

21.10.2025

Asbesti

SITOVA RAJA-ARVO

Yksilöinti ja ominaisuudet

Asbesti on yleisnimitys kuudelle kuitumaiselle silikaattimineraalille:

- krysotiili (CAS 12001-29-5; "valkoinen asbesti")
- aktinoliitti (CAS 77536-66-4)
- amosiitti (CAS 12172-73-5; gruneriitti, "ruskea asbesti")
- antofylliitti (CAS 77536-67-5)
- krokioliitti (CAS 12001-28-4; "sininen asbesti")
- tremoliitti (CAS 77536-68-6)

Asbestikuiduilla on korkea vetolujuus sekä hyvä kuumuuden ja kemikaalien kesto ja sähköneristävyys, minkä vuoksi niitä on käytetty laajasti mm. eriste- ja rakennusmateriaaleissa. (ECHA 2021a)

Luokitus ja merkinnät

Asbestimineraaleilla on seuraavat CLP-asetuksen (EY No 1272/2008) mukaiset harmonisoidut vaaraluokka- ja kategoriakoodit: Carc. 1A, H350; STOT RE 1, H372.

Esiintyminen, käyttö ja rajoitukset

Asbestia käytettiin Suomessa rakennusmateriaaleissa ja muissa tuotteissa 1920-luvulta 1980-luvulle (TTL 2019). Tyypillisiä käyttökohteita olivat esimerkiksi putki- ja kattilaeristeet, asbestisementtilevyt ja palonsuojaus- ja akustiikkalevyt. Yleisintä asbestin käyttö rakennusmateriaaleissa oli 1960- ja 1970-luvuilla. Asbestin uuskäyttö kiellettiin Suomessa vuonna 1993 ja koko EU:n alueella vuonna 2005. Merkittävä osa rakennusmateriaaleissa käytetystä asbestista on kuitenkin edelleen jäljellä Suomen rakennuskannassa. Asbestia esiintyy paikoittain myös Suomen kallioperässä, joten altistuminen asbestille on mahdollista myös kaivos- ja kiviainesteollisuudessa.

Syöpäsairauden vaaraa aiheuttaville aineille ja menetelmille ammatissaan altistuvien rekisteriin (ASA-rekisteri) ilmoitettiin vuonna 2022 noin 4180 asbestille työssään altistunutta työntekijää (TTL 2025a). Yleisimpiä ilmoitettuja ammattiryhmiä olivat kaivos- ja louhostyöntekijät, rakennustyöntekijät ja pelastajat.

Työterveyslaitoksen laboratorioissa vuosina 2020–2024 analysoiduista asbestin ilmapitoisuusnäytteistä (n=1401) 27 % ylitti ehdotetun sitovan raja-arvon 0,01 kuitua/cm³ (TTL 2025b). Noin 14 %:ssa näytteistä ylittyi pitoisuus 0,1 kuitua/cm³ ja noin 7 %:ssa pitoisuus 1 kuitua/cm³. Näytteet olivat pääasiassa kaivosteollisuudesta ja asbestineerauskohteista. Kaikki mittaukset tehtiin hengityksensuojaimen ulkopuolelta, joten mitatut pitoisuudet eivät suoraan kuvaa työntekijöiden todellista altistumistasoa töissä, joissa käytettiin hengityksensuojainta.

Aineenvaihdunta

Asbestikuidut päätyvät elimistöön pääasiassa hengitysilman mukana (ECHA 2021a). Kuitujen kulkeutuminen hengitysteissä riippuu mm. niiden läpimitasta ja pituudesta. Kapeammat kuidut päätyvät todennäköisemmin keuhkojen alveolialueelle. Ylemmäs hengitysteissä laskeutuneet kuidut poistuvat värekarvatoiminnan kuljettamina liman mukana nieluun, josta ne voidaan niellä tai yskiä pois. Kuitujen poistuminen alveolialueelta värekarvalliselle alueelle tapahtuu syöjäsolujen kuljettamana ja on huomattavasti hitaampaa. Erityisen hidasta poistuminen on kuiduilla, joiden pituus ylittää syöjäsolujen koon. Asbestikuitujen puoliintumisaika keuhkoissa voi olla useita vuosia (ECHA 2021a). Krysotiili-asbesti on biologisesti vähemmän kestävä kuin muut asbestilaadut ja sen puoliintumisaika voi olla lyhyempi. Alveolialueelle jääneet kuidut voivat siirtyä keuhkokudoksen läpi keuhkopussiin ja edelleen vatsakalvon pintaosiin ja muualle elimistöön. Asbestikuitujen kulkeutumisesta ihon läpi elimistöön ei ole näyttöä (ECHA 2021a).

