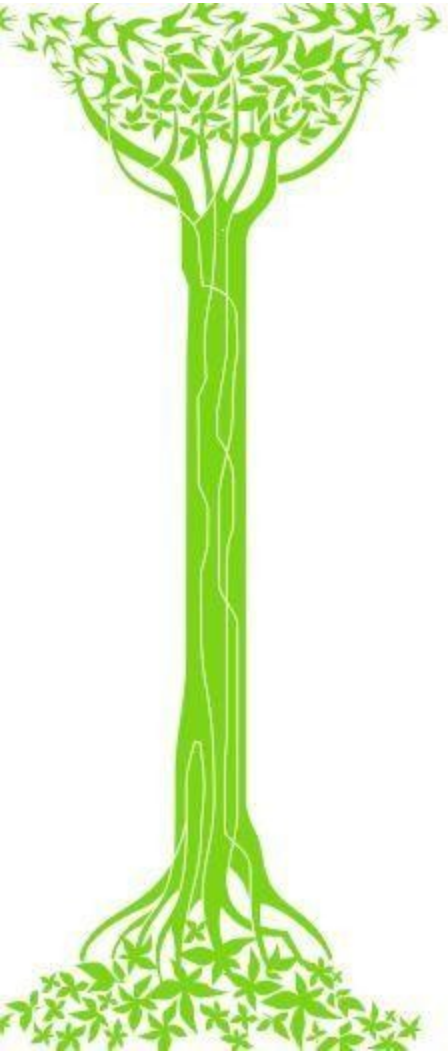


PÜSIVAD ORGAANILISED SAASTEAINED ja PÕLEMINE



Reet Pruul

2011

välisõhu päevad

	2004	2005	2006	2007	2008	2009
PCDD/PCDF, g I-TEQ	3,81*	3,37*	2,77*	4,91*	5,18*	4,87
HCB, kg	0,16	0,15	0,12	0,13	0,147	0,17
PCB, kg	52,39	49,67	45,84	57,3	50,87	43,2
benso(a)püreen, kg	4150*	3771*	3762*	3943	4209*	4518
benso(b)fluoranteen, kg	4668*	4278	3870*	4351*	4621*	4981
benso(k)fluoranteene, kg	2481	2232*	2063	2413	2536	2712

Stockholmi konventsiooni kemikaalid

aldriin,

DDT,

Endriin,

heksaklorobenseen,

toksafeen;

heksaklorobenseen (HCB);

furaanid (PCDF).

klorodekoon,

pentaklorobenseen,

oktaBDE (hepta- ja heksabromodifenüüleeter),

perfluorooktaansulfoonhape (PFOS), tema soolad (anioonina)

perfluorooktaansulfonüülfluoriid (PFOSF)

lindaan, gamma-1,2,3,4,5,6-heksaklorotsükloheksaan

alfa-HCH, alfa-heksaklorotsükloheksaan

beeta-HCH, beeta-heksaklorotsükloheksaan

klordaan,

dieldriin,

heptakloor,

mirex

polüklooritud bifenüülid (PCB)

polüklooritud dibenso(p)dioksiinid (PCDD)

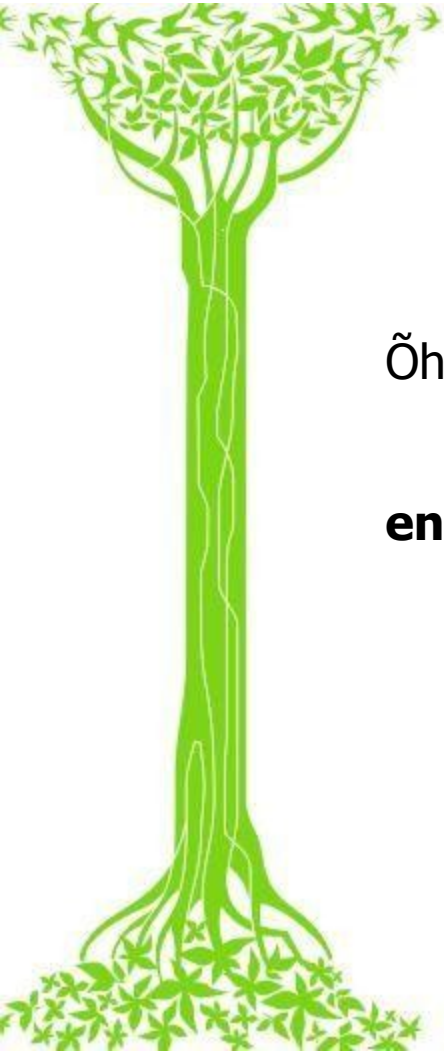
pentaBDE (tetra- ja pentabromodifenüüleeter)

