

Ajankohtaista laboratoriorintamalla

Timo Lukkarinen

MetropoliLab Oy

040 334 1650

timo.lukkarinen@hel.fi

Viikinkaari 4,

(Cultivator II, D-siipi)

00790 Helsinki



Ajankohtaista laboratoriorintamalla

- **Kloori**
- **Radon**
- **Haihtuvat orgaaniset yhdisteet**



Ajankohtaista laboratoriorintamalla

- **Kloori Cl₂**

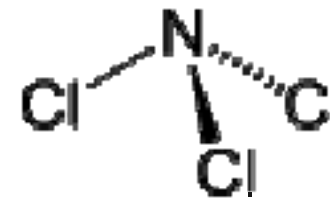
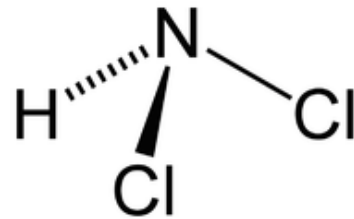
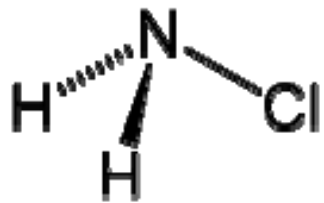
- Uima-allasvesi
- Talousvesi, aktiivisen kloorin kokonaismäärä
- SFS-EN ISO 7363-2. Veden laatu. Vapaan kloorin ja kokonaiskloorin määrittäminen. Osa 2: Kolorimetrinen menetelmä rutiinivalvontaan käyttäen *N,N*-dietyyli-1,4-fenyleenidiamiinia



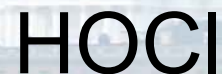
Ajankohtaista laboratoriorintamalla

● Kloori Cl_2

- Kokonaiskloori - vapaa kloori = sitoutunut kloori
 - sitoutunut kloori lähinnä mono-, di-, triklooriamiinina



- vapaa kloori pääasiassa kloorina, alikloorihapokkeena ja hypokloriittina



Ajankohtaista laboratoriorintamalla

- **Kloori Cl₂**

- STMa 315/2002 uimahallien ja kylpylöiden allasvesien laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista

- Sidottu kloori $\leq 0,4$ mg/l

- Vapaa kloori

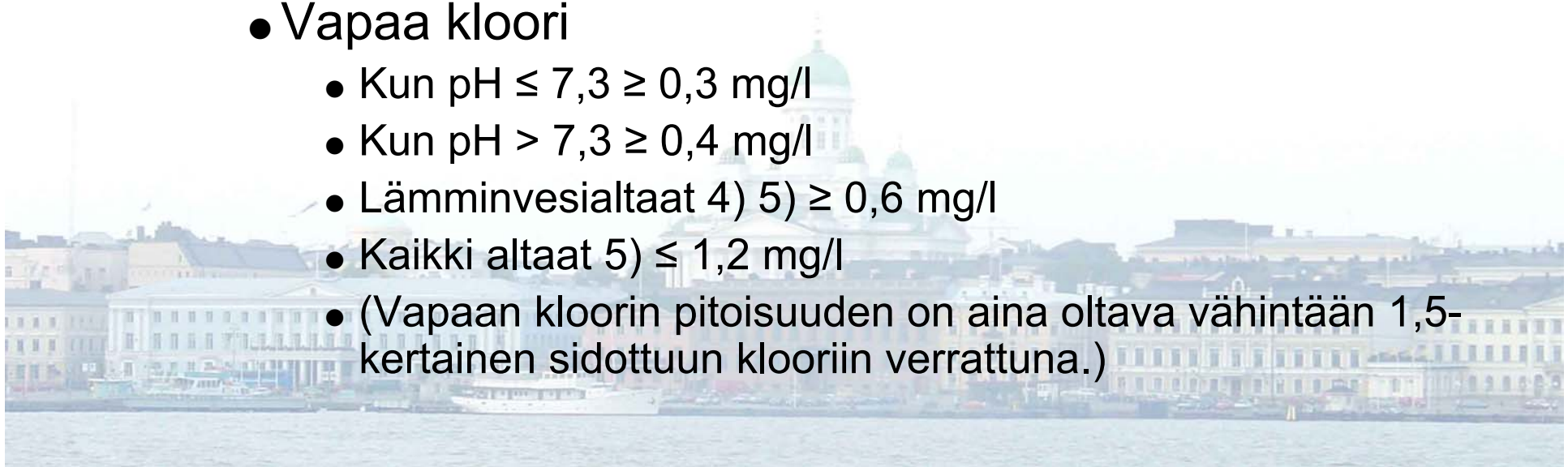
- Kun pH $\leq 7,3 \geq 0,3$ mg/l

- Kun pH $> 7,3 \geq 0,4$ mg/l

- Lämminvesialtaat 4) 5) $\geq 0,6$ mg/l

- Kaikki altaat 5) $\leq 1,2$ mg/l

- (Vapaan kloorin pitoisuuden on aina oltava vähintään 1,5-kertainen sidottuun klooriin verrattuna.)



Ajankohtaista laboratoriorintamalla

● Radon

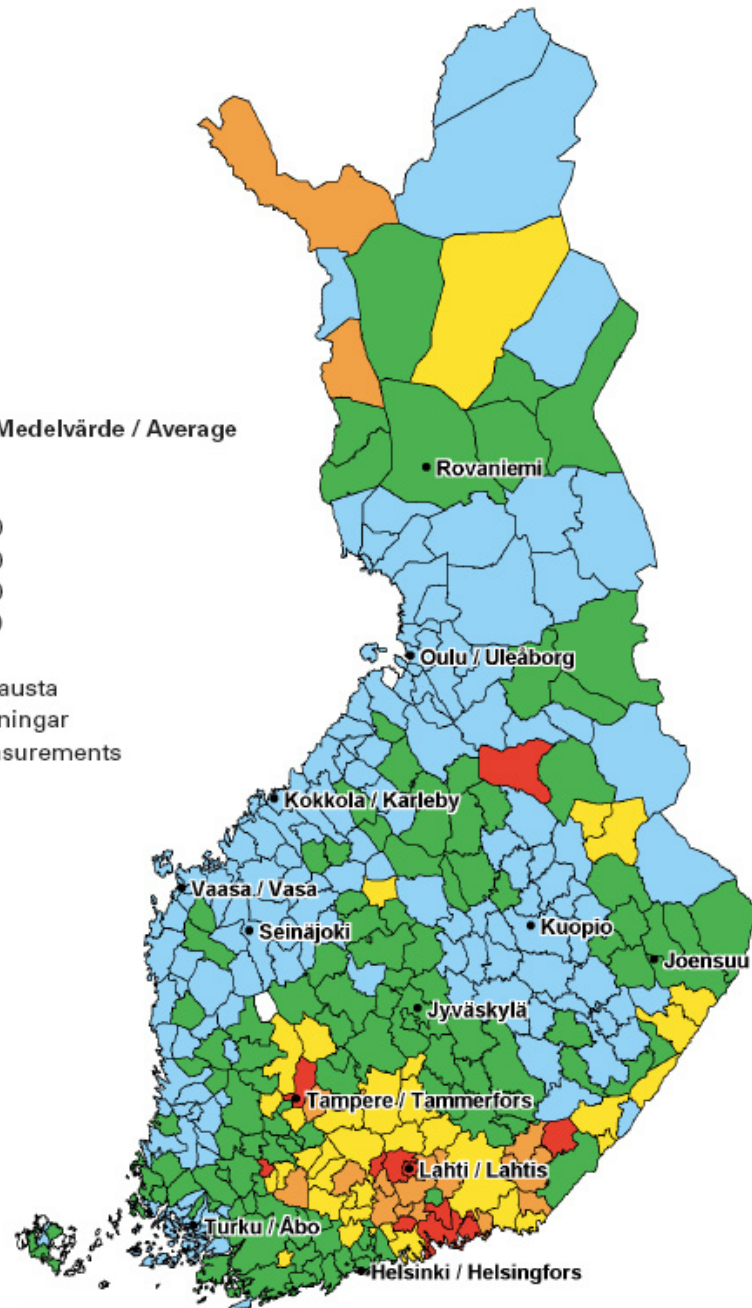
- Maaperän tavallisimman uraani-isotoopin U-238 hajotessa syntyy eräänä välivaiheena radiumia Ra-226, jonka hajotessa syntyy radonisotooppia Rn-222. Se on radonin vakain isotooppi, jonka puoliintumisaika on 3.823 päivää (kuva Wikipedia)



