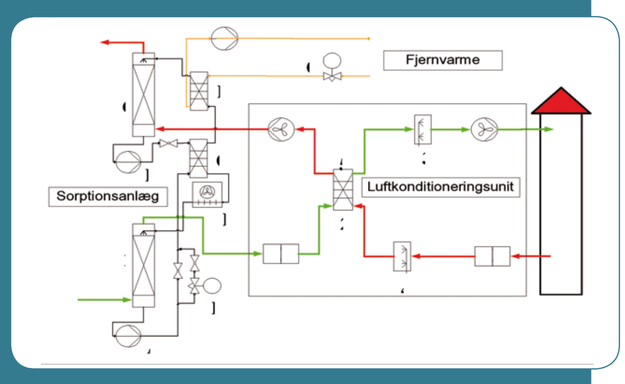
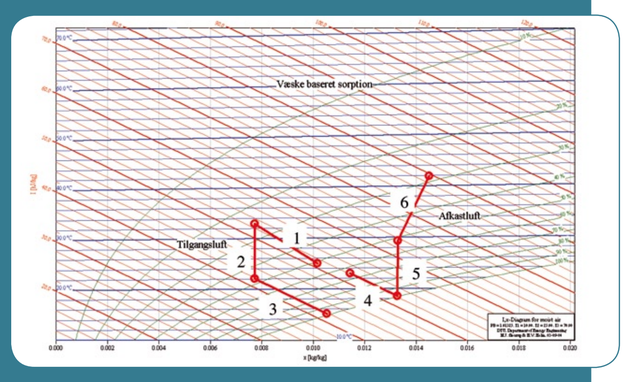
Væskebaseret sorptionsproces til termisk køling



Princip for vådsorption med væskekreds. Afkastluftstrømmen anvendes til regenerering.



Procesforløb for vådsorption.

DRY standardår Trin 1: Tind = 21 °C, Tud = 23/45%RF

Antal timer dem samme konditioner — Antal ialt: 418

Våd temperatur, udtrykt som forskel til den tørre tempertur (°C) — Antal

Tør temp (°C)	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	>=11	
32 - 33											1		1
31 - 32													1
30 - 31											2		2
29 - 30										2	1		4
28 - 29									2	3			6
27 - 28							2	1	3	2			10
26 - 27					1	2	1	5	5				16
25 - 26					1	3	5	4	3	1	3	1	24
24 - 25				1	3	9	7	8	4	1			38
23 - 24					10	14	13	3	7				48
22 - 23		1		8	12	17	11	8	3				69
21 - 22			2	6	25	22	9	6	3	4			83
20 - 21	1	1	10	25	34	21	5	5	3	1			116
19 - 20	5	5	12	52	26	20	2	4	6				0
18 - 19	10	15	50	41	38	19	8	7	1				0
17 - 18	30	40	48	41	41	16	12	5					0
16 - 17	57	67	51	50	34	26	5	4	2				0
15 - 16	83	92	59	58	31	17	9		3				0

Kun befugtning af indblæsningsluft (driftsmåde "2") — Ikke behov for køling

Udelukkende befugtning af indblæsningsluften. Indblæsningstemperatur 21°C uden krav til maksimal fugtighed: Den højeste fugtighed er ca. 14 g/kg, svarende til 90% RF ved 21°C lufttemperatur.

Første pilotanlæg for affugtningsprocessen.

Baggrund:

Der er opstået en kraftig stigning i ønsket/behovet for aktiv køling af bygninger – dels på grund af nye byggemåder med megen glas og øget fokus på klima/komfort – dels på grund af it-/serverrum og mere elektrisk drevet udstyr. Med en kraftig forøgelse af elforbruget til følge.

I forbindelse med Bygningsreglement 2008, BR08, er der indført nye krav til bygningers energiforbrug, hvor elforbruget indgår med en faktor 2,5, mens varme indgår med faktor 1.

Målsætning:

Målet var:

- at udvikle en sorptionsproces, der kan (gen)installeres i mange eksisterende luftkonditioneringsanlæg uden risiko for legionella og ukrontrollerbare kondensproblemer, give bedre indeklima og komfort – og nedbringe elforbruget med op til, teoretisk beregnet, 90 %.
- At udvikle en komplet luftkonditioneringsenhed med styringsstrategier for såvel vådsorptionsanlægget som det adiabatiske køleanlæg – og skabe debat om krav til indeklima og komfort.
- At sikre, at teknologien var let implementerbar
- At stille resultaterne til rådighed for relevante projekterende og driftsansvarlige.

Relevans:

Projektets store fokus på løsning af problemstillingerne omkring selve sorptionsprocessen medførte, at det først var sent i den endelige udredning, at potentialet i fordampningskøling blev endeligt bekræftet. Men det er dog tydeligt, at besparelsespotentialet ved adiabatisk køling er meget stort.

Resultater:

Et luftkonditioneringssystem baseret på affugtning med en varmedreven, våd sorptionsproces og adiabatisk køling er udviklet og demonstreret. Der er udviklet to simuleringsmodeller for henholdsvis ren adiabatisk køling og adiabatisk køling kombineret med sorption.

Gennemregning af det danske DRY referenceår viser, at adiabatisk køling vil være tilstrækkelig til at opfylde et behov for køling ved luftkonditionering i hele eller næsten hele året.

Adiabatiske køleløsninger kan opbygges af standardkomponenter, der allerede anvendes i ventilationsindustrien, og det vil sikkert kunne eftermonteres på mange eksisterende ventilationsanlæg.

Indførelse af adiabatisk køling i eksisterende anlæg vil også kunne sænke driftstiden for en traditionel køleløsning betydeligt.

Ved krav om lavere indblæsningstemperatur bliver det nødvendigt også at foretage en affugtning af indsugningsluften ved hjælp af våd-sorptionsanlægget.

Realisering:

Projektet bygger videre på aktiviteterne omkring udvikling af en sorptionsproces, baseret på et tørt roterende affugterhjul. Denne proces har en del ulemper, som imidlertid kan reduceres eller helt elimineres med indførelsen af en våd proces.

Projektgruppen bestod oprindeligt af: NOVENCO, EcoVent, Københavns Energi (nu DONG), Batec, Solarvent og Teknologisk Institut.

Tidligt i projektet blev det klart, at de primære problemstillinger og derfor den største del af projektets fokus ville være på udviklingen af den våde sorptionsproces. Batec og Solarvent valgte derfor ret tidligt at træde ud af projektet.

Projektet blev gennemført i sit oprindelige omfang, baseret på de resterende partnere.

Udbredelse:

Teknologien er allerede kendt i ventilationsbranchen og kan dermed let indføres bredt, forudsat at den udbredes og accepteres af de berørte parter.

Rentabiliteten i en sorptionsbaseret luftkonditioneringsløsning afhænger dog naturligvis stærkt af varmeprisen – eller den tilgængelige overskudsvarme.

Desuden er det anvendte vandvaskerkoncept med lodrette "procestårne" ikke anvendeligt af arkitektmæssige grunde.

Det anbefales, at der igangsættes et udrednings- og demonstrationsprojekt med henblik på at afmystificere de hindringer, der er for udnyttelsen af adiabatisk køling, design af nye løsninger og renovering af eksisterende.

Resultaterne af projektet er indtil nu blevet formidlet gennem internationalt projektsamarbejde (IEA SHC Task 38) samt på De Dansk Køledage – og den opbyggede viden er blevet anvendt direkte overfor potentielle brugere bl.a. gennem Videncenter for HFC-fri køling. Se www.hfc-fri.dk