteet sekä imuri) ja joita ei voida kokonaan puhdistaa pölystä pyyhkimällä kostealla pyyhkeellä, **tulee puhdistaa huoltotilassa jokaisen käyttökerran jälkeen. Käytettyjä välineitä ja laitteita ei saa varastoida likaisina käyttökertojen välissä.**

Sellaiset mekaaniset työvälineet, jotka voidaan kokonaan puhdistaa pölystä pyyhkimällä kostealla pyyhkeellä, pyyhitään puhtaaksi ja pyyhkimiseen käytetyt pyyhkeet hävitetään asbestijätteen mukana.

Asbestipurkutyön jälkeen purkutyössä käytettyjä välineitä ei saa sekoittaa muihin, puhtaisiin työvälineisiin siten, että puhtaat välineet altistuvat asbestipölylle esim. samassa välineautossa. **Asbestityössä käytetyt huoltotilassa puhdistettavat koneet ja laitteet tulee pakata huolellisesti ilmatiiviisiin muovipusseihin työmaalla ja muovipussit tulee avata vasta huoltotilassa.** Laitteet tulee puhdistaa / pakata työmaalla ennen henkilökohtaisten suojainten poistamista. Vesilaitoksen kannattaa varautua äkillisiin putkirikkokorjauksiin hankkimalla vähintään kahdet rinnakkaiset laitteet, jolloin toiset laitteet ovat käyttövalmiina toisten ollessa puhdistettavina.

6 VESIHUOLTOVERKOSTOJEN PURKUTYÖSSÄ KÄYTETTÄVÄT HENKILÖSUOJAIMET

6.1 HENGITYKSENSUOJAIMET

Asbestipurkutyössä käytetyn hengityksensuojaimen tulee olla puoli- tai kokonaamarilla varustettu suodatinsuojain, joka poistaa hengitysilmaasta asbestikuidut. (Rakennusalan koordinaatioryhmän ohje asetuksen tulkinnasta, 2017)

Hengityssuojain on henkilökohtainen ja jokaiselle työntekijälle tulee valita hänen kasvoilleen sopiva suodatin. Hengityssuojaimissa ilmoitetaan suojauskerroin (esim. 1000), joka tarkoittaa suojaimen hengitysilman asbestikuitupitoisuuden osuutta (esim. 1/1000) verrattuna suojaimen ulkopuolisen ilman asbestikuitupitoisuuteen. Vääränlaisen tai sopimattoman suojaimen suojainteho saattaa alentua merkittävästi reunavuotojen takia, eikä riitä asbestipurkutyön turvalliseen tekemiseen. Kokonaamarilla varustettu suojain tiivistyy kasvoilla yleensä puolinaamaria paremmin ja altistaa käyttäjän asbestityössä puolinaamaria harvemmin reunavuodoille. (Työturvallisuuskeskus 2019, Työterveyslaitos, henkilösuojainten valinta ja käyttö 2018)

Fyysisesti raskaissa töissä on suositeltavaa käyttää puhaltimella tai paineilmalaitteilla varustettua naamaria, jolloin hengittäminen on helpompaa.

Asbestipurkutyössä käytettävien suojaimien tulee olla tarkoitukseen valmistettuja ja niissä kaikissa tulee olla käyttöohje, johon työntekijän tulee tutustua ennen suojaimen käytön aloittamista. Suojaimen valmistajalta tai jälleenmyyjältä voi pyytää ohjeistusta suojaimen käytöstä, jos erillistä käyttöohjetta ei ole saatavissa. Suojaimen käyttäjää tulee tiedottaa siitä, miksi suojainta käytetään, milloin suojaimen käyttö tulee aloittaa ja missä vaiheessa suojain on töiden suorittamisen jälkeen turvallista poistaa. (Työterveyslaitos, henkilösuojainten valinta ja käyttö 2018)

Työnantajan vastuulla on oikean hengityssuojaimen valinta. Hengityssuojaimen valintaan vaikuttavat seuraavat tekijät:

- työilman kuitupitoisuus, jolle työntekijä altistuu
- asbestin laatu ja työn suorittamispaikka (ulkotila)

Asbestisementtiputket voivat sisältää krokidoliittia ja krokidoliitille on tarkentavia määryksiä lainsäädännössä ja ohjeistuksissa. Ensinnäkin asetuksessa 798/2015 on määrätty, että krokidoliittia purettaessa työntekijän on käytettävä kokonaamaria, jossa hengitysilma tuotetaan paineilmalaitteella. Toisaalta Rakennusalan koordinaatioryhmän ohjeistuksessa 2017 on todettu, että krokidoliittia sisältävien asbestisementtilevyjen purku (ulkotilassa suoritettavan asbestipurkutyö) voidaan suorittaa vaaleiden asbestilaatujen tapaan ja tätä ohjetta voidaan noudattaa myös asbestisementtiputkien osalta. Tällöin asbestisementtiputkien purkutöissä ei tarvitse käyttää paineilmalaitteistoa, vaikka putket sisältäisivätkin krokidoliittia. Lisäksi ohjeistuksessa on todettu, että ulkotilassa suoritettavan asbestipurkutyön hengityksensuojaimen on oltava vähintään puolinaamari, jossa suodatin on luokkaa P2.