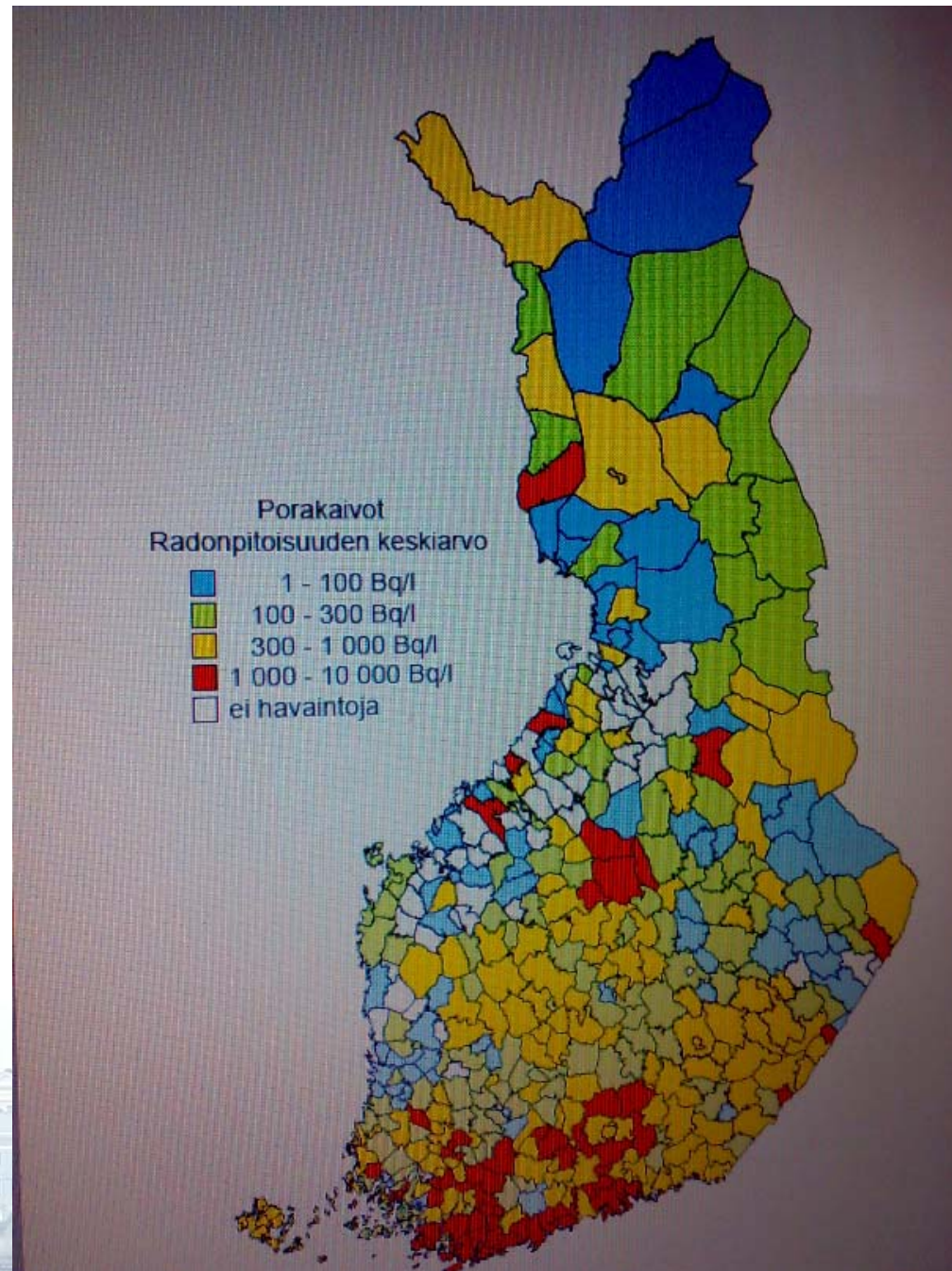
- Radon
- kuva
- STUK

Keskiarvo / Medelvärde / Average
Bq/m³

- > 600
- 400–600
- 300–400
- 200–300
- 100–200
- < 100
- < 10 mittausta
- < 10 mätningar
- < 10 measurements