heksabromobifenüül

endosulfaan



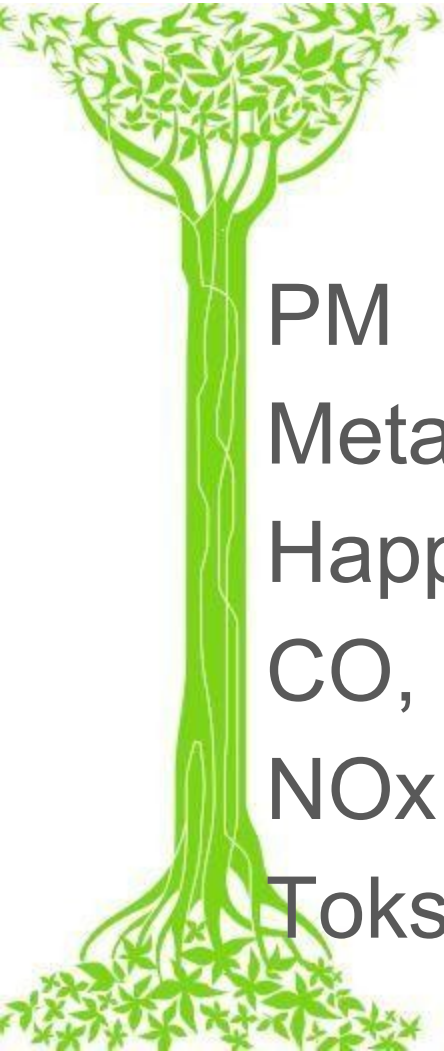
POSde ALLIKAD



Õhku sattuvate püsivate orgaaniliste saasteainete peamised allikad Eestis on

energiat tootvad põletusseadmed - põlevkivi, turba ja hakkepuidu, raske ja kerge kütteõli ning põlevkiviõli põletamine. Suur osa püsivatest orgaanilistest saasteainetest tekib ka põlemisprotsessidest kodumajapidamistes (tahkete kütuste põletamine).

Heide



PM

Metallid (tahkena PM-I, va Hg)

Happelised gaasilised heited (HCl, SO₂)

CO, CO₂

NO_x

Toksiline orgaanika (peamiselt CDD/CDF)

