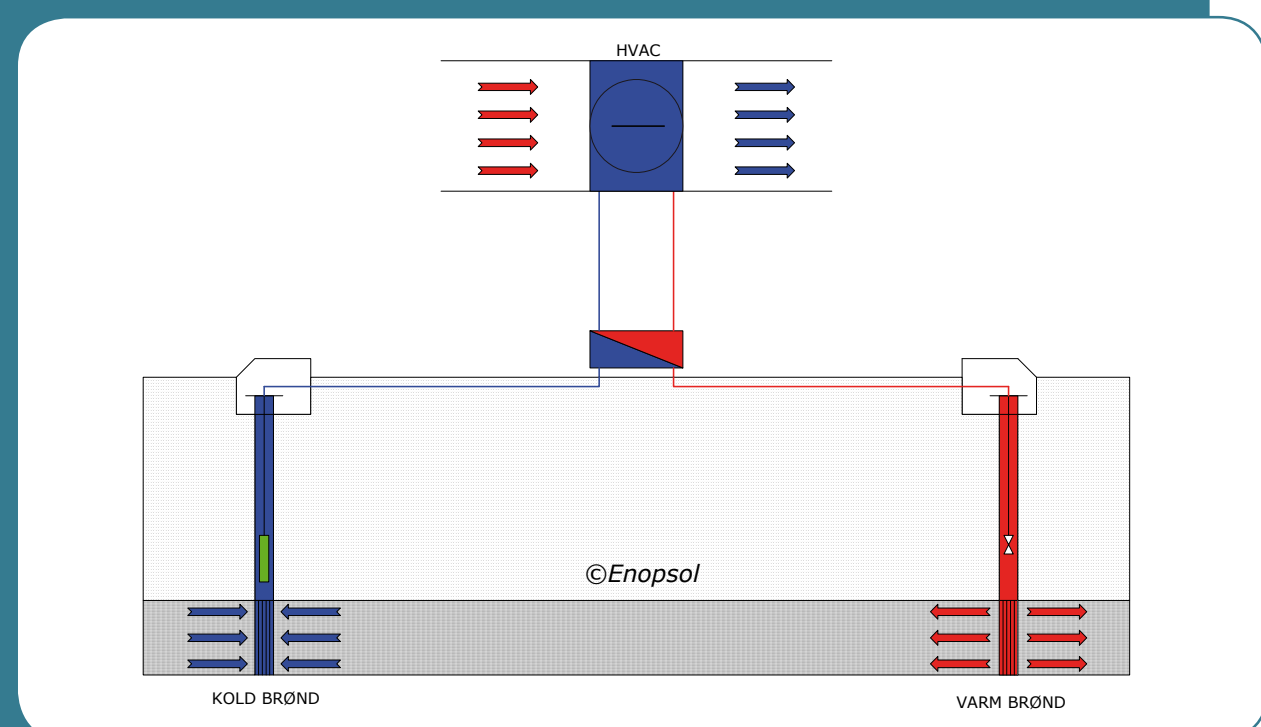
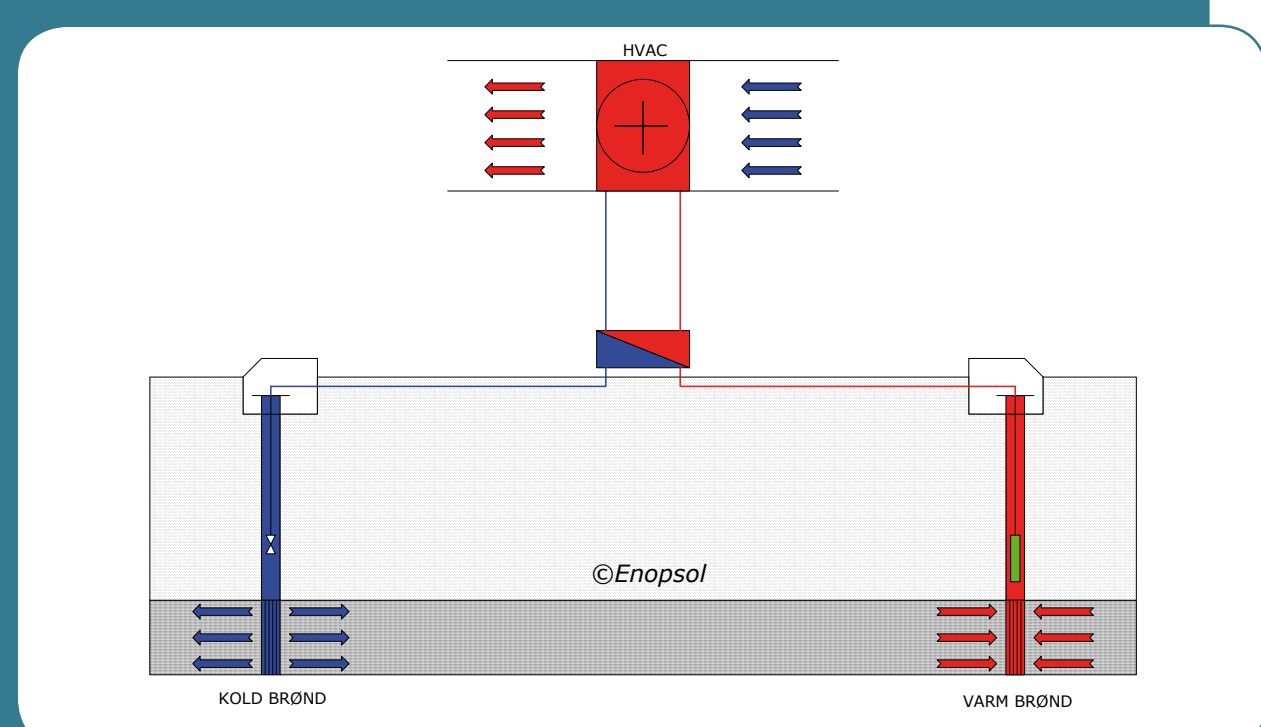


