



metoodiline juhend



Kantserogeenidest põhjustatud kasvajad

metoodiline juhend

Kantserogeenidest põhjustatud kasvajad

Juhend valmis Eesti - Soome
töötervishoiuteenuste partnerlus-
projekti 2003-2004 raames



Tallinn 2004

Originaal: Opas työperäisen syövan ehkäisyyn
Autorid: Sinikka Vainiotalo, Kaija Linnainmaa-Jaakkola,
Kai Savolainen, Antti Tossavainen
Toimetaja: Maisa Hurme
Väljaandja: Työterveyslaitos, Helsinki 1999

© *Soome Töötervishoiu Instituut*

Tõlge eesti keelde, 2003

Tõlge: dr. Inna Vabamäe
Keelekorrektuur: Piret Reidla
Kaanekujundus: Raul Laugen
Toimetaja: Eva Tammaru

© *Töötervishoiu Keskus, 2004*

Euroopa Liidu Infokeskus
Roosikrantsi 17
10119 Tallinn
<http://www.euroopaliit.ee>

Euroopa Liit ei vastuta käesolevas trükises sisalduva teabe kasutamise eest.

ISBN 951-802-282-8 (soome keel)
ISBN 9949-10-437-8 (eesti keel)

Sisukord

Saateks	4
SISSEJUHATUS	5
KASVAJATE ESINEMISSAGEDUS JA TEKKIMINE	6
Tabel 1 Soomes 2001. aastal esmaselt diagnoositud kasvajakad.....	6
Tabel 2 Peamised tööst põhjustatud kasvajakad Soomes.....	7
(andmed 1995. aastast).....	7
ENIM DIAGNOOSITUD VÄHKKASVAJAD SOOMES	8
Kopsukasvaja	8
Mesotelioom	9
Nahakasvaja	9
Ülemiste hingamisteede kasvajakad	9
Põiekasvaja	10
Leukeemia ja lümfoom	10
Maksakasvaja	11
Muud kasvajakad	11
KUTSEKASVAJATE DIAGNOSTIKA	11
KUTSEKASVAJA TEKE	11
Joonis 1 Tööst põhjustatud vähkkasvaja areng.....	12
Joonis 2 Asbestist põhjustatud mesotelioomi arenemine rakkudes.....	13
KUIDAS SELGITADA VÄLJA KEMIKAALI KANTSEROGEENSUS?	14
Epidemioloogilised uuringud	14
Loomkatsed	14
Mutageensustestid	14
KANTSEROGEENIDE ESINEMINE TÖÖKESKKONNAS	16
Asbest	17
Arseen ja arseeniühendid	17
Kroon ja kroomiühendid	17
Nikkel ja nikliühendid	18
Benseen	19
Formaldehüüd	19
Polütsükliilised aromaatsed süsivesinikud (PAS)	19
Puidutolm	20
KEMIKAALIDE RISKIANALÜÜS	21
TÖÖKESKKONNAS ESINEVATE JA KASUTATAVATE KEMIKAALIDE VÄLJASELGITAMINE	22
KEMIKAALIDEGA KOKKUPUUTE VÄHENDAMINE	23
Kantserogeenide käitlemise piirangud	23
Kantserogeeni asendamine vähem ohtlikuga	24
Ohtliku kemikaali kasutamise piiramine või kokkupuuteaja lühendamise	25
Tootmisprotsesside optimeerimine	26
Üldventilatsioon, kohtventilatsioon ja “kapseldamine”	26
Isikukaitsevahendite kasutamine	27
Töökorralduslik tegevus ohtlike kemikaalidega kokkupuute vähendamiseks	28
Õigete töövõtete kasutamine – väljaõpe	28

KEMIKAALIDEST TULENEVA RISKI OHJAMINE.....	29
Kemikaalide märgistamine ja teave ohutu käitlemise kohta.....	29
Pakendimärgistus	29
Kemikaali ohutuskaart	29
Ohutunnus.....	30
TÖÖTERVISHOID	31
TÖÖHÜGIEEN, MÕÕTMISED, BIOMONITOORING	32
Lisa 1	32
Vabariigi Valitsuse määrus nr. 6 “Keelustatud ja rangelt piiratud käitlemisega tööstuslike kemikaalide sisse- ja väljaveo kord” 05.01.1999	32
Keelustatud ja rangelt piiratud käitlemisega kemikaalide nimekiri	33
JUHENDIS VIIDATUD EV ÕIGUSAKTIDE LOETELU	37
KASUTATUD KIRJANDUS	38

Saateks

Käesolev juhendmaterjal on Soome Töötervishoiu Instituudi poolt 2002. aastal välja antud juhendi “Opas työperäisen syövän ehkäisyyn” eestindus. Tõlgitud materjal vahendab autori mõtteid, viidete puhul Soome seadusandlusele on välja toodud vastavad Eestis kehtivad õigusaktid.

Töötervishoiu Keskus

SISSEJUHATUS

Soome andmetel moodustavad tööga seotud kasvajakud ehk kutsekasvajakud kõigist esmaselt diagnoositud kasvajatest umbes 2–2,5%. Eestis kahjuks puudub statistika tööga seotud kasvajate kohta. Kuid Eestiski puutuvad töötajad kokku ohtlike kemikaalidega, sealhulgas kantserogeenidega, ja võib arvata, et ka meil haigestuvad töötajad töökeskkonna ohutegurite pikaajalise toime tulemusena tööga seotud vähktõppe. Aga, nagu öeldud, sellelaadne statistika Eestis puudub.

Käesolev juhendmaterjal tööst põhjustatud kasvajate tekke ennetamiseks on Soome Töötervishoiuinstituudi töötajate poolt loodud juhendmaterjali tõlge Soome-Eesti Phare ühisprojekti raames. Materjal on mõeldud kasutamiseks tööandjatele, töötajatele, töötervishoiuarstidele, perearstidele ja kõigile teistele asjast huvitatutele.

Kantserogeensed kemikaalid – ained ja valmistised, mis sissehingamisel, allaneelamisel või läbi naha imendumisel võivad põhjustada vähktõppe haigestumist või suurendada selle haiguse esinemissagedust.

Mutageensed kemikaalid – ained ja valmistised, mis sissehingamisel, allaneelamisel või läbi naha imendumisel võivad esile kutsuda geeni muutusi või suurendada muutuste esinemissagedust.

(“Ohtlike kemikaalide identifitseerimise, klassifitseerimise, pakendamise ja märgistamise kord”, SOM määrus nr 37, 26.05.2000)

Töökeskkonna ohuteguritest põhjustatud vähkkasvajakud moodustavad kõikidest diagnoositud kasvajatest mõne protsendi.

Valdavalt osa tööst põhjustatud kasvajatest on võimalik ennetada, kui on teada põhjuslik seos töötaja haigestumise ja kasvajat tekitava ohuteguri vahel ning kui ohutegurite toime vähendamiseks võetakse kasutusele ühis- ja isikukaitsevahendid.

Soomes puutub oma igapäevatoos kantserogeensete ainetega kokku umbes 60 000 töötajat. Kui arvestada kantserogeenidena ka tubakasuitsu ja päikese toimet, siis umbes 500 000 töötajat. Parimateks ennetavateks tegevusteks on kokupuute vältimine, ohtliku aine asendamine vähemohtlikuga, suletud tehnoloogiliste protsesside kasutamine, asjakohane ventilatsioon.

Inna Vabamäe

Tööinspektsiooni peaspetsialist töötervishoiu alal

1

KASVAJATE ESINEMISSAGEDUS JA TEKKIMINE

Soomes diagnoositakse aastas umbes 20 000 vähkkasvajad, sellest põhjustatud surmasid registreeritakse umbes 10 000. Kolm enim diagnoositud vähkkasvajad on (tabel 1): meestel: eesnäärme vähk jämesoole vähk kusepõie vähk naistel: rinnavähk kopsuvähk emakavähk

Tabel 1 Soomes 2001. aastal esmaselt diagnoositud kasvaja

Kasvaja ja sellest haaratud organ	Juhtumite arv	%kogu arvust
Mehed		
Eesnääre	3526	31,9
Kopsud, trahhea	1362	12,3
Jämesool (käärsool)	588	5,3
Kusepõis, kusejuha	583	5,3
Nahk (v.a melanoom)	446	4,0
Pärasool, pärak	434	3,9
Non-Hodgkini lümfoom	424	3,8
Neerud	394	3,6
Magu	386	3,5
Kesknärvisüsteem	349	3,2
Naha melanoom	337	3,1
Pankreas (kõhunääre)	320	2,9
Leukeemia	217	2,0
Söögitoru	137	1,2
Maks	132	1,2
Müeloom	102	0,9
KOKKU	11 046	100

Kasvaja ja sellest haaratud organ	Juhtumite arv	% kogu arvust
Naised		
Rinnanääre	3658	32,1
Jämesool (käärsool)	734	6,4
Emakas	631	5,5
Kopsud, trahhea	516	4,5
Kesknärvisüsteem	506	4,4
Munasarjad	467	4,1
Nahk (v.a melanoom)	449	3,9
Non-Hodgkini lümfoom	443	3,9
Pärasool	403	3,5
Pankreas (kõhunääre)	369	3,2
Neerud	337	3,0
Naha melanoom	332	2,9
Magu	324	2,8
Kilpnääre	227	2,0
Kusepõis, kusejuhad	207	1,8
Leukeemia	182	1,6
Sapipõis, sapijuhad	168	1,5
Emakakael	156	1,4
Müeloom	101	0,9
KOKKU	11 402	4861

TÖÖKESKKONNA OHUTEGURITEST PÕHJUSTATUD KASVAJAD

Tabel 2 Peamised tööst põhjustatud kasvajakasvaja Soomes (andmed 1995. aastast)

Kasvajad	Diagnoositud vähkkasvajate arv 1995. aastal	Tööst põhjustatud vähkkasvajate arv ja % üldisest arvust	Põhjustaja (ohutegur)
Kopsukasvaja	1933	300 (15)	asbest, kvarts, kroom, nikkel, arseen, polütsükliilised aromaatsed süsivesinikud, väljaheitegaasid, tubaka suits, radoon
Kopsukelme kasvaja (mesotelioom)	72	50 (70)	asbest
Kusepõie kasvaja	798	40 (5)	aromaatsed amiinid, polütsükliilised aromaatsed süsivesinikud, värvained, kummikemikaalid
Nahakasvaja	1216	30 (2)	ultraviolettkiirgus, polütsükliilised aromaatsed süsivesinikud, arseen
Leukeemia	386	20 (5)	benseen, ioniseeriv kiirgus
Nina ja põskkoobaste kasvaja	33	10 (30)	nikliühendid, puu-, nahaja tekstiilitolm
Muud kasvajakasvaja (nt neelu-, mao-, maksa- ja neeru-kasvajad)	15 672	50 (0,3)	muud töökeskkonnas esinevad kantserogeenid
KOKKU	20 110	500 (2,5)	

Töökeskkonna ohuteguritest põhjustatud vähkkasvajad moodustavad Soomes umbes 500 juhtumit kõigist esmaselt diagnoositud kasvajakasvajajuhtudest, mis on 2,5% kõikidest diagnoositud kasvajakasvajatest (5% meestel ja alla 1% naistel). Kasvajatest on kõige rohkem tööga seotud kopsuvähk, kopsukelme vähk ehk mesotelioom, kusepõievähk, nahavähk, leukeemia ja põskkoobaste (urgete) kasvaja (tabel 2). Oma kaebustelt, kliiniliselt pildilt, koemuutustelt (pildilt) ja prognoosilt elule ei erine töökeskkonna ohuteguritest põhjustatud kasvajakasvaja tavalisest vähkkasvajast. Kutsehägusena hüvitatakse aastas kindlustuse poolt üle 100 juhtumi, millest peaaegu kõik on asbestist tingitud kopsuvähi ja mesotelioomi juhud.