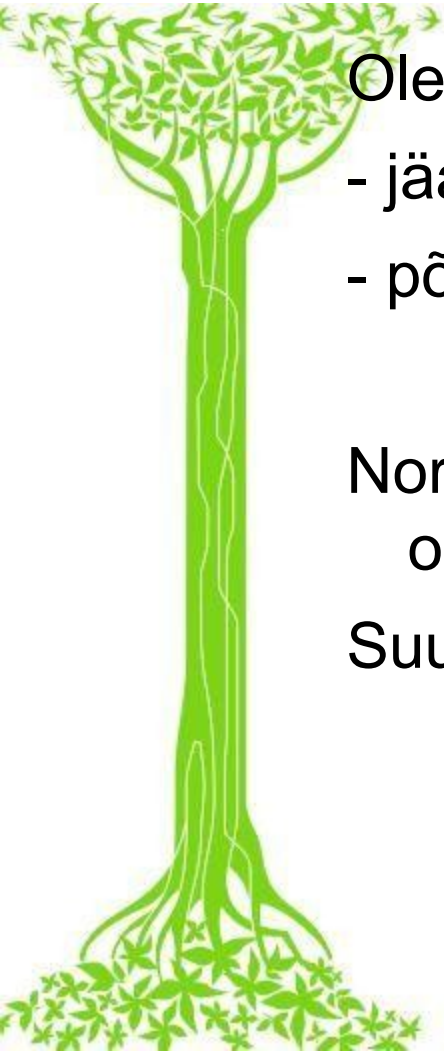
PM

Oleneb

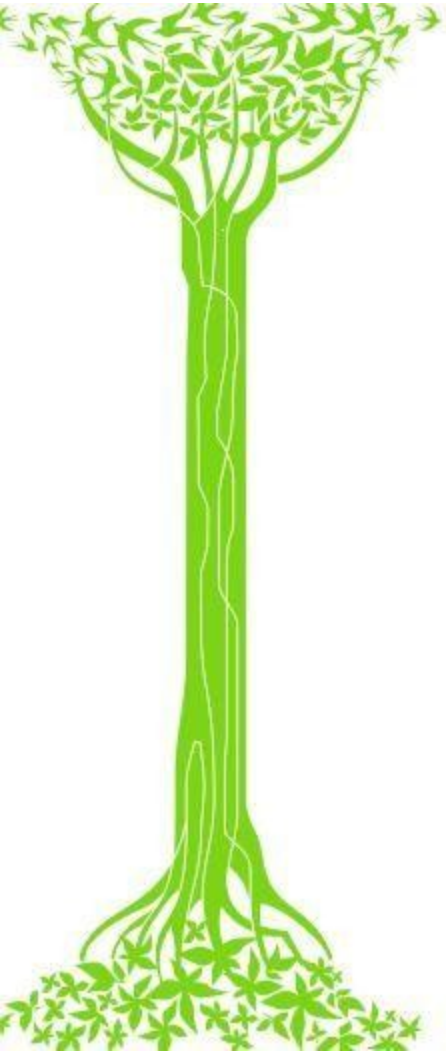
- jäätmete omadustest
- põlemistingimustest

Norm tingimustel anorgaanilised mittepõlevad osakesed – kogutakse suitsugaasist

Suurus varieerub sadu kordi, ohtlikud alates PM10

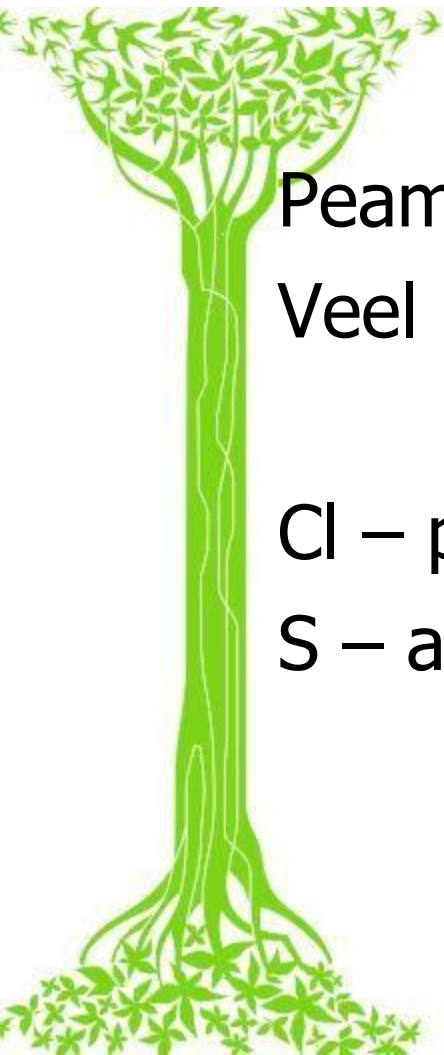


Metallid



- Aiajäätmed
- Paber
- Puit
- Patareid
- Metall - eraldub koos PM (As, Cr,Pb) 98%,
aurudena Hg – süsinik suurendab Hg
kogumist koos PMga