- Radon
- kuva
STUK



Ajankohtaista laboratoriorintamalla

● Radon

- vesilaitosten vesi ja elintarvikkeiden valmistuksessa käytettävä vesi korkeintaan 300 Bq/l (säteilylaki 592/91)
- yksityiskaivot 1000 Bq/l (STMa 401/2001)



Ajankohtaista laboratoriorintamalla

● Radon

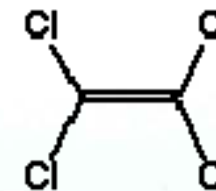
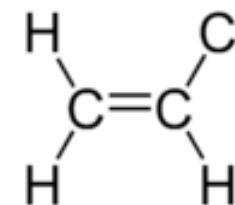
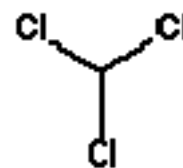
- Nestetuikelaskentamenetelmä (LSC), ytimen hajoaminen aiheuttaa tuikenesteessä valosignaalin joiden lukumäärää lasketaan (määritysraja 30 Bq/l)
- Gammaspektrometrinen mittaus (epäsuora)



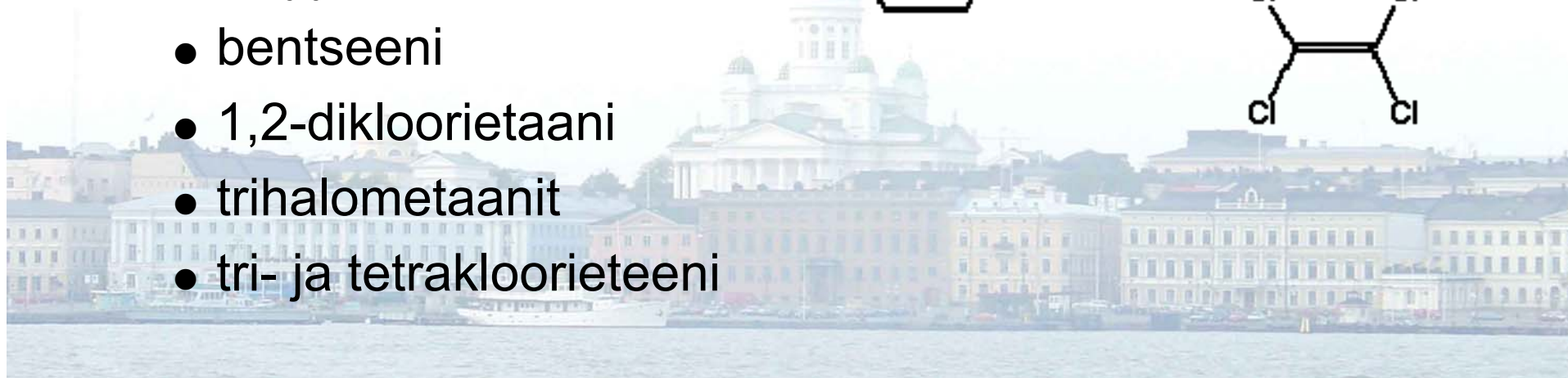
Ajankohtaista laboratoriorintamalla

- **Haihtuvat orgaaniset yhdisteet, VOC**

- Headspace GC-MS
- Purge&Trap GC-MS
- SPME GC-MS ym.



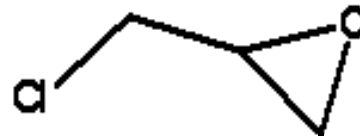
- vinyylkloridi
- bentseeni
- 1,2-dikloorietaani
- trihalometaanit
- tri- ja tetrakloorieteeni