ENIM DIAGNOOSITUD VÄHKKASVAJAD SOOMES

Kopsukasvaja

Kopsuvähk on Soomes oma esinemissageduselt meeste seas 2. ja naiste seas 5. kohal (tabel 1).

Kantserogeense (vähktõbe tekitava) ohuteguri (kemikaali) olemasolu töökeskkonnas põhjustab kasvaja teket, millele viitavad rohked loomkatsed ja epidemioloogilised uuringud. Kopsuvähi suure esinemissageduse tõttu on väiksemagi riskiteguri olemasolu töökeskkonnas suure tähtsusega. Väiksemgi risk tõstab kopsuvähi esinemissageduse arvu. Kantserogeense ohuteguri poolt põhjustatud kopsuvähi kliiniline pilt ja prognoos elule ei erine nn tavalisest kopsuvähist. Ravist hoolimata surevad umbes pooled patsiendid kahe aasta jooksul diagnoosimisest alates.

Bronhogeense kartsinoomi teket põhjustab töökeskkonna sissehingatavas õhus sisalduv kantserogeenne aine, mis mõjub bronhide epiteelkoele.

Histopatoloogiliselt jaotatakse kopsuvähk 4 tüüpi:

- lameepiteelkartsinoom (43%);
- väikerakuline kartsinoom (22%);
- adenokartsinoom (18%);
- suurerakuline anaplastiline kartsinoom(16%).

Ei ole leitud seost kasvajat tekitava ohuteguri ja kasvaja histoloogilise tüübi vahel. Kopsukasvaja metastaasid (siirded) levivad kiiresti organismi vereringe ja lümfisüsteemi kaudu. Sellise kasvaja ravimine on väga keeruline.

Umbes 90% kopsukasvajate tekke põhjuseks on suitsetamine, mis suurendab tunduvalt kopsukasvajate tekkeriski (riskiteguriks on samuti passiivne suitsetamine, st kui mittesuitsetaja viibib suitsuses ruumis, näiteks restoranis). Tubaka suits sisaldab mitmeid keemilisi ühendeid, näiteks polütsükliisi aromaatsid süsi-vesinikke (PAS, mis tekib orgaaniliste ühendite mittetäielikul põlemisel ja mille sattumisel organismi tekivad reaktiivsed ühendid). Paljud töökeskkonnas sisalduvad PAS-ühendid põhjustavad kopsukasvajate teket, näiteks raua ja terase valutsehides, samuti koksitahases.

Suurel hulgal töökeskkonnas esinev anorgaaniliste ühendite tolm, nagu kvartsi tolm või arseeni-, kroomi ja niklit sisaldavad ained, suurendavad kopsukasvajate tekkeriski. Eelkõige roostevaba terase keevitusel tekkiv kuuevalentne kroom ja nikkel, mis on tõestatud kui inimesel vähkkasvaja teket põhjustavad ained. Epidemioloogiliste uuringute tulemusena on selgunud, et keevitajatel on 34% suurem risk haigestuda kopsukasvajasse.

Kokkupuude asbestiga (asbestikiud) suurendab riski haigestuda kopsukasvajasse kaks korda. Soomes on umbes 50 000 töötajat, kes on otseselt ja pidevalt kokku puutunud asbestiga. Asbestist põhjustatud kopsukasvaja peiteaeg on erinevatel andmetel 20–40 aastat. Suitsetamine suurendab asbestist põhjustatud kopsukasvaja riski. Töölane kokkupuude radooniga põhjustab Soomes aastas mõningaid kopsukasvajate juhtumeid, kuigi peamine kokkupuude radooniga toimub muudes eluvaldkondades.

Mesotelioom

Mesotelioom on harvem esinev kopsu- ja kõhukelme ning seedeorganite pahaloomuline kasvaja, mille peamiseks põhjuseks on asbestitolm (satub organismi sissehingatava õhuga või sülje allaneelamisel). Umbes 80% mesotelioomi haigestunutest on asbestitolmuga kokku puutunud 30–40 aastat tagasi. Mesotelioomi puhul ei suurenda suitsetamine haigestumise riski.

Haigusena on mesotelioom keeruline, kuna ta allub ravile raskesti ning patsient sureb tavaliselt mõne kuu jooksul. Ainus võimalus vähendada asbestist põhjustatud mesoteloomiriski on täielikult vältida kokkupuudet asbestiga. Paraku toimub kokkupuude asbestiga ehitiste ja hoonete lammutustöödel, laevade remonttöödel, samuti mõnedel muudel hoolde- ja remonttöödel.

Nahakasvaja

Nahakasvajad on väga levinud kasvajavorm. Juba 1775. aastal kirjeldas Inglise arst Percival Pott nahakasvajad korstnapühkijatel. Hiljem täheldati, et kivisöetõrva ladestumine katseloomade nahale põhjustab nahavähi teket, mille põhjuseks olid kivisöetõrvas sisalduvad polütsükliilised aromaatsed süsivesinikud. Hilisemate uuringute käigus selgus, et korstnapühkijatel oli suurenenud kopsukasvaja risk.

Kõige sagedamini esineb nahakasvajatest melanoomi. Melanoomi puhul muutuvad melaniini tootvad rakud päikese UV-kiirguse toimel pahaloomuliseks ja levivad metastaasidena (siiretena) üle kogu organismi. Melanoomi tekkevõimalust suurendavad kutsealad, millega kaasneb sage ja pikaajaline viibimine välistingimustes. Lõuna-Euroopa maadega või Austraaliaga võrreldes on Soomes suhteliselt vähe päikesevalgust (päikese UV-kiirgust). Lisaks päikesest tulenevale UV-kiirgusele mõjub inimesele kiirgus teatud raviprotseduuride või uurimistööde käigus. Umbes 10% melanoomijuhtudest ja 60% muudest nahakasvajate vormidest esineb katmata keha piirkondades (pea ja kaela piirkonnas), mis on enim allutatud UV-kiirguse toimele.

Nahakasvajaid tekitavad ka töökkeskkonnas esinevad arseeniühendid, pigi ja tõrv (kokkupuutel nahaga).

Ülemiste hingamisteede kasvajakud

Formaldehüüd on väga aktiivne keemiline ühend, mis ülemistes hingamisteedes reageerides põhjustab kasvaja teket. Eelkõige on tegemist kurgulae, neelu ja ninaneelu piirkonna kasvajatega. Nimetatud vähkkasvajad esinevad suhteliselt harva. Soomes diagnoositakse neid mõnikümme juhtu aastas. Kurgulae, neelu ja ninaneelu piirkonna kasvajate diagnoosimine eelkõige mööbli-, vineeri- ja puitplaaditööstuse töötajatel rõhutab vajadust kontrollida ja jälgida formaldehüüdi taset antud tööstusharude töökkeskkonnas.

Kokkupuude nikliga (niklitööstuses) võib põhjustada nina ja põskkoobaste vähkkasvajad. See tähelepanek on tehtud epidemioloogiliste uuringute käigus mitmel pool maailmas, sealhulgas ka Põhjamaades.

Nina ja põskkoobaste kasvajat võib tekitada ka puidutolm. Eriti suur haigestumise risk on tamme, pöõgi ja teiste kõvade puitude töötlemisega tegelevatel tööaladel.

Samas puudub kantserogeenne toime nn pehme puidu, nagu näiteks kase, männi või kuuse töötlemisel tekkival puidutolmul.

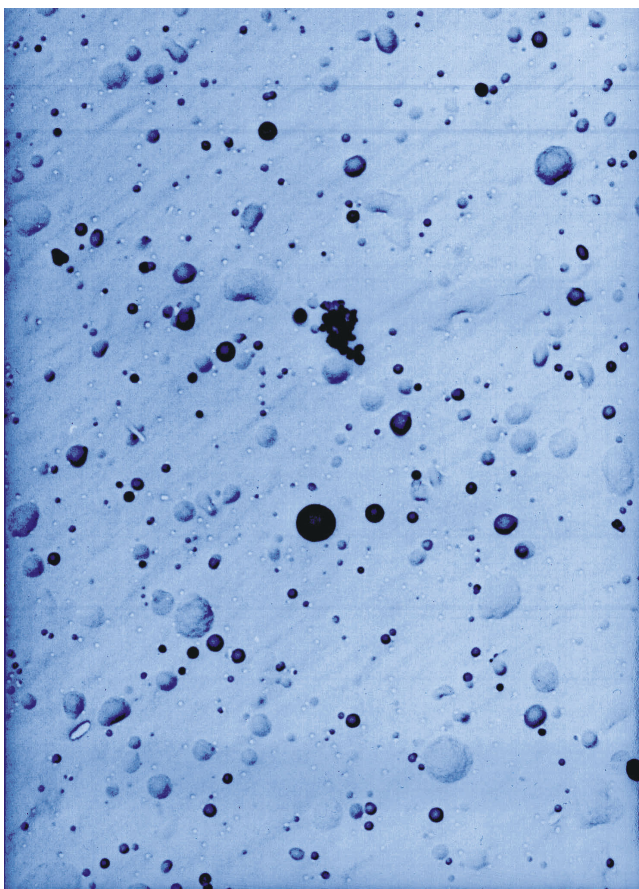


Foto 1.

Tubakasuits 6 000-kordses suurenduses: tubakasuits sisaldab tõrvapisaraid ja nõge

Põiekasvaja

Kusepõiekasvajad on raske õigeaegselt diagnoosida. Tööga seotud kusepõie kasvaja tekib kokkupuutel aromaatsete amiinidega. Juba 1950. aastatel pandi tähele, et kummitööstuses suurendab kokkupuude 2-naftüülamiiniga riski haigestuda kusepõie vähki. Siis suudeti ka esimest korda ennetada kemikaalset põhjustatud kasvaja teket. Pärast riski äratundmist loobuti 2-naftüülamiini kasutamisest kummitööstuses, millega vähenes ka haigestumine kusepõievähki. Kummitööstuses püsib suur kasvajarisk käesoleva ajani (muud kantserogeensed ohutegurid töökeskkonnas), kuigi esinemissagedus on oluliselt väiksem, võrreldes eelnevate perioodidega.

Leukeemia ja lümfoom

Benseen kahjustab valgete verelibledete teket (vereloomet) luuüdis, põhjustades sellega aplastilise aneemia väljakujunemist, mis omakorda on leukeemia eelstapiks. Soomes on kokkupuude benseeniga töökeskkonnas märkimisväärne tänapäevalgi, kuigi kokkupuute tasemed on tunduvalt alanenud. Kummitööstuses kasutatavad muud kemikaalid suurendavad riski haigestuda leukeemiasse ja lümfoomi. Kokkupuude puukaitse- ja tõrjevahenditega (kloorfenool) soodustab

pehmete kudede sarkoomi ja non-Hodgkingi lümfoomi teket. Tuntud leukeemia tekitajaks on ioniseeriv kiirgus.

