

Kytma

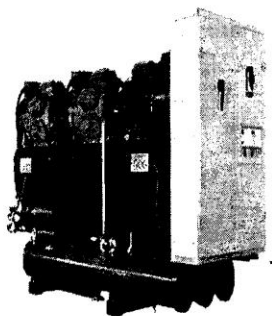
Kylma



***Normnytt
SKTF Göteborg 2017
Mats Blomqvist***

Agenda Normnytt

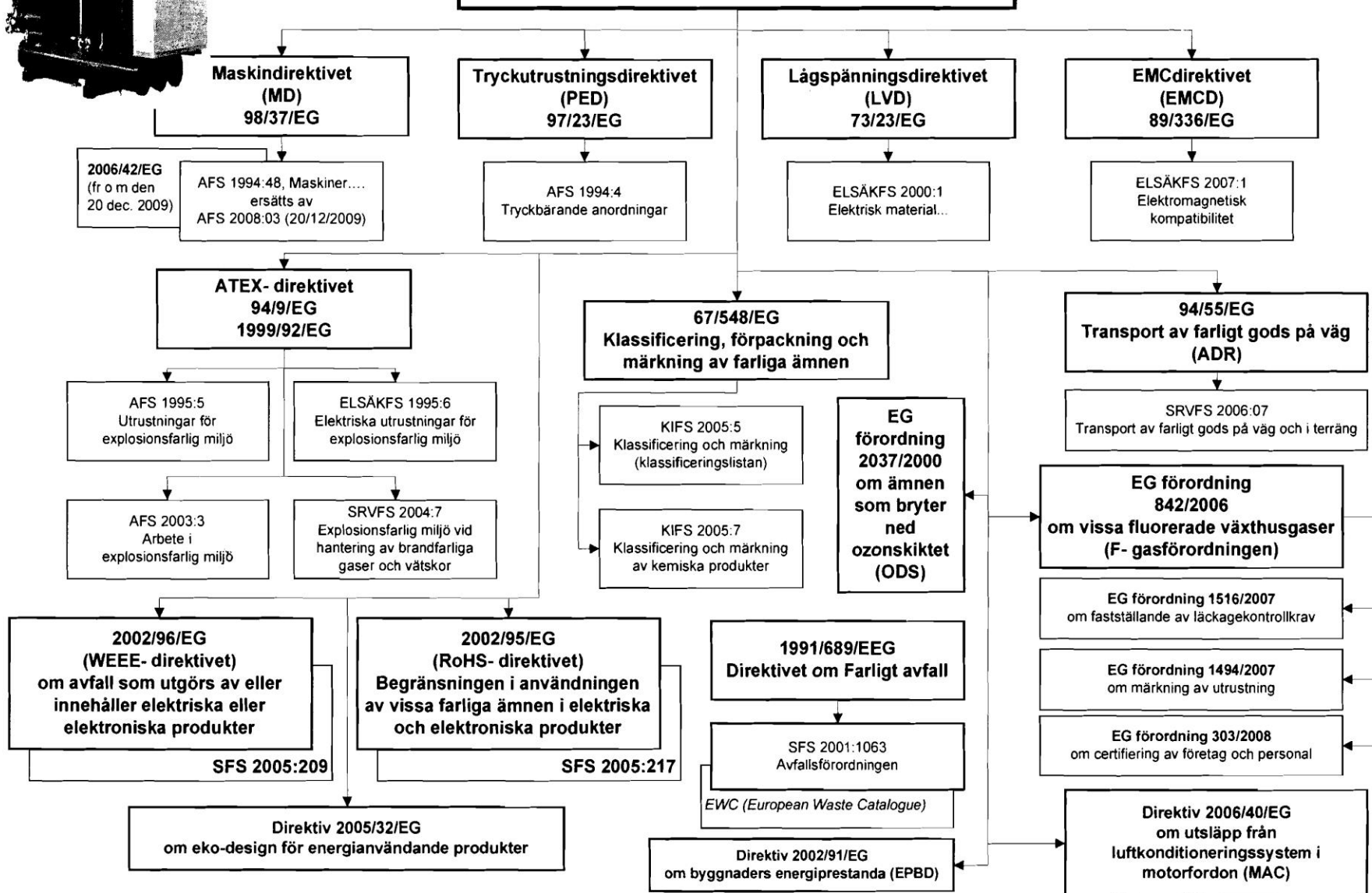
- F-Gasförordningen
 - Genomförandeförordningar 2067 & 2068
- Svenska ”Köldmedieförordningen”
 - SFS 2016:1128
- Direktiv
 - Pressure Equipment Directive 2014/68/EU
- Europa Kylstandard
 - SS-EN 378-1..4:2016
- Svensk Kylstandard
 - Svensk Kylnorm
 - Brandfarliga köldmedium
- Köldmedium 2017...



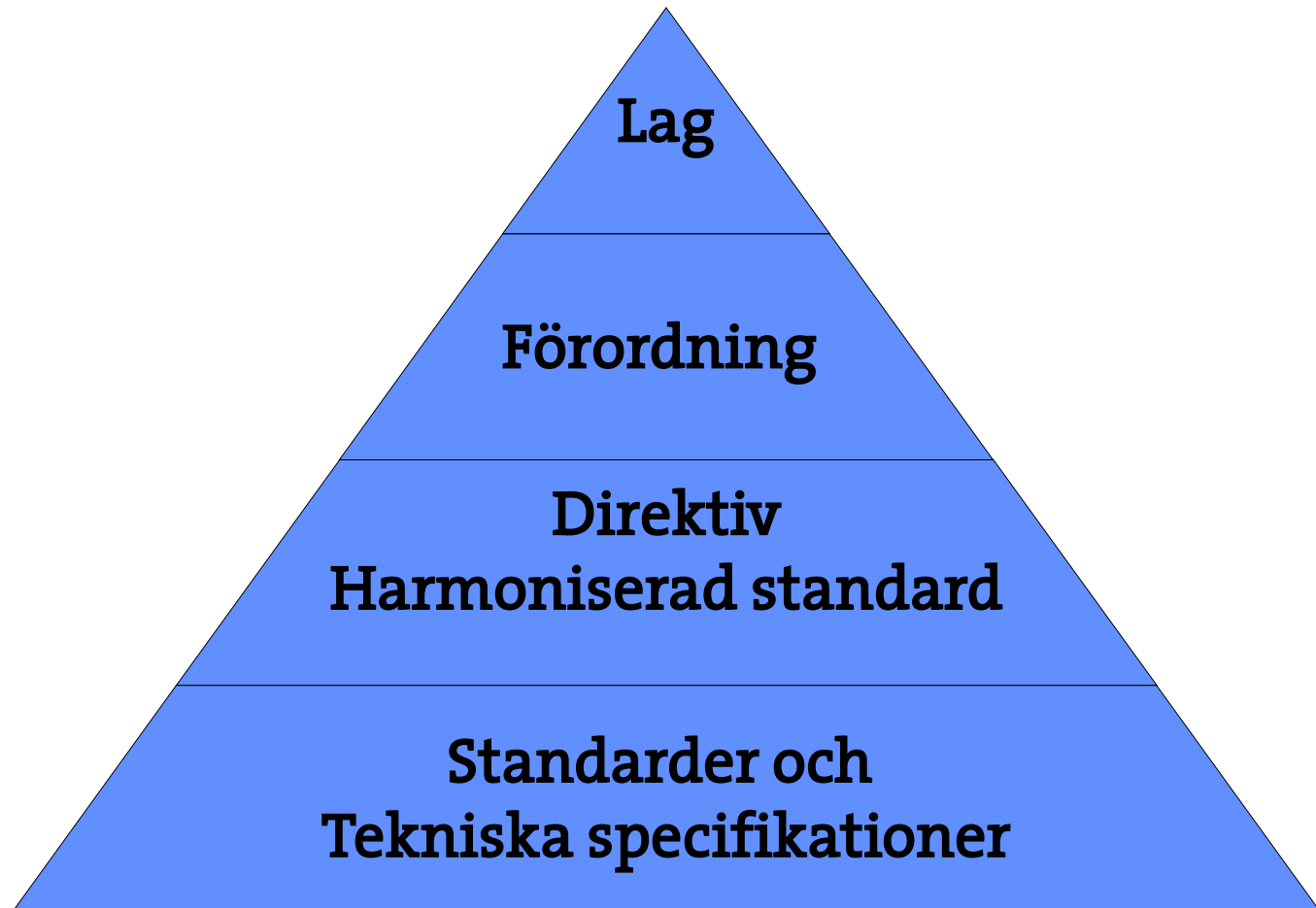
Kyl- och värmepumpaggregat

EU DIREKTIV / EU FÖRORDNINGAR

Oktober 2008



Standarder vs. lagar, direktiv och förordningar



F-gasförordningen

- Gäller sedan 2015-01-01
- Har för avsikt att förhindra utsläpp av f-gaser
 - det vill säga HFC för kylbranschen
- Avvecklar på sikt HFC köldmedium
 - med höga GWP-värden
- Har nya ”genomförande-förordningar”
 - T.ex märkning och certifiering
- Ny svensk ”Köldmedieförordning”
 - Med svenska tillägg
 - SFS 2016:1128

EG/517/2014

F-gasförordningen!

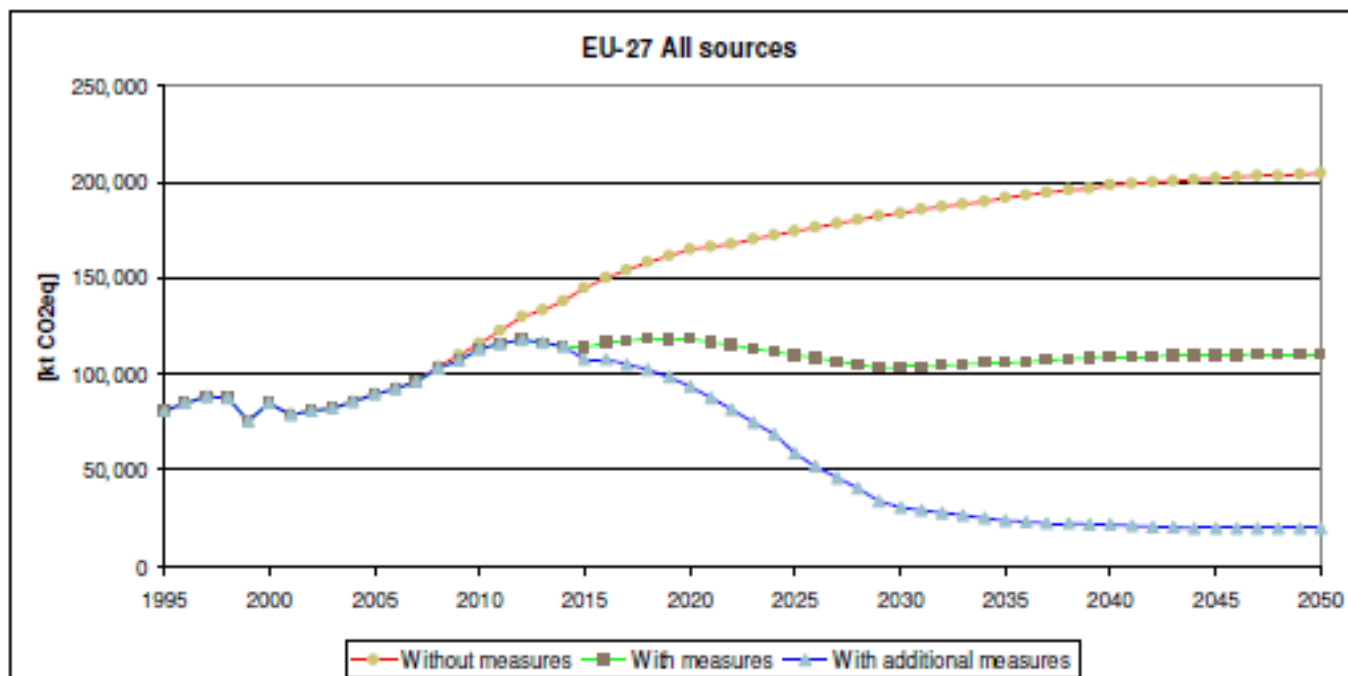


Figure ES-8: The three emission scenarios for EU-27 in the model AnaFgas.