Terveysvaikutukset

Ihmisiä koskevat tiedot

Akuutit vaikutukset

Lyhytaikaisen asbestialtistumisen vaikutuksista ihmisissä ei ole tutkimustietoa (NFA 2019, ECHA 2021a).

Toistuvan altistumisen vaikutukset

Epidemiologiset tutkimukset ja tapaustudkimukset ovat osoittaneet asbestialtistumisen aiheuttavan keuhkofibroosia (asbestoosi) sekä keuhkopussin paksuuntumia (asbestiplakkitauti) ja muita hyvänlaatuisia keuhkopussin muutoksia (ECHA 2021a). Asbestoosi on liitetty historiallisiin, nykyiset raja-arvot ylittäviin altistumistasoihin. Tauti voi aiheuttaa yskää ja rasisushengenahdistusta, ja pahimmillaan johtaa vakavaan hengitysvajeeseen. Asbestiplakkitaudin kehittymiseen riittää vähäisempi altistuminen kuin asbestoosin kehittymiseen, mutta tarkempi tieto taudin annos-vastesuhteista puuttuu. Asbestiplakkitauti on yleensä oireeton.

Epidemiologiset tutkimukset ovat liittäneet asbestialtistumisen lisääntyneeseen riskiin sairastua keuhkopussin syöpään (mesoteliooma), keuhkosyöpään, kurkunpään syöpään ja munasarjasyöpään (IARC 2012, ECHA 2021a,b). Myös yhteydestä lisääntyneeseen nielu-, vatsa- ja paksusuolen syövän riskiin on näyttöä.

Asbestialtistumisen yhteys mesotelioomaan on osoitettu useissa tapaus-verrokki- ja kohorttitutkimuksissa (IARC 2012). Kaikki asbestilaadut voivat aiheuttaa mesotelioomaa, mutta krysotiiliasbestilla todetut riskisuhteet ovat alhaisempia kuin muilla asbestilaaduilla. Tutkimuksissa on saatu viiteitä mesotelioomariskin liittymisestä erityisesti pitkiin ja kapeisiin asbestikuituihin (ECHA 2021a). Mesoteliooman latenssiaika altistumisen alkamisesta sairauden toteamiseen on pitkä, usein 30–50 vuotta. Myös asbestialtistumisen yhteydestä lisääntyneeseen keuhkosyöpäriskiin on vahva epidemiologinen näyttö (IARC 2012).

Epidemiologisten tutkimusten pohjalta arvioitu mesoteliooman ja keuhkosyövän yhteenlaskettu lisäriski on eri arvioiden mukaan noin 1–10 tapausta 10 000 altistunutta kohti koko työuran kestävässä altistumisessa asbestipitoisuudelle 0,01 kuitua/cm³ (DECOS 2010, AFSSET 2009, AGS 2008, NFA 2019, AT 2019, ECHA 2021a). Muiden syöpien osalta riski on todennäköisesti alhaisempi, mutta käytävissä olevat tutkimustiedot eivät mahdollista tarkempaa laskennallista arviointia.

Todettujen asbestiammattitautien vuosittainen määrä Suomessa on tasaisesti laskenut, mutta ammattitauteja todetaan edelleen liittyen erityisesti asbestisairauksien hitaaseen kehittymiseen. Vuonna 2022 Työperäisten sairauksien rekisteriin ilmoitettiin 260 vahvistettua asbestiammattitautia, joista valtaosa yli 65-vuotiailla (TTL 2025c). Asbestipalkkitauteja vahvistettiin ammattitaudiksi 182 tapausta ja muita hyvänlaatuisia keuhkopussin muutoksia alle 20 tapausta. Asbestooseja todettiin 20 tapausta, joista kaikki yli 65-vuotiailla. Asbestialtistumisen aiheuttamina ammattisyöpinä vahvistettiin vuonna 2022 53 mesotelioomaa ja 20 keuhkosyöpätapausta.

