



SUOMEN KYLMÄYHDISTYS ry

Kylmäävää tulevaisuutta (?)

”Kylmäaineet - lämpöpumppuala”

Mika Kapanen, SKY/SKLL



Lämpöpumppu 2018 –seminaari 27.11.2018



Suomen Kylmäliikkeiden Liitto ry
Kylfirmornas Förbund i Finland

SKLL vs. SKY

SKLL

- Suomen Kylmäliikkeiden liitto ry.
- Kylmäalan yritysten järjestö
- ”yli 3 kg luvat”
- > 200 yritysjäsentä
- Ei TES-osapuoli

SKY

- Suomen Kylmäyhdistys ry.
- Henkilöjärjestö kylmäalasta kiinnostuneille
- >1000 henkilöjäsentä



Suomen Kylmäliikkeiden Liitto ry
Kylfirmornas Förbund i Finland



SUOMEN KYLMÄYHDISTYS ry

Kylmäainetilanteesta

Kylmäaineita ja lämpöpumppualaa koskettavia keskeisiä aiheita

- F-kaasuasetuksen keskeinen sisältö
- Kylmäaineiden luokituksesta ja ominaisuuksista
- Kylmäaineet ja rakentaminen



Suomen Kylmäliikkeiden Liitto ry
Kylfirmornas Förbund i Finland



SUOMEN KYLMÄYHDISTYS ry

Kylmäainetilanteesta

Kylmäalalla

- aikaisempina vuosikymmeninä otsikko olisi ollut ”kylmäaineet pysyy, lainsäädäntö muuttuu”
- nyt otsikko on ”lainsäädäntö pysyy, kylmäaineet muuttuu”



Suomen Kylmäliikkeiden Liitto ry
Kylfirmornas Förbund i Finland



SUOMEN KYLMÄYHDISTYS ry

F-kaasuasetuksen keskeisin sisältö

- HFC-yhdisteiden markkinoille saattamisen **asteittainen vähentäminen** (phase-down)
- HFC-yhdisteiden **saatavuus vähenee** – erityisesti korkean GWP:n omaavien kylmäaineiden **hinta nousee**
- Yksittäiset **laitekohtaiset kiellot** GWP-rajoineen täydentävät vähentämishjelmaa, **mutta tarve toimia koskee kaikkia sektoreita**
- Tavoitteena mahdollisimman alhaisen GWP:n aineet kaikissa sovellutuksissa sitä mukaa, kuin ratkaisuja löytyy
- Kaikki perustellaan ilmastonmuutoksella



Suomen Kylmäliikkeiden Liitto ry
Kylfirmornas Förbund i Finland



SUOMEN KYLMÄYHDISTYS ry

Markkinoille saattamisen vähentäminen

- Portaittain pienenevä enimmäismäärä HFC-aineiden tuotannolle ja markkinoille saattamiselle EU:ssa v. 2015 – 2030.
- Laskenta perustuu hiilidioksidiekvivalenttioneina laskettuun kaasumäärään – ei metrisiin tonneihin, lähtötaso v. 2009 - 2012 raportoitu määrä
- Yrityksille jaetaan kiintiöt, uusille yrityksille varataan osuus
- Myös esitäytettynä EU-alueelle tuotavien laitteiden kylmäaineet mukaan kiintiöön alkaen 1.1.2017
- ”hiilidioksidiekvivalenttonni” = kasvihuonekaasun painon ja sen GWP-arvon tulona, esim. 10 kg R404A => $3922 * 10 \text{ kg} = 39220 \text{ CO}_2(\text{kg})$ eli n. 40 CO₂-ekvivalenttonnia