F-gasförordningen

Läcksökning bygger på ton CO_{2eq}

- 5-50 ton CO_{2eq} – 12 månader
- 50-500 ton CO_{2eq} – 6 månader
- Över 500 ton CO_{2eq} – 3 månader

- 3 kg gräns upphör nu 2017
- Om systemet har läckagevarningssystem fördubblas tidsintervallet
- Register till alla aggregat som ska läcksökas



Mängd HFC (kg) x GWP-talet ger ton CO_{2eq}

Köldmedium	GWP	5 ton CO _{2eq} [kg]	50 ton CO _{2eq} [kg]	500 ton CO _{2eq} [kg]
R23	14800	0,34*	3,37	33,78
R134a	1430	3,50	34,96	349,65
R404A	3922	1,27*	12,75	127,49
R407A	2107	2,37*	23,73	237,30
R407C	1774	2,82*	28,18	281,85
R407F	1825	2,74*	27,40	273,97
R410A	2088	2,39*	23,95	239,46
R417A	2346	2,13*	21,31	213,13
R507	3985	1,25*	12,55	125,47
R508A	13214	0,38*	3,78	37,83
R508B	13396	0,37*	3,73	37,32
ISCEON® 89	3805	1,31*	13,14	131,41



*Regelbunden läcksökning av system med * träder i kraft 1 januari 2017.*

Ur Kylmagazinet nr 4 2014

Mobilkyla

- Mobil AC
 - Finns certifikatkrav i Sverige
 - Alla som jobbar i köldmediekretsen måste ha certifikat
- Kylaggregat i lastbilar och släp
omfattas av förordningen



System fyllda med F-gas, icke hermetiska

- Får endast säljas till slutanvändare om det kan bevisas att installationen utförs av ett företag med certifikat...

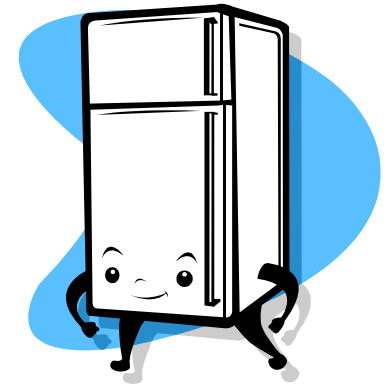


Förbud med GWP > 2 500 d.v.s. R404A

- Service- (påfyllnads) förbud från 2020-01-01
 - För aggregat med mer än 40 ton CO_{2eq} (ca 10 kg R404A)
 - Regenererad R404A får användas till och med 2030



Får ej placeras på marknaden ...



- Stationära frysanläggningar med GWP > 2500, ej för < -50°C 2020-01-01
- Transportabelt AC-aggregat (hermetiska system) GWP > 150 2020-01-01
- Kommersiella kylar & frysar med hermetiska system:
 - GWP > 2500 2020-01-01
 - GWP > 150 2022-01-01
- Multipack supermarket > 40kW GWP > 150 (def. Oklar) 2022-01-01
- Singel split AC med < 3 kg köldmedium med GWP > 750 2025-01-01

Nedfasning av HFC enligt F-gasförordningen...

År	Andel	GWP
2015	100%	2041
2016-2017	93%	1898
2018-2020	63%	1286
2021-2023	45%	918
2024-2026	31%	633
2027-2029	24%	490
2030	21%	429

- GWP i genomsnitt om den totala mängden är konstant

Genomförandeförordningar

- EU/2015/2067 – Certifiering
- EU/2015/2068 - Märkning



Kylma EU/2015/2067 – Certifiering

		KATEGORIER			
		I	II	III	IV
FÄRDIGHETER OCH KUNSKAPER					
1.	Grundläggande termodynamik				
1.01	Känna till de grundläggande ISO-standardenheter för temperatur, tryck, massa, densitet, energi	T	T	—	T
1.02	Förstå den grundläggande teorin för kylsystem: grundläggande termodynamik (nyckeltermer, parametrar och processer såsom överhettning, högtryckssida, kompressionsvärme, entalpi, kyleffekt, lågtryckssida, underkylning), köldmediers egenskaper och termodynamiska omvandlingar inklusive identifiering av zeotropiska blandningar och vätsketillstånd	T	T	—	—
1.03	Använda relevanta tabeller och diagram och tolka dem i samband med indirekt läckagekontroll (inklusive kontroll av att systemet fungerar): log p/h-diagram, tabeller för ett köldmediums mättnadstryck, diagram för kylcykel med enstegskompressor	T	T	—	—
1.04	Beskriva funktionerna för huvudkomponenterna i systemet (kompressor, förångare, kondensor, termostatiska expansionsventiler) och köldmediets termodynamiska omvandlingar	T	T	—	—
1.05	Känna till den grundläggande hanteringen av följande komponenter som används i ett kylsystem och deras roll och betydelse för förebyggande och upptäckt av läckage av köldmedium: a) ventiler (kulventiler, membranventiler, kägventiler, säkerhetsventiler), b) temperatur- och tryckstyrning, c) synglas och fuktindikatorer, d) avfrostningssystem, e) skyddssystem, f) mätanordningar såsom termometer för förgreningssrör, g) oljekontrollsystem, h) samlingsbehållare, i) vätske- och oljeseparatorer		—	—	—
1.06	Känna till specifikt beteende, fysikaliska parametrar, lösningar, system och avvikande egenskaper för alternativa kylmedier i kylcykeln och komponenter för deras användning	T	T	T	T
2.	Köldmediers miljöpåverkan och tillhörande miljöföreskrifter				
2.01	Ha grundläggande kunskaper om EU:s och internationell klimatpolitik, däribland Förenta nationernas ramkonvention om klimatförändringar	T	T	T	T

Kylma EU/2015/2067 – Certifiering

3.	Kontroller före idriftsättning, efter en lång period utan användning, efter underhåll eller reparation, eller under drift				
3.01	Utföra en provtryckning för att kontrollera systemets förmåga	P	P	—	—
3.02	Utföra en provtryckning för att kontrollera systemets täthet				
3.03	Använda en vakuumpump				
3.04	Tömma systemet för att avlägsna luft och fukt enligt gängse bruk				
3.05	Fylla i uppgifter i registret över utrustning och fylla i en rapport om ett eller flera prov och kontroller som genomförts under undersökningen	T	T	—	—

Kylma EU/2015/2067 – Certifiering

4.	Läckagekontroller				
4.01	Känna till potentiella läckagepunkter i kyl-, luftkonditionerings- och värmepumpsutrustning	T	T	—	T
4.02	Kontrollera journalen över utrustning före en läckagekontroll och identifiera relevant information om återkommande problem eller problemområden att uppmärksamma särskilt	T	T	—	T
4.03	Göra okulärkontroll och manuell inspektion av hela systemet i enlighet med kommissionens förordning (EG) nr 1516/2007 ⁽¹⁾	P	P	—	P
4.04	Genomföra en läckagekontroll av systemet med användande av en indirekt metod i enlighet med förordning (EG) nr 1516/2007 och instruktionsboken för systemet	P	P	—	P
4.05	Använda bärbara mätanordningar, exempelvis manometerset, termometrar och multimetrar för att mäta volt/ampere/ohm i samband med indirekta metoder för läckagekontroll, och tolka de parametrar som mätts	P	P	—	P
4.06	Genomföra en läckagekontroll av systemet genom att använda en av de direkta metoder som avses i förordning (EG) nr 1516/2007	P	—	—	—
4.07	Genomföra en läckagekontroll av systemet genom att använda en av de direkta metoder som inte innebär att kylkretsen öppnas, enligt förordning (EG) nr 1516/2007	—	P	—	P
4.08	Använda en lämplig elektronisk anordning för att upptäcka läckage	P	P	—	P
4.09	Fylla i uppgifter i journalen över utrustningen	T	T	—	T

Kylma EU/2015/2067 – Certifiering

6.	Komponent: installation, idriftsättning och underhåll av kolvkompressorer, skruvkompressorer och scrollkompressorer, enstegs- eller tvåstegskompressorer				
6.01	Förklara en kompressors grundläggande funktioner (inklusive kapacitetskontroll och smörjning) och risker för läckage eller utsläpp av köldmedium	T	T	—	—
6.02	Installera en kompressor korrekt, inklusive kontroll- och säkerhetsutrustning, så att inget läckage eller större utsläpp inträffar när systemet tas i drift	P	P	—	—
6.03	Justera säkerhets- och kontrollbrytare	P	—	—	—
6.04	Justera inlopps- och utloppsventiler				
6.05	Kontrollera systemet för oljeåterföring				
6.06	Starta och stänga av en kompressor och kontrollera att den fungerar ordentligt, bland annat genom att utföra mätningar under driften	P	P	—	—
6.07	Skriva en rapport om kompressorernas skick och i den ange eventuella funktionsproblem som kan skada systemet och i slutändan leda till läckage eller utsläpp av köldmedium om inga åtgärder vidtas	T	T	—	—

EU/2015/2068 – Märkning

- Kylutrustning
- Luftkonditioneringsutrustning
- Värmepumpar
- Alla behållare för f-gas
- Med flera...



Märkningen ska:

- Ange att den innehåller fluorerade växthusgaser
- Den vedertagna beteckningen
- Från 2017, mängden i kg samt ton CO₂eq
- Vara tydlig läsbar och outplånlig
- Placeras vid eller nära service portar



Den Svenska Köldmedie-förordningen SFS 2016:1128

- Publicerad 2016-12-06
- Den nya förordningen träder i kraft vid årsskiftet (1 januari 2017) med några få undantag (16-20, 24, 27 §§).
- Ozonedbrytande ämnen regleras i en egen förordning ([SFS 2016:1129](#)).
- För föranmälan till tillsynsmyndighet ändras gränsen från 10 kg till 14 ton CO₂e
- För årsrapporteringen till tillsynsmyndighet ändras gränsen från 10 kg till 14 ton CO₂e (vid summering av all läckagekontrollpliktig utrustning)
- Årsrapporteringskravet gäller även mobil utrustning och anläggningar på fartyg.
- Från 1/7 är det obligatoriskt med företagscertifikat även för företag som arbetar med mobil utrustning
- All information håller på att läggas upp på www.alltomfgas.se

Vad SKVP vill ha...

