



REKUPERATIVE VARMEVEKSLERE

STRØMNINGSKENDETAL

Ved bestemmelse af virkningsgrad og frostgrænser i en varmeveksler skal strømningshastigheden bestemmes, idet denne er bestemmende for varmeovergangstallet. Enhver strømningshastighed kan opstilles ved hjælp af kendetal, det såkaldte strømningskendetal, som angiver et mål for den effektive udveksling. Strømningskendetallet bestemmes ud fra tryktabsdiagrammet, tryktab i rør.

VIRKNINGSGRAD

For rekuperative varmevekslere gælder følgende definition på vekslervirkningsgraden:

Virkningsgrad = friskluftopvarmning over varmeveksler, henført til den samlede temperaturdifferens.

$$\eta = \frac{t_3 - t_2}{t_1 - t_2} = \frac{t_{2,2} - t_{2,1}}{t_{1,1} - t_{2,1}}$$

η = virkningsgrad

$t_{1,1}$ = afkasttemperatur (før varmeveksleren)

$t_{2,1}$ = frisklufttemperaturen (før varmeveksleren)

$t_{2,2}$ = frisklufttemperaturen (efter varmeveksleren)

Betegnelsen "tør virkningsgrad" dækker ethvert område, hvor kondensationen ikke forekommer.

Ved bestemte luftmængdeforhold og luftkapaciteter er den tørre virkningsgrad et veksler typisk kendetal, som er indført i angivelsen af *virkningsgradsfaktoren*. Dette er angivet ud for de enkelte veksler typer i dette datablad.

Den *effektive virkningsgrad* tager hensyn til tilstanden af de foreliggende værdier på luftkapaciteten, luftmængdeforhold og kondensationsmængde. Denne kan for enhver driftstilstand bestemmes i virkningsgradsdiagrammet.

BESTEMMELSE AF VIRKNINGSGRADEN

- Bestemmelse af den valgte types tilhørende virkningsgradsfaktor (fra datablad).
- Der går ind i diagrammet med temperaturdifferencen (for neden til venstre i virkningsgrads-diagrammet) til den kurve, der angiver den aktuelle relative fugtighed i afkastluften.
- Fra dette snitpunkt til højre til den linie, der angiver varmevekslerens tilhørende virkningsgradsfaktor.
- Opad til den aktuelle strømningskendetalslinie (fra tryktabsdiagram).
- Vandret til venstre til krydsning af linien for luftmængdeforhold.
- Lodret derover kan virkningsgraden for den valgte lufttilstand aflæses.

HENVISNINGER

- Ved små temperaturdifferencer eller lille fugtighedsindhold bliver virkningsgraden konstant. Dette er den *tørre virkningsgrad*.
- Til en overslagsmæssig bestemmelse af den årlige energibesparelse kan virkningsgraden for årsmiddeltemperaturen anvendes.
- Til bestemmelse af den max. besparelse på varmforsyningen skal virkningsgraden for den min. frisklufttemperatur eller frostgrænsetemperatur anvendes.

FROSTGRÆNSEN

Dannes der kondensat på varmevekslerens afkastluftside, kan man forvente isdannelse, når veksleroverfladetemperaturen falder til under 0°C på afkastside. Temperaturgrænsen for friskluftindtag er afhængig af veksler type, den absolutte fugt i afkastluftstrømmen og af virkningsgraden (luftmængdeindhold, strømningskendetal). Frostgrænsen bestemmes for hvert enkelt projekt ved hjælp af frostgrænsediagrammet.

Frostgrænsen angiver den frisklufttemperatur, hvor partiel isdannelse kan optræde i den mest eksponerede del af varmeveksleren. Kan man forvente lavere udelufttemperaturer, skal der træffes foranstaltninger mod isopbygning, såfremt afkast føres i rør. Ved afkastluftføring om rør er dette ikke nødvendigt.

Normalt anvendes dertil en forvarmning af udeluften til frostgrænsetemperaturen gennem opvarmning eller varmluftopblanding.