Työnantaja määrittää hengityssuojaimen tarvittavan suojakertoimen seuraavan laskentakaavan avulla.

$$\text{Tarvittava suojauskerroin} = \frac{\text{Epäpuhtaus ilmassa}}{\text{HTP8}}$$

HTP8 = korkein haitalliseksi todettu pitoisuus 8 tunnin aikana

HTP8_{asbesti} = 0,1 kuitua / cm³

VVY:n asbestisementtiputkia koskevan hankkeen aikana on myös tehty työhygieniatutkimuksia vesihuoltotöissä käytettyjen laitteiden aiheuttamasta asbestialtistuksesta. Tutkimuksissa on todettu kahden sähkökäyttöisen putken katkaisulaitteen aiheuttavan seuraavan suuruisen asbestialtistuksen: laikkaleikkuri 0,41 k/cm³ sekä moottorikäyttöinen saha 0,69 k/cm³. (Moottorikäyttöisen sahan mittaustuloksessa on kahden peräkkäisen sahauksen aiheuttama kuitumäärä.) Mittaustuloksella 0,69 k/cm³ laskettuna tarvittava suojakerroin on 6,9.

Asbestipurkutyökurssin ohjeaineistossa (Laine 2013, s.48) on esitetty hengityksensuojaimien suojakertoimiksi seuraavia arvoja:

- kertakäyttösuojaimet 5-15
- puolinaamari + P2-suodatin 30-50
- kokonaamari + P3-suodatin 1000-2000
- puhallin + P3-suodatin 4000
- paineilmalaite, vakiovirtaus + kokonaamari 3000 – 10000

Oheisen taulukon perusteella voidaan todeta, että puolinaamari P2-luokan suodattimella riittää.

Vesihuoltoteknisissä asbestipurkutöissä hengityssuojaimena tulee käyttää vähintään puolinaamaria, jonka suodatinluokka on P2. Lopullinen suojainvalinta on aina työnantajan vastuulla. Käytettäessä puolinaamaria pitää käyttää myös erillistä silmäsuojainta, jotta asbestipöly ei kulkeudu iholle. Suojaimen tulee olla CE-merkitty ja valmistajan ilmoituksen mukaan asbestipurkutyöhön soveltuva. Fyysisesti raskeissa töissä on suositeltavaa käyttää puhaltimella varustettua naamaria, jolloin hengittäminen on helpompaa, silloin kun ulkolämpötila ei laske naamarin minimikäyttölämpötilan alapuolelle. Kesä- ja talvityöskentelyyn tulee tarpeen mukaan hankkia omat erilliset hengityssuojaimet.

6.2 HENKILÖKOHTAISET SUOJAVAAATTEET

Suojavaatteena käytetään kertakäyttöistä tai pesemällä puhdistettavaa hupullista suojahaalaria (CAT III, tyyppi 5), jossa ei ole taskuja tai muita taitteita, jotka saattavat kerätä pölyä. Suojavaatteet tulee hävittää / vaihtaa aina purkukohteen jälkeen. Työmaalla tehtävissä hitsaustöissä tulee huomioida, ettei kertakäyttöinen suojapuku ole paloturvallinen. **Asbestipurkutyön aikana suoja-asun lahkeet ja hihojen suut tulee teipata kiinni tiiviisti. (Ratu 82-0347 2009; Laine 2013)**

Lisäksi purkutyössä käytetään kertakäyttöisiä tai nitrilikumista valmistettuja käsineitä sekä sileäpintaisia ja helposti vesipesulla huuhdeltavia kumisaappaita ja

erillistä silmiensuojainta, jos se ei ole mukana hengityksensuojaimessa. Työmaolosuhteissa tulee huomioida käytettävien jalkineiden työturvallisuusnäkökohdat eli että kyseessä ovat turvajalkineet (teräskärki, teräksinen välipohja yms). Kertakäyttöisen suojaalarin päällä on mahdollista pitää huomiovaatetusta työkohteesta riippuen. Huomioitavaa kuitenkin on, että ei-kertakäyttöinen huomiovaate tulee pestä vesipesulla käytön jälkeen. Asbestipurkutyoämaalla tulee käyttää myös vesihuoltotyömaalla muutoin käytettäviä työturvallisuutta ylläpitäviä suojaimia, kuten kuulosuojaimia sekä kypärää. (Ratu 82-0347 2009)

6.3 SUOJAVARUSTEIDEN TESTAUS, HUOLLOT JA TARKASTUKSET

6.3.1 Hengityssuojaimet

Hengityssuojainten tiiveyttä ja työntekijöiden henkilökohtaista asbestialtistumista on seurattava mittauksin. Altistumisen seurantamittaus on tehtävä jokaiselle työntekijälle vähintään kerran vuodessa. Asbestialtistumisen seurantamittaus on tehtävä uudelle työntekijälle heti ennen ensimmäistä asbestipurkukohdetta. Seurantamittaus on tehtävä aina olosuhteiden muuttuessa, esim. hengityssuojainten uusimisen tai niiden korjausten jälkeen.

