



Svensk Ventilation

Bransch i samverkan

Temperaturverkningsgrad i värmeväxlare för till- och frånluftssystem.

Riktlinjer för redovisning av produktdata.

Publicerad 2024-08-30 av Svensk Ventilation

Svensk Ventilation

Telefon: 08-762 73 60

E-post: info@svenskventilation.se

Hemsida: www.svenskventilation.se

1 Omfattning

Dessa riktlinjer gäller redovisning av temperaturverkningsgrad i värmeväxlare för till- och frånluftssystem med avsedd användning i byggnadsventilation. Riktlinjerna omfattar växlare i alla aggregatstorlekar. Icke kanalanslutna (*non-ducted* enligt SS-EN 13141-8) ventilationsenheter omfattas ej. Riktlinjerna omfattar heller inte provning på plats, alltså provning efter installation i den anläggning som aggregatet ska betjäna.

2 Syfte

Svensk Ventilation vill med dessa riktlinjer verka för att

- produktdata från olika tillverkare lätt kan jämföras.
- verkningsgraden i värmeväxlare redovisas för relevanta och realistiska klimatförhållanden.
- värmeväxlare och aggregat testas enligt standarder som är relevanta för respektive typer.

3 Definitioner och begrepp

I både standarder och lagstiftning skiljer man mellan

- **RVU, Residential Ventilation Units,**
mindre ventilationsenheter, som betjänar enskilda bostäder, och
- **NRVU, Non-Residential Ventilation Units,**
större ventilationsenheter som betjänar lokaler eller flera bostäder.

Dessa riktlinjer är därför delvis uppdelade i avsnitt som gäller RVU respektive NRVU. Se de exakta definitionerna i ekodesign- och energimärkningsförordningarna EU 1253/2014 och EU 1254/2014.

I detta dokument används ibland förkortade benämningar:

- Värmeväxlare benämns ibland **växlare** eller **rotor**.
- Temperaturverkningsgrad benämns ibland **verkningsgrad**.

3.1 Värmeväxlare i stora aggregat - NRVU

Definitionerna för *heat recovery component (HRC)* gäller enligt SS-EN 308:2022, avsnitten 3.6.1–3.6.4.

3.1.1 Värmeväxlarkategorier för NRVU

HRC1 Rekuperativa, plattvärmeväxlare av typ mot- och korsström.

- Kategori HRC1a, icke fuktgenomsläppliga.
- Kategori HRC1x, fuktgenomsläppliga.

HRC2 Batterivärmeväxlare.

- Kategori HRC2a, batteriväxlare utan fasövergång.
- Kategori HRC2b, värmerörsväxlare med fasövergång.

HRC3 Regenerativa (Rotorer och kammarväxlare).

- Kategori HRC3a, rotorer, icke-hygroskopiska (kondenserande).
- Kategori HRC3x, rotorer, hygroskopiska.
- Kategori HRC3b, stationära kammarväxlare, icke-hygroskopiska.
- Kategori HRC3y, stationära kammarväxlare, hygroskopiska.

3.1.2 Provnings typer för NRVU

Provnings typer (*Test types*) enligt SS-EN 308:2022, avsnitt 3.7.

- Provningstyp A, växlaren i testhölje eller värmeväxlarmodul, utförs i laboratorium.
- Provningstyp B, växlaren i aggregat, utförs i laboratorium.
- Provningstyp C: växlaren i aggregat eller i ventilationssystem, utförs på plats.

3.1.3 Precisionsklasser för provning av NRVU

Enligt SS-EN 308:2022, avsnitt 3.8.2. Samtliga provningstyper kan indelas i olika precisionsklasser P1, P2, P3 och icke-klassificerad. Precisionsklassen avspeglar pålitligheten i redovisad prestanda och har därför olika toleranskrav.