Maksakasvaja

Paljud tööstuses kasutatavad lahustid põhjustavad maksakasvaja teket, näiteks sellised, mis sisaldavad süsiniktetrakloriidi, triklooretüleenit ja metüleenkloriidi. Kantserogeense toime tõttu on võetud suund nende ainete kasutamisest loobumisele. On märgatud, et sageli esinev tooraine 1,3-butadieen põhjustab inimestel maksakasvajad. Polüetüleenit tootmisel kasutatav polüvinüülkloriid põhjustab harvaesineva maksa hemangiosarkoomi teket, sapiteede kasvajat, mida ei esine inimestel, kes ei puutu kokku vinüülkloriidiga. Seega diagnoositud maksa hemangiosarkoom viitab otseselt asjaolule, et inimene on kokku puutunud vinüülkloriidiga.

Muud kasvajad

Töökeskonnas toimivad kantserogeensed ohutegurid võivad põhjustada kasvaja teket ka teistes organites. Mao- ja jämesoolekasvajate teke on seotud eelkõige eluviisidega, kuid teatud kutsealade puhul on olemas risk kasvaja tekkimisele. Vaatamata epidemioloogilistele uuringutele, pole leitud põhjuslikku seost mõningate kasvajate ja töökeskonnas esinevate kantserogeensete ohutegurite vahel (ajukasvaja, kõhunäärme kasvaja).

KUTSEKASVAJATE DIAGNOSTIKA

Kutsekasvajate diagnoosimine on keeruline kasvajate pika peiteaja tõttu. Haigus ilmneb tavaliselt siis, kui töötaja on juba pensionil. Samuti raskendab kopsukasvajate diagnoosimist suitsetamine. Kutsekasvajate peamiseks vormiks on vähk.

Kutsekasvaja kahtluse korral tuleb arvesse võtta järgmisi aspekte:

- täpne ja põhjalik töö anamnees ja ohuteguri hindamine;
- kokkupuude teiste ainetega (näiteks tubakas);
- peite- ehk latentsiaeg;
- kasvaja iseloom ja asukoht;
- diagnoositud kasvaja esinemissagedus Soomes east ja soost lähtuvalt.

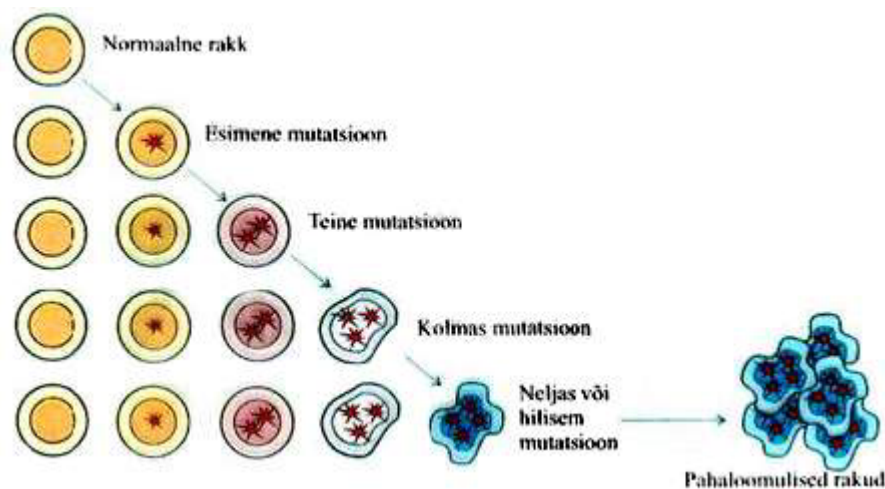
Soomes hüvitab kindlustus asbestist põhjustatud kopsukasvaja kui kutsehaiguse, kui täidetud on järgmised tingimused:

- asbestiga kokkupuute tõenäosus;
- asbestiga kokkupuute aeg;
- asbestiga kokkupuutumisest on möödunud vähemalt 10 aastat.

KUTSEKASVAJA TEKE

Organismis esinevad mitmed kaitsemehhanismid, eelkõige kasvaja teket mahasuruvad geenid. Need **nn kaitsegeenid** toimivad normaalses tingimustes raku kasvule pidurdavalt. Kui see geen on mitteaktiivses olekus, kaob "pidur" ja kontroll ning algab pahaloomuline kasv.

Joonis 1 Tööst põhjustatud vähkkasvaja areng



Ohutegur —> normaalne rakk —> mutatsioon —>

kliiniline vähkkasvaja —> vähkkasvaja metastaasid

Töökeskonnas esinevad kantserogeenid võivad organismi sattuda töötaja naha, hingamisteede või seedeelundkonna kaudu (alla neelamisel). Kantserogeeni toime võib olla lokaalne ehk paikne või levida üle kogu organismi teistele organitele. Vereringesüsteemi kaudu võivad keemilised ained levida üle kogu organismi.

Ainevahetuse käigus töödeldakse keemilised ained ümber, pärast mida need eritatakse organismist erituselundite kaudu või sapi koostises. Mõned kemikaalid erituvad muutumatutena välisõhku või uriiniga. Osa aineid on algselt aktiivsed või muutuvad aktiivseks ainevahetuse tulemusena.

Organismis keemiliste ainete toimuvad reaktsioonid võivad põhjustada mutatsioone, kromosomaalseid muutusi ja DNA kahjustusi (joonis 1). Mutatsioone esile kutsuvaid aineid nimetatakse genotoksilisteks. Leidub veel teisi mehhanisme, mil moel kantserogeenid võivad mõjutada organismi. Kantserogeeni toime tulemusena võib tekkida hapet sisaldav reaktiivne vaheaine, mis mõjub raku pärilikkuse tegurile ning põhjustab mutatsioone. Samuti võib kiirenedada rakkude normaalne pooldumine või kahjustub rakkude immunoloogiline süsteem, mis omakorda võib viia kasvajaselise vahandi tekkele.

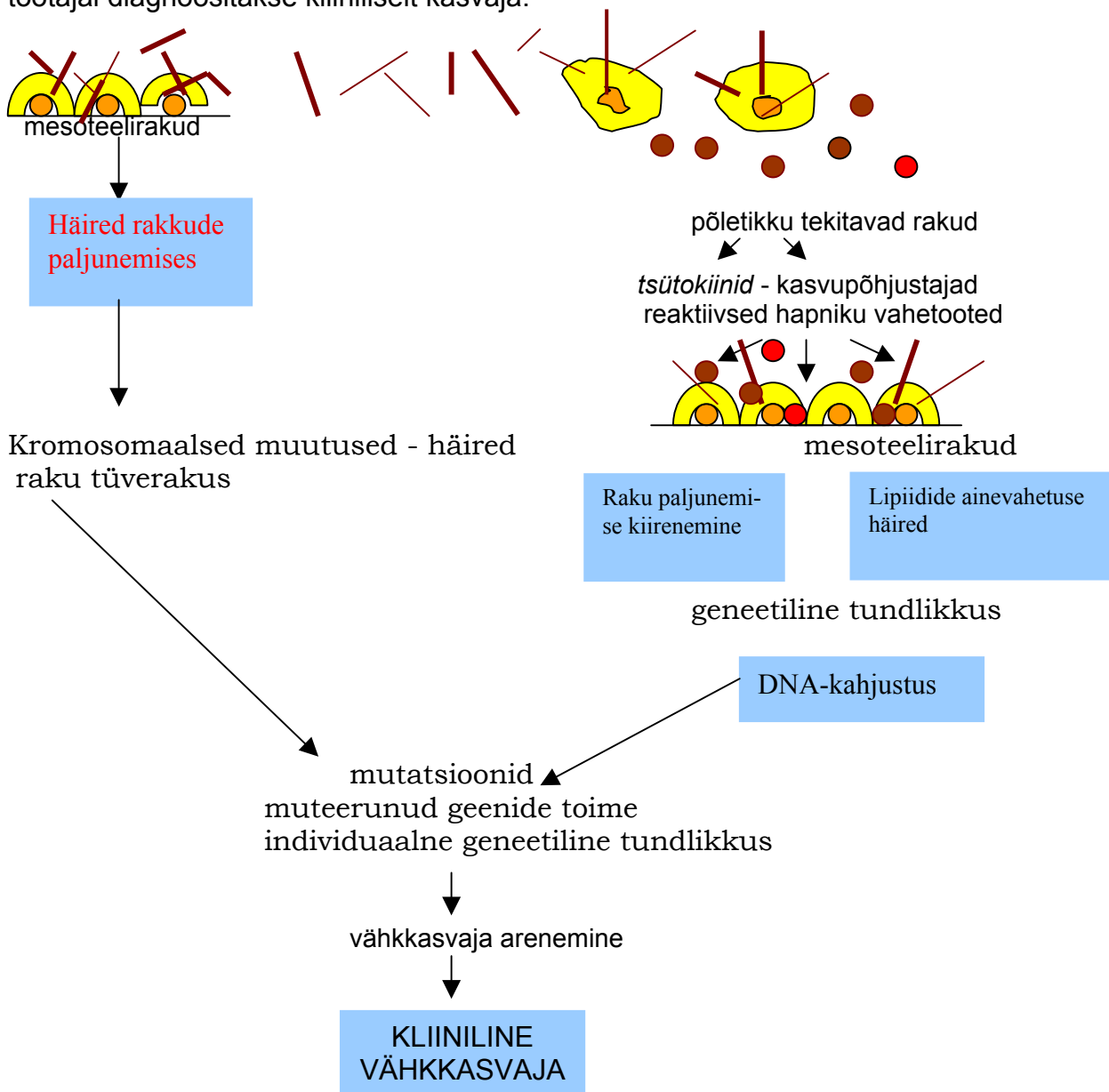
Näiteid kantserogeenidest:

Otseselt toimivad: kuuevalentsed kroomiühendid
formaldehüüd
ioniseeriv kiirgus

Ainevahetuse kaudu aktiveeruvad: aromaatsed amiinid
benseen
polütsükliilised aromaatsed süsivesinikud

Muud kantserogeenid: klorofenoolid
süsiniktetrakloriid
amitrool

Töökeskonnas esinevatest kemikaalidest või muudest põhjustest alguse saanud mutatsioonid käivitavad protsessi, mille käigus organismi normaalsed rakud võivad muutuda kasvajakrakkudeks. Rakkudes võivad muutused tekkida palju varem, kui töötajal diagnoositakse kliiniliselt kasvaja.



Joonis 2 Asbestist põhjustatud mesotelioomi arenemine rakkudes. Asbestikuid toimivad ühelt poolt genotoksiliselt vähkkasvaja tüverakkudele ja teiselt poolt reageerivad põletikku tekitavate rakkudega, mille tulemusena põletikku tekitavatest rakkudest vabanevad hapnikku sisaldavad vaheained ja kasvutekitajad. Asbestist põhjustatud vähkkasvaja peiteaeg ulatub 30-40 aastani.

