

Halvér regningen til køling og opvarmning

De såkaldte ATES-systemer er en oplagt mulighed, så man kan anvende grundvandsmagasiners evne til at lagre kulde og varme over lange tidsperioder

Af Stig Niemi Sørensen,
Energi & Miljø A/S

Det nye bygningsreglement er trådt i kraft med virkning fra pr. 1. april 2006 jf. ref. /1/ og /2/.

Bygningsreglementet stiller krav om en betydelig besparelse på 30 procent i bygningers samlede energiramme i forhold til det tidligere bygningsreglement.

Ved udformningen af fremtidens bygninger tvinges byggeriets aktører derfor i stigende grad til at tænke i utraditionelle og innovative energibesparende løsninger for at opnå besparelser af det krævede omfang.

En oplagt mulighed er at anvende grundvandsmagasiners evne til at lagre kulde og varme over lange tidsperioder, de såkaldte ATES-systemer - ATES står for Aquifer Thermal Energy Storage. Teknologien er for længst taget i brug i Danmark, og i løbet af de seneste ti år er der blevet etableret et antal køleanlæg i danske industri- og agrovirksomheder, hvor man anvender grundvand til indirekte køling af proceskølevand og rumluft. I anlæggene har man realiseret en energibesparelse på op til 85 procent i forhold til traditionelle kølekompressor-anlæg uden noget nettoforbrug af grundvandsressourcen, da grundvandet ledes tilbage i grundvandsmagasinet. Billund Lufthavns nye terminalbygning er det første store byggeri herhjemme, hvor metoden er benyttet til køling af rumluft.

I udlandet – bl.a. Holland og Sverige - der allerede flere hundrede eksempler på køling og opvarmning af store bygninger ved brug af ATES.

Energibesparelsen ved brug af et ATES-system vil være op til 85 procent på regningen til køling og op til 40 procent på regningen til varme. På den samlede regning til køling og varme er det ikke urealistisk at opnå besparelser på 50 procent. Brug af ATES vil kunne klare de nye krav til energibesparelser, når det drejer sig om køling og opvarmning og uden brug af nye byggematerialer, anvendelse af komplicerede ventilationsløsninger og reduktion af vinduesarealer.

Systemet er velegnet i kombina-

tion med varmepumper og lavtemperatur solvarmeanlæg.

Funktionsprincip

I sin mest enkle udformning består et ATES-system af en boring til indvinding af grundvand og en boring til returledning af grundvand. Grundvandet pumpes fra indvindingsboringen i et lukket rørsystem gennem en eller flere varmevekslere, hvor grundvandet opvarmes eller afkøles inden det føres tilbage til grundvandsmagasinet gennem returledningsboringen eller injektionsboringen. Der sker ikke noget forbrug af grundvand. Kun en opvarmning eller afkøling af vandet.

Figur 1 viser en sommersitua-

tion, hvor der er behov for køling ved f.eks. en udetemperatur over 15°C. Grundvandet pumpes fra den kolde brønd gennem en varmeveksler, hvor grundvandet indirekte opvarmes ved varmeveksling med indblæsningsluften til luftkonditioneringsanlægget. Herefter ledes grundvandet opvarmet tilbage i grundvandsmagasinet gennem den varme brønd.

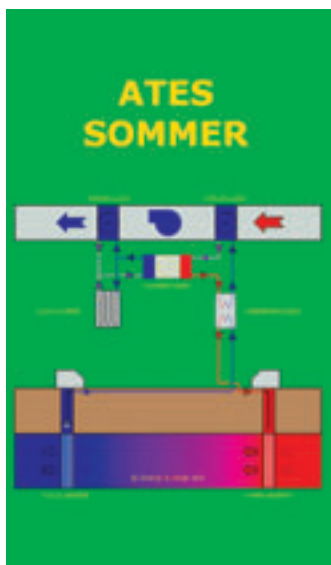
På figur 2 kan man se en vintersituation, hvor der er behov for rumopvarmning ved f.eks. en udetemperatur under 7°C.