Kun mittaustulokset osoittavat työntekijän hengitysilman kuitupitoisuuden ylittävän altistavan raja-arvon 0,01 kuitua, on altistumisen mahdollistavat puutteet korjattava heti ja korjaustulos on varmistettava uudella altistusmittauksella. Työntekijä ei saa tehdä asbestipurkutyyötä ennen kuin hänen suojaimensa on läpäissyt mittauksen.

Mittaustuloksien analyysistä on aina laadittava lausunto. Lausunnossa on oltava myös mittaustulos suojaimen ulkopuolella olevasta pitoisuudesta tai ilmankäsittelykoneen imupuolelta erotuskyvyn määrittämiseksi. **Lausunto on säilytettävä ja oltava tarkastettavissa vähintään 2 vuotta mittauksen suorittamisajankohdasta.**

Edellä tarkoitetut mittaukset voidaan suorittaa sellaisilla partikkeleilla, jotka antavat luotettavan tuloksen hengityksen suojaimen riittävästä tiiveydestä tai asbestityössä käytettävän ilmankäsittelykoneen riittävästä erotuskyvystä. Työntekijää ei tarvitse altistaa asbestipölylle testauksen aikana. (Rakennusalan koordinaatioryhmän ohjeistus 2017)

Asbestipurkutyyössä käytettävän kokonaamarin venttiilit tulee tarkastaa päivittäin tai jokaisen käyttökerran jälkeen. Kokonaamarin voi pestä miedolla saippualliuoksella ja vesipesulla. Käyttökertojen välissä suojaimia tulee säilyttää auringonvalolta suojatussa, pölyttömässä paikassa. Hengityksensuojaimien suodatin tulee vaihtaa säännöllisesti. Vaihtoväli määräytyy epäpuhtauksien määrän ja koon, ilmankosteuden ja hengitystiheyden perusteella. Suodattimille kertyvät epäpuhtaudet lisäävät hengitysvastusta ja täten tihentävät suodattimien vaihtoväliä. (Laine 2013) Hengityssuojaimien ja suodattimien valmistajat antavat lisäohjeita valmistamiensa suojaimien huoltoa koskien.

6.3.2 Laitteiden ja vaatteiden puhdistusimuri

Asbestityössä käytettävän imurin on puhdistettava käsittelemänsä ilma, eikä siinä saa olla vuotokohtia. **Imurin toimintakuntoa on seurattava mittauksin.**

Uuden ilmankäsittelylaitteen poistoilman puhtaus on varmistettava mittauksella heti ensimmäisessä asbestipurkutyökohteessa. Ilmankäsittelylaitetta vuokrattaessa työnantajan on varmistettava, että toimintakunnon varmistamiseksi tehtävä mittaus on suoritettu tai hänen on sovittava mittauksen suorittamisesta vuokraajan kanssa.

Poistoilman kuitupitoisuus ei saa ylittää 0,01 kuitua. Poistoilman kuitupitoisuuden ylittäessä 0,01 kuitua, kone on huollettava / korjattava ja korjausten suojausvaikutus on varmistettava mittauksella. Korjauksia ja mittauksia on tehtävä, kunnes poistoilman kuitupitoisuus ei ylitä 0,01 kuitua kuutiosenttimetrissä.

Ilmankäsittelylaitteet on yksilöitävä mittauksessa tunnistetiedoin. Mittauksen yhteydessä on seurattava myös työilman kuitupitoisuutta. Koneiden mittaus on tehtävä olosuhteissa, jossa koneen läpi johdettavan ilman kuitupitoisuus on yli 0,01 kuitua.

Mittaustulokset on säilytettävä vähintään 2 vuotta koneen huoltotiedoissa.

Imuri on käytettävä huollossa ja puhdistuksessa riittävän usein työn suorittamisen aikana ja aina ennen uuteen purkutyökohteeseen siirtämistä. Koneen käyttötuntimäärää on seurattava ja suodattimet on vaihdettava vähintään valmistajan ohjeen mukaisesti, tarvittaessa useammin. **Mittaukset, huollot, puhdistukset, suodattimien vaihdot ja käyttötuntimäärät on merkittävä konekohtaiseen huoltokirjaan.** (Rakennusalan koordinaatioryhmän ohjeistus 2017)

7 ASBESTIPITOISTEN JÄTTEIDEN KÄSITTELY

Asbestipitoisten jätteiden käsittelyssä noudatetaan Valtioneuvoston asettamaa asetusta jätteistä (179/2012). Asetuksen mukaan asbestijätteen haltija on vastuullinen keräämään ja kuljettamaan jätteet käsittelyyn muista jätteistä erillään. Poistettavat ja purettavat asbestisementtiset vesihuoltoputket ovat asbestijätettä.

