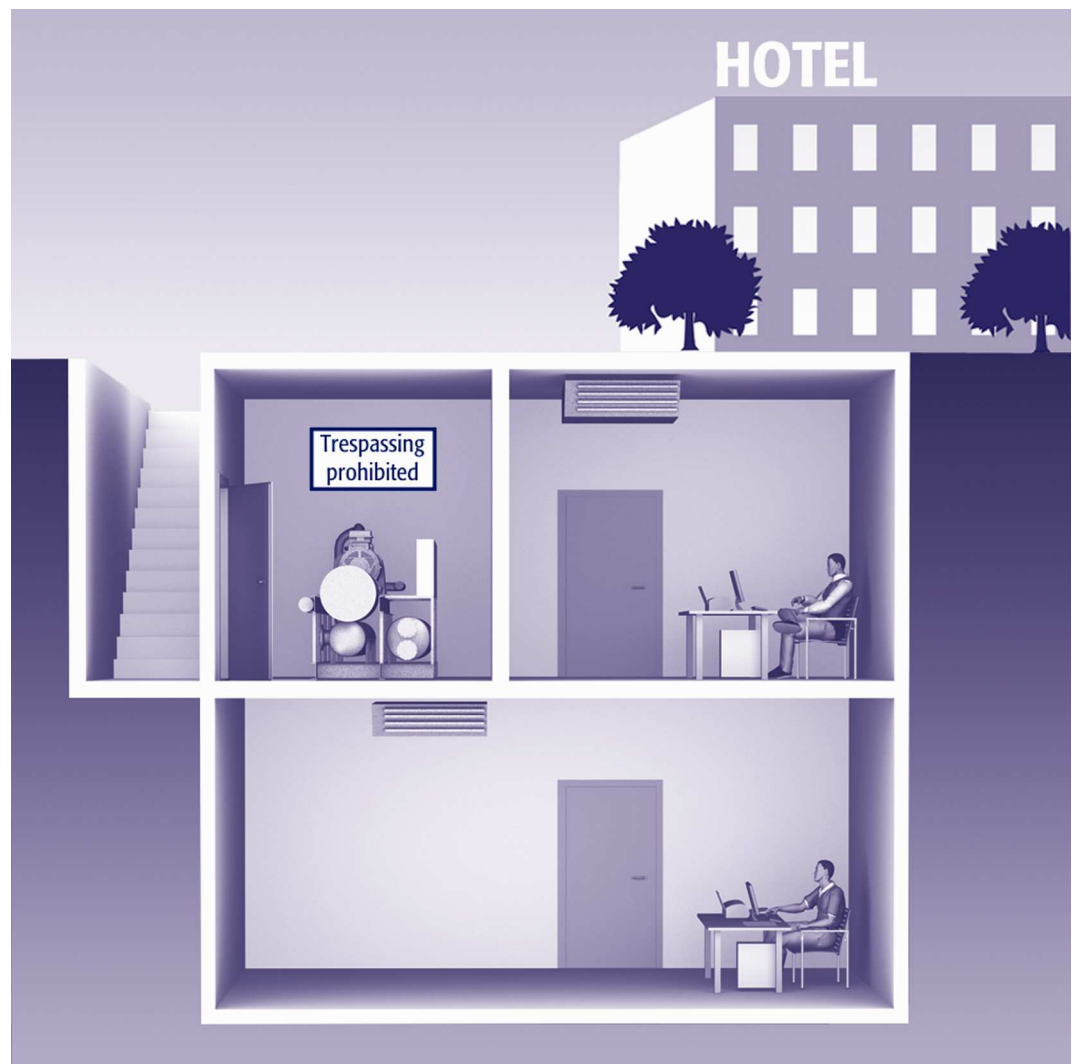


Konehuoneen suunnitteluopas



1 ASENNUSVIHJEITÄ SUUNNITTELIJOILLE, ARKKITEHDEILLE, RAKENNUTTAJILLE SEKÄ ASENTAJILLE

1.1 Konehuone (EN 378 mukaisesti: erikoiskonehuone)

Huone tai suljettu alue joka on turvallisuus- sekä ympäristösyistä tarkoitettu sisältämään eri kylmäkoneistoja jotka eivät ole yleisesti saavutettavissa [EN 378.1: 3.2.1].

1.2 kylmäaineluokat

Kylmäaineet ovat jaettu kolmeen luokkaan. Seuraava taulukko listaa nestemäisten kylmäaineiden eri luokat.

Kylmäaineluokka	Kylmäaine
L1	R134a, R404A, R407C, R410A, R507
L2	R717

1.3 asennusluokat

Kylmäkoneistojen asennusalueet ovat jaettu kolmeen luokkaan. Näillä luokilla on omat turvallisuusvaatimuksensa.