Happelised gaasilised heited

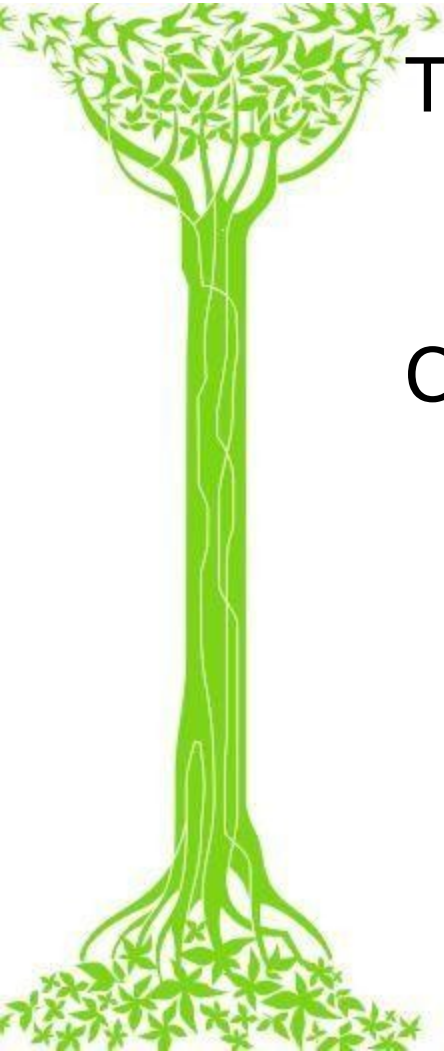


Peamised HCl ja SO₂ – sõltub koostisest
Veel HF, HBr, SO₃

Cl – paber, plast

S – asfalt, kipsplaadid, rehvid

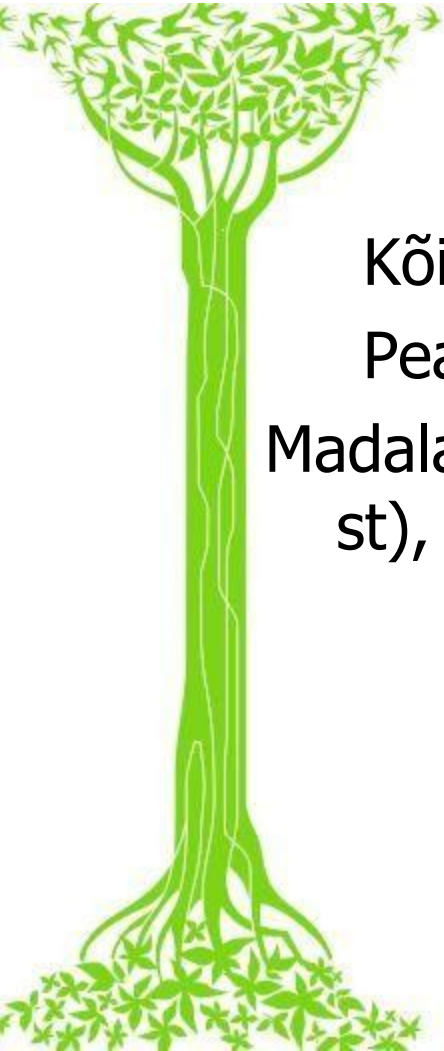
CO



Tekib kui kogu C ei oksüdeeru CO₂ – näitab põlemise efektiivsust (O₂ puudus), oleneb katlast,

CDD/CDF indikaator - kõrge CO sisalduse juures, väikese sisalduse juures ei korreleeru nii hästi, kuid on madalamad