Ajankohtaista laboratoriorintamalla

- **Epikloorihydriini**

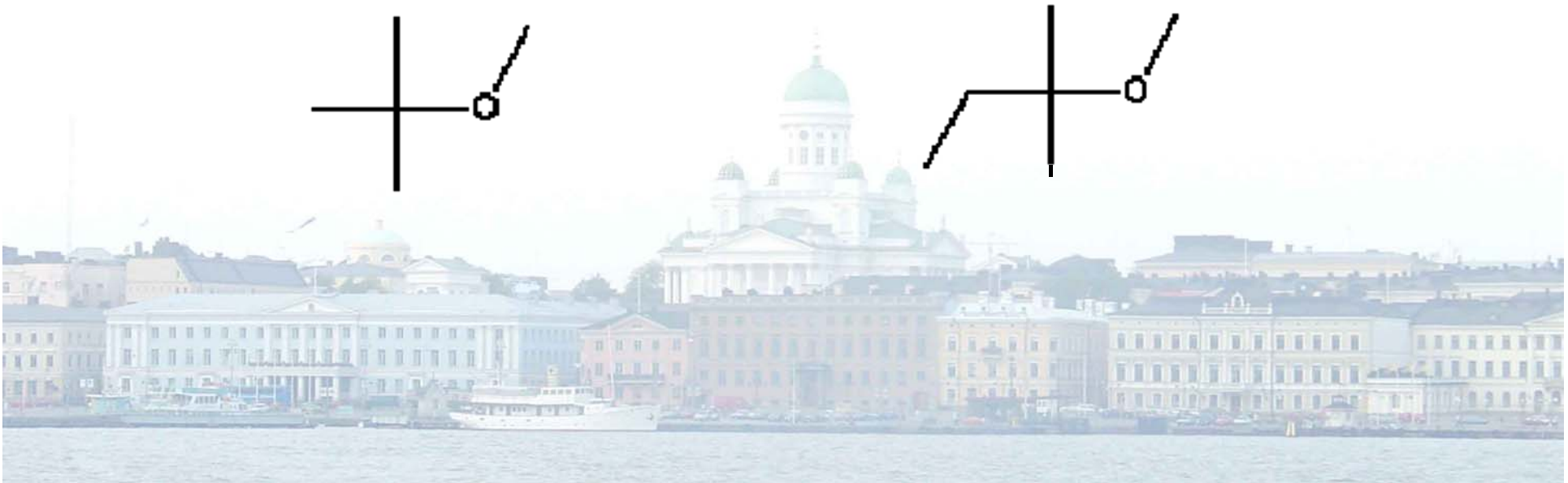
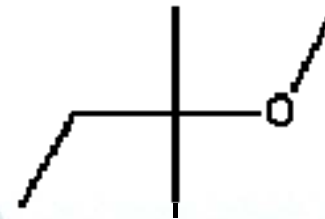
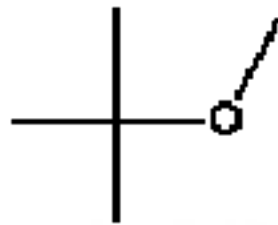
- SPE-uutto, GC, SFS-EN 14207
- analyysien tekijöitä vähemmän kuin esim. trihalometaanien analyysoijia



Ajankohtaista laboratoriorintamalla

- **Haihtuvat orgaaniset yhdisteet, VOC**

- mm. MTBE ja TAME eivät kuulu STMa 461/2000 piiriin
- tällaisille yhdisteille voi olla WHO:n tai EPA:n suosituksia



Ajankohtaista laboratoriorintamalla

- **Haihtuvat orgaaniset yhdisteet, VOC**
 - lämpökaivojen mahdolliset vaikutukset ympäristöön
 - liuoksia maahan -> pohjaveteen -> kaivoon -> ilmaan
 - tutkimuksia ennen ja jälkeen lämpökaivon teon – osoitus kemiallisesta muuttumattomuudesta
 - Metanoli, etanoli ja sen denaturointiaineet



Ajankohtaista laboratoriorintamalla

- **Uusimmat direktiivit ja asetukset haastavat ympäristö- ja terveysturvallisuuden, prosessien valvonnan, laboratoriot**
- **Valtioneuvoston asetus vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista 1022/2006**
- **Laatunormidirektiivi (2008/105/EY)**
- **Komission direktiivi (2009/90/EY) kemiallisten mittausten laadusta**



Ajankohtaista laboratoriorintamalla

L 33/12

FI

Euroopan unionin virallinen lehti

4.2.2006

E-PRTR

91

param.

LIITE II

Epäpuhtaudet (*)