Luokka A

Suuret väkijoukot (esim. julkiset tilat, sairaalat, asumukset, teatterit, tavaratalot, koulut, hotellit, jne.)

Luokka B

Rajallinen määrä ihmisiä, joista osa on tutustunut kylmäkoneiston toimintaan (esim. toimisto- ja liikerakennukset, laboratoriot, yleiset työ- ja valmistustilat)

Luokka C

Huoneita ja rakennuksia joihin on rajoitettu pääsy (esim. tuotantorakennukset, kylmävarastot, meijerit, teurastamot, ei julkiset alueet tavaratalossa) [EN 378.1: 5.3.1]

1.4 Järjestelmän sijoituksesta riippuvat kylmäainemäärät

Kylmäaineluokka	Asennusluokka	Sijainti	Määrä	Lähde EN 378-1
L1	Luokka A	ei konehuonetta	$< PGW^1 \times V^2$	C2.1.2.1
		korkeapaineinen osa konehuoneessa tai ulkona	ei rajoitusta	C2.1.2.2b
		kaikki kylmäainetta sisältävät osat konehuoneessa tai ulkona	ei rajoitusta	C2.1.2.3
	Luokka B	ei konehuonetta	ei rajoitusta, kunhan hätäuloskäyntien määrä on riittävä	C2.10.30.1