NO_x



Kõigis põlemisprotsessides tekivad

Peamiselt NO, vähem NO₂ ja N₂O

Madalamatel t^o jäätmetes sisalduv N (70-80% NO_x-st), kõrgematel õhust,

Orgaanilised ühendid



Dioksiinid, furaanid

Klorobenseen

Polüklooritud bifenüülid

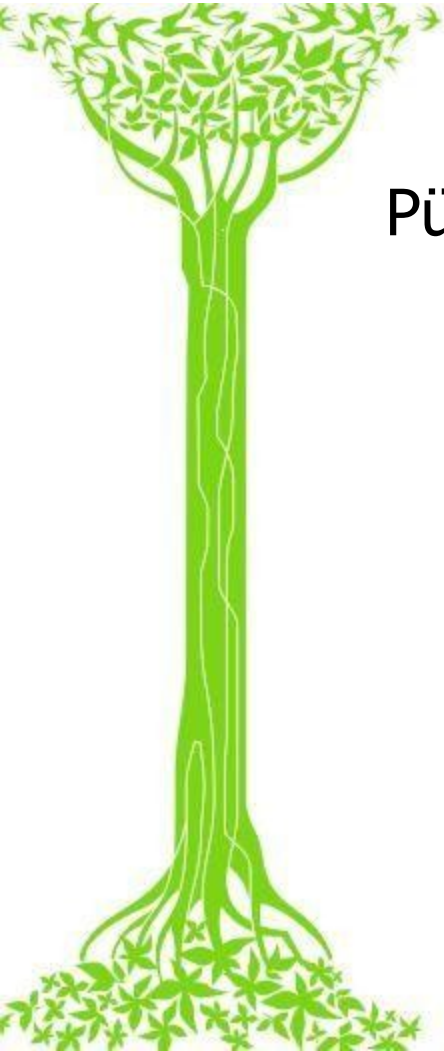
Klorofenoolid

PAH

Jäätmetes sisalduvad või põlemisel ning pärast põlemist tekkivad

On aurufaasis või kogunevad PM-le

DIOKSIINID



Püsivate orgaaniliste ühendite hulka kuuluvad dioksiinid, mis tekivad põhiliselt tööstusprotsessides kõrvalsaadustena ja orgaaniliste kütuste ning jäätmete põletamisel. Eriti suured heitkogused eralduvad kontrollimatul jäätmete põletamisel kodumajapidamises ja prügila-, metsa- ning kevadistel kulupõlengutel. Dioksiinide heitkogused on kõrged ka haiglate jäätmete põletamisel.

DIOKSIINID

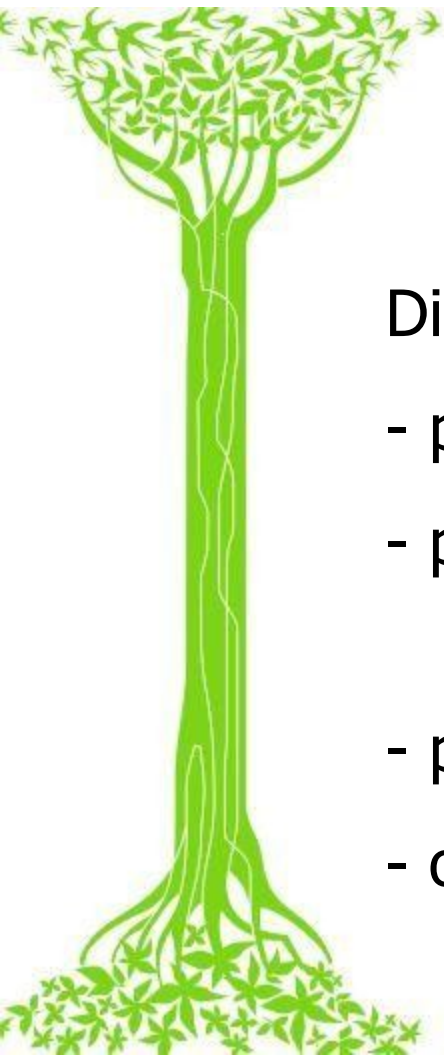


Polüklooritued dibensodioksiinid (PCDD-d) ja polüklooritud dibensofuraanid (PCDF-d)

2,3,7,8,- tetraklorodibensodioksiin – kõige levinum dioksiinide esindaja, mugavuse mõttes kutsutakse sageli lihtsalt **dioksiin**.

Dioksiine ei toodeta spetsiaalselt, nad tekivad kõrvalainetena teiste kemikaalide sünteesil ning PCBde vale käitlemise tagajärjel ja põletamisel.

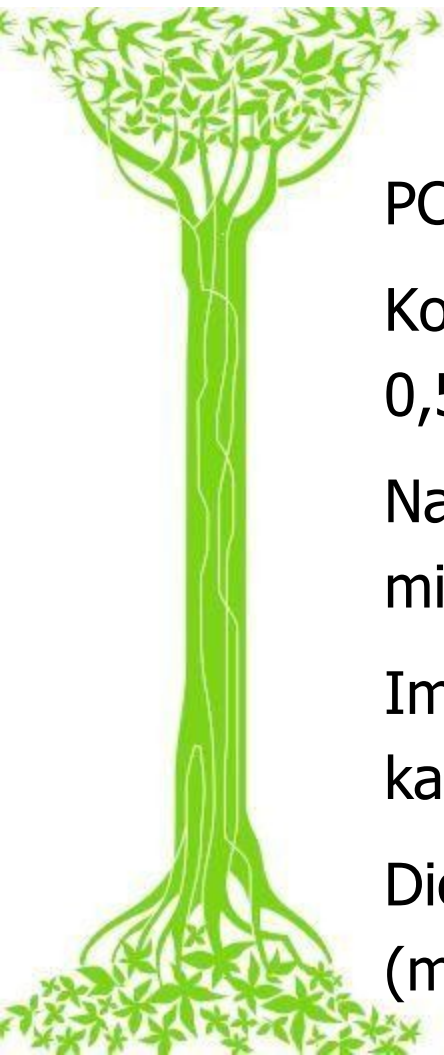
DIOKSIINID



Dioksiinide heide sektorite kaupa:

- põletamine energeetikas 40%;
- põletamine kodumajapidamistes (mittetööstuslik kütuse põletamine) 34%;
- põletamine töötlevas tööstuses 19%,
- ohtlikke jäätmeid põletavad katlad 6%.