3.2 Värmeväxlare i små aggregat - RVU

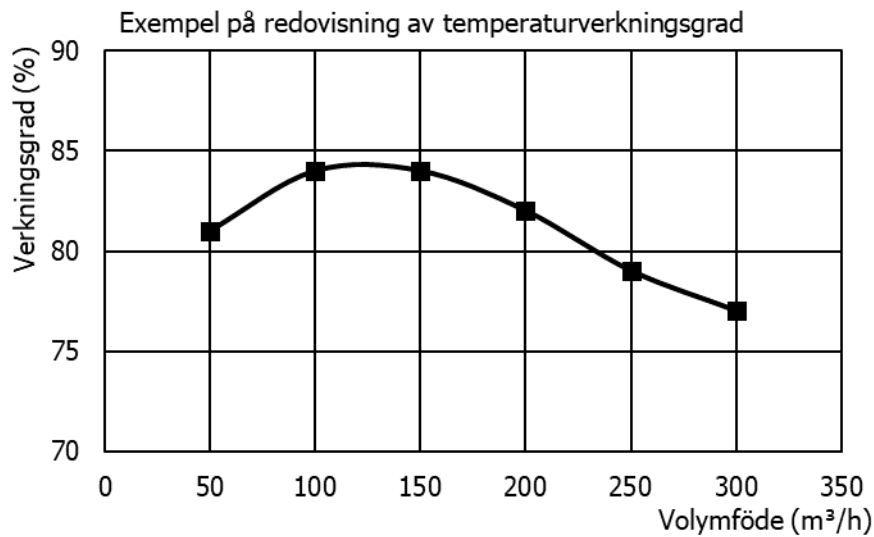
Kategorierna enligt SS-EN 13141-7:2021 avsnitt 5 gäller (*Categories of heat exchangers*).

3.2.1 Värmeväxlarkategorier för RVU**HRC1 Rekuperativa, plattvärmeväxlare av typ mot- och korsström.**

- Kategori HRC1a Icke fuktgenomsläppliga.
- Kategori HRC1x Fuktgenomsläppliga.

HRC3 Regenerativa (Rotorer och kammarväxlare).

HRC3 omfattar alla regenerativa växlartyper, oavsett fuktegenskaper.



4 Redovisning av verkningsgrad för värmeväxlare i NRVU

Redovisad temperaturverkningsgrad ska baseras på de förutsättningar som råder vid provning enligt relevant standard, alltså SS-EN 308:2022.

4.1 Temperatur- och fuktförhållanden för redovisning

När tillverkaren redovisar temperaturverkningsgrad för värmeväxlare ska de obligatoriska provningspunkterna enligt SS-EN 308:2022 tillämpas baserade på $\Delta T = 20\text{ °C}$, provningstyp* A och precisionsklass P1. Om verkningsgraden dessutom redovisas för andra temperatur- och fukttillstånd ska tillverkaren tydligt ange vilka klimatförutsättningar som dessa tillstånd ska avspegla.

*) Resultat från provningstyp A är inte jämförbara med resultat från provning på plats (provningstyp C, se stycke 3.1.2).

4.1.1 Växlare utan fuktöverföring

För värmeväxlare i kategorierna HRC1a, HRC2, HRC3a och HRC3b ska den redovisade verkningsgraden baseras på provning utan kondensation (fuktutfällning) enligt SS-EN 308:2022, tabell 13, provningspunkt W1, vilket innebär följande förhållanden:

- Inströmmande frånluft: +25 °C, *wet bulb* +14 °C, vilket motsvarar 27 % relativ fuktighet eller daggpunkt +5 °C.
- Inströmmande uteluft: +5 °C, utan specifika krav på fukthalt.

4.1.2 Växlare med fuktöverföring

För värmeväxlare i kategorierna HRC1x, HRC3x och HRC3y ska den redovisade verkningsgraden baseras på provning med viss kondensation (fuktutfällning) enligt SS-EN 308:2022, tabell 13, provningspunkt W2, vilket innebär följande förhållanden:

- Inströmmande frånluft: +25 °C, *wet bulb* +18 °C, vilket motsvarar 51 % relativ fuktighet eller daggpunkt +14 °C.
- Inströmmande uteluft: +5 °C, *wet bulb* +3 °C, vilket motsvarar 72 % relativ fuktighet eller daggpunkt +0,4 °C.

4.2 Särskild redovisning för HRC1 Rekuperativa

Typ av avfrostning ska redovisas, till exempel stoppavfrostning och vilka parametrar och gränsvärden som aktiverar avfrostningen.

4.3 Särskild redovisning för HRC2 Batterivärmeväxlare

Överföringsmediets sammansättning ska redovisas, till exempel blandningsförhållandet glykol/vatten.

4.4 Särskild redovisning för HRC3 Regenerativa

Läckage och renblåsningsflöde från tilluftssida till frånluftssida ska beaktas när verkningsgraden redovisas. Dessutom ska följande data redovisas:

- Renblåsningsflöde.
- Det tryck som krävs för att säkerställa rätt läckageriktning (tillsatsstrykning).

I förekommande fall ska även typ av avfrostning redovisas, till exempel stoppavfrostning och vilken avluftstemperatur som aktiverar avfrostningen.

5 Redovisning av verkningsgrad för värmeväxlare i RVU

Redovisad temperaturverkningsgrad ska baseras på de förutsättningar som råder vid provning enligt relevant standard, alltså SS-EN 13141-7:2021.