Lisääntymistoksisuus

Asbestikuituja on yksittäisissä tutkimuksissa todettu kohtuun kuolleiden sikiöiden kudoksissa ja istukassa (Hague ym. 1998).

Eläinkokeiden havainnot

Akuutit vaikutukset

Lyhytaikainen voimakas altistuminen asbestille on eläinkokeissa liitetty hyperplasiaan ja sytotoksiin muutoksiin hengitysteissä (NFA 2019).

Toistuvan altistumisen vaikutukset

Toistuvan altistumisen kokeissa, joissa pääasiassa rottia on altistettu hengitysteitse eri asbestilaaduille 13 viikon ajan, altistumisen on todettu aiheuttavan tulehdusvaikutuksia ja fibroottisia muutoksia keuhkoissa (NFA 2019, ECHA 2021a). Keuhkovaikutuksia on raportoitu annostasolla noin 1–10 mg/m³. Selkeää vaikutuksia aiheuttamatta annostasoa ei ole tunnistettavissa.

Genotoksisuus ja karsinogeenisuus

Useissa pääasiassa rotilla tehdyissä karsinogeenisuuskokeissa, joissa eläimiä on altistettu eri asbestilaaduille hengitysteitse 1–2 vuoden ajan, altistuneilla eläimillä on todettu lisääntynyttä keuhkosityöpää ja mesoteliomaa (IARC 2012, ECHA 2021a). Kokeissa, joissa rottia ja hamstereita altistettiin suun kautta eri asbestilaaduille, ei havaittu lisääntynyttä syöpien esiintyvyyttä (NTP 1983, 1985, 1988, 1990a,b).

Eri asbestilaatujen on useissa *in vivo* -kokeissa todettu aiheuttavan genotoksisia vaikutuksia (ECHA 2021a). Genotoksisten vaikutusten arvioidaan olevan epäsuoria ja liittyvän mm. reaktiivisten happi- ja typpiradikaalien muodostumiseen.

Lisääntymistoksisuus

Kokeessa, jossa tiineitä hiiriä altistettiin krysotiiliasbestille suun kautta (50 µg x 8), havaittiin poikasten keuhkoissa ja maksassa asbestikuituja (Hague ym. 2001). Poikasten painonkehityksessä tai kuolleisuudessa ei havaittu eroa verrattuna altistumattomaan vertailuryhmään. Elinikäisen asbestialtistumisen vaikutuksia rotilla ja hamstreilla eri asbestilaaduilla selvittäneissä kokeissa, joissa altistus (1% pellettiruokavaliossa) aloitettiin jo emojen tiineyden aikana, ei raportoitu sikiönkehitykseen tai poikasten myöhempään kehitykseen liittyviä vaikutuksia (NTP 1983, 1985, 1988, 1990a,b). Kokeessa, jossa eri asbestikuituja annosteltiin tiineiden hiirten vatsaonteloon (40 mg/kg x 1 (~1,2 mg)), raportoitiin lisääntynyttä sikiökuolleisuutta ja luustonkehityksen

häiriöitä altistuneissa ryhmissä (Fujitani ym. 2014). Annostelutapa voi kuitenkin osaltaan selittää havaittuja vaikutuksia.

Asbestin riskinarviointeja

Kansainvälinen syöväntutkimuslaitos (IARC) on luokitellut kaikki asbestimuodot ihmiselle syöpää aiheuttavaksi (luokka 1) perustuen riittävään näyttöön ihmisillä ja koe-eläimillä (IARC 2012). IARC:n mukaan asbesti aiheuttaa mesotelioomaa, keuhkosyöpää, kurkunpään syöpää ja munasarjasyöpää. Myös asbestialtistumisen yhteydestä nielun, vatsan ja paksusuolen syöpiin on näyttöä.