DIOKSIINID



PCDD ja PCDF mõju elustikule:

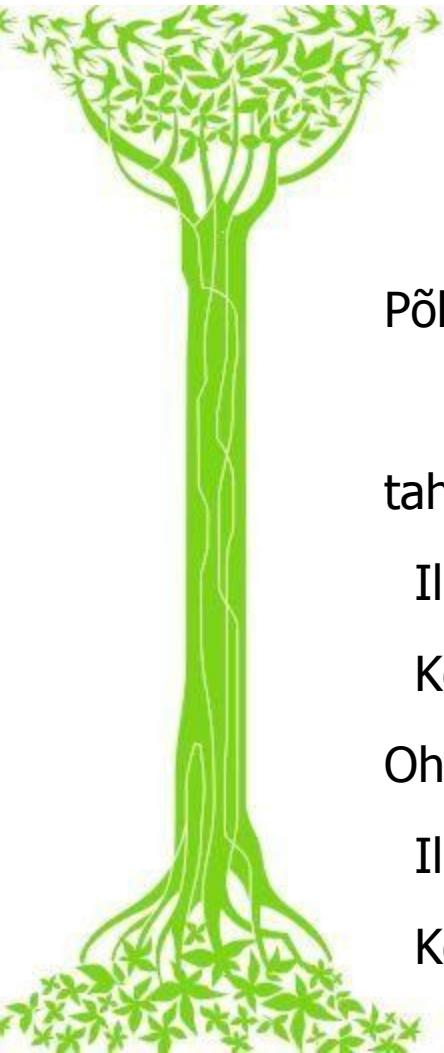
Kogunevad rasvsisaldavates kudedes; ohutu kogus kalu:
0,5 kg räime või 100 g Läänemere lõhet nädalas.

Naha kahjustused, maksa talitluse häired, üldine nõrkus,
millega kaasneb drastiline kehakaalu vähenemine.

Immuun-, endokriin- ja närvisüsteemi talitluste
kahjustused.

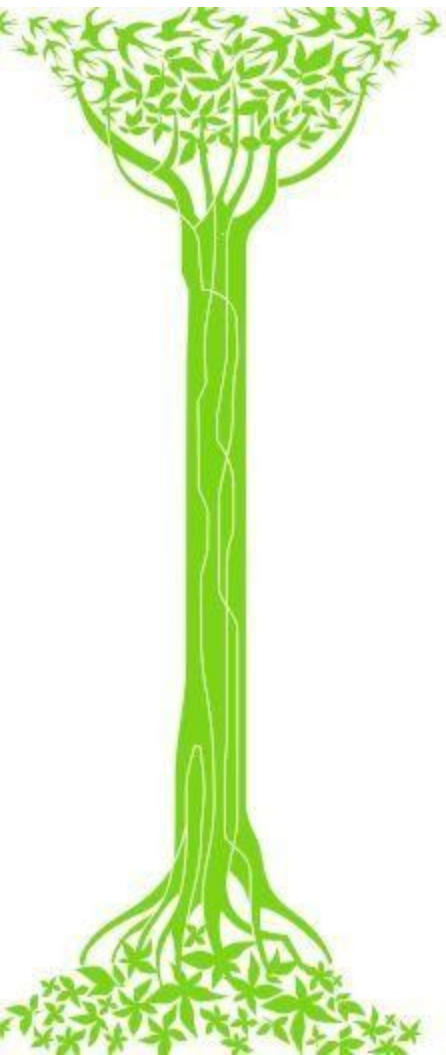
Dioksiin on tetra- , fetotoksiliste ja kantserogeensete
(maks) omadustega.