**Asbestia sisältävät purkujätteet pakataan tiiviisti kestäviin ja ilmatiiviisiin pakkauksiin siten, että niistä ei leviä asbestikuituja ympäristöön. Pakkausten tulee olla ulkopuolelta puhtaat asbestipölystä ja ne tulee merkitä keltaisella asbestijäte-
teipillä. Jos putkissa on käytetty krokidoliittiasbestia, pakkauksissa pitää olla merkintä krokidoliittiasbestista / sinisestä asbestista.**

Yksittäiset vuotokorjausten yhteydessä irrotettavat asbestiputket pakataan omiin tiiviisiin pusseihin (esim. muovisiin sukkiin tai vahvistettuihin jätesäkkeihin). Jos purettuja asbestiputkia on runsaasti, voidaan käyttää siirtolavalla erillistä, suljettavaa lavasäkkiä. Asbestiputkilinjan saneerauksen yhteydessä, kun useita putkia puretaan asbestijätteeksi, voidaan ehjänä irrotetut asbestiputket siirtää pakkaamattomana kaivannosta työmaan välittömässä läheisyydessä olevalle suljettavalle lavalle, tiiviiseen konttiin tai muuhun tiiviiseen astiaan, jossa materiaali pakataan suuremmaksi jätepakkaukseksi ja kuljetetaan jatkokäsittelyyn. Jos asbestiputket kootaan lavalle, tulee lava vuorata muovilla, jottei kuljetuksen aikana vapaudu asbestipölyä. (Työturvallisuuskeskus 2019) Jos asbestijätettä ei kuljeteta pois työvuoron päätteeksi kohdekohtaisesti, on arvioitava asbestijätteen kontin tai lavan lukitustarve (Laine 2013). Myös käytettävä lava, kontti tai muu tiivis astia tulee varustaa asbestista varoittavin kyltein. (Työturvallisuuskeskus 2019)

Asbestijätettä ei saa sekoittaa muuhun purkujätteeseen. Asbestijätteen kuljetuksessa ei saa käyttää jäteautoa, joka puristaa jätteen kokoon sen tilavuuden pienentämiseksi. Kokoon puristuessaan ilmatiiviit muovipussit hajoavat ja asbestipölyä pääsee leviämään ympäristöön. Ennen asbestipurkutyön aloittamista tulee olla tiedossa, mihin asbesti toimitetaan jatkokäsittelyyn. Asbestipitoisen jätteen pakkaamisessa ja kuljetuksessa tulee noudattaa myös asbestijätteen vastaanottavan jäteyhtiön esittämiä vaatimuksia. Myös jatkokäsittelijän tulee tiedostaa, että kyseessä on asbestipitoinen jäteaine. (Laine 2013)

8 VALVONTA JA TURVALLISUUSUUNNITTELU

8.1 ASBESTIKARTOITUS

Vesihuoltolaitoksen tulee tehdä erillinen asbestikartoitusasiakirja. Asiakirjassa on esitettävä, missä kohtaa vesihuoltolaitoksen verkostoa on asbestisementtiputkia ja mitä asbestilaatuja putket sisältävät. Jos vesihuoltolaitoksella ei ole tarkempaa tietoa asbestisementin laadusta, asiakirjassa tulee esittää, että putket voivat mahdollisesti sisältää sekä krysotiilia, krokidoliittia että amosiittia. Koska krokidoliittia käsitellään ulkona tapahtuvissa töissä vaaleiden asbestilaatujen tapaan, ei mahdollinen krokidoliitin esiintyminen aiheuta muutoksia työtapoihin. Krokidoliitin käyttö kiellettiin Suomessa vuonna 1977, joten sen jälkeen rakennetuissa asbestisementtisissä vesihuoltoverkostoissa ei pitäisi olla käytetty krokidoliittia.

Vesihuoltoverkostoja koskevissa asbestipurkutöissä ei kuitenkaan edellytetä erillisen kohdekohtaisen asbestikartoituksen tekemistä. Vesihuoltolaitoksen ei tarvitse todeta laboratorioanalyysin avulla, että putkimateriaali sisältää asbestia, jos vesihuoltolaitoksella on varma tieto asbestisementtisten verkostojensa sijainnista. (Koivisto 2018).

8.2 ASBESTIPURKUTYÖILMOITUS

Asbestityötä tekevän työnantajan tulee ilmoittaa asbestipurkutyölupaa edellyttävästä asbestipurkutyöstä etukäteen alueellisesti toimivaltaiselle työsuojeluviranomaiselle. **Ilmoitus on tehtävä kirjallisesti** ja mikäli mahdollista vähintään **seitsemän päivää ennen työn aloittamista**.

Vesihuoltolaitoksen tulee sopia käyttämänsä urakoitsijan tai työnjohtajan kanssa siitä, kenen velvollisuutena on ennakkoilmoituksen teko.

Kiiretilanteissakin ilmoitus tulee tehdä aina ennen työn aloittamista ja hätätilanteessa lupaa voi pyytää AVI:lta puhelimitse saman päivän aikana. Tässäkin tapauksessa AVI:lle tulee toimittaa kirjallinen ilmoitus työkohteesta jälkikäteen.