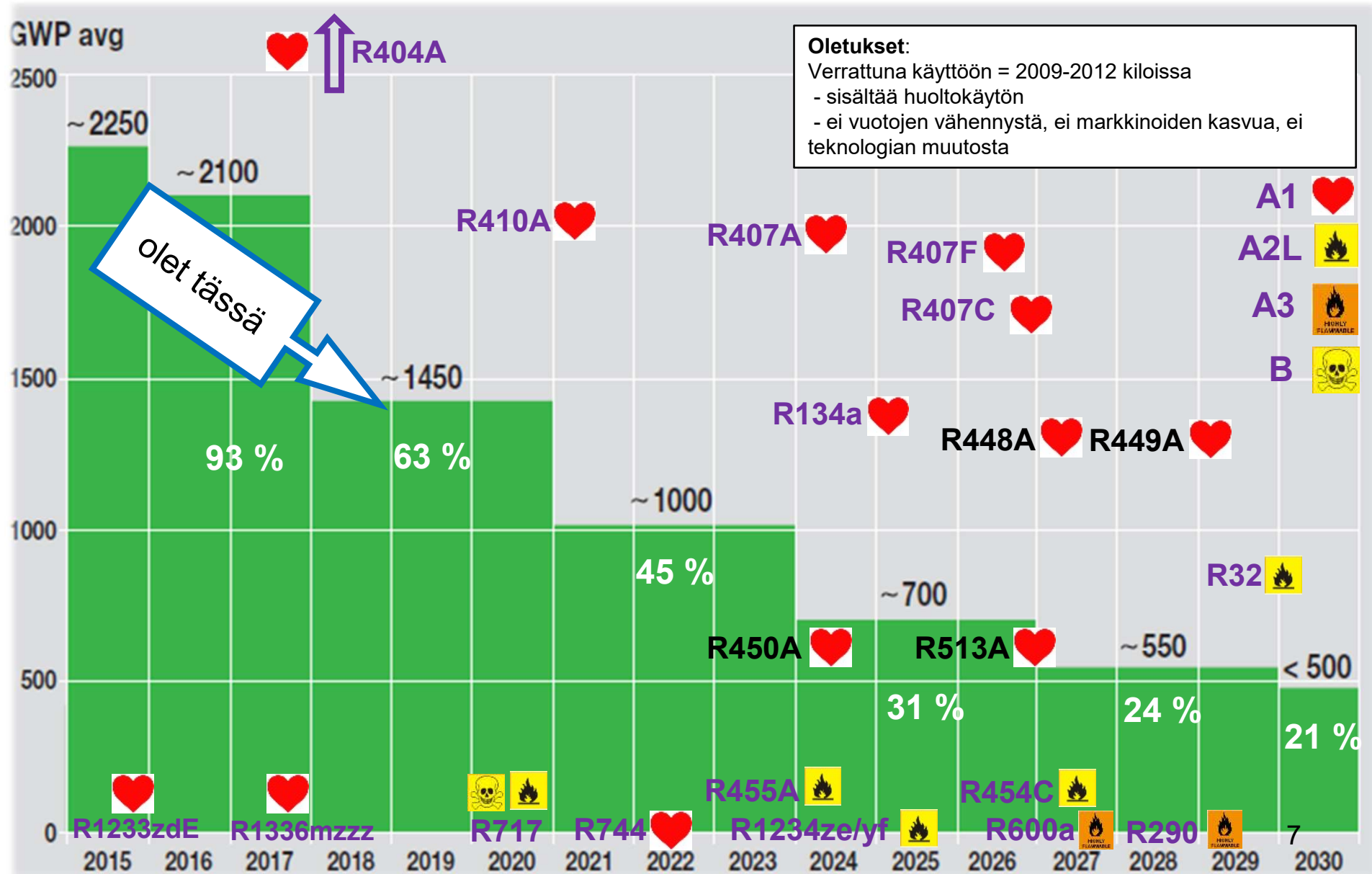


Suomen Kylmäliikkeiden Liitto ry
Kylfirmornas Förbund i Finland



SUOMEN KYLMÄYHDISTYS ry

Kylmäaineita 2018 -



Saatavuudesta ja hinnasta

”Säkki päässä” saatavuutta:

- vaihtelee kylmäaineittain, ja
- vaihtelee tuotantoerittäin, ja
- valmistajittain
- kylmäaineista niukkuutta (?)

Hinta vaihtelee samalla tavalla:

- tukkuri ei pysty antamaan hintaa, jos/kun ei tiedä omaakaan ostohintaa ja saatavuutta kylmäaine-erälle...