Tsütokiinid - valgelibledesse kas aktiveerivalt või pärssivalt mõjuvad valgud.

KUIDAS SELGITADA VÄLJA KEMIKAALI KANTSEROGEENSUS?

Epidemioloogilised uuringud

Uuringute aluseks võib olla kemikaalidega kokkupuutuvatel töötajatel esinenud kutsekasvajate juhtumite kaardistamine.

Epidemioloogilised uuringud on ainuke võimalus saada otsest teavet inimeste haigestumisest kasvajasse.

Loomkatsed

Kuna inimene ja katseloom on bioloogiliselt ja füsioloogiliselt sarnased, siis kasvajat põhjustavad kemikaalid toimivad organismile sarnaselt (katseloomadeks on tavaliselt hiired või rotid). Katsetes kasutatakse erinevaid kemikaalide koguseid ja kontrollrühmi. Uuritavat ainet viiakse katselooma organismi injektsioonidena, hingamisteede kaudu või looma toiduga. Katse kestab looma elu lõpuni, pärast mida tehakse koeanalüüsid.

Ainete kantserogeensus võib olla väga erinev: aine võib olla tugevalt või nõrgalt kantserogeenne. Suurema osa ainete (üle 90%) kantserogeensus on tõestatud loomkatsete abil.

Mutageensustestid

Loomkatsed on kulukad, aeganõudvad ja eeldavad laboratooriumitelt suuri investeeringuid, samuti katseloomade ohverdamist. Mutageensustestide aluseks on raku pärilikkuse teguri ja kasvaja tekke vaheline seos, kuna DNA on kõigil organismidel ühesuguse ehitusega. Mutageensustesti kasutatakse tänapäeval eelkõige efektiivse ravimitootmise ja ennetustöö eesmärgiga.

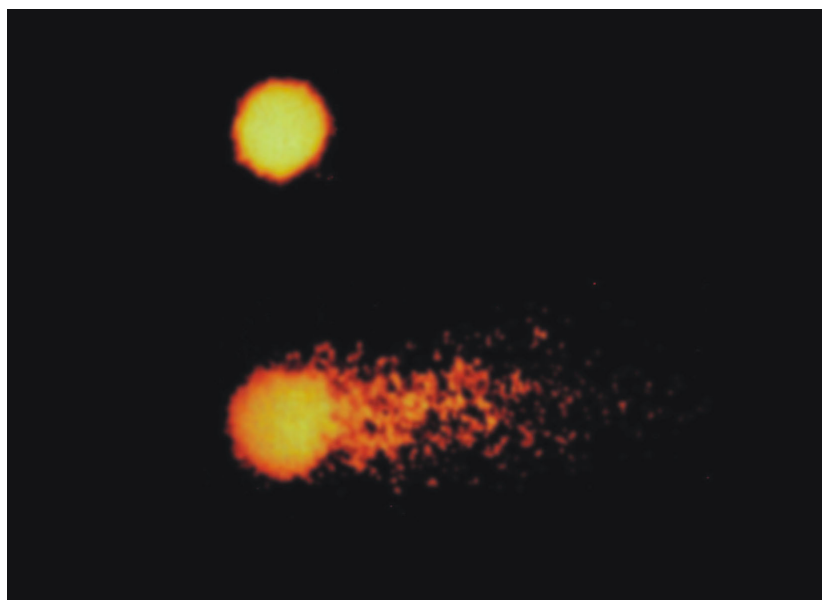


Foto 2. Erkki Laine:

Mikroskoopiliselt: üleval on kontrolltuum ja all reaktiivsete hapnikuihenditega lõhutud tuum. Meetodiga saab hinnata DNA-ahela katkemist, mis on mikroskoopiliselt nähtav “sabana” tuuma taga. Meetodit nimetatakse “KOMEEDI” meetodiks ja rakendatakse ainete genotoksilisuse uurimistes.

Kantserogeenide varajast toimet võib kaardistada, uurides vere valgeliblede kromosoomide muutusi. Kemikaalidega kokkupuutuvatelt ja mittekokkupuutuvatelt inimestelt võetakse vereanalüüs, mida uuritakse mikroskoopiliselt kromosoomimuutuste kindlakstegemiseks. Valgete vereliblede kromosoomides toimunud muutused suurendavad riski haigestuda kasvajas. Selliste uuringute tulemuste põhjal võib teha järeldusi ainult katserühma kui terviku kohta, jäävad individuaalsed kromosoomimuutused. Arvesse peab võtma ka nn segavaid faktoreid, nagu näiteks suitsetamisest tingitud kromosoomimuutused.

Käesoleval hetkel on juurutamisel meetodid, mille abil on võimalik ennustada kasvajas haigestumise riski üksikisiku tasemel. Üheks meetodiks on kasvajat tekitava ja "kaitsegeeni" poolt toodetud valkaine leidmine vereseerumis, kui kasvajat ei ole veel kliiniliselt diagnoositud.

Sellise valkaine esinemist on täheldatud kopsukasvajaga patsientidel. Kantserogeenidega kokku puutunud nn tervetel inimestel sellist valku vereseerumis ei leitud.

2 KANTSEROGEENIDE ESINEMINE TÖÖKESKKONNAS

Soomes puutub kantserogeensete ainetega kokku umbes 60 000 töötajat. Kui neile lisada välitööl töötavad töötajad (kokkupuude päikese UV-kiirgusega) ja nn passiivsed suitsetajad (tubakasuitsus viibivad mitesuitsetajad), siis ulatub see arv Soomes üle 500 000 töötaja.

1996. aastal registreeriti Soome vähiregistris 14 972 töötajat 1444 ettevõttest, kellel diagnoositi esmaselt kutsekasvaja.

Enim registreeriti järgmisi kantserogeenseid ohutegureid:

kuuevalentne Cr – 7020;

Ni-ühendid – 6375;

asbest – 2200;

benseen – 1490;

PAS – 1399.

Registris registreeritud töötajad olid allutatud vähemalt kahe kantserogeeni toimetele.



Foto 3.
*Asbestikiudude 2000
kordne suurendus:
peenimad asbestikiud on
alla 1 mikromeetri.*

Asbest

Soomes on lõpetatud asbesti sisaldavate materjalide kasutamine. Kuid siiani leidub asbesti sisaldavaid materjale ehitistes, toiduainetetööstuses, liiklusvahendites. Asbestiga kokku puutuvate töötajate arv: umbes 10 000.

Tööd ja kutsealad:

- ehitiste lammutus-, saneerimis- ja hooldetööd
- soojusisolatsioonitööd
- hooldetööd tööstuses (filtrite, tihendite vahetamine)
- auto remont- ja hooldetööd (piduriklotsid, süütepoolid)
- kaevandamis- ja lõhkamistö.

Arseen ja arseeniühendid

Arseeni kasutatakse metallide sulamites, klaasimassis ja läikeainetes. Vasetootmises eraldatakse arseen malmist ja seda kasutatakse arseeniühendite valmistamisel. Arseeni, kroomi ja vaske sisaldavat immutit kasutatakse puidu immutamiseks.

Kokku puutuvate töötajate arv: 5000.

Tööd ja kutsealad:

- klaasitööstus
- naha ja loomade konserveerimine (zooloogias)
- valgustite ja prožektorite valmistamine
- kivisöe koksistamine
- metallisulamite sulatus- ja valutööd (metallurgia)
- arseeni sisaldavate immutite valmistamine

Kroom ja kroomiühendid

Tavaline roostevaba teras sisaldab 18% kroomi ja 8% niklit. Metallitööstuses kasutatakse kroomi metallesemete galvaanilisel kroomimisel. Lisaks sellele kasutatakse kroomiühendeid värvides, naha parkimisel, fotograafias, puidu immutusvahendites. Kromaate sisaldab vähesel määral ka ehituses kasutatav tsement.

Metalsel kroomil ja selle kuuevalentsetel ühenditel on kantserogeenne toime ja nad võivad pika tööstaži puhul (20–30 a) põhjustada kopsuvähki või selle eelseisundeid. Haigus võib avalduda alles siis, kui töötaja on juba pensionil. Kolmevalentse kroomi kohta arvatakse, et see ei ole kantserogeen.

Kokku puutuvate töötajate arv: 15 000.

Tööd ja kutsealad:

- roostevaba terase keevitustööd ja tootmine
- raua ja terase tootmine
- elektrolüütiline ja termiline kroomimine
- puidu immutamine
- naha ja villa töötlemine kroomiühendeid sisaldavate vahenditega
- savi, klaasi, emaili ja kivitoodete värvimine kroomiühendeid sisaldavate ainetega.

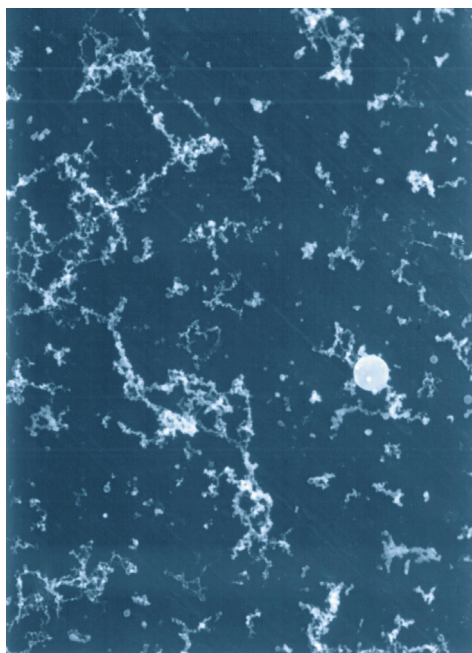


Foto 4.

Keevitusaurude 5000 kordne suurendus: üliväikestest osadest koosnev aur sisaldab raua ja muude sulamite oksiide.

Nikkel ja nikliühendid

Niklit kasutatakse legeriva komponendina roostevabas terases ja teistes erisulamites, katalüsaatorina keemiatööstuses ning värvainena klaasi ja emaili valmistamisel.

Kokku puutuvate töötajate arv: 10 000.

Tööd ja kutsealad:

- roostevaba terase keevitus
- terase tootmine, lihvimine
- nikli tootmine ja puhastamine
- elektrolüütiline ja termiline nikeldamine
- klaasi ja emailtoodete värvimine nikliühenditega



Foto 5.

Nikkelsulfaati sisaldava tolmu 2000-kordne suurendus. Soolaterakesed on kleepunud õhus sisalduvate veeosakeste külge.

Benseen

Benseeni saadakse nafta töötlemisel ja kasutatakse keemiatööstuses, samuti sisaldab benseeni bensiin. Benseen tekib ka kivisöe koksistamisel ja muudes pürolüüsi reaktsioonides.

Kokkupuutuvate töötajate arv: 10 000.

Tööd ja kutsealad:

- benseeni tootmine ja transport
- hooldus- ja remonttööd õlitöötlemisvabrikus
- koksi tootmine
- benseeni sisaldavate ainete (toodete) transiit
- bensiini vedu, müük, jaotus
- bensiinimahutite remont- ja hooldustööd
- automootorite remonttööd
- laborid.