5.1 Temperatur- och fuktförhållanden för redovisning

För alla kategorier av värmeväxlare, oavsett om växlaren är avsedd att överföra fukt, ska den redovisade verkningsgraden baserad på provning med $\Delta T = 13 \text{ °C}$ utan kondensation (fuktutfällning), enligt SS-EN 13141-7:2021, tabell 11, provningspunkt 1, vilket innebär följande förhållanden:

- Inströmmande frånluft: $+20 \text{ °C}$, *wet bulb* $+12 \text{ °C}$, vilket motsvarar 38 % relativ fuktighet eller daggpunkt $+5,3 \text{ °C}$.
- Inströmmande uteluft: $+7 \text{ °C}$, utan specifika krav på fukthalt.

Ekodesign- och energimärkningsförordningarna EU 1253/2014 och EU 1254/2014 tillämpar också dessa temperatur- och fuktförhållanden för den referenspunkt som används för att bestämma SEC-talet, vilket definierar aggregatets energiklass för energimärkning.

Om verkningsgraden dessutom redovisas för andra temperatur- och fukttillstånd ska tillverkaren tydligt ange vilka klimatförutsättningar som dessa tillstånd avspeglar.

5.2 Övriga data som ska redovisas

5.2.1 Läckageprov i samband med provning av verkningsgrad

För att provningsresultaten ska vara giltiga måste verkningsgradsprov föregås av läckageprov enligt SS-EN 13141-7:2021 avsnitt 7.2.1 som visar växlarens läckageklass. Läckageklassen ska redovisas.

- För växlare i kategori HRC1 (rekuperativa, plattvärmeväxlare av typ mot- och korsström) gäller tryckprovning och läckageklasserna A1–A3.

- För växlare i kategori HRC3 (regenerativa, rotorer och kammarväxlare) gäller spårgasprovning och läckageklasserna B1–B3 alternativt C1–C3 (två alternativa provningsmetoder).

5.2.2 Flödesbalans vid provning av verkningsgrad

Redovisade prestanda ska gälla för massflödesbalans. Den redovisade temperaturverkningsgraden ska vara korrigerad för obalans i massflödena enligt SS-EN 13141-7:2021, avsnitt 7.3.5, ekvation 8. Om mätningen har skett med mer än 3 % obalans ska detta redovisas tillsammans med prestandavärdena.

5.2.3 Provning för kallt klimat *Cold climate test*

För alla ventilationsaggregat som är avsedda för nordeuropeiskt klimat ska tillverkaren redovisa den avfrosthingsfunktion som krävs för att aggregatet ska klara provning för kallt klimat enligt SS-EN 13141-7:2021 avsnitt 7.3.3.2, *Cold climate test*. Den avluftstemperatur som aktiverar avfrosthningen ska redovisas.

SS-EN 13141-7:2021 kräver *Cold climate test* för alla aggregat som ska användas vid utetemperaturer lägre än -15°C .

5.3 Övriga förutsättningar för redovisning

All redovisning inklusive elektrisk effekt P_e ska gälla under de standardförhållanden som anges i SS-EN 13141-7:2021, alltså:

- Omgivningsluftens temperatur, tryck och densitet: $+20^{\circ}\text{C}$, 101 325 Pa, $1,2 \text{ kg/m}^3$.
- Massflödena q_{m11} och q_{m22} mätta samtidigt under stabila förhållanden.
- Tryckuppsättningen fördelad med 1/3 på avluft/uteluftsidan och 2/3 på tilluft/frånluftsidan (avser externt tryck i kanalsystemet).
- Driftspänning $230 \text{ V} \pm 1 \%$.

5.4 Verkningsgrad för projekteringsberäkningar

När temperaturverkningsgraden ska användas i syfte att projektera och beräkna energianvändningen t ex för en bostad ska omräkning ske för att räkna bort värmetillskottet från fläktarna. Temperaturverkningsgraden som tagits fram enligt SS-EN 13141-7:2021 måste då korrigeras.

6 Redovisning av verkningsgrad specifikt för installationsorten

Utöver dessa riktlinjers obligatoriska provningspunkter enligt avsnitt 4 och 5, rekommenderar Svensk Ventilation att även redovisa verkningsgrad vid temperatur- och fuktförhållanden som är realistiska för den ort där utrustningen ska användas. Sverige har vintertid ett torrt inomhusklimat. Därför avråder Svensk Ventilation från att redovisa verkningsgrad vid uppenbart orealistiska temperatur- och fuktförhållanden, exempelvis där risken för påfrysning är uppenbar, eller att anta höga fukthalter vid extremt låga utetemperaturer.

7 Om denna vägledning

Dokumentet är framtaget av Svensk Ventilation inom Styrgrupp Produkter. Särskilt tack till Anneli Halfvardsson, Flexit för sin stora insats i framtagandet av dokumentet.