Nro	CAS-numero	Epäpuhtaus (*)	Kynnysarvo, joka koskee päästöjä (sarake 1)		
			ilmaan (sarake 1a) kg/vuosi	veteen (sarake 1b) kg/vuosi	maaperään (sarake 1c) kg/vuosi
1	74-82-8	Metaani (CH ₄)	100 000	— (2)	—
2	630-08-0	Hiilimonoksidi (CO)	500 000	—	—
3	124-38-9	Hiilidioksidi (CO ₂)	100 milj.	—	—
4		Fluorihilivedyt (HFC-yhdisteet) (3)	100	—	—
5	10024-97-2	Dityppioksidi (N ₂ O)	10 000	—	—
6	7664-41-7	Ammoniakki (NH ₃)	10 000	—	—
7		Muut haihtuvat orgaaniset yhdisteet kuin metaani (NMVOC-yhdisteet)	100 000	—	—
8		Typen oksidit (NO _x /NO ₂)	100 000	—	—
9		Perfluorihilivedyt (PFC-yhdisteet) (4)	100	—	—
10	2551-62-4	Rikkiheksafluoridi (SF ₆)	50	—	—
11		Rikin oksidit (SO _x /SO ₂)	150 000	—	—
12		Kokonaistyyppi	—	50 000	50 000



Ajankohtaista laboratoriorintamalla

E-PRTR 91 param.

13		Kokonaistostori	—	5 000	5 000
14		Osittain halogenoidut kloorifluorihiilivedyt (HCFC-yhdisteet) ⁽⁵⁾	1	—	—
15		Kloorifluorihiilivedyt (CFC-yhdisteet) ⁽⁶⁾	1	—	—
16		Halonit ⁽⁷⁾	1	—	—
17		Arseeni ja arseeniyhdisteet (arseniina) ⁽⁸⁾	20	5	5
18		Kadmium ja kadmiumyhdisteet (kadmiumina) ⁽⁸⁾	10	5	5
19		Kromi ja kromiyhdisteet (kromina) ⁽⁸⁾	100	50	50
20		Kupari ja kupariyhdisteet (kuparina) ⁽⁸⁾	100	50	50
21		Elohopea ja elohopeayhdisteet (elohopeana) ⁽⁸⁾	10	1	1
22		Nikkeli ja nikkeliyhdisteet (nikkelinä) ⁽⁸⁾	50	20	20
23		Lyijy ja lyijy-yhdisteet (lyijynä) ⁽⁸⁾	200	20	20
24		Sinkki ja sinkkiyhdisteet (sinkkinä) ⁽⁸⁾	200	100	100
25	15972-60-8	Alakloori	—	1	1
26	309-00-2	Aldriini	1	1	1
27	1912-24-9	Atratsiini	—	1	1
28	57-74-9	Klordaani	1	1	1

(*) Useaan epäpuhtausluokkaan kuuluvat epäpuhtauksien päästöt on ilmoitettava kussakin näistä luokista.



Ajankohtaista laboratoriorintamalla

E-PRTR

91

param.

4.2.2006

FI

Euroopan unionin virallinen lehti

L 33/13

Nro	CAS-numero	Epäpuhtaus (*)	Kynnysarvo, joka koskee päästöjä (sarake 1)		
			ilmaan (sarake 1a) kg/vuosi	veteen (sarake 1b) kg/vuosi	maaperään (sarake 1c) kg/vuosi
29	143-50-0	Klordekoni	1	1	1
30	470-90-6	Klorfenvinfossi	—	1	1
31	85535-84-8	Kloorialkaanit, C ₁₀ -C ₁₃	—	1	1
32	2921-88-2	Klorpyrifossi	—	1	1
33	50-29-3	DDT	1	1	1
34	107-06-2	1,2-dikloorietaani (EDC)	1 000	10	10
35	75-09-2	Dikloorimetaani (DCM)	1 000	10	10
36	60-57-1	Dieldriini	1	1	1
37	330-54-1	Diuroni	—	1	1
38	115-29-7	Endosulfaani	—	1	1
39	72-20-8	Endriini	1	1	1
40		Halogenoidut orgaaniset yhdisteet (AOX:nä) (9)	—	1 000	1 000
41	76-44-8	Heptakloori	1	1	1
42	118-74-1	Heksaklooribentseeni (HCB)	10	1	1
43	87-68-3	Heksaklooributadieeni (HCBD)	—	1	1



Ajankohtaista laboratoriorintamalla

E-PRTR 91 param.