ERIHEITED



Põletatav materjal	µg/t		
	õhk	lendtuhk	koldetuhk
tahked olmejäätmed			
Ilma kogumiseta	3500	-	75
Kogumisega	350-0,5	500-15	15-1,5
Ohtlikud jäätmed			
Ilma kogumiseta	35000	9000	-
Kogumisega	350-0,75	900-30	

ERIHEITED



Põlev materjal

µg/t

õhk pinnas

Juhtmed, kaablid

5000

Mets

5

4

Kulu

5

4

Põhk põllul (kustutades)

30

10

Põhk põllul

0,5

10

Prügila

1000

600

Majad

400

400

Olmejäätmed

300

600

Ehituspuit (lahtine põlemine)

60

10

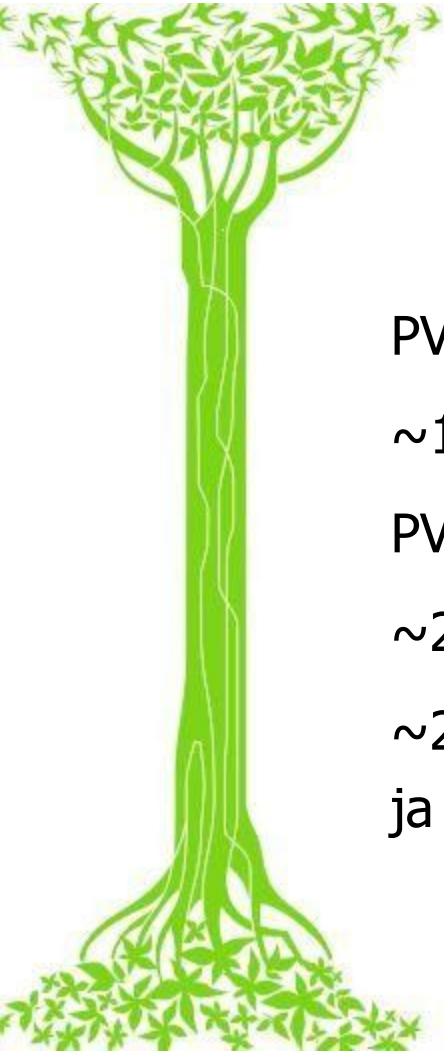
Sigar

0,3 pg/tk

Sigarett

0,1 pg/tk – 200µg/a

PVC kuumutamine



PVC – puhas

~100°C – erald HCl, iselagunemine

PVC – stabilisaatoritega

~200°C – erald HCl, iselagunemine

~230°C – lagunemine väga kiire, tsükli muutused, benseeni ja ~70 arom ühendi eraldumine

PVC põlemine



Peenosakesed + HCl + teiste
komponentide sisaldus nt CO

Polüklooritud bifenüülid (PCB-d)



Süntetilised kemikaalid - vedelad dielektrikud, jahutusvedelikud, määrdeainete ja värvide koostises, tekib paberi tootmisel

Hüdrofoobsed ja lipofiilsed

Keskkonnas väga püsivad

Bioakumuleeruvad ja bioloogiliselt mitmekordistuvad (biomagnifikatsioon)

1970-ndatel hakati kasutamist piirama, kuid juba kasutuses olnud seadmetes lubati kasutada edasi.

Satuvad keskkonda jäätmete hooletu käitlemise tagajärjel.

Leidub igal pool maakeral kõikides keskkondades (õhk, vesi, muld, biota).

Polüklooritud bifenüülid (PCB-d)



Mõju organismile:

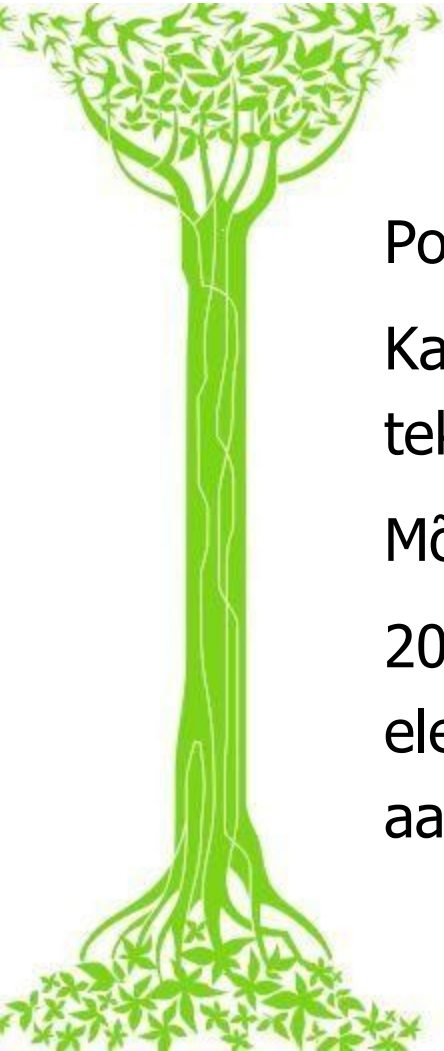
maksa-, seedetrakti, nahakahjustused;