Formaldehüüd

Formadehüüd sisaldub liimides, tehisvaikudes, mida kasutatakse eelkõige vineeri ning ehitus- ja puitlaastplaatide tootmises. Muudeks kasutusalaudeks on desinfitseerimine, steriliseerimine ja kasutamine säilitusainena, samuti ka tekstiili viimistlemisel. Formaldehüüdi kasutatakse sageli vesilahusena (formaliin).

Kokkupuutuvate töötajate arv: 10 000.

Tööd ja kutsealad:

- formaliini, tehisvaikude, liimide ja vinüültoodete valmistamine
- vineeri-, puitlaastplaatide, mineraalvilla, mööblitööstus
- värvimis-, liimimis- ja lakkimistööd
- tekstiilide töötlemine kuumusele ja tulele vastupidavuse suurendamiseks
- metallide kuumvärvimine
- elektriseadmete valmistamine
- desinfitseerimine lindlates ja broilerikasvatustes
- desinfitseerimine haiglates ja toiduainetetööstuses
- laborites (koepreparaatide tegemine)

Polütsüklilised aromaatsed süsivesinikud (PAS)

Polütsüklilised aromaatsed süsivesinikud (PAS) tekivad neid sisaldavate ainete põlemisel, seega esineb PASi heitgaasides, suitsus, tahmas ja kivisöetõrvas. Aromaatsete polütsükliliste süsivesinike sisaldust töökesekkonnas hinnatakse bensopüreeni esinemise alusel. Suurim bensopüreeni sisaldus töökesekkonna õhus on koksitööstuses ja kivisütt kasutavas rauavalu tootmises. Bituumenist toodete kasutamisel võib kokkupuude PASiga toimuda ka naha kaudu. Mootorsõidu-

kite heitgaasidest ja tubakasuitsust eralduvate aromaatsete polütsükliiliste süsivesinikega ja muude kantserogeenidega puutub kokku üle 100 000 inimese.

Kokkupuutuvate töötajate arv: 5000.

Tööd ja kutsealad:

- koksitööstus

- raua ja terasetööstuses sulatamis-, valtsimis- ja valamistööd

- metalli karastamine

- bituumeni tootmine

- puidu immutamine

- korrosioonitõrjevahendid

- kummitoodete valmistamine ja parandamine

- korstnate ja jõuseadmete hooldustööd

- toiduainete suitsutamine

- tulekahjude kustutustööd

- tunnelite kaevude ehitus ja hooldetööd

- töö tootlustusasutustes (restoranides tubakasuits).

Puidutolm

Puidutolm tekib puidu töötlemisel: puidu ja tselluloosimassi valmistamisel, saeveskis, vineeri ja puitlaastplaatide toomises, puittoodete valmistamisel ja ehitustöödel. Puidutolm koosneb tselluloosist, hemitselluloosist, ligniinist ja utmisainetest (terpeenid, fenoolid, rasvhapped ja nende estrid). Lisaks võib puidutolm sisaldada looduslikke mikroobe (hallitusseened) ja puidu käitlemisel kasutatavaid lisaaineid (liimid, värvid, vaigud).

Kokkupuutuvate töötajate arv: 70 000.

Tööd ja kutsealad:

- saagimis- ja hõõveldustööd

- vineeri ja puitlaastplaatide tootmine

- tselluloosi, puidumassi ja paberi valmistamine

- mööbli ja teiste puidutoodete valmistamine

- puusepatöö ehitusel.

1999. aasta 7. juuli otsusega nr 614 kuulutas Eesti Vabariigi President välja "Töötervishoiu ja tööohutuse seaduse" (TTOS), mille 3. peatükk sätestab tööandja kohustused turvalise ja ohutu töökeskkonna loomisel. Tööandja kohustuseks on korraldada riskianalüüs, mille käigus selgitatakse välja töökeskkonna ohutegurid, mõõdetakse vajadusel nende parameetrid ning hinnatakse ohutegurite võimalikku mõju töötaja tervisele. Neid tulemusi säilitatakse 55 aastat.

Riskianalüüsi tulemuste alusel koostatakse tegevuskava, milles nähakse ette ennetusabinõud terviseriski vältimiseks või vähendamiseks. Tegevuskava on sisuliselt töökeskkonnavalase tegevuse dokumenteerimine ning see näitab, kuidas on ettevõttes korraldatud tööttervishoiu ja tööohutuse probleemide valdkond. Tegevuskavast peab selguma, mis ajaks peavad planeeritud abinõud olema tarvitusele võetud. Tööandja korraldab uue riskianalüüsi, kui töötingimused on muutunud või tehnoloogiat uuendatud.

Vastavate määrustega on reguleeritud ohtlike kemikaalide kasutamise tööttervishoiu ja tööohutuse nõuded kantserogeensete ja mutageensete ainete kasutamisel, plii ja selle ioonsete ühendite kasutamisel ning asbestitööde teostamiseks:

1) "Kantserogeensete ja mutageensete ainete kasutamisel esitatavad nõuded töökohal" (VV määrus nr 51, 15.02.2000).

Määruse eesmärk on kaitsta kantserogeenide ja mutageenidega kokkupuutuvate töötajate tervist. Määrust kohaldatakse töökohtadel, kus kasutatakse kantserogeenseid või mutageenseid aineid või neid aineid sisaldavaid valmistisi, mis sisehingamisel, allaneelamisel või läbi naha imendumisel võivad põhjustada vähktõppe haigestumist, suurendada haigestumisrisi või põhjustada geenimuutusi.

2) "Asbestitöödele esitatavad tööttervishoiu ja tööohutuse nõuded" (VV määrus nr 32, 02.02.2000).

Määruses sisalduvaid nõudeid kohaldatakse töödel, kus töötajad võivad kokku puutuda asbestikiude sisaldava tolmu. Määrus sätestab:

- tööandja kohustused:
 - kaardistada asbesti sisaldavad konstruktsioonid;
 - märgistada asbestitolmuga saastatud töökohad;
 - tagada vajalik väljaõpe;
 - anda vajalikud isikukaitsevahendid;
 - mõõta ja jälgida töökeskkonna asbestitolmu sisaldust;
 - korraldada töötajatele tervisekontrolli;
 - teatada tööinspeksioonile asbestitööde alustamisest.
- meetodid asbesti sisaldavate konstruktsioonide lammutamiseks:
 - lammutuskoha eraldamise meetod;
 - lammutuskoti kasutamine;
 - kohtäratõmbe kasutamine;
- asbestdetailide eemaldamine tervikuna;
- kaitseabinõud töökohal:

- töökoha õhu asbestitolmu sisaldus ei tohi olla suurem piirnormist 0,1kiudu/cm³;
- asbesti pihustamine on keelatud;
- töötajad peavad kandma täisnäokattega tolumumaski ja tolumukindlast materjalist peakattega kombinesooni;
- asbesti sisaldavate materjalide vedamisel ja ladustamisel peab kasutama tihedalt suletud purunemiskindlat märgistatud pakendit.

3) Plii ja selle ioonsete ühendite kasutamise töötervishoiu ja tööohutuse nõuded (VV määrus nr 193, 20.06.2000).

Määruses esitatud nõudeid kohaldatakse töödel, mille käigus töötajad võivad kokku puutuda plii või selle ioonsete ühenditega. Sellisteks töödeks on näiteks trükitööd, kus kasutatakse pliid sisaldavaid trükivahendeid; pliid sisaldavate keraamiliste toodete valmistamine; autokooste- ja remonttööd. Plii ei ole siiski niivõrd kantserogeen kui kroonilise mürgistuse tekitaja.

Vältimaks mittesuitsetavate töötajate kokkupuudet tubakasuitsuga peab tööandja vajaduse ja võimaluse korral eraldama tähistatud spetsiaalse ruumi või ala suitsetamiseks ("Tubakaseadus", §18, lg 2).

TÖÖKESKKONNAS ESINEVATE JA KASUTATAVATE KEMIKAALIDE VÄLJASELGITAMINE

Selleks, et eemaldada ohtlik kemikaal töökeskkonnast või vähendada kokkupuutevõimalusi selle ainega, peab eelkõige välja selgitama aine esinemise töökeskkonnas ja tema toimest tingitud võimaliku riski tervisele. See nõue kehtib kõikide ohtlike kemikaalide käitlemise korral ("Töötervishoiu ja tööohutuse seadus", "Kemikaaliseadus").

Ohtlik kemikaal – aine või valmistis, mis oma omaduste tõttu võib kahjustada tervist, keskkonda või vara. Ohtlikud kemikaalid jaotatakse kategooriatesse ohtlike omaduste alusel.

Kemikaali käitlemine – kemikaali valmistamine, töötlemine, pakendamine, hoidmine, vedamine, müümine, kasutamine ja kemikaaliga seonduv muu tegevus. Ohtliku kemikaali pakendile peavad olema oranžile tagapõhjale musta värviga trükitud ohutunnused. Ohutunnuste olemasolu järgi pakendil saab otsustada, kas tegemist on ohtliku kemikaaliga.

Tööandja on kemikaali käitlemisel kohustatud rakendama vajalikke abinõusid kemikaalist tulenevate kahjude vältimiseks, arvestades kemikaali hulka ja ohtlikkust. Tööandjal peab olema piisavalt teavet kemikaali füüsikaliste ja keemiliste omaduste kohta, ohtlikkuse, ohutusnõuete ja kahjutustamise kohta. Selline teave peab olema ka otsesel kemikaali käitlejal.

Tööandja peab pidama käideldava kemikaali üle arvestust, mis peab näitama ohtliku kemikaali liikumist ettevõttes, alates selle soetamisest kuni töötlemiseni, väljastamiseni ja kahjutustamiseni.

Riskianalüüsi käigus peab arvesse võtma ka kemikaale või keemilisi ühendeid, mis tekivad lähteainetest tööprotsesside käigus. Seetõttu on oluline teada, millised ühendid tööprotsessis moodustuvad. Näiteks roostevaba terase keevitamisel moodustuvad kromaadid, põlemisel tekivad polütsüklilised aromaatsed süsivesinikud.

Kui on välja selgitatud töökeskkonnas esinevad kantserogeensed ained, siis järgnevalt tehakse selgeks nende tekkekoht ja levimise võimalused ning seejärel nende tekkimine töökohtades, tööprotsessides. Pärast seda selgitatakse välja töötajad, kes, kui pika aja jooksul ja millise kogusega kokku puutub. Selleks teostatakse töökeskkonna mõõtmised ja vajadusel ka töötajate bioloogiline monitooring (jälgimine).

KEMIKAALIDEGA KOKKUPUUTE VÄHENDAMINE

Kantserogeense ohu vähendamiseks töökeskkonnas on mitmeid võimalusi:

- töökohal kasutatava kantserogeeni koguse limiteerimine;
- keskkonda leviku tõkestamine;
- optimaalsete tehnoloogiliste protsesside kasutamine;
- seire kantserogeenide lekke õigeaegseks avastamiseks;
- asjakohased ühis- või isikukaitsevahendid;
- kantserogeensete ohuallikate ja ohualade märgistamine;
- kantserogeensete ainete asendamine ohutute või vähemohtlike ainetega;
- ainete käitlemine suletud süsteemides.