Euroopan kemikaaliviraston riskiarvointikomitea (RAC) totesi vuonna 2021 tekemässään arviossa, että epidemiologiset tutkimukset osoittavat asbestialtistumisen aiheuttavan keuhkosyöpää ja mesotelioomaa sekä kurkunpään ja munasarjojen syöpää (ECHA 2021b). Myös asbestialtistumisen yhteydestä nielun, vatsan ja paksusuolen syöpiin todettiin olevan viitteitä. Krysotiiliasbestin todettiin olevan vähemmän potentti mesoteliooman aiheuttaja muihin asbestilaatuihin verrattuna. Keuhkosyövän osalta erot eri asbestilaatujen välillä ovat pienempiä. Vaikka osa tutkimuksista viittaa suurempaan syöpäriskiin pitkällä ja kapeilla asbestikuiduilla, RAC:n arvion mukaan syöpäriskiä ei voida sulkea pois lyhyemmilläkin kuiduilla. RAC totesi myös, että hyvin kapeat, vain elektronimikroskooppisilla menetelmillä analysoitavissa olevat asbestikuidut (läpimitta $<0,2 \mu\text{m}$) ovat myös syöpävaarallisia, ja että kapeampien ja leveämpien kuitujen suhde asbestinäytteissä vaihtelee. Tämän vuoksi RAC piti tärkeänä, että raja-arvo ja käytettävä mittaussuomenetelmä huomioi myös kapeammat asbestikuidut.

RAC:n arvion mukaan asbestin aiheuttamalle keuhkosyövälle tai mesotelioomalle ei voida osoittaa annoskynnystä, jonka alittuessa lisääntyntä syöpäriskiä ei olisi. RAC:n useiden epidemiologisten tutkimusten pohjalta laskema lisäriski keuhkosyövälle ja mesotelioomalle työuran aikaisessa asbestialtistumisessa on esitetty Taulukossa 1. Riskilaskelmiin käytetyissä tutkimuksissa asbestialtistumisen arviointiin oli käytetty pääasiassa valomikroskooppisia menetelmiä, minkä vuoksi riskisuhteet koskevat näillä menetelmillä detektoitavia, läpimitaltaan yli $0,2 \mu\text{m}$ asbestikuituja. Kurkunpään ja munasarjojen syövän osalta ei ole käytettävissä tutkimusaineistoja, jotka mahdollistaisivat syöpäriskin kvantitatiivisen arvioinnin. RAC:n arvion mukaan näiden melko harvinaisten syöpien vaikutus asbestialtistumisen aiheuttamaan kokonaissyöpäriskiin on kuitenkin pieni ($< 10 \%$).

Keuhkofibroosin (asbestoosi) osalta RAC arvioi sairauden olevan todennäköinen vasta nykyiset raja-arvot ylittävillä altistumistasoilla. Asbestiplakkitaudin terveydellisestä merkityksestä ei RAC:n mukaan ole varmuutta. RAC totesi myös, että asbestikuidut

voivat siirtyä istukan läpi sikiöön, mutta tiedot asbestin mahdollisista sikiövaikutuksista ovat rajallisia.

Taulukko 1. Keuhkosityöpä- ja mesotelioomalisäriski koko työuran (40 vuotta) kestävässä työperäisessä asbestialtistumisessa (8 h päivässä, 5 päivää viikossa) (ECHA 2021a,b).

Keskimääräinen altistumistaso asbestille (kuitua/cm ³)	Lisäriski (keuhkosityöpä ja mesoteliooma yhdessä), syöpätapauksia per 100 000 altistunutta
0,001	1,2
0,002	2,5
0,005	6,2
0,01	12
0,02	25
0,05	62
0,1	125

Sitova raja-arvo

Altistuminen asbestille lisää epidemiologisten tutkimusten perusteella työntekijöiden riskiä sairastua mesotelioomaan, keuhkosityöpään sekä kurkunpään ja munasarjojen syöpään (IARC 2012, ECHA 2021a,b). Myös asbestialtistumisen yhteydestä nielun, vatsan ja paksusuolen syöpiin on viitteitä. Voimakas asbestialtistuminen voi aiheuttaa keuhkofibroosia (asbestoosi). Keuhkopussin hyvänlaatuisen muutokset (mm. asbestiplakkitauti) ovat mahdollisia jo alhaisemmillä altistumistasoilla.