- *Nationellt register*
- *Kontrollperiod –månad styrd av installationsmånad*
- *Återtaget/återvunnet köldmedium endast i samma anläggning*
- *Bättre nyansering av "överträdelser" för MSA*
- *Krav på förebyggande underhåll vid läckagekontroll*
- *Tydligt specificerade kompetenskrav för alternativa köldmedier*
- *Synpunkter för ett nytt försök att påverka...*

www.alltomfgas.se

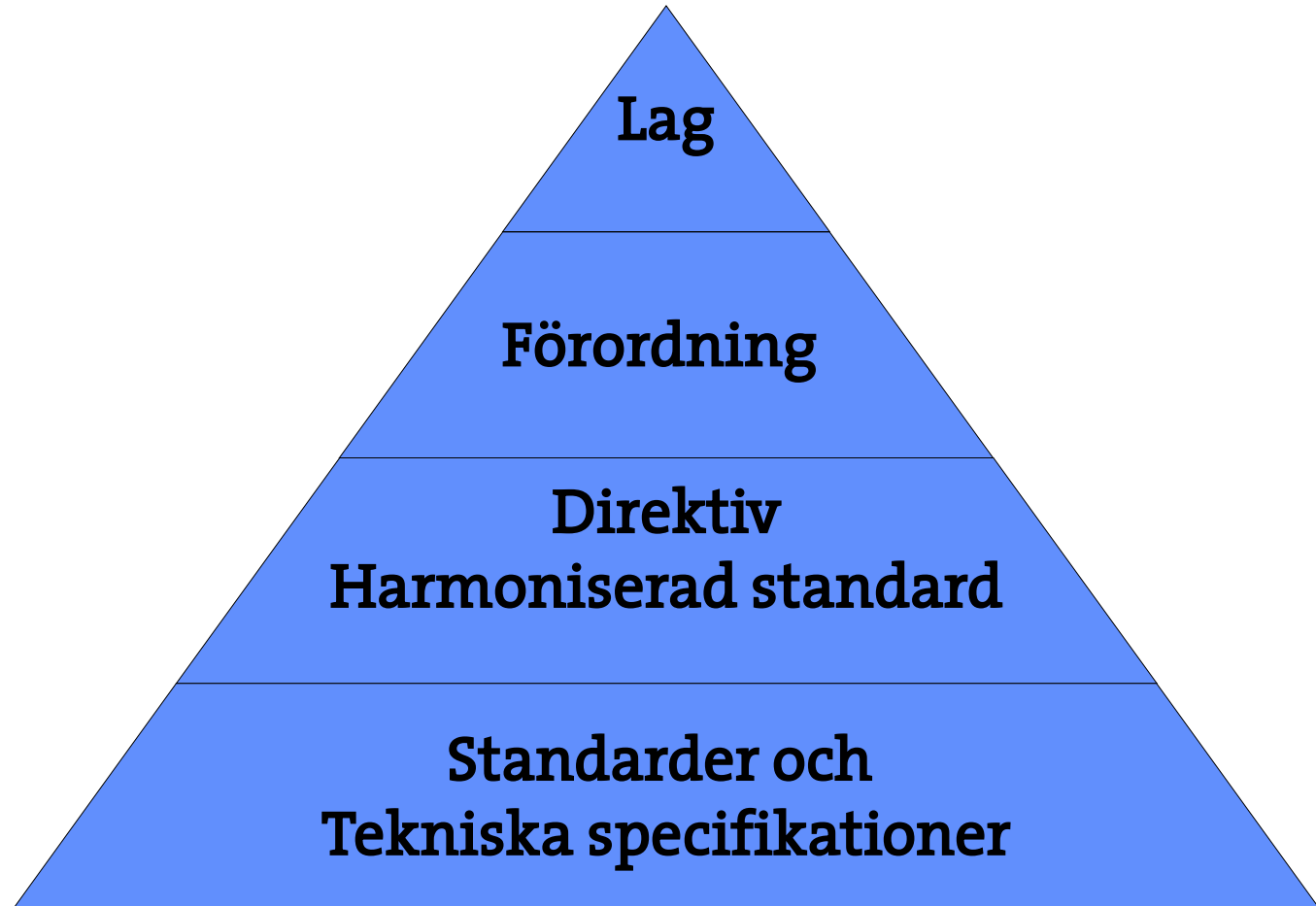
Allt om F-gas

Sveriges officiella informationskanal för
tillämpning och tolkning av F-
gasförordningen

Sammanfattning F-gasförordning

- Gäller sedan 2015-01-01
- Den Svenska förordning gäller fr.o.m. 1 januari 2017
- Branschrekommendationer www.alltomfgas.se
- Man använder ton CO_{2eq} i stället för kg
- HFC fasas ut på sikt
- Nya låg-GWP köldmedium kommer
- Läcksökning på många fler aggregat
- Register till alla aggregat som ska läcksökas

Standarder vs. lagar, direktiv och förordningar



Direktiv

- Installation ska alltid CE-märkas
- Installationen måste vara CE-märkt innan den överlämnas till användaren
- För att visa att installationen är säker att använda och att anläggningen uppfyller de grundläggande säkerhetskraven

För kylinstallationen viktiga direktiv

- Maskindirektivet – MD
 - 2006/42/EG
 - AFS 2008:3
- Tryckutrustningsdirektivet – PED
 - 2014/68/EU
 - AFS 2016:1
- Lågspänningsdirektivet –LVD
 - 2006/95/EG (73/23/EG)
 - ELSÄKFS 2000:1

Hur uppfyller man de grundläggande säkerhetskraven?

- Följer kraven direkt i direktivet
- Följer kraven i motsvarande AFS
 - Implementerade i nationell lagstiftning, t.ex. AFS, SFS, MSBF osv
- Använder en harmoniserad standard...

Kylma Vad är en harmoniserad standard?

- Utgiven av CEN TC 182
 - En teknisk kommitté som på uppdrag av EG att ta fram tekniska beskrivningar eller standarder för
 - Säkerhet för personer, egendom och miljö
 - Konstruktion, tillverkning och installation
 - Samt kontroll, underhåll, reparation, användning mm
 - Kompetens för berörd personal

Kylma Hur vet man att en standard är harmoniserad?

- Bilagor i standarden visar vägen
 - ZA, ZB osv
 - I bilagorna beskrivs vilka grundläggande säkerhetskrav som uppfylls
- Publicerad i Official Journal

Kylma Varför ska man använda en harmoniserad standard?

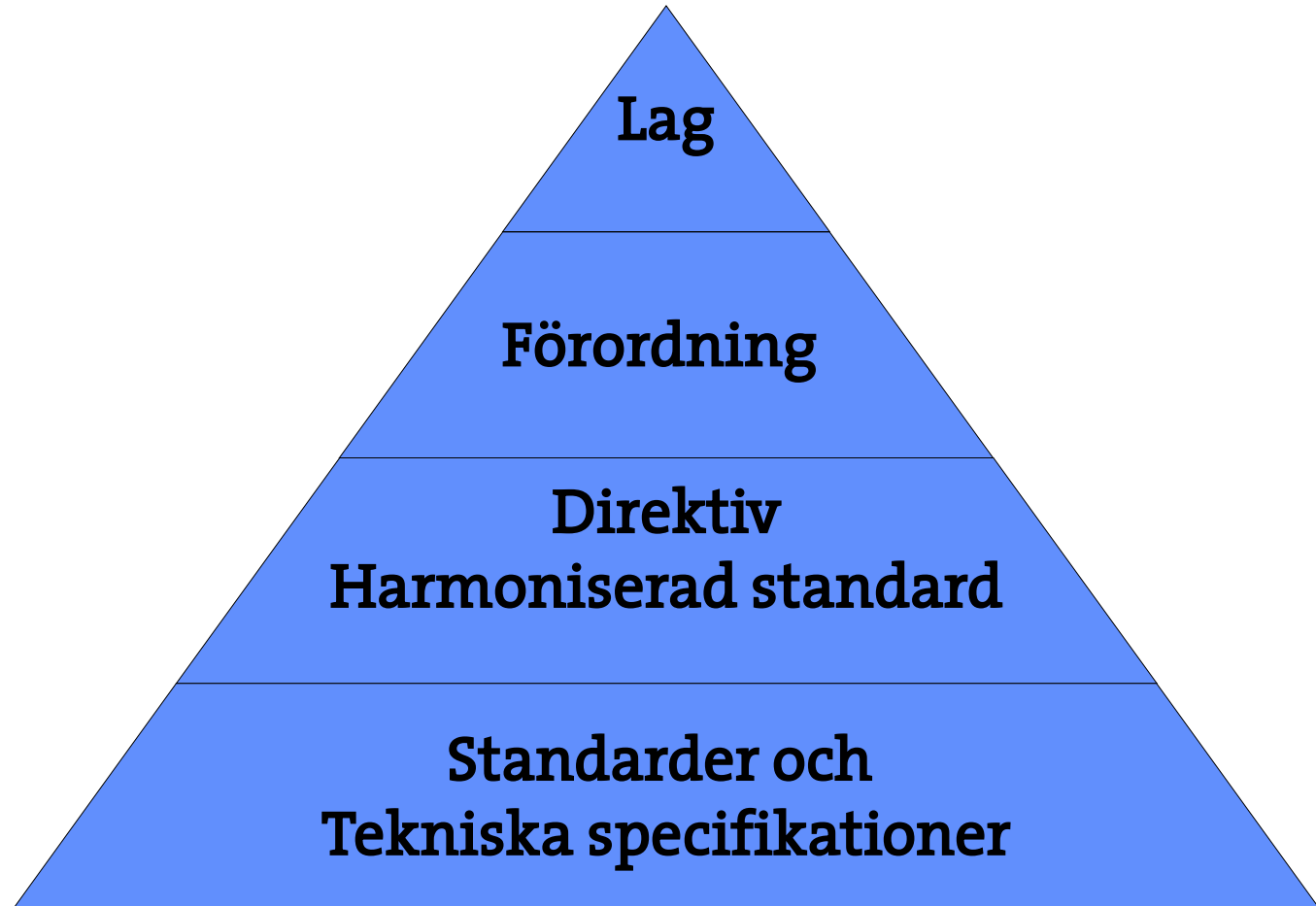
- När marknadskontrollen har synpunkter på CE-märkning...
- Bevisbörda vid tvist
 - Följer man en harmoniserad standard får marknadskontrollen bevisa vad man gjort fel
 - Följer man någon annan standard eller använder en egen konstruktion, får man själv bevisa att man gjort rätt
- Var står detta?