Foto 6. Juhani Jaakkola:
*Elektroodkeevitus
valutsehhis.*

Kantserogeenide käitlemise piirangud

Riigi tasandil võivad olla kehtestatud ranged nõuded kantserogeenide käitlemisele:

1. "Elanikkonnale ja loodusele ohtlike kemikaalide käitlemise piirangud" (SOM määrus nr 72, 02.11.2000) – määrus sätestab ohtlike kemikaalide käitlemise piirangud, et vältida nende võimalikku kahjulikku mõju inimesele ja keskkonnale:

- **Asbestikiude ning neid sisaldavaid tooteid** on keelatud kasutada ja müüa. Tööstusseadmetes on lubatud kasutada asbestikiude sisaldavaid detaile kuni ettenähtud tööaja lõpuni, mil nad tuleb asendada asbestivabade materjalidega.

- **Benseeni** lubatud sisaldus valmistoodetes on kuni 0,1%, mänguasjades kuni 5mg/kg. Piirangud ei kehti:

- 1) mootorikütusele;
- 2) tööstuslikele kemikaalidele;
- 3) jäätmetele.

- **Pliühendeid** on keelatud kasutada värvide koostises, erandina on lubatud kasutada pliivalget sisaldavaid värve ajalooliste hoonete rekonstrueerimisel.

2. "Keelustatud ja rangelt piiratud käitlemisega kemikaalide sisse- ja väljaveo korra kehtestamine" (VV määrus nr 6, 05.01.1999).

Eesmärk: vältida kemikaalidest tuleneva kahju tekitamist inimese tervisele, omandile või keskkonnale.

Keelustatud kemikaal – kemikaal, mille igasugune kasutamine on tervise- või keskkonnaohtlikkuse tõttu täielikult keelatud.

Rangelt piiratud käitlemisega kemikaal – kemikaal, mille kasutamine on tervise- või keskkonnaohtlikkuse tõttu keelatud, kuid mille kasutamist võidakse kindlal otstarbel lubada, näiteks uurimis- ja arendustöö tarbeks.

Tööprotsessis on keelatud kasutada järgmisi ohtlikke kemikaale:

Kemikaali nimetus	Kemikaali number Euroopa kaubanduslike keemiliste ainete loetelus, EINECSi nr	Kemikaali number Chemical Abstracts Service'is, CASi nr	Kemikaali maksimaalne lubatud sisaldus valmistises mahuprotsentides
2-naftüülamiin ja selle soolad	202-080-4	91-59-8	0,1
4-aminodifenüül ja selle soolad	202-177-1	92-67-1	0,1
Bensidiin ja selle soolad	202-199-1	92-87-5	0,1
4-nitrodifenüül	202-204-7	92-93-3	0,1

Erandina on neid kemikaale lubatud kasutada:

- 1) teaduslikus uurimistöös;
- 2) nende eraldamisel kõrvaltoodetest ja jäätmetest;
- 3) nende sünteesi vaheproduktides.

Kantserogeeni asendamine vähem ohtlikuga

Ohtlikke kemikaale püütakse asendada vähem ohtlikega. Tüüpiliseks näiteks on erinevates toodetes kasutatav formaldehüüd, mille kasutamine on vähenenud alates 1980. aastatest. Põllumajanduses säilitusainena kasutusel olnud formaldehüüd on asendatud orgaanilise happega. Puitlaastplaatide ja vineeri tootmises, parketilakkides kasutatavates liimides ja vaikudes on vähendatud formaldehüüdi sisaldust või loobutud selle lisamisest.

- Benseeni sisaldavad lahustid laborites, kummi ja jalatsitööstuses asendatakse muude lahustitega.

- Kroom asendatakse üha enam fosfaatide ja boraatidega.
- Asbesti kasutatakse mitmetel eesmärkidel. Kasutusest lähtuvalt asendatakse asbest erinevate materjalidega, nagu mineraalvatiga, klaaskiuga, tselluloosi jms.

Foto 7. Matti Hakkola:
*Bensiini mahalaadimine
bensiinijaamas.*



Ohtliku kemikaali kasutamise piiramine või kokkupuuteaja lühendamine

Kokkupuudet kantserogeense ainega võib vähendada käitlemise piiranguga või kokkupuuteaja lühendamisega.

Kantserogeen kui rangelt piiratud käitlemisega kemikaal – lubatakse kasutada kindlal otstarbel:

- **Kaadmium** – on keelatud kasutada polüvinüülkloriidi ja selle kopolümeeri stabiliseerimiseks, mida kasutatakse järgmiste toodete valmistamisel:
 - pakkematerjal (kotid, kaaned)
 - kontoritarbed
 - mööbli kaunistusvahendid
 - kunstnahk

Kasutamispääs ei kehti kaevandamises, tuumatööstuses, ookeanilaevastikus.

- **Benseen** – lubatud sisaldus valmistoodetes kuni 0,1%
Pääs ei kehti:
 - mootorikütusele;
 - tööstuslikele kemikaalidele;
 - jäätmetele.

- **Arseeniühendeid** on keelatud kasutada:
 - veesõidukite ja kalapüügivahendite immutusvahendites;
 - puidukaitsevahendites;
 - tööstusliku vee puhastusreagentina.

Vastavalt "Asbestitööle esitatavatele töötervishoiu ja tööhutuse nõuetele" tohib asbestitöid teha töötaja, kes on saanud asbestitöödeks vajaliku väljaõppe ning keda on töö tegemiseks juhendatud.

Tootmisprotsesside optimeerimine

Tööprotsessi on võimalik muuta ohutumaks:

- asendades ohtlikel kemikaalidel põhineva tehnoloogia ohutumaga;
- asendades ohtliku kemikaali ohutumaga;
- ohtlike kemikaalide koguste vähendamisega;
- ohtlike kemikaalidega töötamise aja lühendamisega;
- töövõtete muutmisega.

Näiteks bensiini vedavate autode bensiinitsisterne hakati täitma tsisterni allosast, nii vähenes tunduvalt autojuhtide kokkupuude bensiiniaurudega.

Üldventilatsioon, kohtventilatsioon ja “kapseldamine”

Ohtlike kemikaalide käitlemisel on oluline võtta tarvitusele kõik töötajate ohutust tagavad abinõud.

Üldventilatsioonist piisab siis, kui kasutatavate ja töökeskkonda sattuvate kantserogeenide hulk on väga väike.

Kohtventilatsioon on sageli tõhus ja kasulik abinõu kemikaali otseses käitlemiskohas. Imur on kohtventilatsiooni tähtsaim osa. Kui ohtlikku kemikaali sisaldav õhk jääb kohtventilatsiooni korral suletud süsteemi, on tegemist peaaegu ideaalse kapseldamisega. Hästi projekteeritud sisse- ja väljapuhkesüsteem tagab eriti hea kaitse. Ohtliku kemikaali käitlemine võib toimuda tõmbekapis.

Kohtventilatsiooni kasutatakse:

- tõmbekappides;
- tolmuainete käsitlemisel;
- puidust, metallist toodete valmistamisel;
- tolmuainete puhastustöödel;
- keevitusel;
- kemikaalide käitlemisel;
- värvimis-, liimimistöodel;
- lahustite kasutamisel;
- seadmete juures, mis tekitavad kuuma gaasi ja auru.



Foto 8. Sinikka Vainiotalo:
Kaalud võib panna tõmbekappi, kui
laboratooriumis kasutatakse
kantserogeenseid aineid.

Kohtäratõmme peab olema tööpinnale nii lähedal, kui seda lubab töö või tööprotsess, sest mida suurem on äratõmbe kaugus tööpinnast, seda madalam on selle efektiivsus.

- Laboratooriumides käideldakse kemikaale, mida nende kantserogeensuse tõttu tööstuses enam ei kasutata. Neid käideldakse tõmbekappides. Juhul kui laboris kasutatakse kantserogeene pidevalt, on otstarbekas seada selleks sisse omaette tööpiirkond. Kantserogeeniga kokkupuute vähendamiseks võib kasutada ka suletavat läbipaistvat kotti, millele on tihedalt külge õmmeldud plastist kaitsekindad. Sel moel tagatakse tööpiirkonda jäävate käte ja käsivarte kaitsus ohtliku kemikaali eest.
- Asbestitööde puhul rakendatavad ohutusnõuded on määratletud “Asbestitööle esitatavate tervishoiu ja tööohutuse nõuetega” (VV määrus nr 32, 02.02.2000).

Foto 9. Juhani Jaakkola:
Asbesti sisaldava isolatsiooni lammutamine.



Isikukaitsevahendite kasutamine

Kui ohtliku kemikaali toimet töökeskkonnas ei saa vältida või vähendada tehniliste ühiskaitsevahenditega ja töökorraldusabinõudega, on tööandja kohustatud töötajale väljastama isikukaitsevahendid.

“Isikukaitsevahendite valimise ja kasutamise kord” (VV määrus nr 12, 11.01.2000). Tööandja hoolitseb selle eest, et isikukaitsevahend vastaks täielikule kaitsevajadusele, sobiks kasutajale, sobiks kasutada kindlates tööoludes. Tööandja peab enne isikukaitsevahendi valimist tegema riskianalüüsi, et välja selgitada ohutegurid, mille mõju ei saa vältida või vähendada muul moel kui isikukaitsevahendiga. Tööandja peab tagama, et isikukaitsevahendit kasutatakse valmistaja antud kasutusjuhendi kohaselt.

- Asbestitölmuga kokkupuutuvad töötajad peavad kandma täisnäokattega tolmu maski ja tolmu kindlast materjalist peakattega kombineesooni, kaitsekindaid ja -jalatseid.

Tööandja peab tagama ohtlike kemikaalidega saastunud isikukaitsevahendite puhastamise või asendamise, nende õige hoolduse ja hoiustamise.

Kantserogeenide käitlemisel on kõige rohkem ohustatud töötajate hingamisteed ja käed. Seega on oluline pöörata tähelepanu hingamisteede kaitsevahenditele ja kaitsekinnastele. Üldiselt kasutatakse hingamisteede kaitsevahendeid olukordades, kus tehniliste kaitsevahendite kasutamine ei ole piisav.

Hingamisteede kaitsevahendid jaotatakse soovitatavateks (tolmu- ja gaasimaskid) ja spetsiaalseteks. Kaitsevahendeid jaotatakse ka nende kaitsevõime järgi, nt gaasimaskide puhul – milliste gaaside eest kaitseb.

Kaitsekinnad jaotatakse nende kaitseomaduste alusel. Samast materjalist, kuid erinevate tootjate poolt toodetud kaitsekinnad võivad oma kaitseomadustelt erineda. Seetõttu on vaja eriti hoolikalt tutvuda kaitsekinnaste kasutusjuhendiga. Kaitsekinnaid tuleb vahetada piisava sagedusega.

Töökorralduslik tegevus ohtlike kemikaalidega kokkupuute vähendamiseks

- Vähendada nende töökohtade arvu, kus kasutatakse kantserogeen-seid aineid.
- Kantserogeensete ohuallikate ja ohualade märgistamine.
- Optimaalsete tehnoloogiliste protsesside kasutamine.
- Evakuatsiooniplaani koostamine, evakuatsiooniteede ja -pääsude märgistamine.
- Asjakohaselt märgistatud pakendite kasutamine kantserogeense aine ohutuks käitlemiseks väljaspool tootmisprotsessi.