Ilmoituksessa tulee esittää seuraavat tiedot:

- 1) työn luonne, alkamisaika ja todennäköinen kesto
- 2) paikka, jossa työ tehdään
- 3) työn tilaaja ja tämän yhteystiedot
- 4) työssä käytettävien työntekijöiden nimet
- 5) työntekijöiden terveyden sopivuus asbestitöihin sekä viimeisimmän työntekijälle tehdyn terveystarkastuksen suorittamispäivämäärä ja tieto tarkastuksen voimassaolosta
- 6) asbestikartoituksen keskeiset havainnot, asbestikartoituksen suorituspäivä ja tekijä
- 7) asbestin tai asbestipitoisen materiaalin purkuun käytettävät menetelmät
- 8) työntekijöiden suojaukseen ja puhdistamiseen käytettävät laitteet ja niiden ominaisuudet

- 9) asbestipölyn työympäristöön leviämisen estämiseksi käytettävät laitteet ja niiden ominaisuudet
- 10) sen kaatopaikan nimi, jonne jätteet toimitetaan
- 11) ilmoituksen tekijä ja tämän yhteystiedot

Alueellisesti toimivaltainen työsuojeluviranomainen on se aluehallintoviraston työsuojelun vastuualue, jonka toimialueella purkukohde sijaitsee. Oman kuntansa aluehallintoviraston voi tarkistaa AVI:n internet-sivuilla olevasta kuntaluettelosta.

<https://www.avi.fi/web/avi/kuntaluettelo>

8.3 ASBESTIPURKUTYÖN TURVALLISUUSSUUNNITELMA

Valtioneuvoston asetus asbestityön turvallisuudesta (798/2015) määrittää, että asbestipurkutyötä varten on laadittava kirjallinen asbestipurkutyön turvallisuussuunnitelma.

Turvallisuussuunnitelman laatii asbestipurkutyötä tekevä työnantaja.

- 1) Jos vesilaitos teettää työn ulkopuolisella urakoitsijalla, urakoitsija laatii turvallisuussuunnitelman ja esittää suunnitelman rakennuttajalle (vesilaitokselle)
- 2) Jos vesilaitos tekee työn itse, vesilaitoksen tulee laatia turvallisuussuunnitelma itse
- 3) Jos vesilaitos käyttää ulkopuolista työnjohtajaa, vesilaitos on työnantajana vastuussa omista, työssä käytettävistä työntekijöistään. Turvallisuussuunnitelman laadintavastuu tulee sopia tapauskohtaisesti

Turvallisuussuunnitelma tulee toimittaa työhön osallistuvien työntekijöiden sekä mahdollisen työmaan päätoteuttajan tietoon.

Ohjeet turvallisuussuunnitelman laadinnasta on esitetty rakennusalan koordinaatioryhmän ohjeessa asetuksen tulkinnasta (2017).

Vesihuoltoverkostotöiden turvallisuussuunnitelmassa tulee esittää seuraavat tiedot:

1. Altistuksen arviointi

Purettava materiaali

Yksityiskohtaisesti kerrottu työssä käytettävä purkutyömenetelmä ja laitteet

2. Altistusalueen rajaaminen ja siellä toimiminen

Työkohteen kuvaus (karttakuva, piirros tai kirjallinen selvitys työkohteesta)

Työalueen rajaus ja käytettävät varoitusmerkinnät

Ennakoilmoituksen sijoitus työmaalla

Normaalista poikkeavat työolosuhteet

3. Henkilösuojaimet

Työssä käytettävät henkilösuojaimet

4. Työvälineiden käsittely

Laitteiden huoltotoimenpiteet

Toimenpiteet asbestipölyn leviämisen estämiseksi koneiden ja laitteiden siirtotöiden aikana

5. Asbestijätteen käsittely

Pakkausmateriaali

Asbestista varoittavat merkinnät
Jätteen säilytys ja kuljetus
Jätteen loppusijoituspaikka

6. Purkutyöalueen puhtauden varmistaminen

Todetaan, että työ tehdään ulkotiloissa, jolloin purkutyöalueen työilman kuitupitoisuusmittausta ei tarvitse tehdä työn päättymisen jälkeen.