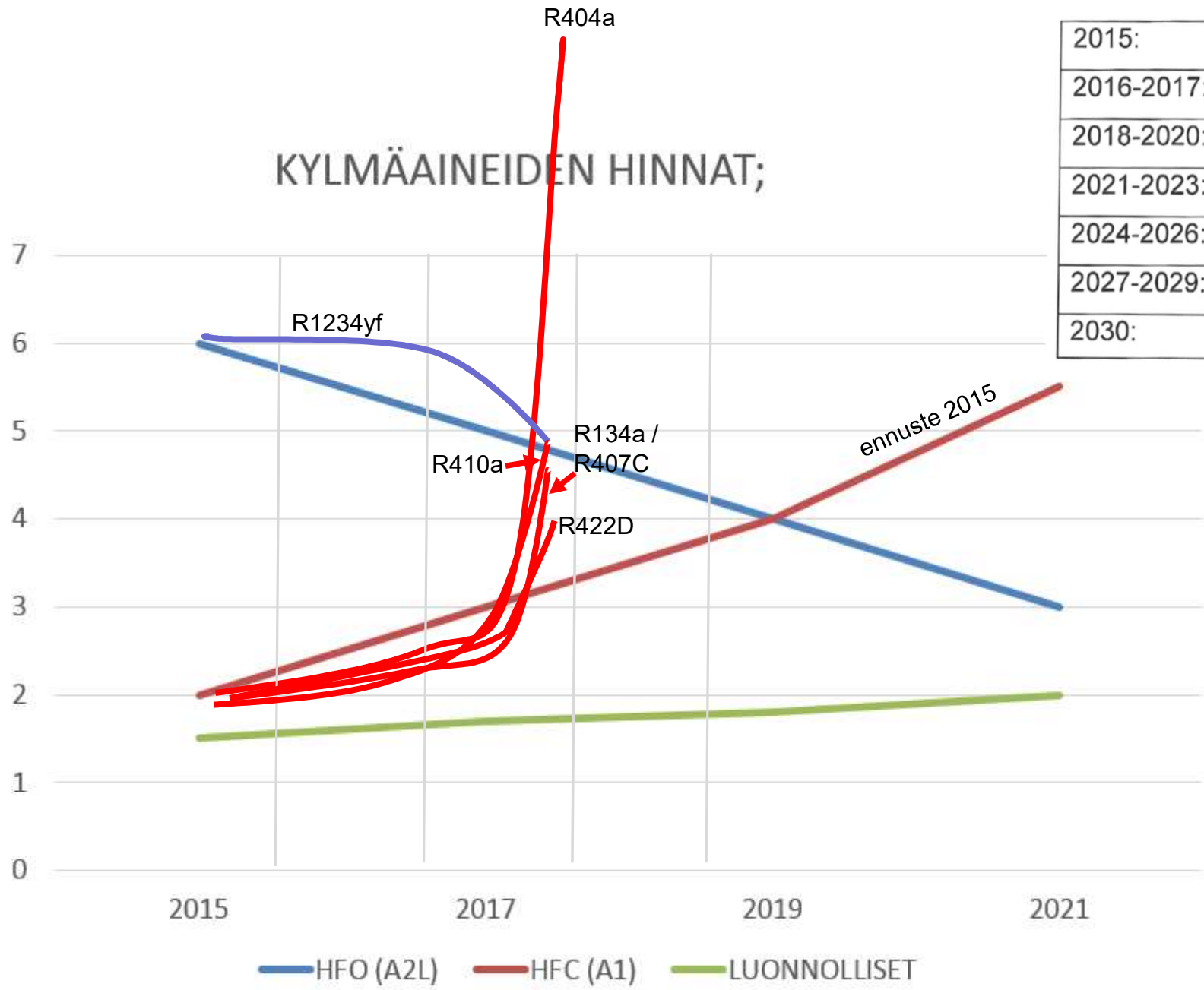


Suomen Kylmäliikkeiden Liitto ry
Kylfirmornas Förbund i Finland



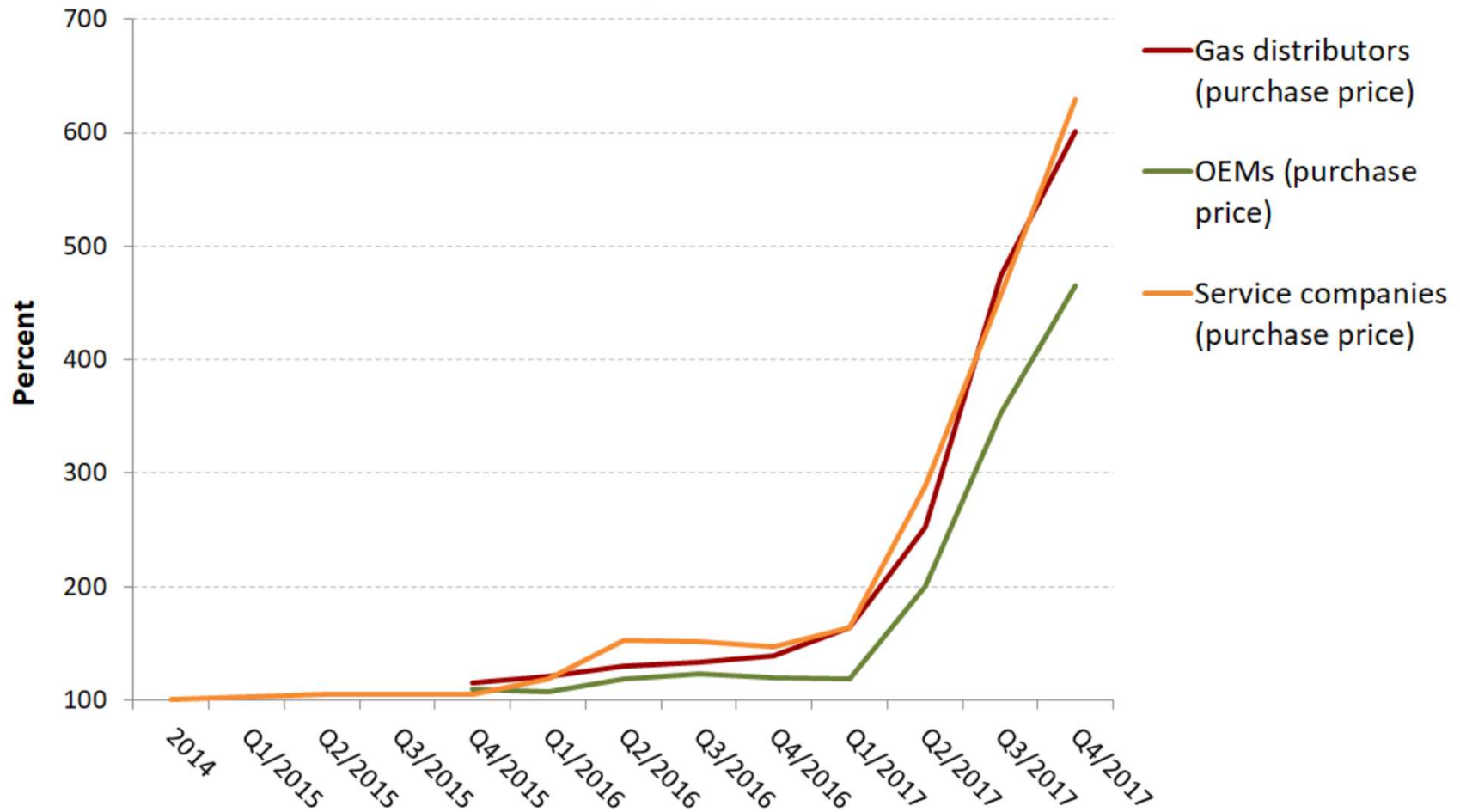
SUOMEN KYLMÄYHDISTYS ry

Hintakehitys Suomessa



Hintaralli EU-tasolla

Average price of R410A (GWP 2088) (price index, 2014 = 100)
2014 - Q4/2017



Hintatasosta

”Asentajahintatasoa” (kevät-kesä 2018):

- R404A 60-90 €/kg, pyyntöjä jopa 125 €/kg
- R410A 50-70 €/kg
- R134a ja R407C 30-50 €/kg
- R1234ze 60-70 €/kg
- R1234yf 150 €/kg
- korvaavat kylmäaineet R448A, R449A, R452A, R513A ja vast. luokkaa 50-70 €/kg
- Hinnannousu rauhoittunut syksyllä 2018 (?)



Suomen Kylmäliikkeiden Liitto ry
Kylfirmornas Förbund i Finland



SUOMEN KYLMÄYHDISTYS ry

Onko edes vaihtoehtoja ?

Jos nykyistä kylmäainetta ei ole saatavissa, niin

- hankitaan kylmäainetta mihin hintaan tahansa ?
 - saatko asiakkaalta riittävän hinnan vai katosiko katteet ?
- hankitaan kylmäainetta mistä tahansa ?
 - netistä EU:n sisältä ok
 - EU:n ulkopuolelta = maahantuonti, tarvitset kiintiön
 - laitton maahantuonti ei unta, vaan totisinta totta
- jätetään tekemättä ?
 - tuskin edes vaihtoehto...



Suomen Kylmäliikkeiden Liitto ry
Kylfirmornas Förbund i Finland



SUOMEN KYLMÄYHDISTYS ry

Kylmäainetilanteesta

- F-kaasutko katoaa – mitä tilalle ?
- Kyllä kemianteollisuus keksii...



Suomen Kylmäliikkeiden Liitto ry
Kylfirmornas Förbund i Finland



SUOMEN KYLMÄYHDISTYS ry

F-kaasutko katoaa – mitä tilalle ?

- **Lähitulevaisuudessa**
 - **mikä / mitkä on käytettävät kylmäaineet ?**
 - **veikkaatko ”väärää hevosta” ?**
 - **ominaisuudet muuttuu, etenkin turvallisuuden suhteen**
=> onko osaavia työntekijöitä saatavilla riittävästi, myös tulevaisuudessa ?



Suomen Kylmäliikkeiden Liitto ry
Kylfirmornas Förbund i Finland



SUOMEN KYLMÄYHDISTYS ry

Kylmäaineiden turvaluokitus

Kylmäaineiden turvaluokitus:

- Myrkyllisyys (A tai B)
- Palavuus (1, 2L, 2 tai 3)
- Palavuusluokka 2L on uusi, joka on otettu käyttöön uusitussa EN 378-standardissa.