Õigete töövõtete kasutamine – väljaõpe

Iga töötaja, kes käitleb ohtlikku kemikaali, peab omama vastavat kvalifikatsiooni, mis eeldab:

- käideldava kemikaali omaduste tundmist;
- oskusi identifitseerida kemikaali ohtlikkust selle ohutuskaardi, pakendil oleva märgistuse ja muu teabe alusel;
- kemikaalidega seotud ohtude tundmist;
- oskust kasutada õnnetuse korral esmaseid pääste- ja abivahendeid ning anda esmaabi;
- ohutustehniliste, tervise- ja keskkonnakaitseliste võtete tundmist;
- kemikaali kohta kehtestatud ohutusnõuete järgimist;
- ohtliku kemikaali käitlemisega tegeleva töötaja kvalifikatsiooni eest vastutab tööandja.

KEMIKAALIDEST TULENEVA RISKI OHJAMINE

Kemikaalide märgistamine ja teave ohutu käitlemise kohta

Igal töötajal, kes puutub töö käigus kokku ohtliku kemikaaliga, peab olema vajalik teave kemikaali füüsikaliste ja keemiliste omaduste, ohtlikkuse, ohutusnõuete ja kahjutustamise kohta. Kemikaali käitleja peab täpselt järgima kemikaali kohta kehtestatud ohutusnõudeid.

Kemikaali pakend peab olema vastupidav ja kindlustama kemikaali ohutu käitlemise.

Pakendimärgistus

Ohtliku kemikaali pakendi märgistusel peavad olema selgelt loetavad järgmised andmed:

- kemikaali kaubanduslik nimetus, koostisosade nimetused;
- valmistajafirma või importija nimi, aadress;
- ohutunnus;
- riski kirjeldus;
- ohutusnõuete kirjeldus;
- kemikaali kogus.

Kemikaali ohutuskaart

Ohtliku kemikaali valmistaja või importija peab koostama ning enne kemikaali ülevõtmist käitlejale üle andma ohutuskaardi, mis sisaldab kemikaali kohta järgmisi andmeid:

- 1) identifitseerimine;
- 2) koostis;
- 3) ohtlikkus;
- 4) esmaabi andmise viis;
- 5) tegutsemine tulekahju korral;
- 6) õnnetuse vältimise abinõud;
- 7) käitlemine ja hoiustamine;
- 8) mõju inimesele, isikukaitsevahendid;
- 9) füüsikalised ja keemilised omadused;
- 10) püsivus ja reaktsioonivõime;
- 11) terviserisk;
- 12) keskkonnarisk;
- 13) jäätmekäitluse viis;
- 14) veonõuded;
- 15) reguleerivad õigusaktid;
- 16) muu teave.

Ohutunnus

Ohtlike kemikaalide klassifitseerimine toimub nende ohtlike omaduste alusel. Vastavalt "Ohtlike kemikaalide identifitseerimise, klassifitseerimise, pakendamise ja märgistamise korrale" (SOM määrus nr 37, 26.05.2000) on ohtlikud kemikaalid jaotatud 15 kategooriasse.

Kantserogeensete ainete puhul on kasutatud järgmisi ohutunnuseid ja riskilauseid:

T – mürgine, **Xn** – kahjulik

T; R45 – võib põhjustada vähktõbe;

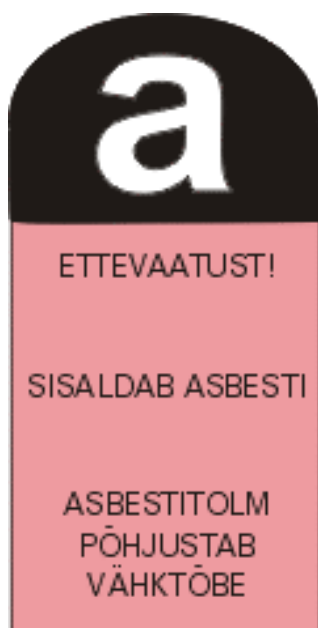
T; R49 – sissehingamisel võib põhjustada vähktõbe (kasutatakse kemikaalide puhul, mille vähkitekitav toime võib avalduda sissehingamisel);

Xn; R40 – võib põhjustada pöördumatuid tervisekahjustusi.

Näiteks **asbesti** puhul kasutatavad märgistused (vastavalt SOM määrusele nr.59 30.11.1998 ja nr.36 15.02.2002 "Ohtlike ainete loetelu kinnitamine") on:

- T
- R-lause – R45-48/23 – võib põhjustada vähktõbe. Mürgine: pikaajalisel sissehingamisel tõsise tervisekahjustuse oht.
- S-lause – 53-45 – ohutu kasutamise tagamiseks tutvuda enne käitlemist kasutusjuhendiga. Õnnetusjuhtumi või halva enesetunde korral pöörduda arsti poole (võimaluse korral näidata talle pakendit või etiketti).
- Klassifikatsioon – kants. kat 1, R45, T, R48/23.

Vastavalt "Asbestitööle esitatavatele tervishoiu ja tööohutuse nõuetele" (VV määrus nr 32, 02.02.2000) on tööandja kohustatud panema asbestitölmusele tööruumile või selle juurde viivale uksele hoiatusmärgi "Ohuala", mille all on silt selgesti loetava tekstiga:



"Ettevaatust! Asbest. Kasuta isikukaitsevahendit."

TÖÖTERVISHOID

Töötervishoiu ülesandeks on kantserogeenide väljaselgitamine töökeskkonnas, nende kaardistamine töökohas, ettepanekute tegemine töötajate terviseriski vähendamiseks. Kantserogeenidest lähtuv tervisekontroll ei erine tavapärase tervisekontrolli eesmärkidest ega läbiviidavatest toimingutest.

Vastavalt "Töötajate tervisekontrolli korrale" (SOM määrus nr 74, 24.04.2003) kehtestatakse tervisekontrolli kord töötajatele, kelle tervist võivad töö käigus mõjutada töökeskkonna ohutegurid või töö laad, mis võivad põhjustada tööga seotud haigestumisi. See tervisekontroll toimub töö ajal ja tööandja kulul.

"Kantserogeensete ja mutageensete ainete kasutamisel esitatavad nõuded töökohtal" (VV määrus nr 51, 15.02.2000) näeb ette tervisekontrolli töötervishoiuarsti juures enne kantserogeensete ainete tööle asumist. Kui perioodilise tervisekontrolli käigus avastatakse ühel või mitmel töötajal kantserogeeni poolt põhjustatud tervisehäire, peavad tervisekontrolli läbima ka teised töötajad, kes töötavad samades tingimustes.



Foto 10. Juhani Jaakkola:

Autoremonttöödel puututakse kokku benseeni ja väljaheitegaasides sisalduvate aromaatsete süsivesinikega. Kokkupuute ulatust saab hinnata tööhügieeni ja bioloogilise seire meetoditega.

TÖÖHÜGIEEN, MÕÕTMISED, BIOMONITOOING

Kantserogeenide sisaldust töökeskkonnas hinnatakse nende sisalduse järgi õhus, samuti töötajate vere- ja uriinianalüüside alusel.

- Õhus sisalduvat tolmu kogutakse vastavatele filtritele, millele järgneb hilisem laboratoorne analüüs.
- Gaasis või aurus sisalduva kemikaali näidised kogutakse vastavast töökeskkonna õhust sobivale absorbendile ja analüüsitakse hiljem laboris.
- Bioloogilised näidised vere ja uriini näol kogutakse töövahetuse või töönädala lõpus ja analüüsitakse laboris.

Töökeskkonnas esinevad ohtlikud kemikaalid ei tohi ületada "Töökeskkonna keemiliste ohutegurite piirnormide" (VV määrus nr 293, 18.09.2001) poolt lubatud piirnorme.

Piirnorm – ohuteguri parameetri ajaühikus mõõdetud keskmine väärtus, mis kaheksatunnise tööpäeva (40-tunnise töönädala) jooksul töötajale mõjudes ei põhjusta terviseriski (TTOS).

Ohtlikud kemikaalid klassifitseeritakse ohtlike omaduste alusel (plahvatusohtlik, kantserogeen, mutageen jne). Kemikaal võib põhjustada pöördumatuid tervisekahjustusi, näiteks vähktõbe. Sellest lähtuvalt on Eestis vastu võetud Vabariigi Valitsuse määrus nr. 6 "Keelustatud ja rangelt piiratud käitlemisega tööstuslike kemikaalide sisse- ja väljaveo kord" 05.01.1999, mis kehtestab kindlad reeglid tervisele ja keskkonnale eriti ohtlike kemikaalide käitlemisel. Antud määrust ei kohaldata teadus- või arendustöö tarbeks, kus kogus on niivõrd väike, et ebasoodne mõju inimese tervisele või keskkonnale on ebatõenäoline. Allpooltoodud lisas nr 1 on toodud määrusega kehtestatud kemikaalide nimekiri.

Lisa 1

Vabariigi Valitsuse määrus nr. 6 "Keelustatud ja rangelt piiratud käitlemisega tööstuslike kemikaalide sisse- ja väljaveo kord" 05.01.1999

Korra eesmärk on luua õiguslik alus inimese tervisele, omandile või keskkonnale kemikaalidest johtuva kahju vältimiseks nii Eestis kui ka teistes riikides.

Keelustatud kemikaal – on kemikaal, mille igasugune kasutamine on tervise- või keskkonnaohtlikkuse tõttu täielikult keelatud. Keelustatud kemikaali sissevedu Eestisse ja müük Eestis on keelatud.

Rangelt piiratud käitlemisega kemikaal – on kemikaal, mille kasutamine on tervise või keskkonnaohtlikkuse tõttu keelatud, kui mille kasutamist võidakse kindlal otstarbel lubada.