7. Häätätilanteissa toimiminen

tekniset viat (suojainten rikkoutuminen, koneiden toiminnan häiriö, sähkökatko, jätepakkausten rikkoutuminen yms.)
tapaturmat

8. Suunnitelman seuranta ja ajan tasalla pitäminen työn aikana

Vastuuhenkilöt, tarvittavat päivitykset, suunnitelman käsittely työmaalla

Vesihuoltoverkostojen asbestitöihin kuuluu suunniteltuja verkostosaneerauksia, kunnossapitotöitä sekä putkirikko- ja vuotokorjaustöitä. Vaikka asbestitöiden kiireellisyys ja ajallinen kesto vaihtelee, käyttävät vesihuoltolaitokset asbestipurkutyössä yleensä aina samaa työmenetelmää putken katkaisemiseen. Jos vesihuoltolaitos vastaa turvallisuussuunnitelman teosta itse, kannattaa turvallisuussuunnitelma laatia käytettävän purkutyömenetelmän mukaisesti ennakkoidusti. Näin sitä voidaan hyödyntää kiireellisessä putkirikkotilanteessa sekä kunnossapitotöissä. **Myös putkirikkotilanteissa turvallisuussuunnitelma tulee olla laadittuna ennen töiden alkua.**

Mikäli vesihuoltolaitos käyttää vesihuoltoverkostojen asbestitöissä menetelmää, joka ei todennetusti aiheuta asbestialtistusta työntekijöille, tulee purkutyösuunnitelma kuitenkin laatia ja siinä ohjeistaa purkutyötä tekeviä henkilöitä laatimaan työ juuri kyseisen menetelmän avulla. Täten varmistetaan käytetyn menetelmän oikeellisuus sekä toteutetaan työ juuri todennetun käytännön mukaisesti ilman asbestialtistusta.

9 TYÖNANTAJAN VELVOLLISUUDET

Työnantajan velvollisuudet on määritetty Valtioneuvoston asbestityön turvallisuudesta asetetussa asetuksessa (798/2015) ja Laissa eräistä asbestipurkutyötä koskevista vaatimuksista (684/2015). **Työnantajalla on ensisijainen vastuu ehkäistä ja seurata työntekijöidensä altistumista asbestille.**

Työnantajan velvollisuudet on esitelty tarkemmin tämän ohjeistuksen kappaleissa. Yleisesti työnantajan tulee huolehtia seuraavista asioista.

- kaikki asbestipurkutyötä tekevät työntekijät ovat käyneet tarvittavat koulutuksen
- kaikille asbestipurkutyötä tekeväälle työntekijälle on annettu riittävä opastus ja ohjeistus
- hengityssuojaimet tarkistetaan ennen käyttöä sekä seurantamittauksia tehdään kerran vuodessa
- kaikilla työntekijöillä on asbestipurkutyön edellyttämä suojavaatetus ja henkilösuojaus
- purkutyössä käytettävät laitteet ovat toimintakykyisiä
- asbestijätteen jätehuolto on järjestetty asianmukaisesti
- työntekijöitä on tiedotettu vesihuoltolaitoksen verkostossa olevista asbestiputkista ja niiden sijainnista
- asbestiputkista on tehty asbestikartoitusraportti
- verkkotietojärjestelmän ajantasaisuus ja paikkansapitävyys on varmistettu asbestiputkien osalta
- asbestipurkutyötä varten on laadittu kirjallinen asbestipurkutyön turvallisuussuunnitelma
- turvallisuussuunnitelmasta on tiedotettu asbestipurkutyötä tekeville työntekijöille sekä vesihuoltolaitoksen verkostotoissa käytettäville urakoitsijoille ja muille toiminnanharjoittajille
- jokaisesta asbestipurkutyöstä tehdään asbestipurkutyöilmoitus

Lisäksi henkilökunnan perehdytyksestä, rekistereiden pidosta ja työterveyshuollosta on kerrottu tarkemmin tässä kappaleessa.

9.1 HENKILÖKUNNAN PEREHDYTYS JA OHJAUS

Kappaleessa 3.2 on kerrottu asbestipurkutyöntekijän pätevyyskoulutuksesta, joka jokaisen asbestipurkutöitä tekevän työntekijän on käytävä. Tämän koulutuksen lisäksi **työnantajalla on velvollisuus antaa asbestityötä tekeväälle työntekijälle opetusta ja ohjausta** seuraavista asioista:

- asbestin ominaisuuksista ja sen aiheuttamista terveyshaitoista
- asbestille altistumisen raja-arvosta ja sen seurannasta
- mitkä putket sisältävät asbestia
- missä töissä voi altistua asbestille
- miten toimia, jos mittarivaihdon yhteydessä on asbestia
- asbestille erityisesti altistavista toimista

- käytettävistä turvallisista työmenetelmistä
- laitteiden ja koneiden käyttö, huolto ja puhdistaminen
- suojainten valinta ja käyttö
- suojavaatteiden käyttö ja työnjälkeinen puhdistautuminen
- suojainten puhdistaminen ja huolto sekä niiden toimintakunnon varmistaminen.
- asbestijätteiden pakkaaminen, pakkauksien merkitseminen, jätteiden siirto työmaalla sekä jätteiden kuljetus
- miten toimitaan toimimaan mahdollisissa poikkeustilanteissa (mm. sähkökatko, konerikot, sairaskohtaus, tapaturmat yms. tapahtumat)

Työntekijöiden kanssa on yhteistoiminnassa käsiteltävä työterveyshuollon työpaikkaselvitys ja työterveyshuollon toimintasuunnitelma ja työntekijöille on kerrottava työterveyshuoltokäytännöistä ja tarkastuksien suorittamisesta.