Kylma MD – Artikel 7

Förutsättande om överensstämmelse och harmoniserade standarder

- 1. Medlemsstaterna skall anse att maskiner med CE-märkning och åtföljda av EG-försäkran om överensstämmelse med det innehåll som föreskrivs i avsnitt A i del 1 i bilaga II uppfyller bestämmelserna i detta direktiv.
- 2. En maskin som har tillverkats enligt en harmoniserad standard, vars referens har offentliggjorts i *Europeiska unionens officiella tidning*, skall förutsättas överensstämma med de grundläggande hälso- och säkerhetskrav som omfattas av en sådan harmoniserad standard.
- 3. Kommissionen skall i *Europeiska unionens officiella tidning* offentliggöra referenserna till de harmoniserade standarderna.
- 4. Medlemsstaterna skall vidta lämpliga åtgärder för att arbetsmarknadens parter på nationell nivå skall kunna påverka arbetet med att utarbeta och övervaka harmoniserade standarder.

Standarder vs. lagar, direktiv och förordningar



Kylanläggningar och värmepumpar – Säkerhets- och miljökrav

- Ny utgåva SS-EN 378-1..4:2016
- Del 1: Grundläggande krav, definitioner, klassificering och urvalskriterier
- Del 2: Utformning, konstruktion. Provning, märkning och dokumentation – **harmoniserad mot MD & PED**
- Del 3: Uppställningsplats och personskydd
- Del 4: Drift, underhåll, reparation och återtagning



- Tillämpningsområde
- Definitioner
- Klassificering
 - Kylsystem
 - Utrymmen
 - Köldmedium ny klass A2L
 - Förläggning av kylutrustning
 - Begränsning i köldmediefyllning
- Köldmediegeskaper (> 120 st)
- TEWI begreppet
- Skydd för personer i kylrum
- Speciella krav för isbanor

Köldmedieklassning enligt ISO 817/EN 378

	Låg giftighet	Hög giftighet
Ej antändbart	A1: HFC, CO ₂	B1: Används sällan
Låg brandfarlighet/svårantändlig	A2L: HFO, R32	B2L: NH ₃
Låg brandfarlighet	A2: R152a	B2: Används sällan
Hög brandfarlighet	A3: HC	B3: Finns ej

SÄKERHETS-GRUPP	RUMSKATEGORI		AGGREGATETS PLACERING (KLASS I-IV)			
		Specificerade förhållanden	I	II	III	IV
A2L, A2, A3	A		Gränsvärde med avseende på giftighet * x Rummets nettovolym **	Ingen begränsning ^a	Ingen begränsning ^a	Fyllnadsmängden med avseende på giftighet ska tillämpas enligt (I, II eller III), beroende på placeringen av aggregatets ventilerade hölje.
	B	Över markplan utan nödutgångar eller under markplan	Gränsvärde med avseende på giftighet * x Rummets nettovolym **			
		Övriga	Ingen begränsning ^a			
	C	Över markplan utan nödutgångar eller under markplan	Gränsvärde med avseende på giftighet * x Rummets nettovolym **			
		Övriga	Ingen begränsning ^a			

Tabell 3.2.2.1:1 – Giftighet

* Det som är högst av ATEL/ODL och praktiska gränsvärdet.

** För A2L kan även alternativ riskbedömning göras i enlighet med EN 378.

^a Se även Del 3, avsnitt 3.2.3-3.2.7.

SÄKERHETS-GRUPP	RUMSKATEGORI		AGGREGATETS PLACERING (I-IV)			
			I	II	III	IV
2L	A	Färre än en person per 10 m ²	Tabell 1a	Tabell 1b	Ingen begränsning	Högst 60 kg
	B					
	C		Högst 50 kg	Ingen begränsning		
3	A		Tabell 2 *	Ej tillåtet	Högst 5 kg	Högst 5 kg
	B				Högst 10 kg	
	C		Högst 10 kg	Högst 25 kg	Ingen begränsning	

* För placering under marknivå är högsta tillåtna fyllnadsmängd 1 kg. För rumskategori A är endast hermetiskt slutna system tillåtna.

HÖGSTA TILLÅTNA FYLLNADSMÄNGD (KG) PER SYSTEM

AGGREGATETS PLACERING, HÖJD ÖVER GOLV (M)

Rums- area (m ²)	Tabell 1a - Säkerhetsgrupp 2L			Tabell 1b - Säkerhetsgrupp 2L				Tabell 2 - Säkerhetsgrupp 2L			
	Golv (0,6 m)	Fönster (1,0 m)	Vägg (1,8 m)	Tak (2,2 m)	Golv (0,6 m)	Fönster (1,0 m)	Vägg (1,8 m)	Tak (2,2 m)	Golv (0,6 m)	Fönster (1,0 m)	Vägg (1,8 m)
	10	1,8	1,8	3,3	4,0	1,8	1,8	3,3	4,0	0,15	0,15
100	3,6	6,1	10,0	12,0	3,6	6,1	10,0	13,3	0,40	0,40	0,80
1000	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	20,0	25,0	25,0	1,10	1,40	1,50

Utformning, konstruktion, provning, märkning och dokumentation

- Allmänna säkerhets- och miljökrav
- Harmonisering mot direktiv
- Säkerhetskrav för kylaggregat
 - Kategori enligt PED
 - Högsta tillåtna tryck PS
 - Specificerande temperaturer
 - Krav för skyddsutrustning för system
 - Val av SÄV och pressostater
- **Provningar**
 - Hållfasthet
 - Täthet
 - Säkerhetsbrytutrustning
 - Provning av hela installationen (1,1 x PS)
- **Märkning**
- **Dokumentation**
 - Instruktionsmanual
 - Loggbok

Kylma EN 378-2:2016

Harmoniserad mot

- ZA: 2014/68/EU, PED
- ZB: 2006/42/EU MD

- Publicerad i Official Journal



Från bilaga ZA

Avsnitt/delavsnitt i denna Europeiska Standard	Grundläggande krav (ERs) i Direktiv 97/23/EG	Förklarande anmärkningar/Kommentarer
6.2.2	2.2.1	tillräcklig hållfasthet
6.2.6.6 b), 6.2.6.6.d), 6.2.10, Annex A	2.3	Säker hantering och drift
6.2.3.4.2, 6.2.3.4.2.2, 6.2.6.3, 6.2.6.5, 6.2.6.6	2.5	Dränering & ventilering
6.2.3.3.4 e), 6.2.3.4.1	2.6	Korrosion
6.2.1, 6.2.2.1, 6.2.2.2, 6.2.3	2.8	Aggregat
6.2.7	2.9 (a)	Fyllning och tömning
6.2.6.3	2.9 (b)	Fyllning och tömning
6.2.4.1	2.9 (c)	Fyllning och tömning
6.2.6	2.10 (a)	Skydd mot skadligt tryck
6.2.5, 6.2.6.1, 6.2.6.2, 6.2.6.3, 6.2.6.4, 6.2.6.6, 6.2.6.7	2.11.1	Säkerhetstillbehör
6.2.2.3	2.11.2	Säkerhetstillbehör
6.2.6.2 Figure 1 part A, B and D	2.11.3	Säkerhetstillbehör
6.2.5.1, 6.2.6	2.12	yttre brand
6.3.5.1, 6.3.5.2, 6.3.5.4, 6.3.5.5	3.2.1	Slutkontroll
6.3.3	3.2.2	Provning
6.3.5.3	3.2.3	Kontroll av säkerhetsutrustningar
6.4.2	3.3	Märkning och skyltar
6.4.3.1, 6.4.3.2, 6.4.3.3	3.4	Driftinstruktioner
6.2.3.3.3	6 (a)	Rörledning
6.2.3.3.1	6 (d)	Rörledning

SS-EN 378-3

Uppställningsplats och personskydd

- Placering av kylutrustning
- Maskinrum
- Elektriska installationer
- Säkerhetslarm
- Detektorer
- Instruktioner, manualer och anslag
- Heta ytor och tillfälligt höga temperaturer
- Personlig skyddsutrustning



Drift, underhåll, reparation och återtagning

- **Driftinstruktioner för drift- och underhållspersonal**
 - Ändamålet med systemet
 - Beskrivning av maskineriet och utrustningen
 - Schematiska ritningar över kylsystem och elektriska kretsar
 - Instruktion angående start, stopp och stillestånd
 - Instruktion angående avlägsnandet av arbetsmedier och utrustning
 - Orsaker till de vanligaste felen och åtgärder som ska vidtagas
- **Loggbok/register**
 - Se också F-Gasförordningen
- **Tillsyn under drift**
 - Periodisk läcksökning
 - Läcksökning efter ingrepp
 - Se också F-Gasförordningen
- **Återtagning, återanvändning och bortskaffandet av köldmedium**