¹ PGW: Raja käytännössä, kappale 1.7 sivu 6

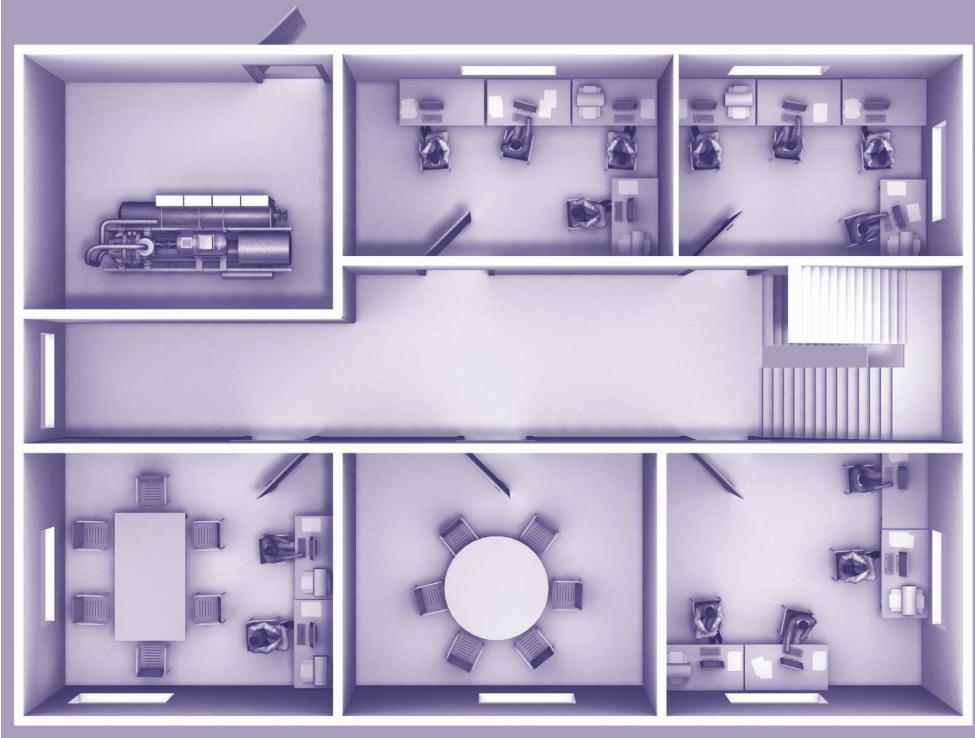
² V: huoneen tilavuus

Kylmäaineluokka	Asennusluokka	Sijainti	Määrä	Lähde EN 378-1
		korkeapaineinen osa konehuoneessa tai ulkona	ei rajoitusta	C2.1.3.2
		kaikki kylmäainetta sisältävät osat konehuoneessa tai ulkona	ei rajoitusta	C2.1.3.2
	Luokka C	sijoituksesta riippumatta	ei rajoitusta	C2.1.4
L2	Luokka A	ei konehuonetta	< PGW x V	C2.20.20.1
		korkeapaineinen osa konehuoneessa tai ulkona	< PGW x V	C2.20.20.1
		kaikki kylmäainetta sisältävät osat konehuoneessa tai ulkona	ei rajoitusta, jos suoraa yhteyttä A luokan alueisiin ei ole ja uloskäynti on olemassa	C2.2.2.2
	Luokka B	ei konehuonetta	< 10kg	C2.20.30.1
		korkeapaineinen osa konehuoneessa tai ulkona	ei rajoitusta	C2.2.3.2
		kaikki kylmäainetta sisältävät osat konehuoneessa tai ulkona	ei rajoitusta, ei suoraa yhteyttä käyttötiloihin	C2.20.30.3
	Luokka C	ei konehuonetta	≤ 50 kg max. 1 henkilö/10 m ² pinta, muutoin ≤ 10 kg	C2.2.4.1
		korkeapaineinen osa konehuoneessa tai ulkona	ei rajoitusta	C2.20.4.2
		kaikki kylmäainetta sisältävät osat konehuoneessa tai ulkona	ei rajoitusta	C2.2.4.3

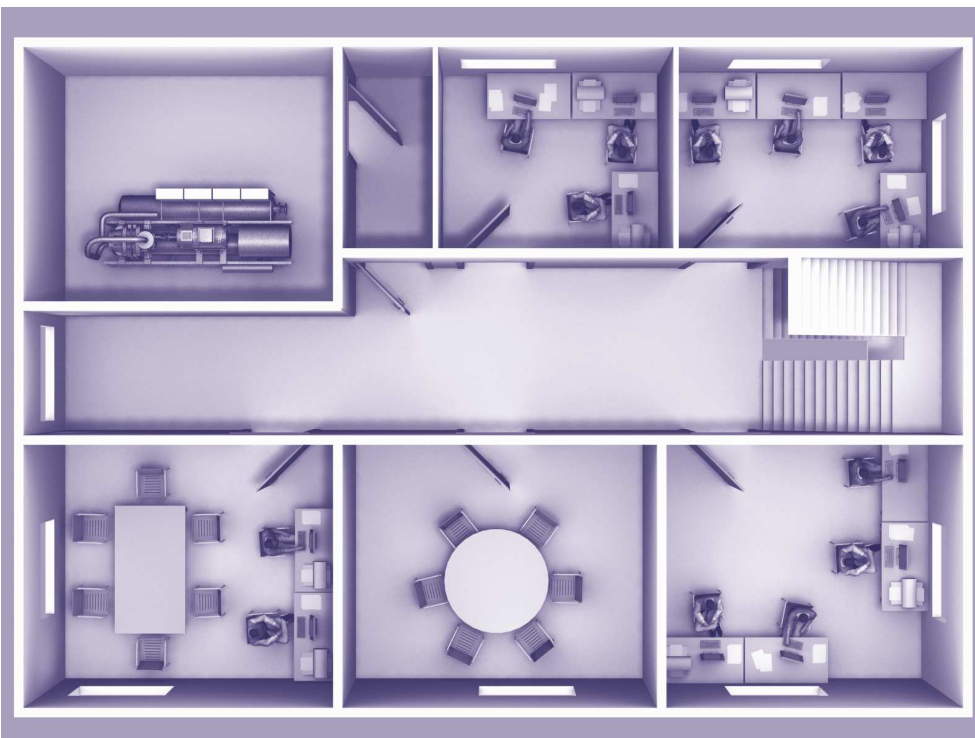
Huom:

Halutessasi lisätietoja katso Liite C EN 378-1:ssä. Liite C prEN 378-1:2003-11 vedoksessa on kuitenkin normi.

1.5 Esimerkkejä konehuoneista



kuva 1: Konehuoneen pohjapiirros, esimerkki 1



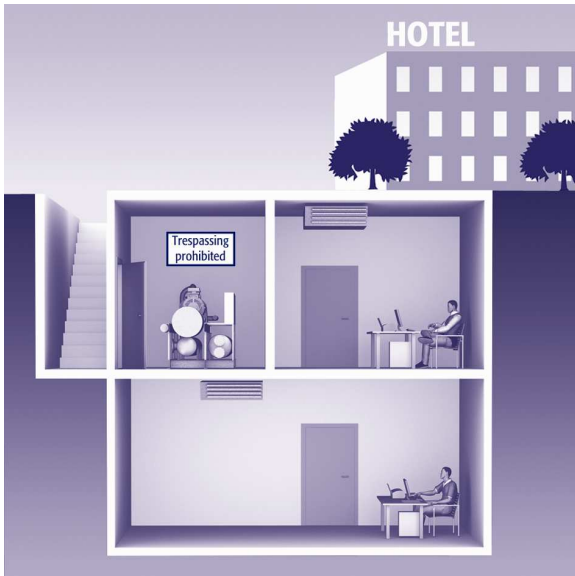
kuva 2: Konehuoneen pohjapiirros, esimerkki 2

Suunnittelemalla konehuone niin että vain ulkopuolella on sisäänkäynti (kuva 1) tai käytävässä (kuva 2), suora julkinen pääsy konehuoneeseen on estetty. Rajoittamalla pääsy konehuoneeseen tällä tavalla järjestelmä kuuluu C luokkaan.