44	608-73-1	1,2,3,4,5,6- heksakloorisykloheksaani (HCH)	10	1	1
45	58-89-9	Lindaani	1	1	1
46	2385-85-5	Mireksi	1	1	1
47		PCDD + PCDF (dioksiinit + furaanit) (TEQ) ⁽¹⁰⁾	0,0001	0,0001	0,0001
48	608-93-5	Pentaklooribentseeni	1	1	1
49	87-86-5	Pentakloorifenoli (PCP)	10	1	1
50	1336-36-3	Polyklooratut bifenyylit (PCB-yhdisteet)	0,1	0,1	0,1
51	122-34-9	Simatsiini	—	1	1
52	127-18-4	Tetrakloorietyleni (PER)	2 000	10	—
53	56-23-5	Tetrakloorimetaani (TCM)	100	1	—
54	12002-48-1	Triklooribentseenit (TCB-yhdisteet) (kaikki isomeerit)	10	1	—
55	71-55-6	1,1,1-trikloorietaani	100	—	—
56	79-34-5	1,1,2,2-tetrakloorietaani	50	—	—
57	79-01-6	Trikloorietyleni	2 000	10	—
58	67-66-3	Trikloorimetaani	500	10	—
59	8001-35-2	Toksafeeni	1	1	1
60	75-01-4	Vinyylikloridi	1 000	10	10
61	120-12-7	Antraseeni	50	1	1



Ajankohtaista laboratoriorintamalla

E-PRTR

91

param.

L 33/14

FI

Euroopan unionin virallinen lehti

4.2.2006

Nro	CAS-numero	Epäpuhtaus ⁽¹⁾	Kynnysarvo, joka koskee päästöjä (sarake 1)		
			ilmaan (sarake 1a) kg/vuosi	veteen (sarake 1b) kg/vuosi	maaperään (sarake 1c) kg/vuosi
62	71-43-2	Bentseeni	1 000	200 (BTEX:nä) ⁽¹¹⁾	200 (BTEX:nä) ⁽¹¹⁾
63		Bromatut difenyylieetterit (PBDE) ⁽¹²⁾	—	1	1
64		Nonyylifenoli ja nonyylifeno- lietoksylaatit (NP/NPE-yhdisteet)	—	1	1
65	100-41-4	Etyylibentseeni	—	200 (BTEX:nä) ⁽¹¹⁾	200 (BTEX:nä) ⁽¹¹⁾
66	75-21-8	Etyleenioksidi	1 000	10	10
67	34123-59-6	Isoproturoni	—	1	1
68	91-20-3	Naftaleeni	100	10	10
69		Orgaaniset tinayhdisteet (koko- naistina)	—	50	50
70	117-81-7	Di-2-etyyliheksyyliiftalaatti (DEHP)	10	1	1
71	108-95-2	Fenolit (kokonaishiilenä) ⁽¹³⁾	—	20	20
72		Polysykliset aromaattiset hiilive- dyt (PAH-yhdisteet) ⁽¹⁴⁾	50	5	5



Ajankohtaista laboratoriorintamalla

E-PRTR 91 param.

73	108-88-3	Tolueni	—	200 (BTEX:nä) ⁽¹¹⁾	200 (BTEX:nä) ⁽¹¹⁾
74		Tributyylitina ja tributyylitinayhdisteet ⁽¹⁵⁾	—	1	1
75		Trifenyylitina ja trifenyylitinayhdisteet ⁽¹⁶⁾	—	1	1
76		Orgaanisen hiilen kokonaismäärä (TOC) (kokonaishiilenä tai COD/3)	—	50 000	—
77	1582-09-8	Trifluraliini	—	1	1
78	1330-20-7	Ksyleenit ⁽¹⁷⁾	—	200 (BTEX:nä) ⁽¹¹⁾	200 (BTEX:nä) ⁽¹¹⁾
79		Kloridit (kokonaiskloorina)	—	2 milj.	2 milj.
80		Kloori ja epäorgaaniset yhdisteet (HCl:nä)	10 000	—	—
81	1332-21-4	Asbesti	1	1	1
82		Syanidit (kokonais-CN:nä)	—	50	50
83		Fluoridit (kokonaisfluorina)	—	2 000	2 000
84		Fluori ja epäorgaaniset yhdisteet (HF:nä)	5 000	—	—
85	74-90-8	Syaanivety (HCN)	200	—	—
86		Hiukkaset (PM ₁₀)	50 000	—	—
87	1806-26-4	Oktyylifenolit ja oktyylifenolietoksylaatit	—	1	—



Ajankohtaista laboratoriorintamalla

E-PRTR

91

param.