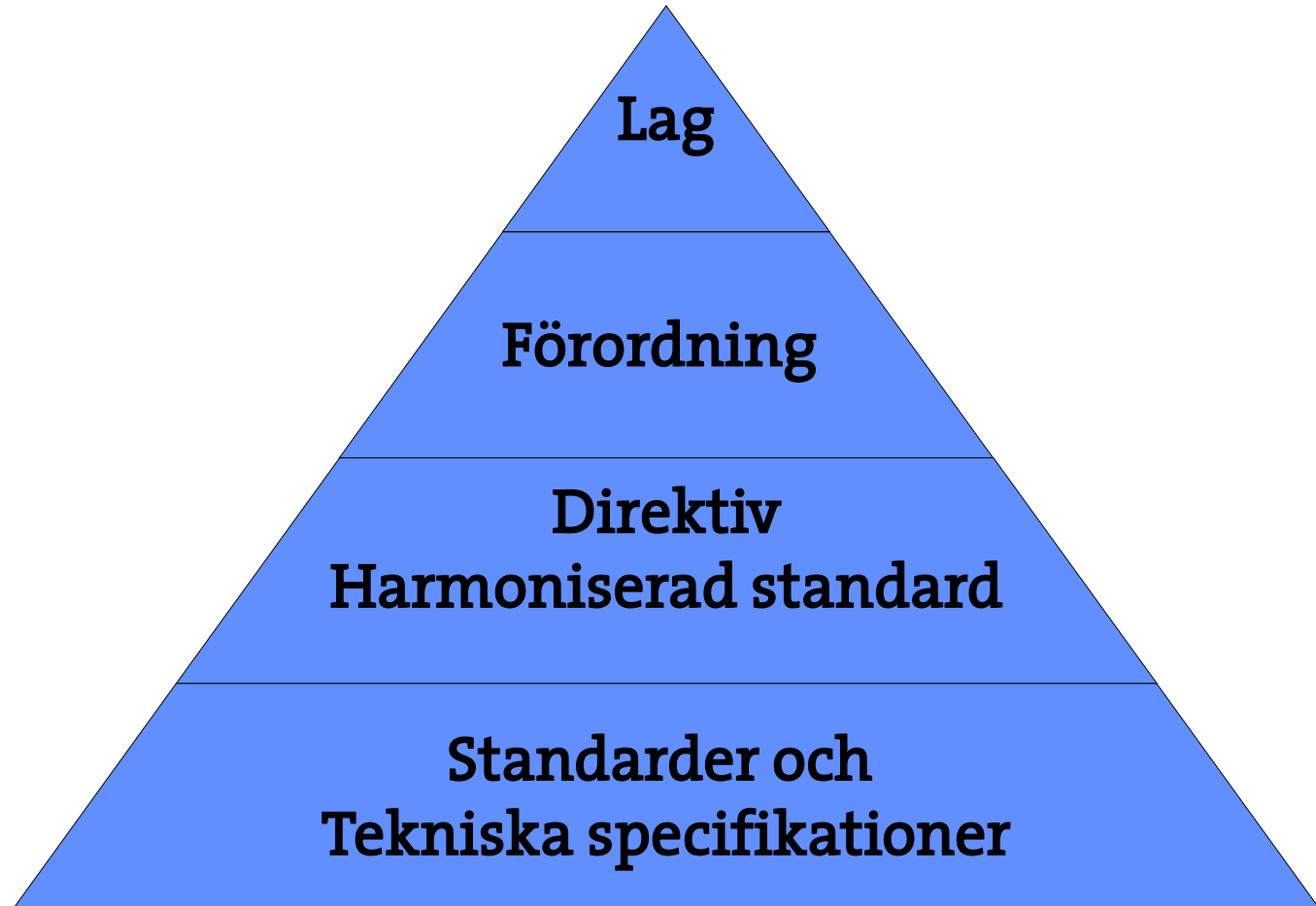


Kylma SS-EN 378, del 1-4

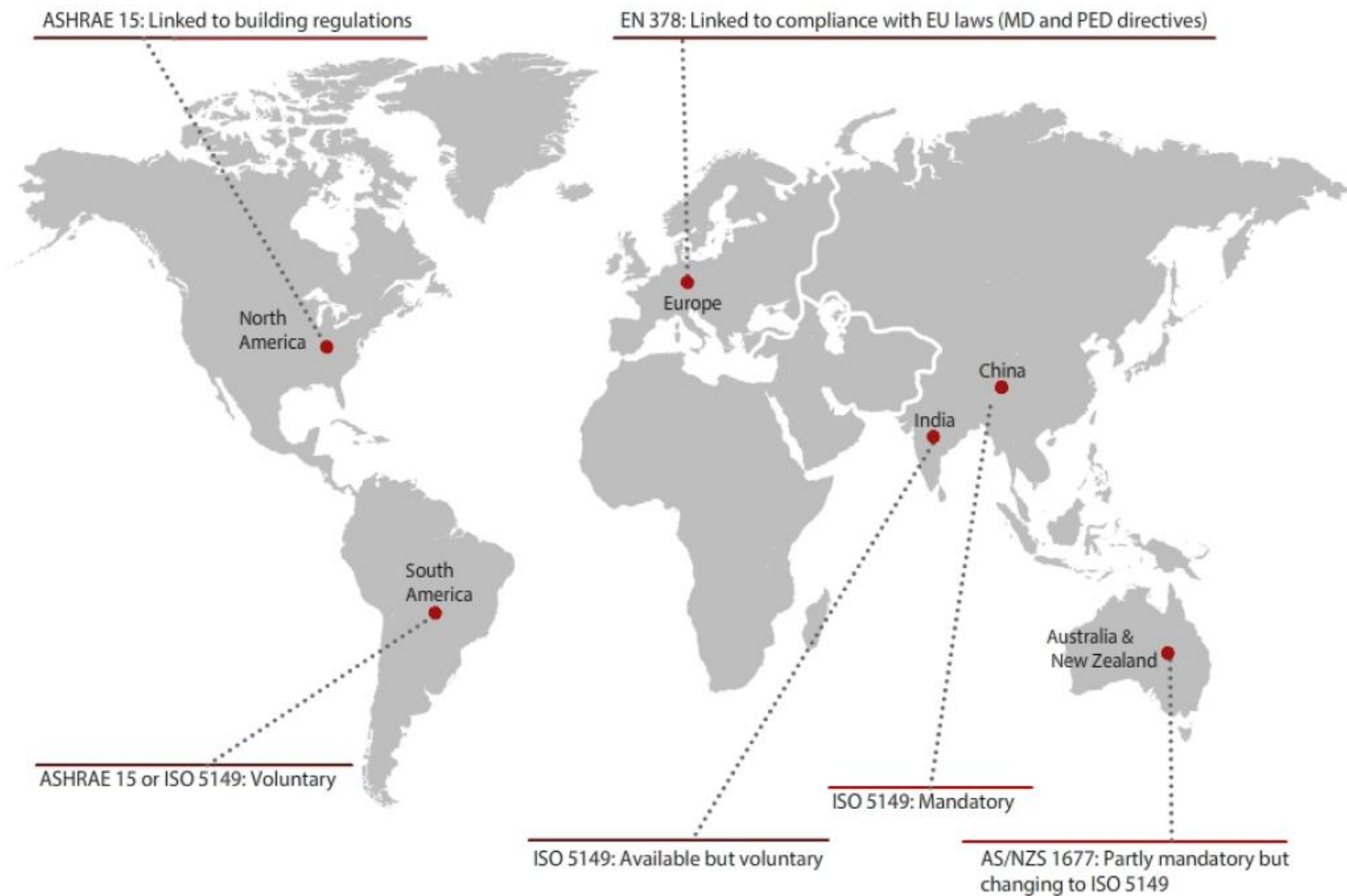
- Ges ut av SIS Förslag AB
 - (08-555 523 10)
 - Arbete bedrivs inom SIS TK 243



Standarder vs. lagar, direktiv och förordningar



Kylstandard i olika världsdelar



Kylma Svensk Kylnorm ?

- Är inte en harmoniserad standard
- Är en sammanställning av ”god tekniskt praxis”
- Är endast publicerad i Sverige
- Ger en god bild av de krav som finns



Brännbara köldmedium!



Svensk Kylnorm
Tekniska krav och säkerhetsanvisningar
för kyl- och värmepumpsystem

**Aggregat med
brandfarliga köldmedier**

Utgåva 1, 2016
Ersätter helt Interimsutgåva, utgiven mars 1997
Tillämpas fr.o.m. mars 2016



Brandfarliga köldmedier

Del 1 + bilagor

Del 1 Generella krav, riskhantering, klassificeringar och definitioner

Del 2 Konstruktion och tillverkning

Del 3 Installation och kontroll

Del 4 Användning, underhåll och reparation

Bilaga 1 Riskutredning

Bilaga 2 Mall för Riskanalys, Riskinventering

Bilaga 3 Exempelmallar för Riskutredning

Bilaga 4 Brandfarliga köldmedier – Sammanställning över fysikaliska egenskaper, klassificering, mediakategorier, gränsvärden och miljörisker

Bilaga 5 Exempel på Säkerhetsdatablad

Bilaga 6 Tillbuds- /olycksrapport

Bilaga 7 Kravställning på komponenter

Bilaga 8 Tillämpningsexempel på klassningsplan

Bilaga 9 Exempel på utförande av säkerhetsventiler, gasavskiljare etc från köld-/värmebärarsystem

Bilaga 10 Sammanställning över aktuella lagar

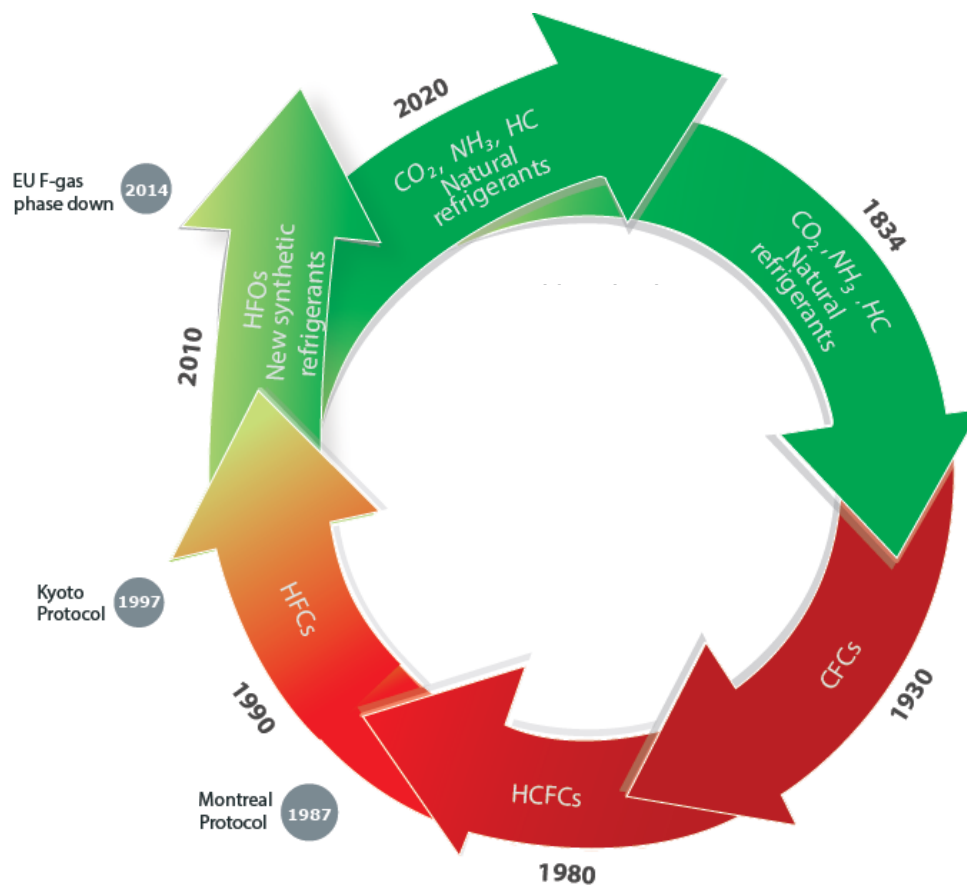
EC calls for flammability standards review...

- Posted on Sunday, December 11, 2016 ·
- EUROPE: The European Commission sees current flammable refrigerant standards as a barrier to low GWP alternatives and recommends that these should be urgently addressed.
- The new Commission report is based on responses from 24 member states and is due to be published on January 1. It concludes that flammable refrigerant standards at international, European and national level appear to be a major barrier to the uptake of these climate friendly alternatives to HFCs.