Työntekijän osaaminen näiden asioiden suhteen on varmistettava ja annetusta perehdytyksestä on tehtävä kirjallinen todistus, joka voidaan tarpeen vaatiessa esittää AVI:n tarkastajalle. Kaikki uudet työntekijät tulee perehdyttää ja tämän lisäksi koko henkilökunnalle pitää tarjota tarpeen mukaan täydentävää opetusta ja ohjausta.

9.2 TYÖNANTAJAKOHTAINEN LUETTELOINTI SEKÄ ASA-REKISTERI

Työnantajan on pidettävä luetteloa työpaikalla esiintyvistä asbestivaaraa aiheuttavista tekijöistä ja niitä sisältävistä tuotteista sekä niistä työntekijöistä, jotka altistuvat työssään asbestille. Tämä velvollisuus koskee kaikkia syöpäsairauden vaaraa aiheuttavia aineita, mutta tässä ohjeessa puhutaan vain asbestista.

Työnantajan pitämään luetteloon on merkittävä työosastoittain ja kalenterivuositain:

- työnantajaa koskevat tiedot
- syöpäsairauden vaaraa aiheuttavat aineet ja työtehtävät
- syöpäsairauden vaaraa aiheuttavalle aineelle tapahtuvan altistumisen syy
- työntekijöiden altistumisen mitattu määrä, jos tieto on käytettävissä
- altistettujen työntekijöiden nimet, henkilötunnukset, ammatit ja altistumistiedon peruste.

Työnantajan on tiedotettava työntekijöille ja heidän edustajilleen luettelon pitamisestä.

ASA-rekisteri on rekisteri, jota pidetään syöpäsairauden vaaraa aiheuttaville aineille ja menetelmille ammatissaan altistuvien seurantaan, sairastumisen ennaltaehkäisyä ja tutkimustyötä varten. ASA-rekisteristä määrätään laissa syöpäsairauden vaaraa aiheuttaville aineille ja menetelmille ammatissaan altistuvien rekisteristä (717/2001). **Työnantajan keräämät tiedot on toimitettava vuosittain valtakunnalliseen ASA-rekisteriin.** Tiedot täytetään ASA-lomakkeelle ja toimitetaan Työterveyslaitokselle viimeistään seuraavan vuoden maaliskuun loppuun mennessä. ASA-lomakkeet löytyvät työterveyslaitoksen internet-sivuilta.

9.3 TYÖTERVEYSHUOLTO

Asbestipurkutyön terveystarkastuksista ja niiden dokumentoinnista määrää Työterveyshuoltolaki (1383/2001). Työterveyshuollon tarkoituksena on, että asbestipurkutyötä tekevä työntekijä tiedostaa asbestin vaarallisuuden ja pyrkii työssään minimoimaan oman ja muiden työntekijöiden asbestialtistuksen.

Valtioneuvoston asetus asbestityön turvallisuudesta (798/2015) velvoittaa työnantajan yhteistyössä asbestipurkutyötä tekevien työntekijöiden kanssa käsittelemään työterveyshuollon työpaikkaselvityksen sekä työterveyshuollon toimintasuunnitelman. Työnantajan tulee kertoa työntekijälle työterveyshuollon käytännöt ja työtervestarkastuksien suorittamisesta.

Laki eräistä asbestipurkutyötä koskevista vaatimuksista (684/2015) määrittää, että asbestipurkutyötä tekevällä toimijalla tulee olla työterveyshuollon toteuttamiseksi toimintasuunnitelma, jossa on huomioitu erikseen asbestipurkutyön aiheuttama sairastumisen vaara.

Asbestipurku kuuluu erityistä sairastumisen vaaraa aiheuttaviin töihin ja tämä tulee huomioida myös työtervestarkastuksissa. Työterveyslaitoksen ohjeistuksen mukaan asbestipurkutyössä tulee tehdä alkutarkastus jo ennen kuin työsuhde tai altistuminen alkaa tai viimeistään kuukauden kuluessa työn aloittamisesta.

Työsuhteen/altistumisen aikana tehdään määräaikaistarkastus yleensä 1-3 vuoden välein. Seurantaväli määritellään terveystarkastuksen yhteydessä altisteen ja altistumistason perusteella huomioiden myös yksilöllinen herkkyys ja mahdolliset rajoittavat sairaudet.

Kun työ on aiheuttanut erityistä sairastumisen vaaraa, tehdään terveystarkastus myös työsuhteen päättyessä. Tässä yhteydessä on huomioitava erityisesti syöpäsairauden vaaraa aiheuttavat työt. Keskeistä on neuvoa työntekijää jatkotarkastusten tiheydestä, sisällöstä ja suorittamispaikasta.

Terveystarkastustiedot erityistä sairastumisvaaraa aiheuttavassa työssä on annettava uuden työnantajan työterveysyksikölle työntekijän siirtyessä vastaavaan työhön. Työuran päättyessä tiedot siirretään sovittuun jatkohoitopaikkaan.

LÄHTEET

684/2015. Laki eräistä asbestipurkutyötä koskevista vaatimuksista.