1.6 Asennus rakennuksiin

sijainti ensimmäisessä pohjakerroksessa

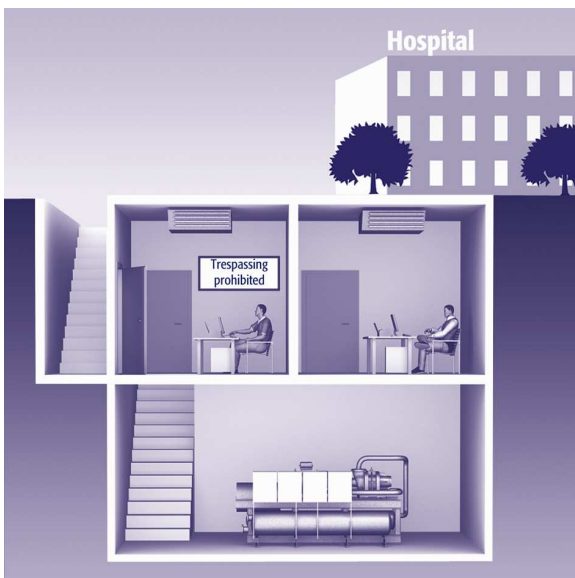
Rajoittamalla pääsy konehuoneeseen kuten kuvan 3 hotellissa, C luokan mukainen järjestelmä on mahdollinen. Pohjakerroksissa ei ole myöskään mitään rajoituksia, kunhan muut konehuoneiden vaatimukset täyttyvät.



kuva 3: sijainti ensimmäisessä pohjakerroksessa

sijainti toisessa pohjakerroksessa

Konehuoneeseen kuvassa 4 ei ole erillistä pääsyä. Näin ollen konehuoneeseen johtavassa huoneessa saa oleskella vain koulutettu henkilöstö luokan C EN 378 mukaisesti.



kuva 4: sijainti toisessa pohjakerroksessa

sijainti ylimmässä kerroksessa

Konehuoneeseen on erillinen sisäänkäynti rappukäytävän kautta jonne vain luvalliset henkilöt pääsevät. Näin ollen sijainti kuvassa 5 noudattaa luokan C EN 378 rajoituksia.



kuva 5: sijainti ylimmässä kerroksessa

1.7 Käytännön rajat eri kylmäaineille

Aine	Kylmäaineluokka	Käytännön raja EN 378-1 mukaan; taulukko E.1
R134a	L1	0,25 kg/m ³
R404A	L1	0.48 kg/m ³
R407C	L1	0.31 kg/m ³
R410A	L1	0.44 kg/m ³
R507	L1	0.49 kg/m ³
R717	L2	0.00035 kg/m ³

1.8 Vertailu Ammoniakkijärjestelmien ja L1-kylmäainejärjestelmien välillä

Yleisvaatimukset

	L1	NH ₃
Osoitinlaitteisto varoventtiilejä käytettäessä [EN 378-2: 7.3.2.1.2]	pakollinen	pakollinen
Ylipaineventtiili jokaisessa paineastiassa [EN 378-2: 7.4.3.4]	pakollinen	pakollinen
Ylipaineventtiili jokaisessa kylmälaitteessa [EN 378 -2: 7.4.2.1]	pakollinen	pakollinen
Tyyppi hyväksytty sähköisesti sarjakytetty kaksoispainekytin ja varoventtiili kompressorille jossa käytetään yli 100kg kylmäainetta [EN 378-2: 7.4.2.2 b)]	pakollinen	pakollinen

Vaatimukset kun kylmäjärjestelmä sijaitsee konehuoneessa

	L1	NH ₃
Konehuoneen ilmanvaihto [EN 378-3: 5.5.1]	pakollinen	pakollinen ³
Kylmäainepitoisuuden valvonta ilmaisimin [EN 378-3: 7.1, 7.4.1] sekä hälytys käytännön rajojen ylityessä (katso taulukko yllä) [EN 378-3: 7.7]	pakollinen	pakollinen ⁴
Järjestelmän sammuttaminen etänä konehuoneen ulkopuolelta (häätäpysäytys), jos käytännön raja on ylitetty [EN 378-3: 5.1f)]	pakollinen	pakollinen ⁵
Henkilökohtainen suojarustus [EN 378-3: 9.1]	pakollinen	pakollinen
Suodattimella varustettu hengityssuojain tai itsenäinen hengityslaite [EN 378-3: 9.2 & 9.3.2]	ei pakollinen	pakollinen
Täysvartalo- sekä silmähätäsuihku [EN 378-3: 9.3.1]	pakollinen ⁶	pakollinen ⁷