Kylma Sammanfattning

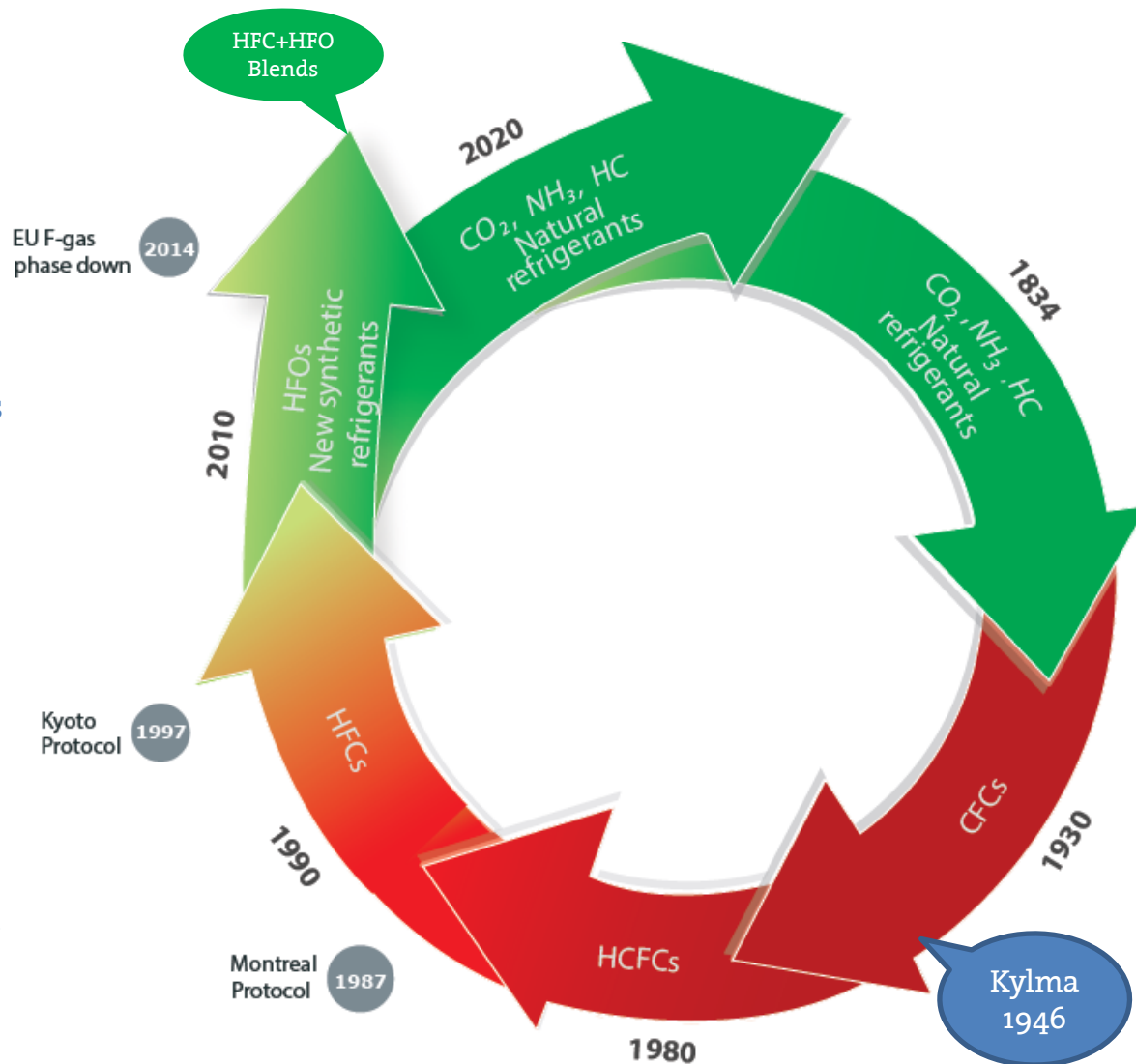
- F-Gasförordningen (EU) 517/2014
 - Genomförandeförordningar utgivna
 - Certifiering (EU) 2015/2014
 - Märkning (EU) 2015/2068
- Svenskköldmedieförordning SFS 2016:1128
 - Klar, men inte färdig
- Direktiv, ny PED 2014/68/EU
 - Ingen direkt förändring för kylbranschen
- Harmoniserad standard
 - SS-EN 378-1..4:2016 färdig på engelska
- Svensk Kylnorm
 - God teknisk praxis...
 - Brännbara medier kommer under våren
- EU kommissionen har observerat att olika lagstiftning i medlemsländerna kan vara ett hinder för införandet av LGWP köldmedium

Köldmedium



Viktiga årtal

- 1834 Perkins använder eter som köldmedium
- 1867 Carré använder R717, ammoniak
- 1930 DuPont inför "freon" som kallas säkerhetsköldmedium
- 1946 AB Kylmatriel grundas
- 1974 Molina/Rowland varnar för "Ozonhålet"
- 1987 Montreal Protokoll
- 1990-talet Begränsningar och förbud mot CFC/HCFC
- 1997 Kyoto Protokoll
- 2010-talet Begränsningar och förbud mot HFC inom EU
- 2014 F-gasförordningen innebär HFC utfasning
- 2020-talet Vi använder mer naturliga köldmedium igen

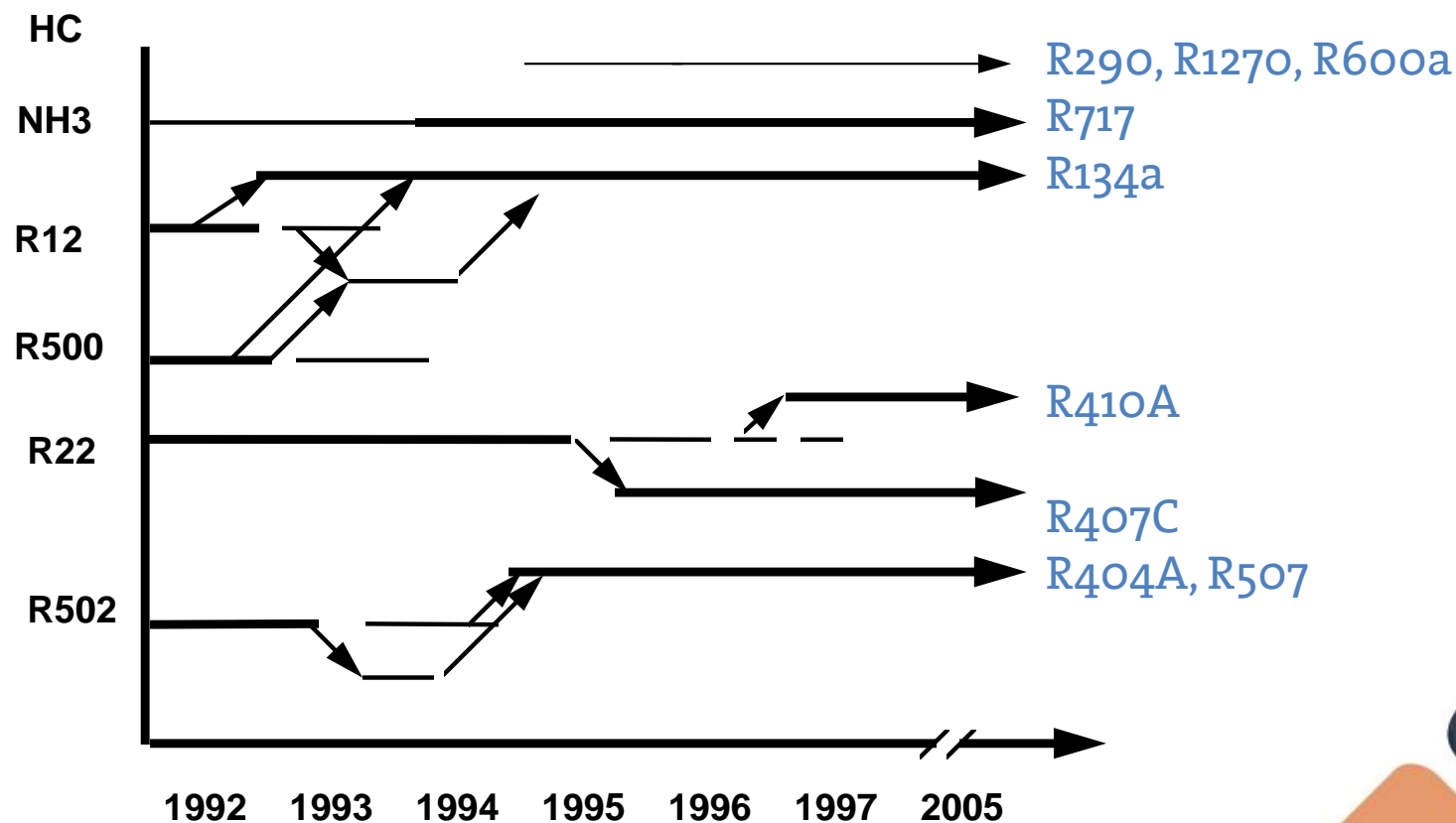


1980

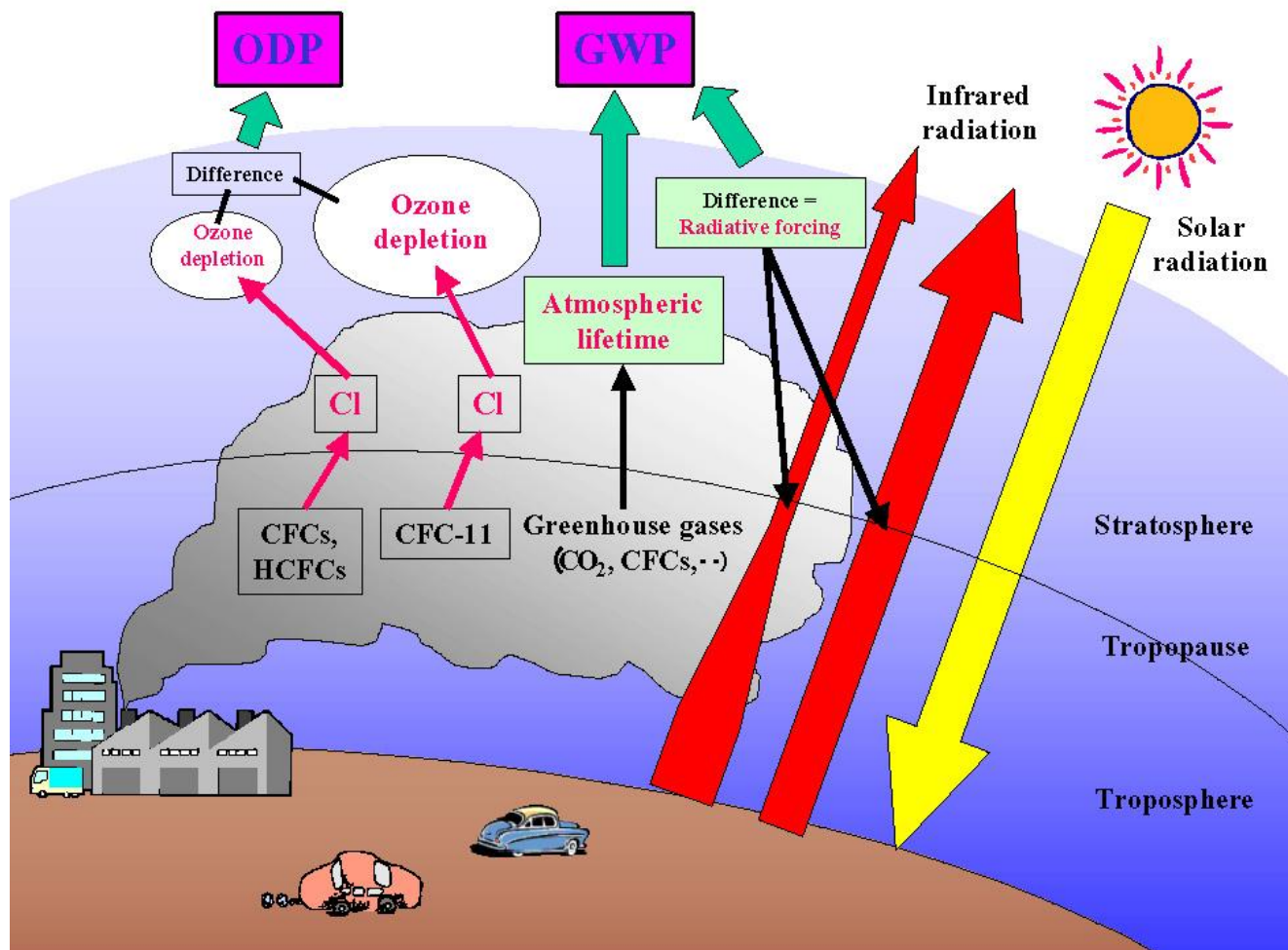
innehöll Kylmas Prislista 10 st CFC & HCFC