Grundvandet pumpes nu fra den varme brønd gennem varmeveksleren, hvor grundvandet indirekte afkøles ved varmeveksling med indblæsningsluften til luftkonditioneringsan-

Anlægejer	I driftsat År	Grundvandsflow		Kølekapacitet		El-besparelse	CO ₂ -red.
		m ³ /h	m ³ /år	kW	MWh/år	MWh/år	ton/år
Chr. Hansen A/S	1996	200	750000	3700	6000	600	468
Knudsen Plast A/S	1998	50	250000	290	1450	430	335
DBI Plastics A/S Stenlille	1998	30	150000	175	875	260	202
Primo DK A/S ^{*)}	1999	65	260000	600	1500	400	312
Mikron Faarevejle A/S	2001	45	160000	520	1850	420	327
Sky-Light A/S	2000	80	600000	450	3500	880	686
Billund Lufthavn A/S	2002	300	150000	2400	870	260	202
Superfos A/S ^{**)}	2001	75	600000	1000	6700	1350	1053
Faerch Plast A/S ^{**)}	2003	208	1800000	2650	+/-16700	1460	1138
AKV Langholt A/S	2004	210	470000	3900	8750	1650	1290
DBI Plastics A/S Stenmagle	2006	100	450000	1625	7300	1350	1050

Data for 11 af de første grundvandskøleanlæg med reinjektion i Danmark. ^{*)} Med vandrette borer til returledning af grundvand. ^{**)} Med termisk balancering af grundvandsmagasinet.

Kilde: Energi & Miljø A/S



FIGUR 1. ATES sommersituation i kombination med kølemaskine.

lægget. Herefter ledes grundvandet afkølet tilbage i grundvandsmagasinet gennem den kolde brønd.

I tilfælde, hvor der ikke er energibalance i grundvandsmagasinet over året kan ATES-systemet kombineres med udeluftkølere/køletårne, lavtemperatur solvarme og varmepumper. På figurerne 2 og 3 er der som eksempel på en kombinationsløsning vist en varmepumpe, der ved hjælp af sommervarmen fra grundvandsmagasinet sørges for restopvarmning af indblæsningsluften og varme til



FIGUR 2. ATES vintersituation i kombination med varmepumpe.

bygningens gulvvarmesystem. Varmepumpen virker om sommeren som kølemaskine i supplement til den primære køling med grundvand.

Anlægsstatus

I tabellen kan man se data for nogle af de grundvandskøleanlæg med reinjektion, der er etableret i Danmark.

Data for 11 af de første grundvandskøleanlæg med reinjektion i Danmark. "Med vandrette borer for returledning af grundvand." "Med termisk balancering af grundvandsmagasinet.

Fremtid

På baggrund af de nugældende og i fremtiden forventede, skærpede krav til besparelser i energiforbruget for bygninger vil ATES blive et af de teknologier, der vil opnå en større anvendelse i Danmark. Systemet er også attraktivt i kombination med solvarme, udeluftkøling og varmepumper.

□

Referencer

- /1/ Lov om fremme af energibesparelser i bygninger. Lov nr. 585 af 24. juni 2005.
- /2/ Europaparlamentets og Rådets Direktiv 2002/91/EF af 16. december 2002 om bygningers energimæssige ydeevne.

Faktaboks

Stig Niemi Sørensen er civilingeniør (DTU 1980) og Ph.D. i termisk analyse af grundvandsbaserede varmepumpesystemer (DTU 1991). Siden 1994 med eget firma, Energi & Miljø A/S, der fortrinsvis beskæftiger sig med energioptimering af kølevandssystemer og kølekompessoranlæg. Markedsførende i Danmark inden for etablering og drift af grundvandskøleanlæg.

Velpassede bygninger og installationer holder længere ...

– vi sørger for vandbehandlingen



Vandkvaliteten har stor betydning

Skiftende pH-værdi og indhold af mineraler, stiller krav til en god vandbehandling, så der ikke dannes sig kedelsten eller andre belægninger. F.eks. betyder blot en millimeter tyk kedelstensbelægning et øget energiforbrug på ca. 10%.

Herudover er driftsomkostningerne for anlæg med god vandbehandling ganske enkelt lavere og anlæggene holder længere.

Foto: Sommerpaladset Tsarskoye Selo ved Skt. Petersborg har for få år siden fået renoveret fjernvarmesystemet, og Hydro-X hjælper nu med at holde det i topform.

Hydro-X

HYDRO-X A/S • Tylstrupvej 50 • 9320 Hjallerup
Tel.: 98 28 21 11 • Fax: 98 28 30 21 • E-mail: info@hydro-x.com

www.hydro-x.com