Työperäiseen altistumiseen liittyvän syöpäriskin ja muiden terveysvaikutusten riskin vähentämiseksi asbestille on asetettu sitova raja-arvo 0,01 kuitua/cm³ (8 tunnin vertailuaika), jota sovelletaan kaikessa asbestille altistavassa työssä 21.12.2025 alkaen (Vna 886/2025). Koko työuran (40 vuotta) kestävä työperäinen altistuminen asbestille sitovan raja-arvon tasolla vastaa laskennallista lisäsyöpäriskiä noin $1\text{--}10 \times 10^{-4}$ (1–10 syöpätapausta 10 000 altistunutta kohti) (DECOS 2010, AFSSET 2009, AGS 2008, NFA 2019, AT 2019, ECHA 2021a).

Asbestialtistumista arvioitaessa huomioidaan asbestikuidut, joiden pituus on vähintään 5 µm, läpimitta 0,05–3 µm ja pituuden suhde läpimittaan vähintään 3:1. Kuitulaskentaan tulee käyttää elektronimikroskopiaa.¹

¹ 20.12.2026 saakka arvioinnissa huomioidaan asbestikuidut, joiden pituus on vähintään 5 µm, läpimitta enintään 3 µm ja pituuden suhde läpimittaan vähintään 3:1, ilman tarkempaa vaatimusta kuitulaskentaan käytettävästä menetelmästä.

Eri asettajien ilman epäpuhtauksien raja-arvojen vertailu

Eri maissa voimassa olevia työperäisen altistumisen raja-arvoja asbestille. Muut EU-maat mainittu vain, jos raja-arvo ei ylitä EU:n sitovaa raja-arvoa.

Asettaja	Vuosi*	Vertailuaika		Huomautus
		8 h	15 min	
		kuitua/cm ³	kuitua/cm ³	
Suomi (sitova raja-arvo)	2015	0,01 (asbestipurkutyö) 0,1 (muut työt)	-	kattaa asbestikuidut, joiden pituus $\geq 5 \mu\text{m}$, läpimitta $\leq 3 \mu\text{m}$ ja pituuden suhde läpimittaan $\geq 3:1$
EU (BOELV)	2023	0,01	-	kattaa asbestikuidut, joiden pituus $\geq 5 \mu\text{m}$, läpimitta $\leq 3 \mu\text{m}$ ja pituuden suhde läpimittaan $\geq 3:1$; 21.12.2029 alkaen myös asbestikuidut, joiden läpimitta $< 0,2 \mu\text{m}$
Tanska	2022	0,003	0,3	
Ruotsi	2025	0,01	-	
Ranska	2015	0,01	-	
Alankomaat	2017	0,002	-	
Iso-Britannia		0,1	0,6	
USA (NIOSH)		0,1	-	
USA (ACGIH)	1998	0,1	-	
Suomi (sitova raja-arvo)	2025	0,01	-	kattaa asbestikuidut, joiden pituus $\geq 5 \mu\text{m}$, läpimitta $0,05\text{--}3 \mu\text{m}$ ja pituuden suhde läpimittaan $\geq 3:1^{**}$

(ACGIH 2018, Arbetsmiljöverket 2025, IFA 2025, SER 2025)

* Raja-arvon asettamisvuosi, jos tiedossa.

** 20.12.2026 saakka arvioinnissa huomioidaan asbestikuidut, joiden pituus on vähintään $5 \mu\text{m}$, läpimitta enintään $3 \mu\text{m}$ ja pituuden suhde läpimittaan vähintään $3:1$.