4.2.2006

FI

Euroopan unionin virallinen lehti

L 33/15

Nro	CAS-numero	Epäpuhtaus ⁽¹⁾	Kynnysarvo, joka koskee päästöjä (sarake 1)		
			ilmaan (sarake 1a) kg/vuosi	veteen (sarake 1b) kg/vuosi	maaperään (sarake 1c) kg/vuosi
88	206-44-0	Fluoranteeni	—	1	—
89	465-73-6	Isodriini	—	1	—
90	36355-1-8	Heksabromibifenylyli	0,1	0,1	0,1
91	191-24-2	Bentso(g,h,i)peryleeni		1	

⁽¹⁾ Jollei toisin säädetä, kaikki liitteessä II mainitut epäpuhtaudet on ilmoitettava kyseisen epäpuhtauden kokonaismassana tai, kun epäpuhtaus on aineiden ryhmä, ryhmän kokonaismassana.

⁽²⁾ Vaakaviiva (-) osoittaa, että kyseinen parametri ja ympäristön osa-alue eivät aiheuta ilmoitusvaatimusta.

⁽³⁾ Fluorihilivetyjen kokonaismassa: HFC23:n, HFC32:n, HFC41:n, HFC4310meen, HFC125:n, HFC134:n, HFC134a:n, HFC152a:n, HFC143:n, HFC143a:n, HFC227ea:n, HFC236fa:n, HFC245ca:n ja HFC365mfc:n yhteenlaskettu määrä.

⁽⁴⁾ Perfluorihilivetyjen kokonaismassa: CF₄:n, C₂F₆:n, C₃F₈:n, C₄F₁₀:n, c-C₄F₈:n, C₅F₁₂:n ja C₆F₁₄:n yhteenlaskettu määrä.

⁽⁵⁾ Otsonikerrosta heikentävistä aineista 29 päivänä kesäkuuta 2000 annetun Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen (EY) N:o 2037/2000 (EYVL L 244, 29.9.2000, s. 1), asetus sellaisena kuin se on muutettuna asetuksella (EY) N:o 1804/2003 (EUVL L 265, 16.10.2003, s. 1), liitteessä I olevassa ryhmässä VIII lueteltujen aineiden kokonaismassa niiden isomeerit mukaan lukien.

⁽⁶⁾ Asetuksen (EY) N:o 2037/2000 liitteessä I olevassa ryhmässä I ja ryhmässä II lueteltujen aineiden kokonaismassa niiden isomeerit mukaan lukien.

⁽⁷⁾ Asetuksen (EY) N:o 2037/2000 liitteessä I olevassa ryhmässä III ja ryhmässä VI lueteltujen aineiden kokonaismassa niiden isomeerit mukaan lukien.

⁽⁸⁾ Kaikki metallit on ilmoitettava alkuaineen kokonaismassana kaikissa päästöissä esiintyvissä kemiallisissa muodoissa.

⁽⁹⁾ Halogenoidut orgaaniset yhdisteet, jotka voidaan absorboida kloridina ilmaistuun aktiivihileen.

⁽¹⁰⁾ Ilmaistu I-TEQ:na.

⁽¹¹⁾ Yksittäiset epäpuhtaudet on ilmoitettava, jos BTEX-kynnys (bentseenin, toluenin, etyylibentseenin ja ksyleenien summaparametri) ylittyy.

⁽¹²⁾ Seuraavien bromattujen difenyylietterien kokonaismassa: 5-BDE, 8-BDE ja 10-BDE.

⁽¹³⁾ Fenolin ja yksinkertaisten substituutujen fenolien kokonaismassa ilmaistuna hiilen kokonaismäärästä.

⁽¹⁴⁾ Ilmaan kohdistuvien päästöjen ilmoittamiseksi on mitattava seuraavat polysykliset aromaattiset hiilivedyt (PAH-yhdisteet): bentso(a)pyreeni (50-32-8), bentso(b)fluoranteeni (205-99-2), bentso(k)fluoranteeni (207-08-9), indeno(1,2,3-cd)pyreeni (193-39-5) (perustuu pysyvistä orgaanisista yhdisteistä 29 päivänä huhtikuuta 2004 annettuun Euroopan parlamentin ja neuvoston asetukseen (EY) N:o 850/2004 (EUVL L 229, 29.6.2004, s. 5)).

⁽¹⁵⁾ Tributyyliiniyhdisteiden kokonaismassa tributyyliinina ilmaistuna.



Ajankohtaista laboratoriorintamalla

KIITOS OSALLISTUMISESTA