798/2015. Valtioneuvoston asetus asbestityön turvallisuudesta.

717/2001. Laki syöpäsairauden vaaraa aiheuttaville aineille ja menetelmille ammatissaan altistuvien rekisteristä.

ASA-lomakkeet [Verkkodokumentti, viitattu 25.4.2019]

Saatavissa:

<https://www.ttl.fi/rekisterit/asa-rekisteri/>

Delete Finland Oy. 2018. Asbesti- ja haitta-ainekartoitukset. [Verkkodokumentti, viitattu 7.6.2018]

Saatavissa:

<https://www.delete.fi/services/tutkimukset/asbesti-ja-haitta-ainekartoitukset/>

Kekki, T., Keinänen-Toivola, M., Kaunisto, T., Luntamo, M. 2007. Talousveden kanssa kosketuksissa olevat verkostomateriaalit Suomessa. Turku: Vesi-instituutti. Vesi-instituutin julkaisuja 1. Prizztech Oy. 94 s. ISBN 978-952-99840-1-5.

Koivisto, M. ylitarkastaja. 2018. Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintovirasto. Työsuojelun vastuualue. Torikatu 16, 60100 Seinäjoki. Sähköpostiviesti 18.5.2018.

Kone-Ratu 09-3038. 2006. Asbestityökoneet. Rakennusteollisuus RT ry. 4 s.

Laine, K. 2013. Asbestipurkukurssi. Opinnäytetyö. Rakennusterveys. Itä-Suomen yliopisto. Kuopio. 55 sivua

Paraisten Kalkki Oy. 1974. Himanit-paineputket. Turku. 114 s. ISBN 951-99044-6-8

Rakennusalan koordinaatioryhmä. 2017. Laki eräistä asbestipurkutyötä koskevista vaatimuksista (684/2017). Ohje säädöksen tulkitsemiseksi. 14 s.

Rakennusalan koordinaatioryhmä. 2017. Valtioneuvoston asetus asbestityön turvallisuudesta (798/2015). Ohje säädöksen tulkitsemiseksi. 32 s.

Ratu 82-0347. 2009. Asbestia sisältävien rakenteiden purku. Rakennustieto Oy. 20 s.

Suomen asbestitekniikka Oy. 2018. Hyvä tietää, asbestipurkutyölupa ja ammattipätevyys. [Verkkodokumentti, viitattu 7.6.2018]

Saatavissa:

<http://suomenasbestitekniikka.fi/hyva-tietaa/>

Työsuojeluhallinnon verkkopalvelu. 2018. Asbesti. [Verkkodokumentti, viitattu 3.6.2018]

Saatavissa:

<http://www.tyosuojelu.fi/tyoolot/rakennusala/asbesti>

Työsuojeluhallinnon verkkopalvelu. 2020. Kysymyksiä ja vastauksia.

[Verkkodokumentti, viitattu 19.2.2020]

Saatavissa: http://www.tyosuojelu.fi/documents/14660/126482/Asbesti_kysymyk-sia_ja_vastauksia_10052017

Työterveyslaitos. 2013. Ammattisyöpätyöryhmän muistio. Helsinki. Suomen Yliopistopaino Oy. 89 s. ISBN 978-952-261-344-8.

Työterveyslaitos. 2018. Asbesti- ja asbestipurkutyöt. [Verkkodokumentti, viitattu 3.6.2018]

Saatavissa:

<https://www.ttl.fi/tyoymparisto/altisteet/asbesti/>

Työterveyslaitos. 2018. Asbesti rakennustyössä. [Verkkodokumentti, viitattu 3.6.2018]

Saatavissa:

<https://www.ttl.fi/wp-content/uploads/2016/11/asbesti-rakennustyossa.pdf>

Työterveyslaitos. 2018. Asbesti rakennusmateriaaleissa. [Verkkodokumentti, viitattu 3.6.2018]

Saatavissa:

<https://www.ttl.fi/wp-content/uploads/2016/11/asbesti-rakennusmateriaaleissa.pdf>

Työterveyslaitos. 2018. Malliratkaisu. Henkilösuojainten valinta ja käyttö. [Verkkodokumentti, viitattu 6.6.2018]

Saatavissa:

https://www.ttl.fi/wp-content/uploads/2016/11/Malliratkaisu_Henkilonsuojainten_valinta_ja_kaytto.pdf

Työterveyslaitos. Terveystarkastukset erityistä sairastumisen vaaraa aiheuttavissa töissä. [Verkkodokumentti, viitattu 25.4.2019]

Saatavissa:

<https://www.ttl.fi/tyontekija/tyoterveyshuolto/terveystarkastukset/terveystarkastukset-erityista-sairastumisen-vaaraa-aiheuttavissa-toissa/>

Työturvallisuuskeskus TTK. 2019. Toimiva asbestipurku. Innocorp Oy. 60 s. ISBN 978-951-810-687-9

World Health Organization. 2003. Asbestos in Drinking-water. Background document for development of WHO Guidelines for Drinking-water Quality. 9 s.