kahjustavad endokriin-, paljunemis-, närvi- ja immuussüsteemi tööd;

mõjutavad organismi arengut;

võimalikud kantserogeenid

Polübroomitud bifenüülid



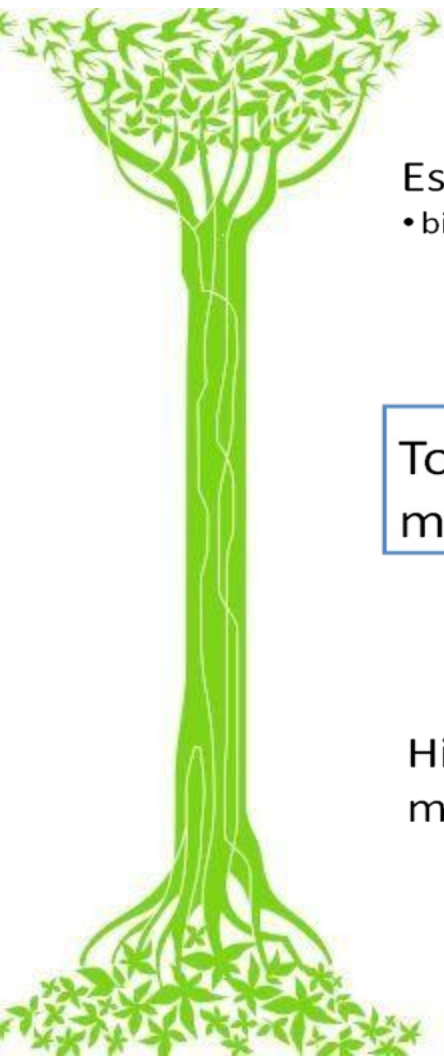
Polübroomitud bifenüülid (PBB-d)

Kasutatakse plastmassides, elektrosetadmetes, värvides, tekstiili- ja kummitoodetes tulekindluse suurendamiseks

Mõju sarnaneb eelmistele rühmadele

2006. aastast on keelatud Euroopas kasutada elektroonikaseadmetes, USA osaliselt keelustatud 2008. aastast.

TOKSILINE MÕJU



Esmased mõjud:
• biokeemilised biomarkerid


Toksilise aine
mõju

Hilised viibeajaga
mõjud



- Molekul
- Organellid
- Rakk
- Kude
- Elund ehk organ
- Elundkond ehk organsüsteem
- Organism
- Populatsioon
- Kooslus
- Ökosüsteem

Kemikaalide toimed organismile

- 
- 1) üldtoksilised toimed – organismi üldine toksikoos;
 - 2) düstroofiline toime – rakkude või kudede kahjustamine;
 - 3) genotoksiline toime – geneetilise materjali (DNA, RNA) muutmine;
 - 4) mutageenne toime – pöödrumatute muudatuste esilekutsumine organismi pärilikkuse kandjates (kromosoomides, geenides);
 - 5) kantserogeenne toime – pahaloomuliste kasvajate tekitamine;
 - 6) gonadotroopne toime – sugurakkude kahjustamine (arengu pärssimine, hävitamine, muutmine mittetäisväärtuslikeks);
 - 7) teratogeenne toime – embrüonaalsete häirete põhjustamine (loote väärarengud);
 - 8) reproduktiivtoksiline toime – normaalsete järglaste saamist põhjustavad muutused organismis;
 - 9) sensibiliseeriv toime – organismi muutmine mõne aine suhtes ülitundlikuks, mille tagajärjel tekivad allergilised reaktsioonid ja haigused).