	A: Matala myrkyllisyys	B: Korkea myrkyllisyys
1: Ei palamisen etenemistä	A1: CFC, HCFC, useimmat HFC	B1: Harvoin käytetty
2L: Lievästi syttyvä	A2L: Useimmat pienen GWP:n HFC:t/HFO:t ja blendit	B2L: Ammoniakki
2: Pienempi syttyvyys	A2: R152a	B2: Harvoin käytetty
3: Suurempi syttyvyys	A3: HC-aineet, kuten propaani (R290)	B3: Ei kylmäaineita



Kylmäaineiden luokitusperusteista

Kylmäaineet luokitellaan standardissa ISO 817:2014

- **Luokka 1** (ei liekin etenemistä, kun testataan ilmassa 60 °C ja 101,3 kPa)
- **Luokka 2L (alhaisempi syttyvyys), kaikki seuraavat vaatimukset täytyttävä:**
liekin etenemistä esiintyy (testaus ilmassa 60 °C ja 101,3 kPa), LFL > 3,5 %-vol, palamislämpö < 19 MJ/kg, ja maksimipalonopeus ≤ 10 cm/s (testaus 23 °C ja 101,3 kPa)
- **Luokka 2 (syttyvä), kaikki seuraavat vaatimukset täytyttävä:**
liekin etenemistä esiintyy (testaus ilmassa 60 °C ja 101,3 kPa), LFL > 3,5 %-vol, palamislämpö < 19 MJ/kg, ja maksimipalonopeus > 10 cm/s (testaus 23 °C ja 101,3 kPa)
- **Luokka 3 (korkeampi syttyvyys), seuraavat vaatimukset täytyttävä:**
liekin etenemistä esiintyy (testaus ilmassa 60 °C ja 101,3 kPa) ja LFL ≤ 3,5 %-vol; TAI palamislämpö ≥ 19 MJ/kg

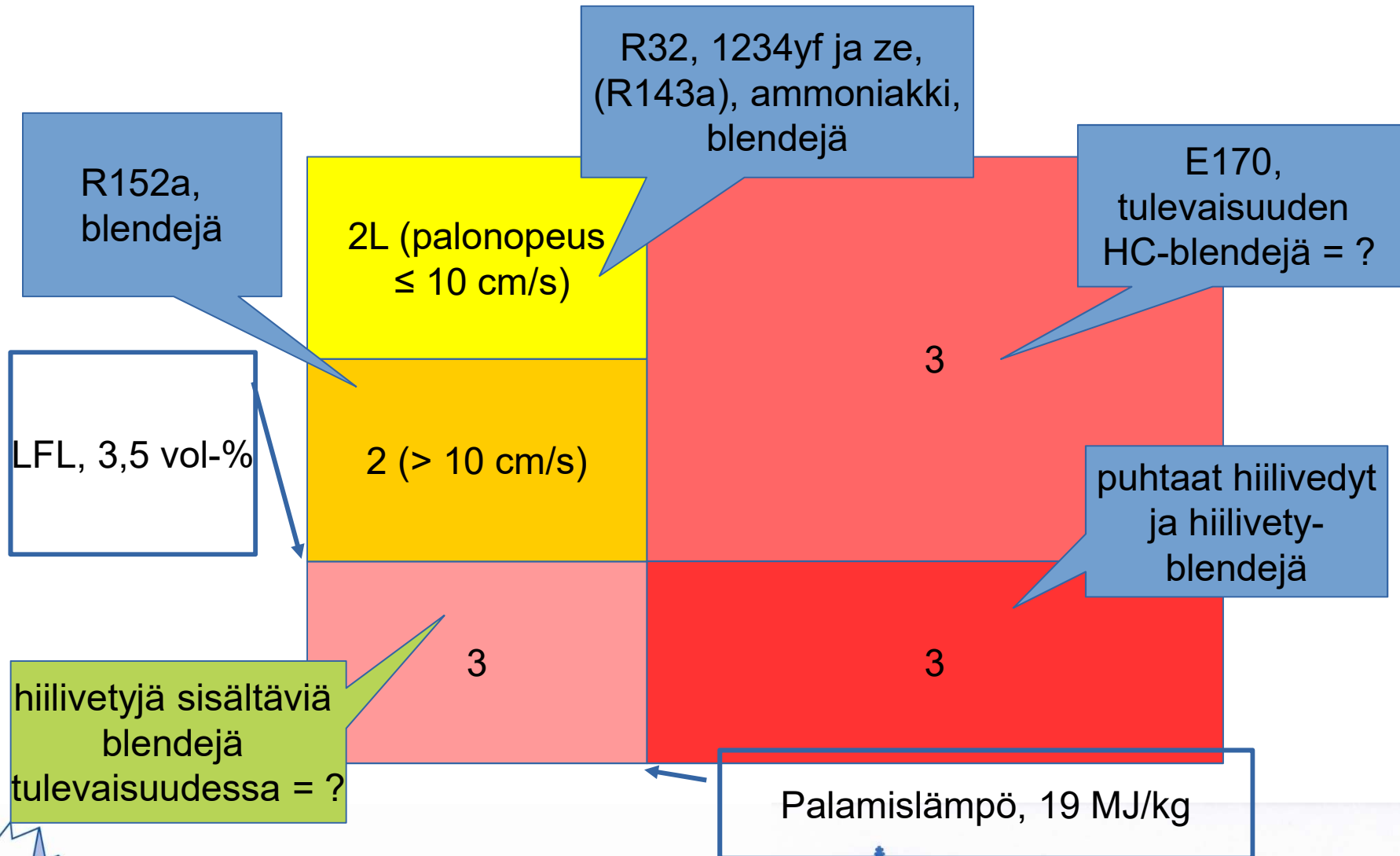


Suomen Kylmäliikkeiden Liitto ry
Kylfirmornas Förbund i Finland



SUOMEN KYLMÄYHDISTYS ry

Kylmäaineiden luokituksesta



Onko edes vaihtoehtoja ?

Jos nykyistä kylmäainetta ei ole saatavissa, niin

- käytetään korvaavaa kylmäainetta ?
 - soveltuvuus varmistettu ? A1 => A2L / A3 ?
 - esim. vaihtoa R410A (A1) => R32 (A2L) EI SAA tehdä, eri turvaluokitus = eri vaatimukset laitteelle (ja sijoituspaikalle)
- vaihdetaan tilalle uusi laite ?
 - suostuuko asiakas maksamaan ?
- jätetään tekemättä ?
 - tuskin edes vaihtoehto...



Suomen Kylmäliikkeiden Liitto ry
Kylfirmornas Förbund i Finland



SUOMEN KYLMÄYHDISTYS ry

Onko edes vaihtoehtoja ?