Viitteet

- ACGIH (2018). American Conference of Governmental Industrial Hygienists: 2018 TLVs® and BEIs®.
- AFSSET (2009). Opinion of the French Agency for Environmental and Occupational Health Safety Relating to the proposed Occupational Exposure Limits of chemicals in the workplace. Asbestos fibres: assessment of the health effects and methods used to measure exposure levels in the workplace. French Agency for Environmental and Occupational Health Safety, Maisons-Alfort.
- AGS (2008). Exposure-risk relationship for asbestos in BekGS 910. Ausschuss für Gefahrstoffe/Bundesministerium für Arbeit und Soziales, Berlin.
- Arbetsmiljöverket (2025). Arbetsmiljöverkets föreskrifter om ändring i Arbetsmiljöverkets föreskrifter och allmänna råd (AFS 2023:14) om gränsvärden för luftvägsexponering i arbetsmiljön. AFS 2025:5. Arbetsmiljöverket, Stockholm.
- AT (2019). Short report from the Danish Working Environment Authority's (AT) Occupational exposure limit quality committee. Evaluation of the report: Asbestos. Scientific basis for setting a health-based occupational exposure limit. Arbejdstilsynet, Copenhagen.
- DECOS (2010). Asbestos: Risks of environmental and occupational exposure. Dutch Expert Committee on Occupational Safety / Health Council of the Netherlands, the Hague.
- ECHA (2021a). Annex 1 in support of the Committee for Risk Assessment (RAC) for evaluation of limit values for asbestos at the workplace. European Chemicals Agency, Helsinki.
- ECHA (2021b). Committee for Risk Assessment RAC Opinion on scientific evaluation of occupational exposure limits for Asbestos. European Chemicals Agency, Helsinki.
- Fujitani T, Hojo M, Inomata A, Ogata A, Hirose A, Nishimura T, Nakae D (2014). Teratogenicity of asbestos in mice. J Toxicol Sci. 39(2):363-370.
- IARC (2012). IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans Volume 100C. Arsenic, Metals, Fibres, and Dusts. International Agency for Research on Cancer, Lyon.
- [IFA \(2025\). Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherungen: GESTIS-International limit values for chemical agents. Occupational exposure limits \(OELs\).](#)
- Haque AK, Vrazel DM, Uchida T (1998). Assessment of asbestos burden in the placenta and tissue digests of stillborn infants in South Texas. Arch Environ Contam Toxicol. 35(3): 532-538.
- Haque AK, Ali I, Vrazel DM, Uchida T (2001). Chrysotile asbestos fibers detected in the newborn pups following gavage feeding of pregnant mice. J Toxicol Environ Health A. 62(1): 23-31.
- NTP (1983). NTP Lifetime Carcinogenesis Studies of Amosite Asbestos (CAS No. 12172-73-5) in Syrian Golden Hamsters (Feed Studies). Natl Toxicol Program Tech Rep Ser. 1983 Nov;249:1-81. PMID: 12748679.

- NTP (1985). NTP Toxicology and Carcinogenesis Studies of Chrysotile Asbestos (CAS No. 12001-29-5) in F344/N Rats (Feed Studies). Natl Toxicol Program Tech Rep Ser. 1985 Nov;295:1-390. PMID: 12748710.
- NTP (1988). NTP Toxicology and Carcinogenesis Studies of Crocidolite Asbestos (CAS No. 12001-28-4) In F344/N Rats (Feed Studies). Natl Toxicol Program Tech Rep Ser. 1988 Dec;280:1-178. PMID: 12748699.
- NTP (1990a). NTP Toxicology and Carcinogenesis Studies of Amosite Asbestos (CAS No. 12172-73-5) in F344/N Rats (Feed Studies). Natl Toxicol Program Tech Rep Ser. 1990 Nov;279:1-341. PMID: 12748700.
- NTP (1990b). National Toxicology Program. NTP Toxicology and Carcinogenesis Studies of Amosite Asbestos (CAS No. 12172-73-5) in F344/N Rats (Feed Studies). Natl Toxicol Program Tech Rep Ser. 1990 Nov;279:1-341. PMID: 12748700.
- NFA (2019). Asbestos - Scientific basis for setting a health-based occupational exposure limit. National Research Centre for the Working Environment, Copenhagen.
- [SER \(2025\). Limit values for hazardous substances. Social and Economic Council, the Haag.](#)
- [TTL \(2019\). Kemikaalit ja työ - altistumistietosivut: Asbesti. Työterveyslaitos, Helsinki.](#)
- [TTL \(2025a\). Työelämätieto: Syöpävaarallisille aineille altistuminen työssä. Työterveyslaitos, Helsinki.](#)
- TTL (2025b). Työhygieenisten altistumismittausten rekisteri, Työterveyslaitos, Helsinki. (*julkaisematon*)
- TTL (2025c). Ammattitaudit ja ammattitautiepäilyt 2021–2022 : Työperäisten sairauksien rekisteriin kirjatut uudet tapaukset. Työterveyslaitos, Helsinki.