- R12
- R22
- R502
 - R12B1
 - R13
 - R13B1
 - R21
 - R114
 - R11
 - R113

Under 1990-talet förändrades köldmedieanvändningen



De nya klorfria HFC-gaserna har för höga GWP värden – de bidrar till en "växthuseffekt"



2016

innehåller Kylmaboken 23 st köldmedium

17st HFC (varav 5st med lägre GWP) + 2st HFO + 3st HC + 1st CO₂ = 23st

HFC & Blends med "höga" GWP

- R134a
- R404A
- R407A
- R407C
- R407F
- R410A
- R507
- R417A
- R452A
 - Iceon 89
 - R508B
 - R23

HFC & HFO blends med lägre GWP

- R448A
- R450A
- R444A
- R447A
- R32

HFO med lågt GWP

- R1234yf
- R1234ze

Naturliga köldmedium med obetydligt GWP

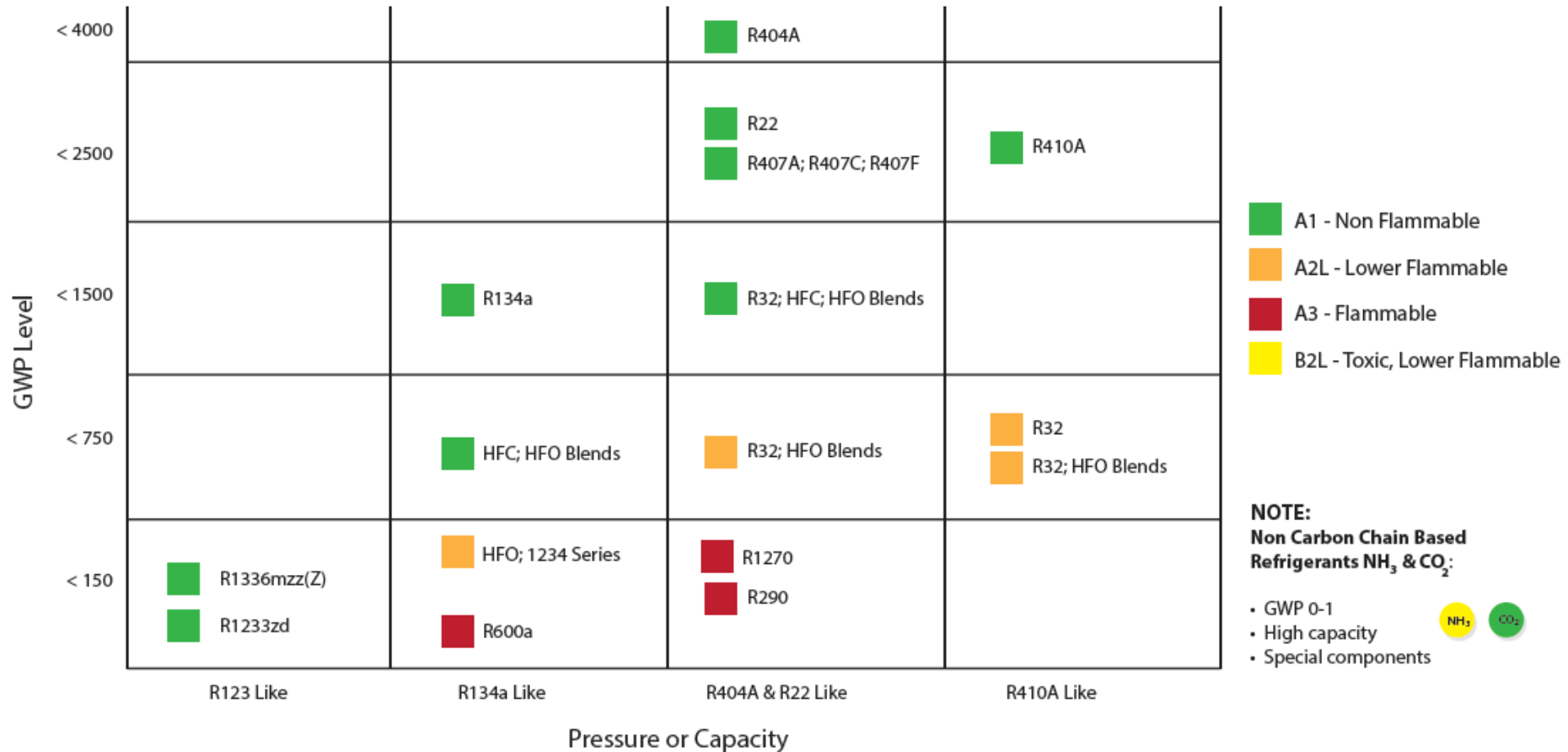
HC

- R290
- R600a
- R1270

Koldioxid

- R744

Vad ska man välja för köldmedium?



Danfoss Outlook från ”DKRCC.PB.000.B2.22”

<http://refrigerants.danfoss.com/overview-of-refrigerant-trends/>

Refrigerant	Application	Refrigeration												Air Conditioning						Heatpumps					
		Domestic-Household refrigeration			Light Commercial refrigeration			Commercial Racks and Condensing Units			Industrial Refrigeration			Residential A/C (including Reversible systems)			Commercial A/C			Residential and Commercial Heatpumps			Industrial Heatpumps		
		Watt			Watt			Watt			Watt			Watt			Watt			Watt					
Region/Year	2015	2020	2025	2015	2020	2025	2015	2020	2025	2015	2020	2025	2015	2020	2025	2015	2020	2025	2015	2020	2025	2015	2020	2025	
CO ₂	NAM																								
	Europe																								
	China																								
	ROW																								
NH ₃ (2L)	NAM																								
	Europe																								
	China																								
	ROW																								
HC	NAM																								
	Europe																								
	China																								
	ROW																								
HFC	NAM																								
	Europe																								
	China																								
	ROW																								
Mildly flammable HFC	NAM																								
	Europe																								
	China																								
	ROW																								

* Ammonia/CO₂ cascades will dominate industrial refrigeration

Table 1: Global trends in refrigeration and air conditioning (Status per 2014)

■	Main refrigerant
■	Regular use
■	Limited use and only niche applications
■	Not applicable or unclear situation

Köldmedium från Honeywell

Köldmedium idag	I morgon Serie N klass - A1	I övermorgon Serie L - A2L	Användningsområde
R134a (GWP=1430)	R450A (N-13) (GWP=547)	-	Vätskekyl, Medium temp., Hybrider
R407C (GWP=1770)	N-20 (GWP=891)	R444B (L-20) (GWP=333)	Vätskekylare, Komfortkyla
R404A (GWP=3922)	R448A (N-40) (GWP=1273)	L-40 (GWP=135-285)	Frys
R410A (GWP=2088)	-	R447A (L-41) (GWP=572)	Komfortkyla, Värmepump

Köldmedium från Honeywell m.fl.

Köldmedium idag	I morgon Serie N klass - A1	Från DuPont Serie N klass - A1
R134a (GWP=1430)	N-13 (R450) (GWP=547)	R513A
R407C (GWP=1770)	N-20 (GWP=891)	N/A
R404A (GWP=3922)	N-40 (R448A) (GWP=1273)	R449A & R452A (transportkyla)
R410A (GWP=2088)		

Vad gör kompressortillverkarna?

Emerson

- > Scroll & Semis:
 - R448A/449A & R450A, R513A
- > CO2: Semis (10-30HP)
- > Her. Recip: working on R448A

Bitzer

- > Full range of semis
 - CO2
 - R448A/449A & R450A, R513A

Tecumseh

- > R290
- > HFO 1234yf
- > R452A, R449A
- > R448A, R450A?
- > Working on refrigerant alternatives.

Embraco

- > R290
- > R452A
- > HFO 1234yf
- > Working on refrigerant alternatives. But no news about road map

Kylma Bitzer software

<https://www.bitzer.de/websoftware/>

[1] BITZER Software v6.4.3 rev1302

Project Mode Options Window

Sweden English SI

Semi-hermetic Reciprocating Compressors

Mode: Refrigeration and Air con

Refrigerant: R134a

Reference temperature: R22, R134a, R404A, R407C, R410A, R507A, R744 (CO2), R290, R1270, R450A, R513A

Series: R22, R134a, R404A, R407C, R410A, R507A, R744 (CO2), R290, R1270, R450A, R513A

Compressor type: R22, R134a, R404A, R407C, R410A, R507A, R744 (CO2), R290, R1270, R450A, R513A

Motor version: R22, R134a, R404A, R407C, R410A, R507A, R744 (CO2), R290, R1270, R450A, R513A

Compressor selection: R407F, R448A, R449A, **R450A**, R513A

Operating point

Evaporating SST: -10 °C

Condensing SDT: 45 °C

Operating conditions

Liq. subc. (in condenser): 0 K

Suction gas temperature: 20 °C

Useful superheat: 100 %

Operating mode: Auto

Capacity Control: 100%

Power supply

Power frequency: 50Hz

Power voltage: Standard (400V)

Show Overview

45.0°C

45.0°C

-10.0°C

20.0°C

20.0°C

n/a

Result Limits Technical Data Dimensions Information Documentation

BITZER Software v6.4.3 rev1360

myBITZER
Start page // Calculation // Options // Extra // Homepage

Arkiv Redigera Visa Favoriter Verktyg Hjälp

Refrigeration and Air con

R448A

Dew point temp.