³ Konehuoneessa on oltava mekaaninen ilmanvaihtojärjestelmä joka voidaan pysäyttää ja käynnistää konehuoneen ulkopuolelta [EN 378-3: 5.1g)

⁴ Mekaaninen ilmanvaihtojärjestelmän on käynnistettävä kylmäaineilmaisimista. Ilmanvaihtojärjestelmän toiminnan lakkaamisen on käynnistettävä hälytys. [EN 378: 6.2.5.3]

⁵ Etäsammutuksen tulee käynnistyä kylmäaineilmaisimista. Kaikkien konehuoneeseen menevien sähköpiirien on katkaistava pois lukien matalajännitteiset hälytyspiirit. [EN 378-3: 6.2.5.2]

⁶ yli 200 kg kylmäainemäärillä

⁷ EN 378-3: 9.3.4. mukaisesti yli 50 kg ammoniakkimäärille

1.9 liuosjäähdyttimien sijoitukseen liittyvät vaatimukset konehuoneissa

Esimerkki

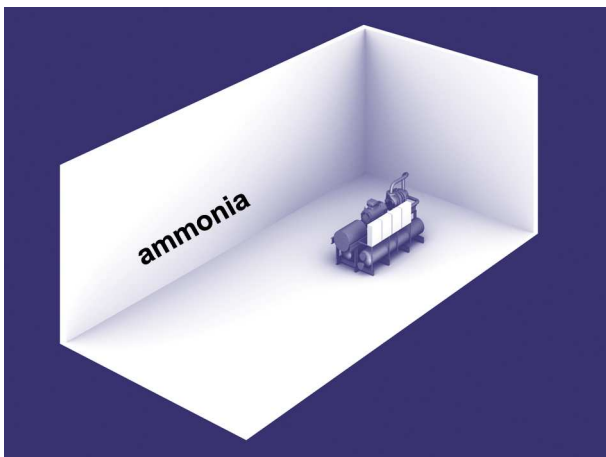
200 kW-liuosjäähdyttimelle (P x L x K; noin 3m x 1m x 2m) vaaditaan 15 kg NH₃ tai noin. 60 kg R134a.

Konehuone jossa on:

- ilmanvaihto
- kylmäaineilmaisimet
- hätäpysäytys (etäpysäytys)
- henkilökohtaiset suojavarusteet
- hengityksen suojausvälineet

5m x 10m x 3,50 m pohja **50m²**

Q_o = 200 kW, 15 kg NH₃



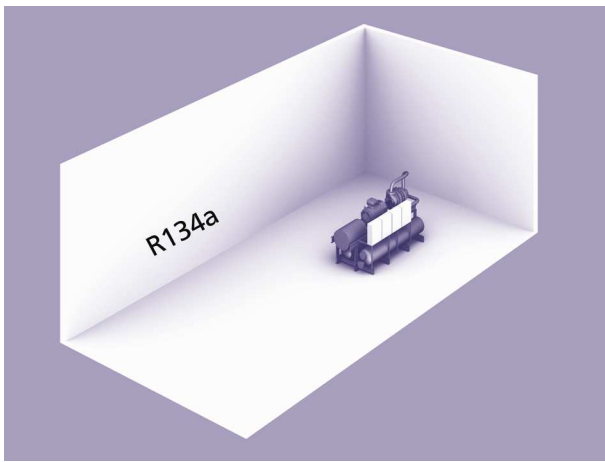
kuva 6: konehuone NH₃

Konehuone jossa on:

- ilmanvaihto
- kylmäaineilmaisimet
- hätäpysäytys (etäpysäytys)
- henkilökohtaiset suojarusteet

5m x 10m x 3,50 m pohja **50m²**

Qo = 200 kW, 60 kg R134a



kuva 7: konehuone R134a

Jotta kylmäaineilmaisimia ei tarvita R134a-liuosjäähdyttimelle, asennushuoneen tilavuuden on oltava vähintään 240 m³ (näin pysytään käytännön rajojen sisäpuolella). Huoneen ollessa 3,50 m korkea tämä tarkoittaa että huoneen pinta-alan on oltava vähintään **70 m²**!