Sovellus	Nykyinen kylmäaine (turvaluokka, GWP-arvo)	Uusia/korvaavia kylmäaineita (turvaluokka, GWP-arvo)	Uusia/korvaavia kylmäaineita koskevat kiellot	Esimerkkejä uuden aineen kaupanmistä (*)
Veden- ja nesteenjähdyttimet (chillerit), lämpöpumput	R134a (A1, 1430) - OK	R450A (A1, 605)	OK	Solstice N13
		R513A (A1, 631)	OK	Opteon XP10
		R1234yf (A2L, 4)	OK	Opteon XL10
		R1234ze (A2L, 7)	OK	Solstice ze
	R410A (A1, 2088) - OK	R452B (A2L, 698)	OK	Solstice L41 Opteon XL55
		R32 (A2L), 675	OK	
		R454B (A2L, 466)	OK	Opteon XL41
		R455A (A2L, 145)	OK	Solstice L40X
Ilmastointi	R410A (A1, 2088) - kiellot nro 14 ja 15	R452B (A2L, 698)	- kiello nro 14	Solstice L41 Opteon XL55
		R454B (A2L, 466)	- kiello nro 14	Opteon XL41
		R32 (A2L), 675	- kiello nro 14	
		R455A (A2L, 145)	OK	Solstice L40X
	R407C (A1, 1774) - kiellot nro 14 ja 15	R444B (A2L, 296)	- kiello nro 14	Solstice L20



Suomen Kylmäliikkeiden Liitto ry
Kylfirmornas Förbund i Finland

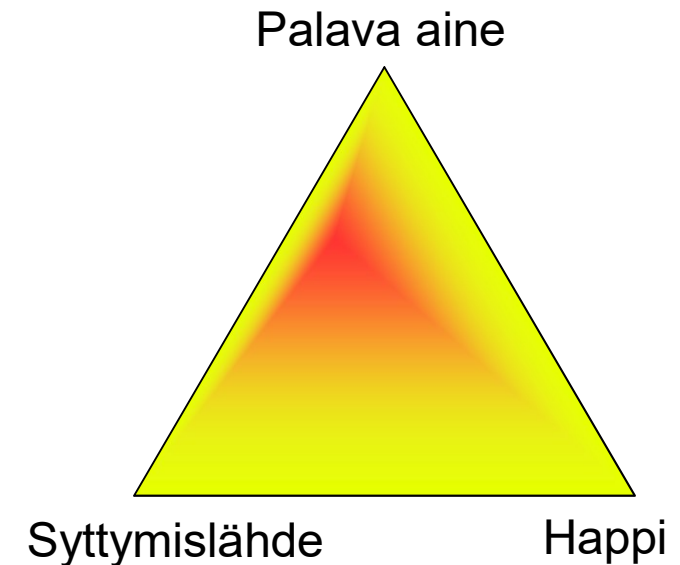


SUOMEN KYLMÄYHDISTYS ry

Suurin riski syttyvillä kylmäaineilla ?

Suurin riski on tulipalo, kun syttyvää kylmäainetta vuotaa riittävästi syttymislähteen läsnäollessa

- Palavaa ainetta riittävästi oikeassa muodossa = kylmäainetta (syttyvä ja palava) oltava LFL:n ja UFL:n välillä oleva määrä
- happea riittävästi, ilman happipitoisuus riittää
- syttymislähteessä riittävästi energiaa sytyttämiseen, esimerkiksi liekki, kipinä, kuuma pinta



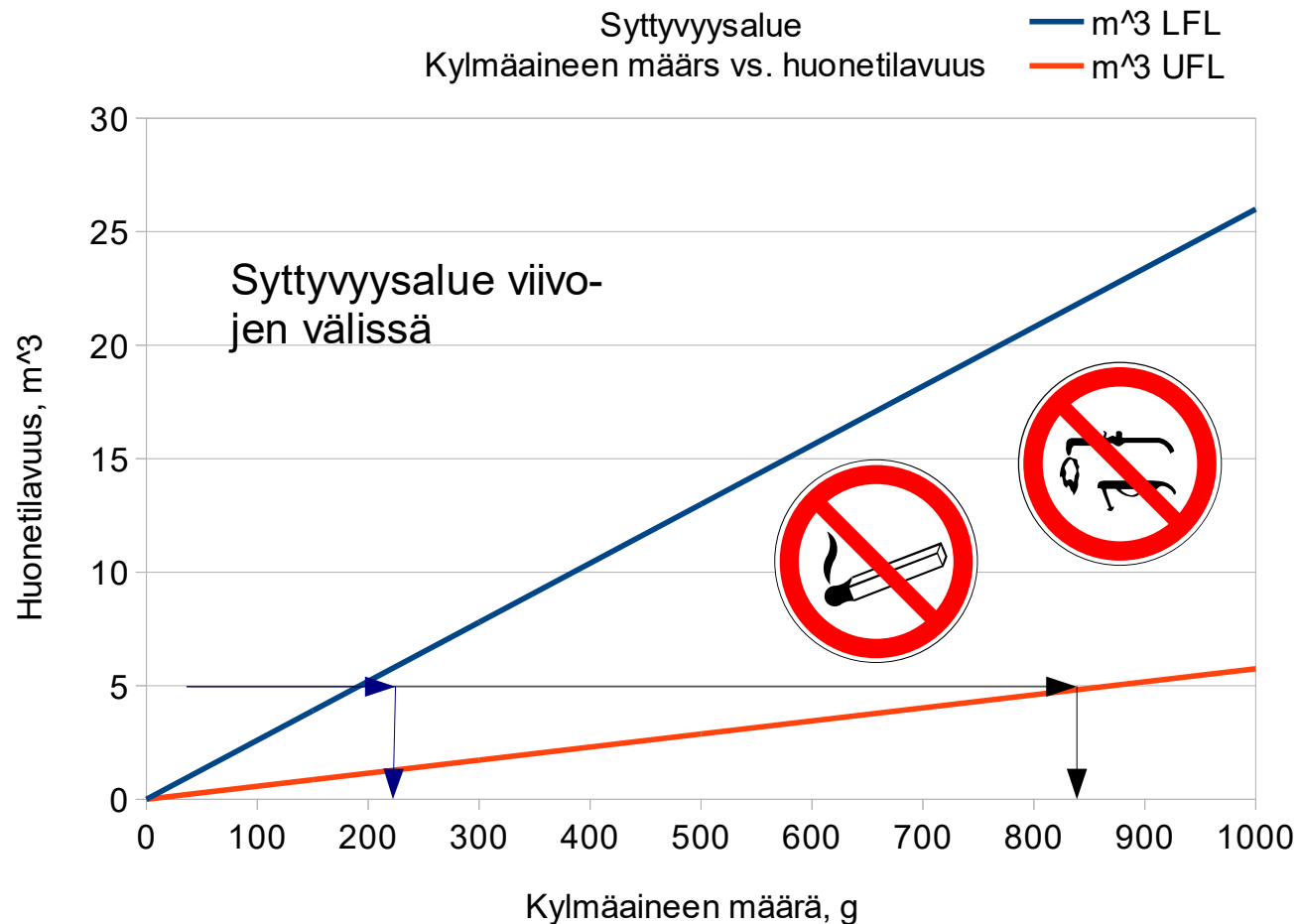
Suomen Kylmäliikkeiden Liitto ry
Kylfirmornas Förbund i Finland