Standard

Single Compressor

all

Compressor selection

Cooling capacity 100 kW

Compressor model

Incl. former types

Operating point

Evaporating SST -40 °C

Condensing SDT 40 °C

Operating conditions

Liq. subc. (in condenser) 5 K

Suct. gas superheat 10 K

Useful superheat 5 K

Operating mode Auto

Capacity Control 100%

Power supply

Power frequency 50Hz

Power voltage Standard (400V)

05.10.2015 13:09:27

Show Overview

6FE-44Y

40,0°C

30,3°C

122,3°C

-30,0°C

-35,0°C

-40,0°C

Result Limits Technical Data Dimensions Information Documentation

Additional cooling/ Limitations (see Limits + T. Data)
Largest single compressor - parallel compound or tandem compressor required
*According to EN12900 (20°C suction gas temp., 0K liquid subcooling)

Compressor	6FE-44Y-40P
Capacity steps	100%
Cooling capacity	15,45 kW
Cooling capacity *	16,48 kW
Evaporator capacity	15,02 kW
Power input	13,26 kW
Current (400V)	34,8 A
Voltage range	380-420V
Condenser Capacity	28,7 kW
COP/EER	1,13
COP/EER *	1,24
Mass flow	391 kg/h
Operating mode	Standard
Discharge gas temp. w/o cooling	122,3 °C

© BITZER Imprint Privacy Policy

Germany English SI Options

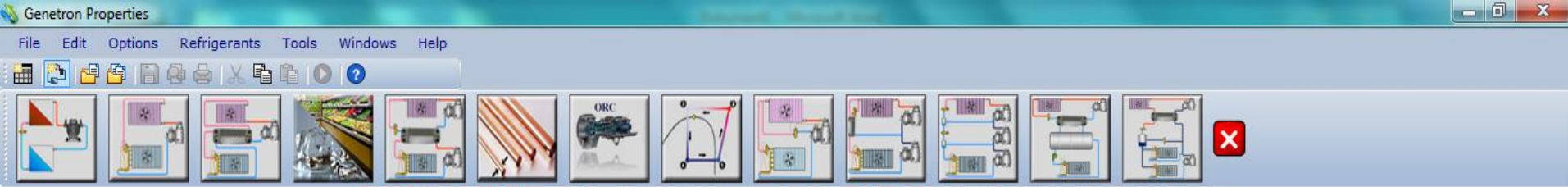
Danfoss köldmedieval

Vs R404A	R448/9A	R452A
Cooling Capacity	0 to -5%	0 to +5%
Compressor MT Efficiency	+6 to +8%	+1 to +3%
Compressor LT Efficiency	+10 to +15%	+5 to +7%
SEPR MT		
SEPR LT	Requires VI*	
Application Operating Envelope	LBP Requires LI*	
Glide		
Refrigerant Price		
Availability		
GWP	1300-1397	2150
Safety classification	A1	A1

R452A is a good refrigerant for a drop-in approach for both MBP and LBP.

R448/9A require more specific design verifications, which we have secured

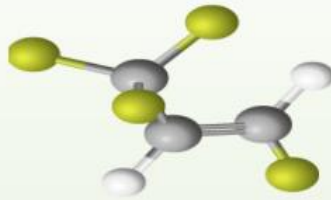
App	Housing	Code N°	Refri.	Current nomenclature /Designation	Compressor Model	New nomenclature/ Designation	New Comp Code N° Single Pack	
LBP	H1	114X3118	R452A		MPT16LA	OP-LPHM017MPP00G	-	
	H2	114X3216	R452A	OP-LPHM026AJP00G	CAJ2446Z	NO CHANGE	-	
		114X3225	R452A	OP-LPHM048NTP00G	NTZ048-5		120F0228	
		114X3233	R452A	OP-LPHM048NTP00E	NTZ048-4		120F0226	
		114X3241	R452A	OP-LPHM068NTP00G	NTZ068-5		120F0232	
		114X3249	R452A	OP-LPHM068NTP00E	NTZ068-4		120F0230	
		114X3252	R452A	OP-LPHM074FHP00G	FH2511Z		-	
		114X3253	R452A	OP-LPHM074FHP00E	TFH2511Z		-	
	H3	114X3357	R452A	OP-LPHM096NTP00E	NTZ096-4		120F0234	
		114X3365	R452A	OP-LPHM136NTP00E	NTZ136-4		120F0236	
	H4	114X3476	R452A	OP-LPHM215LLP00E	LLZ024T4		121L9541	
		114X3482	R452A	OP-LPHM271LLP00E	LLZ034T4		121L9543	
	MBP	H1	114X4119	R449A			MLY80RAb	OP-MPYM008MYP00G
114X4120			R449A		MLY90RAb		OP-MPYM009MYP00G	-
114X4121			R449A		MPT12RA	OP-MPYM012MPP00G	-	
114X4122			R449A		MPT14RA	OP-MPYM014MPP00G	-	
H2		114X4200	R449A	OP-MPHM024AJP00G	CAJ9513Z	OP-MPYM024AJP00G	-	
		114X4212	R449A	OP-MPHM026AJP00G	CAJ4517Z	OP-MPYM026AJP00G	-	
		114X4213	R449A	OP-MPHM026AJP00E	TAJ4517Z	OP-MPYM026AJP00E	-	
		114X4226	R449A	OP-MPHM034AJP00G	CAJ4519Z	OP-MPYM034AJP00G	-	
		114X4227	R449A	OP-MPHM034AJP00E	TAJ4519Z	OP-MPYM034AJP00E	-	
		114X4241	R448A/9A	OP-MPZM048MTP00E	MTZ028	OP-MPXM048MTP00E	-	
		114X4257	R448A/9A	OP-MPZM060MTP00E	MTZ036	OP-MPXM060MTP00E	-	
		114X4261	R448A/9A	OP-MPUM034MLP00G	MLZ015T5	OP-MPXM034MLP00G	121L8631	
		114X4264	R448A/9A	OP-MPUM034MLP00E	MLZ015T4	OP-MPXM034MLP00E	121L8629	
		114X4281	R448A/9A	OP-MPUM046MLP00G	MLZ021T5	OP-MPXM046MLP00G	121L8635	
		114X4284	R448A/9A	OP-MPUM046MLP00E	MLZ021T4	OP-MPXM046MLP00E	121L8633	
		114X4290	R448A/9A	OP-MPUM057MLP00G	MLZ026T5	OP-MPXM057MLP00G	121L8639	
114X4293		R448A/9A	OP-MPUM057MLP00E	MLZ026T4	OP-MPXM057MLP00E	121L8637		
H3		114X4300	R448A/9A	OP-MPLM028VVZP01E	VZF028TGNE9	NO CHANGE	?	
		114X4308	R448A/9A	OP-MPUM068MLP00G	MLZ030T5	OP-MPXM068MLP00G	121L8643	
		114X4311	R448A/9A	OP-MPUM068MLP00E	MLZ030T4	OP-MPXM068MLP00E	121L8641	
		114X4315	R448A/9A	OP-MPLM035VVZP01E	VZF035TGNE9	NO CHANGE	?	
		114X4321	R448A/9A	OP-MPUM080MLP00G	MLZ038T5	OP-MPXM080MLP00G	121L8647	
		114X4324	R448A/9A	OP-MPUM080MLP00E	MLZ038T4	OP-MPXM080MLP00E	121L8645	
		114X4333	R448A/9A	OP-MPLM044VVZP01E	VZF044TGNE9	NO CHANGE	?	
		114X4344	R448A/9A	OP-MPUM108MLP00E	MLZ048T4	OP-MPXM108MLP00E	121L8651	
H4		114X4414	R448A/9A	OP-MPUM125MLP00E	MLZ058T4	OP-MPXM125MLP00E	121L8653	
	114X4434	R448A/9A	OP-MPUM162MLP00E	MLZ076T4	OP-MPXM162MLP00E	121L8655		



Genetron Properties

PROPERTIES

CYCLES



HFO-1234ze(E)

Genetron Properties thermodynamic and refrigerants using M

Saturation tables and can be obtained in addition to properties at specified thermodynamic state points

Mixture Selection

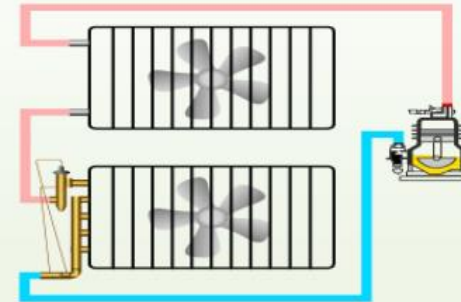
Select Mixture

- R420A
- R421A
- R421B
- R422A
- R422B
- R422C
- R422D
- R424A
- R426A
- R427A
- R428A
- R437A
- R438A
- R448A
- R450A
- R500
- R502

OK

Cancel

Info



Genetron Properties performs thermodynamic simulations for 10 vapor compression cycles and provides results in tabulated form and in typical Mollier diagrams (Pressure-Enthalpy, Temperature-Entropy)

Genetron Properties can also suggest line sizes for refrigeration systems

Köldmedium sammanfattning (1)

Kylmas Köldmedieval 2017

fr.o.m. 1834...	Applikation	1930	1995	2015	2020	2025	2030
		CFC/HCFC	HFC		LGWP		
		A1	A1	A1	A1	A2L	A3
Isobutan	Kyl/VP/VKA	R12	R134a		R450A	R1234ze	R600a
Metan						R1234yf	
Svaveldioxid	Kyl/Frys	R502	R404A		R407F		
Propen			R507A		R448A		R1270
Kväveoxidul					R452A	R455A	R744a (A1)
Koldioxid				R744			R744 (A1)
Propan	AC/VP	R22	R407C		N20	R444B	R290
Etan			R417A				
Metylklorid				R410A		R32	
Eter						R447A	
Ammoniak	Industri						NH3 (B2L)

Kylmas Köldmedieval 2017-1 ur Kylmagazinet nr 4 2016

Köldmedium	Ersätts av	Applikation	Egenheter
R134a	R450A	Medium temp, kyl	Glide
R134a	R1234ze	VKA med skruv- eller centrifugalkompressor	A2L
R404A	R448A	Kommersiell kyla, kyl & frys dx. OBS! Ej med helhermetisk kompressor i låg temperaturapplikation.	Glide, Höga hetgastemperaturer vid låg förångning (frys)
R404A	R452A	Frys-applikation med helhermetisk kompressor	GWP 2141, Glide
R404A	R744	Kommersiell kyla, boostersystem, kyl & frys dx	Höga tryck, komplex styrning
R404A	R455A	Info kommer	A2L, Glide
R407C	R444B	Info kommer	A2L, Glide
R410A	R447A	Info kommer	A2L, Glide

Köldmedium sammanfattning (2)

- Olika köldmedium krävs för olika applikationer
- Köldmedium med lågt GWP-värde behövs till många applikationer
- Nya blandningar med lågt eller mycket lågt GWP kommer in på marknaden
- Vi måste lära oss att hantera nya rutiner för höga tryck, brännbarhet m.m.
- Mer utveckling & utbildning behövs inom branschen

Tack för uppmärksamheten

Kylma