Frostfriholdelse kan desuden opnås gennem regulering af luftmængdeforholdet (forminskelse af friskluftmængden). Dette styres ved at registrere afkastlufttemperaturen på varmevekslerens afgang på det mest kritiske sted.

Frostgrænsefaktor for hver enkelte veksler type udtages på datablad.

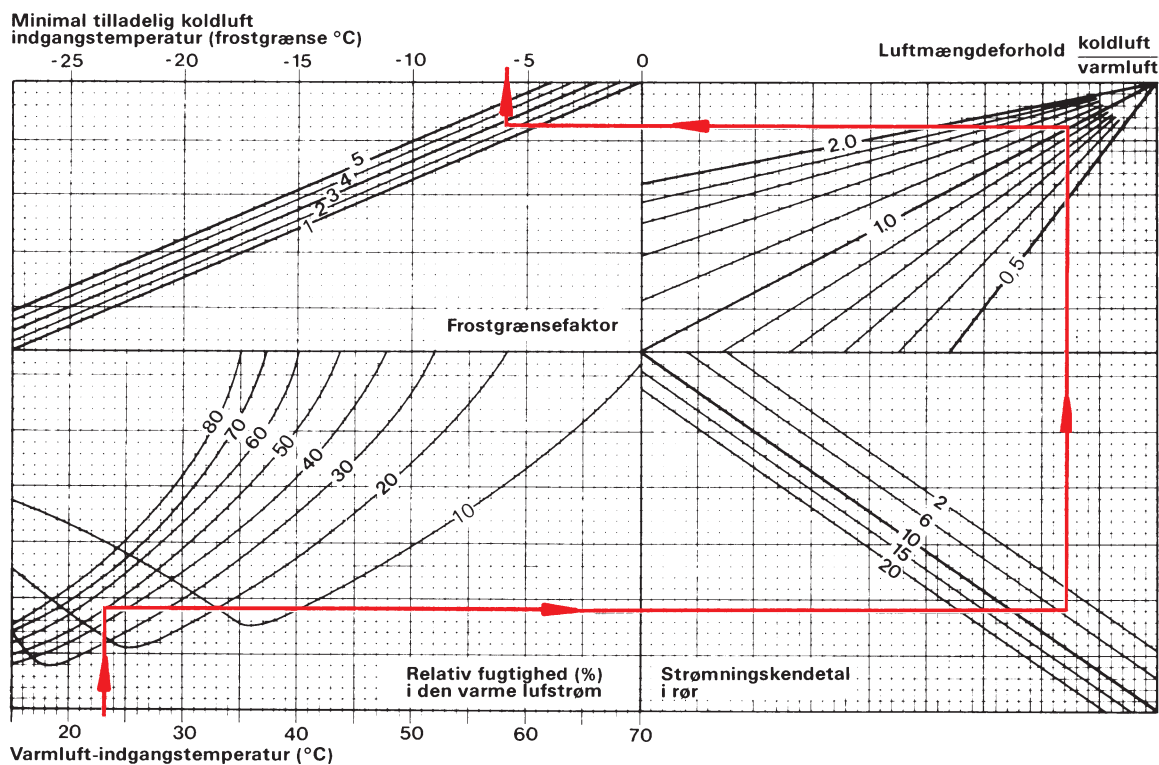
BESTEMMELSE AF FROSTGRÆNSE

- Den valgte varmevekslers tilhørende frostgrænsefaktor (fra datablad).
- Der går ind i diagrammet med afkastlufttemperatur i nederste venstre del af frostgrænsediagrammet, lodret op til skæring med den tilsvarende relative fugt i afkastluften.
- Fra skæringspunkt mod højre til linien for strømningskendetallet (fra tryktabsdiagram).
- Derfra lodret op til linien for luftmængdeforhold.
- Vandret til venstre til linien for den tilhørende frostgrænsefaktor.
- Lodret over skæringspunktet kan frostgrænsen aflæses (temperaturen på den indgående friskluft, hvorunder der kan forventes isdannelse).



KAPACITETSDIAGRAM

FROSTGRÆNSE



VIRKNINGSGRAD