SUOMEN KYLMÄYHDISTYS ry

Syttyvyysrajat

R290 (propaani)



Täytös g	m ³ LFL	m ³ UFL
0	0	0
150	3,9	0,9
300	7,8	1,7
500	13	2,9
1000	26	5,7
1500	39	8,6
2500	65	14
5000	130	29
10000	260	57
25000	650	144

Standardien tilanteesta

- EN378 ”kylmäkoneistot, lämpöpumput:
 - Rajoituksena max 1 kg...rajoittamaton täytös per piiri, mutta riippuu pääsilyluokasta (), sijaintipaikan luokittelusta ja sovelluksesta
 - Tämän standardin täytösmääriin ei ole tulossa muutoksia ”ihan heti”
- IEC/EN 60335-2-40 ”lämpöpumput, ilmastointilaitteet:
 - Uusi versio sisältää A2L kylmäaineet
 - ei täytösrajoja A2L-aineille
- IEC/EN 60335-2-89 ”kaupan kylmä”:
 - A3 ja A2L täytösmäärien nosto ollut työn alla jo usean vuoden ajan, ilmeisesti tulossa esim. propaanille 500 g per piiri
 - Valmistuminen = 2019 (?), viimeinen lausuntokierros oli vuosi sitten...



Suomen Kylmäliikkeiden Liitto ry
Kylfirmornas Förbund i Finland



SUOMEN KYLMÄYHDISTYS ry

Pitääkö olla huolissaan kylmäaineista ?

- Riippuu käytettävästä kylmäaineesta, mutta myös sovelluksesta
- **Suurin ohjaava tekijä tulee olemaan kylmäaineen hinta ja saatavuus !**

”Käytetty kylmäaine”

- Ota kylmäaineet talteen, eri kylmäaineet eri pulloihin
- Regeneroidut kylmäaineet = vastaa ominaisuuksiltaan uutta
- Talteenotettu kylmäaine ei ole vielä (varmuudella) jätettä
- SKLL ”Toimintaohje käytetylle fluoratulle kylmäaineelle” tulossa



Suomen Kylmäliikkeiden Liitto ry
Kylfirmornas Förbund i Finland



SUOMEN KYLMÄYHDISTYS ry

“Kyllä kemianteollisuus keksii...”

- **“Kyllä kemianteollisuus keksii uusia aineita”, jotka olisivat**
 - palamattomia, syttymättömiä
 - myrkyttömiä
 - ei korrodoivia, reagoimattomia
 - pysyviä, muttei luonnossa liian pysyviä
 - höyrystyvät sopivassa lämpötilassa (-40 C...+20 C)
 - ei saa kertyä luonnon kiertokulussa
 - valmistettavissa teollisessa mittakaavassa, riittävän edullisia
 - jne.
- **paitsi, että tämä ei ole kovinkaan todennäköistä, koska**



Suomen Kylmäliikkeiden Liitto ry
Kylfirmornas Förbund i Finland

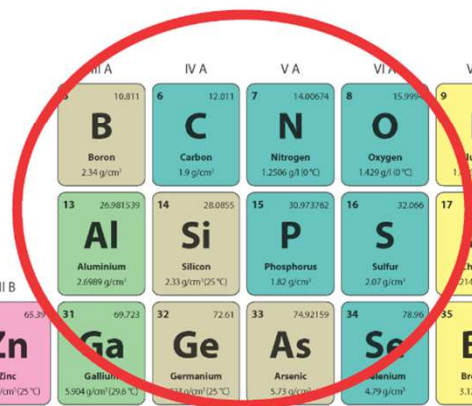


SUOMEN KYLMÄYHDISTYS ry

PERIODIC TABLE OF THE ELEMENTS

PERIOD	GROUP	IA	IIA	III B	IV B	VB	VI B	VII B	VIII B	IB	II B	III A	IV A	VA	VI A	VII A	VIII A		
1		1 H Hydrogen 0.08988 g/l (0°C)															2 He Helium 0.1785 g/l		
2		3 Li Lithium 0.534 g/cm ³	4 Be Beryllium 1.848 g/cm ³									5 B Boron 2.34 g/cm ³	6 C Carbon 1.9 g/cm ³	7 N Nitrogen 1.2506 g/l (0°C)	8 O Oxygen 1.429 g/l (0°C)	9 F Fluorine 1.696 g/l (0°C)	10 Ne Neon 0.8999 g/l		
3		11 Na Sodium 0.971 g/cm ³	12 Mg Magnesium 1.738 g/cm ³									13 Al Aluminium 2.6989 g/cm ³	14 Si Silicon 2.33 g/cm ³ (25°C)	15 P Phosphorus 1.82 g/cm ³	16 S Sulfur 2.07 g/cm ³	17 Cl Chlorine 3.214 g/l (0°C)	18 Ar Argon 1.7837 g/l		
4		19 K Potassium 0.862 g/cm ³	20 Ca Calcium 1.55 g/cm ³	21 Sc Scandium 2.989 g/cm ³ (25°C)	22 Ti Titanium 4.54 g/cm ³	23 V Vanadium 6.11 g/cm ³ (18.7°C)	24 Cr Chromium 7.19 g/cm ³	25 Mn Manganese 7.21 g/cm ³	26 Fe Iron 7.874 g/cm ³	27 Co Cobalt 8.9 g/cm ³	28 Ni Nickel 8.902 g/cm ³ (25°C)	29 Cu Copper 8.96 g/cm ³	30 Zn Zinc 7.133 g/cm ³	31 Ga Gallium 5.904 g/cm ³ (29.76°C)	32 Ge Germanium 5.323 g/cm ³ (25°C)	33 As Arsenic 5.73 g/cm ³	34 Se Selenium 4.79 g/cm ³	35 Br Bromine 3.12 g/cm ³	36 Kr Krypton 3.733 g/l
5		37 Rb Rubidium 1.532 g/cm ³	38 Sr Strontium 2.54 g/cm ³	39 Y Yttrium 4.469 g/cm ³ (25°C)	40 Zr Zirconium 6.506 g/cm ³	41 Nb Niobium 8.57 g/cm ³	42 Mo Molybdenum 10.22 g/cm ³	43 Tc Technetium 11.5 g/cm ³	44 Ru Ruthenium 12.41 g/cm ³	45 Rh Rhodium 12.41 g/cm ³	46 Pd Palladium 12.02 g/cm ³	47 Ag Silver 10.5 g/cm ³	48 Cd Cadmium 8.65 g/cm ³	49 In Indium 7.31 g/cm ³	50 Sn Tin 7.31 g/cm ³	51 Sb Antimony 6.691 g/cm ³	52 Te Tellurium 6.24 g/cm ³	53 I Iodine 4.93 g/cm ³	54 Xe Xenon 5.887 g/l (0°C)
6		55 Cs Caesium 1.873 g/cm ³	56 Ba Barium 3.5 g/cm ³	57-71 *	72 Hf Hafnium 13.31 g/cm ³	73 Ta Tantalum 16.654 g/cm ³	74 W Tungsten 19.3 g/cm ³	75 Re Rhenium 21.02 g/cm ³	76 Os Osmium 22.57 g/cm ³	77 Ir Iridium 22.42 g/cm ³ (17°C)	78 Pt Platinum 21.45 g/cm ³	79 Au Gold 19.32 g/cm ³	80 Hg Mercury 13.546 g/cm ³	81 Tl Thallium 11.85 g/cm ³	82 Pb Lead 11.35 g/cm ³	83 Bi Bismuth 9.747 g/cm ³	84 Po Polonium 9.32 g/cm ³	85 At Astatine	86 Rn Radon 9.73 g/l (0°C)
7		87 Fr Francium	88 Ra Radium 5 g/cm ³	89-103 **	104 Rf Rutherfordium	105 Db Dubnium	106 Sg Seaborgium	107 Bh Bohrium	108 Hs Hassium	109 Mt Meitnerium	110 Ds Darmstadtium	111 Rg Roentgenium	112 Cn Copernicium	113 Uut Ununtrium	114 Uuq Ununquadium	115 Uup Ununpentium	116 Uuh Ununhexium	117 Uus Ununseptium	118 Uuo Ununoctium