Keelustatud ja rangelt piiratud käitlemisega kemikaalide nimekiri

Kemikaal	CAS nr (a)	EINECS nr (b)	Kaubakood (c)	Kasutusala (d)	Kasutuspiirangud (e)
1,1,1-trikloroetaan	71-55-6	200-765-3	2903 19 10 00	t	k
1,2-dibromoetaan	106-93-4	203-444-5	2903 30 36 00	p	k
1,2-dikloroetaan	107-06-2	203-458-1	2903 15 00 00	t/p	k
2-naftüülamiin ja tema soolad	91-59-8	202-080-4	2921 45 00 00	t	k
2,4,5-T	93-76-5	202-273-3	2918 90 90 00	p	
4-aminobifenüül ja tema soolad	92-67-1	202-177-1	2921 49 80 00	t	k
4-nitrobifenüül	92-92-3	202-204-7	2904 20 00 00	t	k
Arseeniühendid				p	rp
Asbestkiud:					
Kroküdoliit	12001-28-4	310-127-6	2524 00	t	k
Amosiit	12172-73-5		2524 00	t	k
Antofülliid	77536-67-5		2524 00	t	k
Aktinoliit	77536-66-4		2524 00	t	k
Tremoliit	77536-68-6		2524 00	t	k
Krüsootiil	132207-32-0		2524 00	t	k
Benseen	71-43-2	200-753-7	2902 20 00 00	t	rp
Bensidiin ja tema soolad	92-87-5	202-199-1	2921 59 90 00	t	rp-k
Bensidiini derivaadid	–	–		t	k
Binapakrüül	485-31-4	207-612-6	2916 19 80 00	p	k
DBB	75113-37-0	401-040-5	2931 00 95 00	t	k
Dikofool, mis sisaldab <78% p,p'dikofooli või 1g/kg DDT ja DDT lähedasi ühendeid	115-32-2	204-082-0	2906 29 00 00	p	k
Dinoseb, tema atsetaat ja soolad ja teised	88-85-7	201-861-7 ja teised	2908 90 00 00 2915 39 90 00	P t	k k
Dinoterb	1420-07-1	215-813-8	2908 90 00 00	p	k
DNOC	534-52-1	208-601-1	2908 90 00 00	p	k
Elavhõbedaühendid:					
elavhõbekloriid (kalomel);	10112-91-1	233-307-5	2827 39 80 00	p	k
elavhõbeoksiid ja teised	21908-53-2	244-654-7	2825 90 50 00		
Endriin	72-20-8	200-775-7	2910 90 00 00	p	k
Etüleenoksiid	75-21-8	200-849-9	2910 10 00 00	p	k
(a) Maleiinhüdrasiid ja tema soolad	123-33-1	204-619-9	2933 99 90 00	p	k

TÖÖKESKKONNA OHUTEGURITEST PÕHJUSTATUD KASVAJAD

Kemikaal	CAS nr (a)	EINECS nr (b)	Kaubakood (c)	Kasutusala (d)	Kasutuspiirangud (e)
(b) Maleiinhüdrasiidi koliin, kaaliium- ja naatriumsoolad, mis sisaldavad rohkem kui 1mg/kg vaba hüdrasiini väljendatuna happeekvivalendina	51542-52-0				
Etüülasiinfoss	2642-71-9	220-147-6	2933 91 90 00	p	k
Fentiinatsetaat	900-95-8	212-984-0	2931 00 95 00	p	k
Fentiinhüdroksiid	76-87-9	200-990-0	2931 00 95 00	p	k
Fenvaleraat	51630-58-1	257-326-3	2926 90 95 00	p	k
Ferbaam	14484-64-1	238-484-2	2930 20 00 00	p	k
Fluoroatsetamiid	640-19-7	211-363-1	2924 19 00 00	p	
Fosfamidoon:					
E- ja Z-isomeeride segu	13171-21-6	236-116-5	3808 10 40 00	p	
E-isomeer	297-99-4		3808 90 90 00		
Z-isomeer	23783-98-4				
HCH, mis sisaldab vähem kui 99% gammaisomeeri	608-73-1	210-168-9	2903 51 00 00	p	k
Heksakloroetaan	67-72-1	200-666-4	2903 19 80 00	t	k
Kaadmium ja tema ühendid	7440-43-9	231-152-8	8107 3206 30 00 00	t	rp
Kaptafool	2425-06-1	219-363-3	2930 90 70 00	p	k
Kintotseen	82-68-8	201-435-0	2904 90 85 00	p	k
Kloordimeform	6164-98-3	228-200-5	2925 20 00 00	p	
loorfenapüür	122453-73-0		2933 99 90 00	p	k
Klorobensülaat	510-15-6	208-110-2	2918 19 80 00	p	
Kloroform	67-66-3	200-663-8	2903 13 00 00	t	k
Klosolinaat	84332-86-5	282-714-4	2934 99 90 00	p	k

TÖÖKESKKONNA OHUTEGURITEST PÕHJUSTATUD KASVAJAD

Kemikaal	CAS nr (a)	EINECS nr (b)	Kaubakood (c)	Kasutusala (d)	Kasutuspiirangud (e)
Kreosoot ja sellega seotud kemikaalid	8001-58-9	232-287-5	2707 91 00 00	t	k
	61789-28-4	263-047-8	2707 91 00 00		
	84650-04-4	283-484-8	2707 91 00 00		
	90640-84-9	292-605-3	2707 91 00 00		
	65996-91-0	2266-026-1	2707 91 00 00		
	90640-80-5	292-602-7	2707 91 00 00		
	65996-82-2	266-019-3	2707 91 00 00		
	8021-39-4	232-419-1	2707 91 00 00		
	122384-78-5	310-191-5	2707 91 00 00		
Lindaan (γ-HCH)	58-89-9	200-401-2	2903 51 00 00	p	k
Metamidofoss	10265-92-6	233-606-0	3808 10 40 00	p	
Metüülparatioon	298-00-0	206-050-1	3808 10 40 00	p	
Monokrotofoss (kemikaalilahustuvad vedelad valmistised, milles on üle 600 g/l aktiivseid koostisosi)	6923-22-4	230-042-7	3808 10 40 00 3808 90 90 00	p	
Monolinuron	1746-81-2	217-129-5	2928 00 90 00	p	k
Monometüüldibromodifenüülmetaan (DBBT)	99688-47-8	401-210-1	2903 69 90 00	t	k
Monometüüldiklorodifenüülmetaan (Ugilec 121 või Ugilec 21)	—	400-140-6	2903 69 90 00	t	k
Monometüültetraklorodifenüülmetaan (Ugilec 141)	76253-60-6	278-404-3	2903 69 90 00	t	k
Nitrofeen	1836-75-5	217-406-0	2909 30 90 00	p	k
Paratioon	56-38-2	200-271-7	2920 10 00 00	p	k
Pentaklorofenool	87-86-5	201-778-6	2908 10 00 00	p	
Permetriin	52645-53-1	258-067-9	2916 20 00 00	p	k
Polüübromobifenüülid (PBB)					
heksa	36355-01-8	252-994-2	2903 69 90 00	t	rp

TÖÖKESKKONNA OHUTEGURITEST PÕHJUSTATUD KASVAJAD

Kemikaal	CAS nr (a)	EINECS nr (b)	Kaubakood (c)	Kasutusala (d)	Kasutuspiirangud (e)
okta	27858-07-7	248-696-7			
deka	13654-09-6	237-137-2			
Polükloroterfenüülid (PCT)	61788-33-8	262-968-2	2903 69 90 00	t	k
Profaam	122-42-9	204-542-0	2924 29 95 00	p	k
Pürasofoss	13457-18-6	236-656-1	2933 59 95 00	p	k
Süsiniktetrakloriid	56-23-5	200-262-8	2903 14 00 00	t	k
Teknatseen	117-18-0	204-178-2	2904 90 85 00	p	k
Tina(IV)triorgaanilised ühendid	—	—	2931 00 95 00	p	rp
Tris(2,3dibromopropüül)fosfaat	126-72-7	204-799-9	2919 00 90 00	t	rp
Trisasiridinüülfosfiinoksiid	545-55-1	208-892-5	2933 91 90 00	t	rp
Tsineb	12122-67-7	235-180-1	3824 90 99 00	p	k
Tsühalotriin	68085-85-8	268-450-2	2926 90 95 00	p	k

Tähistused:

CAS – Chemical Abstract Service

EINECS – European Inventory of Existing Commercial Chemical Substances
(Euroopa kaubanduslike keemiliste ainete nimekiri)

Kaubakood – Eesti kaupade nomenklatuuri kaubakood

Kasutusala:

p – pestitsiid

t – tööstuskemikaal

Kasutuspiirang:

rp – rangelt piiratud

k – keelatud.

JUHENDIS VIIDATUD EV ÕIGUSAKTIDE LOETELU

1. Töötervishoiu ja tööohutuse seadus
2. Kemikaaliseadus
3. Ohtlike ainete loetelu kinnitamine (SOM määrus nr. 59, 30.11.1998; nr.36, 15.02.2002)
4. Ohtlike kemikaalide identifitseerimise, klassifitseerimise, pakendamise ja märgistamise kord, (SOM määrus nr 37, 26.mai 2000)
1. Kantserogeensete ja mutageensete ainete kasutamisel esitatavad nõuded töökohal (VV määrus nr 51, 15.02.2000)
2. Asbestitöödele esitatavad töötervishoiu ja tööohutuse nõuded (VV määrus nr 32, 02.02.2000)
7. Plii ja selle ionsete ühendite kasutamise töötervishoiu ja tööohutuse nõuded (VV määrus nr 193, 20.06.2000)
8. Ohtlike kemikaalide ja neid sisaldavate materjalide kasutamise töötervishoiu ja tööohutuse nõuded (VV määrus nr 105, 20.02.2001)
9. Töökeskkonna keemiliste ohutegurite piirnormid (VV määrus nr 293, 18.09.2001.a.)
10. Isikukaitsevahendite valimise ja kasutamise kord (VV määrus nr 12, 11.01.2000)
11. "Elanikkonnale ja loodusele ohtlike kemikaalide käitlemise piirangud" (SOM määrus nr, 722.11.2000.a.)
12. Keelustatud ja rangelt piiratud käitlemisega kemikaalide sisse- ja väljaveo korra kehtestamine (VV määrus nr 6, 05.01.1999.a)

KASUTATUD KIRJANDUS

Ammatitaudit. Tilasto ilmestyy vuosittain. Työterveyslaitos, Helsinki

Annti-PoikaM: *Työperäinen syöpä.* Kirjassa: Työperäiset sairaudet. Toim. M. Antti-Poika. Työterveyslaitos, Helsinki, 1993

ASA. Tilasto ilmestyy vuosittain. Työterveyslaitos, Helsinki.

HTP-arvot. Turvallisuustiedote nro 25. Ilmestyy muutaman vuoden välein. Sosiaali- ja terveysministeriö, Työsuojeluosasto, Kemian työsuojeluneuvottelukunta, Tampere

Jolanki R, Tammela e, Estlander T ym.: *Käsien suojaus.* Työterveyslaitos ja Työsuojeluhallitus, Helsinki 1988.

Kalliokoski P, Pfäffli P, Riihimäki V ym.(toim.): *Työhygienia – työolot ja niiden parantaminen.* Työterveyslaitos, Helsinki, 1992

Karjalainen A, Huuskonen M S, Koskinen K ym.: *Keuhkosityövän ja mesoteliooman ammatitautidiagnostiikka.* Työterveyshuolto 20. Työterveyslaitos, HYKS, Helsinki, 1992

Kemikaalialtistumisen biomonitorointi. Näytteenotto-ohjeet. Ilmestyy vuosittain. Työterveyslaitos, Helsinki

Radonin terveysvaikutukset. Kemiallisten aineiden arviointineuvosto. Sosiaali- ja terveysministeriö, Helsinki 1998:38

Sorsa M, Anttila A, Hemminki K, Vainio H (toim): *Työperäinen syöpä, syyt ja torjunta.* Työterveyslaitos, Helsinki, 1992

Terveystarkastukset työterveyshuollossa. Ohjeet terveystarkastuksiksi erityistä sairastumisen vaaraa aiheuttavissa töissä. Sosiaali- ja terveysministeriö, Helsinki 1994

Työpaikkojen ilmastointi. Turvallisuustiedote 14. Sosiaali- ja terveysministeriö, Työsuojeluosasto, Tampere.



Hiiu 42, 11619 Tallinn
Tel 670 70 40, faks 670 70 42
e-post: info@ttk.ee
www.ttk.ee