Atomic number — 4 — Atomic weight
 — 9.012182 —
Be
 Beryllium
 1.848 g/cm³
 — Symbol —
 — Element name —
 — Density (20 °C, 1 atm) —
 (g/l for gases)



- Alkali metals
- Alkaline earth metals
- Transition metals
- Other metals
- Metalloids
- Non-metals
- Halogens
- Noble gases
- Lanthanides
- Actinides

57 La Lanthanum 6.145 g/cm ³ (25°C)	58 Ce Cerium 6.657 g/cm ³ (25°C)	59 Pr Praseodymium 6.773 g/cm ³ (25°C)	60 Nd Neodymium 7.007 g/cm ³ (25°C)	61 Pm Promethium 7.22 g/cm ³ (25°C)	62 Sm Samarium 7.52 g/cm ³ (25°C)	63 Eu Europium 5.243 g/cm ³ (25°C)	64 Gd Gadolinium 7.9004 g/cm ³ (25°C)	65 Tb Terbium 8.229 g/cm ³ (25°C)	66 Dy Dysprosium 8.55 g/cm ³ (25°C)	67 Ho Holmium 8.795 g/cm ³ (25°C)	68 Er Erbium 9.066 g/cm ³ (25°C)	69 Tm Thulium 9.321 g/cm ³ (25°C)	70 Yb Ytterbium 6.965 g/cm ³ (25°C)	71 Lu Lutetium 9.84 g/cm ³ (25°C)
89 Ac Actinium 10.07 g/cm ³	90 Th Thorium 11.72 g/cm ³	91 Pa Protactinium 15.37 g/cm ³	92 U Uranium 18.95 g/cm ³	93 Np Neptunium 20.25 g/cm ³	94 Pu Plutonium 19.84 g/cm ³ (25°C)	95 Am Americium 13.67 g/cm ³	96 Cm Curium 13.51 g/cm ³	97 Bk Berkelium 14 g/cm ³	98 Cf Californium	99 Es Einsteinium	100 Fm Fermium	101 Md Mendelevium	102 No Nobelium	103 Lr Lawrencium

“Kyllä kemianteollisuus keksii...”

- **Esitetyt alkuaineet voisivat muodostaa sopivassa lämpötilassa höyrystyviä yhdisteitä, mutta suuri osa on**
 - ***palavia*** (etenkin jos sisältää hiiltä, happea ja/tai vetyä)
 - ***syttyviä***, jopa itsestään syttyviä
 - myrkyllisiä (testattu I maailmansodassa)
 - korrodoivia (hapon muodostajia)
 - pysyviä (pieni osa luonnossa liian pysyviä, osa hajoaa liian helposti)
 - nopeasti reagoivia
 - voi kertyä luonnon kiertokulussa
 - ***hajoamistuotteet vaarallisempia kuin itse tuote***
 - ***valmistusprosessit liian monivaiheisia***
 - jne.



Suomen Kylmäliikkeiden Liitto ry
Kylfirmornas Förbund i Finland



SUOMEN KYLMÄYHDISTYS ry

Käytönrajoituksista

Kylmäaineisiin liittyvistä rajoituksista

- F-kaasuasetuksen rajoitukset
- Rakentamismääräyksistä (RakM)



Suomen Kylmäliikkeiden Liitto ry
Kylfirmornas Förbund i Finland



SUOMEN KYLMÄYHDISTYS ry

Laitteita koskevat rajoitukset

- F-kaasuasetuksen 11 artikla + liite III mukaisesti
- Rajoitukset koskevat **vain uusia tuotteita ja laitteita**
- Rajoitukset **eivät** koske:
 - puolustuskäyttöön tarkoitettuja laitteita
 - HFC-laitteita, joiden kohdalla ekosuunnitteludirektiivin (2009/125/EY) ekologista suunnittelua koskevissa vaatimuksissa on todettu, että laitteen paremman käytönaikaisen energiatehokkuuden ansiosta sen elinkaaren aikaiset kokonaispäästöt olisivat pienemmät kuin vastaavan laitteen, joka täyttää asiaan liittyvät ekologista suunnittelua koskevat vaatimukset eikä sisällä fluorihilivetyä
 - EU-komissiolla mahdollisuus myöntää määräaikaista poikkeuksia tiettyihin käyttötarkoituksiin esim. turvallisuussyistä



Suomen Kylmäliikkeiden Liitto ry
Kylfirmornas Förbund i Finland



SUOMEN KYLMÄYHDISTYS ry

Maksimi GWP-rajat uusissa laitteissa alkaen:



v. 2015
GWP < 150
=> R600a



v. 2020 GWP < 2500 ja v. 2022 GWP < 150
=> R290, R600a, (CO2)



v. 2020 GWP < 2500 => mikä tahansa



v. 2022 GWP < 150 (> 40 kW)
=> CO2



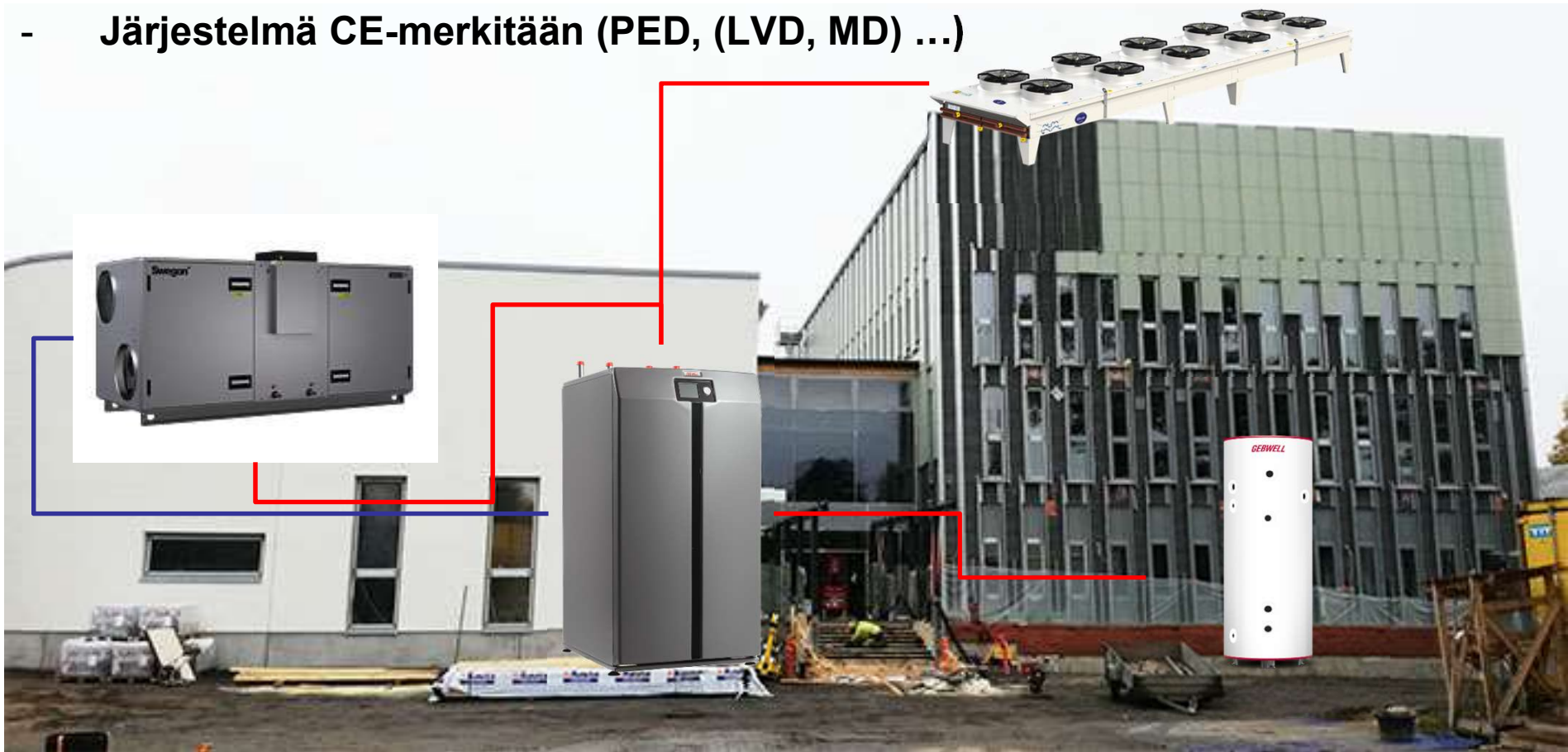
v. 2020 GWP < 150
=> (R290)



v. 2025 GWP < 750
=> R32 (R290)

Mitä sanoo RakM kylmäaineista ?

- Eri tuotteet CE-merkitään (LVD, MD, PED, ED, ...)
- Järjestelmä CE-merkitään (PED, (LVD, MD) ...)



Suomen Kylmäliikkeiden Liitto ry
Kylfirmornas Förbund i Finland



SUOMEN KYLMÄYHDISTYS ry

Mitä sanoo RakM kylmäaineista ?

- RakM ei nyt mainitse kylmäaineita, kuin ainoastaan epäsuorasta palokuormaa laskettaessa
- Tulevaisuudessa (?):
 - Laskennallinen tarkastelu voiko vuodon sattuessa LFL-pitoisuus ylittyä ja mitkä on turvatoimenpiteet on toteutettu tätä varten ? => dokumentoituna
 - Yo. tarkoittaisi käytännössä EN378 pakollista käyttöä järjestelmien suunnittelussa ja laskennassa ?
 - Koulutusta / tiedottamista suunnittelijoille, pelastusviranomaisille ja rakennusvalvonnalle, päätökset tehtävä tiedon, ei tunteen pohjalta
 - Koulutusta / tiedottamista myös asennusliikkeille ja rakennusten omistajille / käyttäjille



Suomen Kylmäliikkeiden Liitto ry
Kylfirmornas Förbund i Finland



SUOMEN KYLMÄYHDISTYS ry

Koulutuspäivät 2019

**Kylmätekniikan koulutuspäivät 2019
pidetään Korpilammella 24.-25.1.2019.**

Ilmoittautuminen on jo avattu !

<http://www.skll.fi/yhdistys/www/>



Suomen Kylmäliikkeiden Liitto ry
Kylfirmornas Förbund i Finland



SUOMEN KYLMÄYHDISTYS ry

KIITOS EU !

**Sillä meillä on täystyöllisyys vuoteen
2030 asti !**



Suomen Kylmäliikkeiden Liitto ry
Kylfirmornas Förbund i Finland



SUOMEN KYLMÄYHDISTYS ry

KIITOS !

Mika Kapanen
Suomen Kylmäyhdistys ry. /
Suomen Kylmäliikkeiden liitto ry.
Mika.kapanen@skll.fi
Puh. 0400-486855



Suomen Kylmäliikkeiden Liitto ry
Kylfirmornas Förbund i Finland



SUOMEN KYLMÄYHDISTYS ry