Grundvandsvarmepumper og –køling med grundvandsmagasiner som sæsonlager

Procesdiagram for drift af ATES-anlæg ved sommer-køling.



Procesdiagram for drift af ATES-anlæg ved vinter-opvarmning.



Grundvandet føres i et lukket system frem til varmevekslere, hvor der tages hhv. kulde og varme til bygningsenergiforsyning. Foto: Enopsol.



Enopsol har under projektet udviklet en mobil testfacilitet til de indledende forundersøgelser af grundvandsegenskaberne. Foto: Enopsol.



Baggrund:

Med afsæt i positive hollandske erfaringer identificeres potentialet for anvendelse af grundvandskøling i Danmark. ATES-konceptet (Aquifer Thermal Energy Storage) kan føre til energibesparelser på op til 90 % til køling og opvarmning.

Målsætning:

Formålet har været at bane vej for en stærkere udnyttelse af grundvand som energikilde til både køling og opvarmning i den danske byggesektor. I Holland og Sverige er ATES-konceptet velkendt, men en udnyttelse i Danmark forudsætter en tilpasning af konceptet til danske vilkår, både hvad angår økonomiske, juridiske og fysiske parametre.

Der skal udvikles analyse- og beregningsværktøjer, som kan bruges til at indpasse konkrete projekter til de lokale vilkår. Resultaterne skal formidles til målgruppen i et tæt samarbejde med forsyningsselskaberne.

Relevans:

Projektgruppen har opgjort det danske potentiale for ATES-anlæg til ca. 400 med en gennemsnitlig grundvands-circulation på 300.000 m³/år. En sådan udbygning svarer til mindre end en procent af den årlige grundvandsdannelse i Danmark. Ved en ligelig fordeling mellem køling og opvarmning kan 400 anlæg generere en årlig elbesparelse på knap 130 GWh og en årlig varmebesparelse på ca. 700 GWh. CO₂-reduktion og rentabilitet for det enkelte anlæg afhænger bl.a. af pris og miljøegenskaber ved den fortrængte varmeproduktion.

Den økonomiske og miljømæssige fordel ved ATES-anlæg kan øges til det dobbelte, hvis myndighederne vil tillade, at der lagres varme i de lokale grundvandsmagasiner ved op til 30°C i stedet for den nuværende maksimumstemperatur på 20°C.

Projektgruppen har beregnet, at et ATES-anlæg kan etableres med en simpel tilbagebetalingstid på mellem tre og seks år og ved nybyggeri under 1 år. Det samlede potentiale for CO₂-reduktion ved en maksimumstemperatur i grundvandsmagasiner på 20°C er opgjort til ca. 220.000 tons om året, svarende til ca. 0,4 % af Danmarks samlede udledning.

Resultater:

Resultaterne af projektet viser, at der er basis for en markant udnyttelse af energiindholdet i grundvand til både køling og opvarmning, og at der er store miljømæssige og økonomiske fordele i sammenligning med traditionelle kompresorbaserede anlæg.

ATES-konceptet ser samtidig ud til at være velegnet for elskabernes energispareaktiviteter, fordi selskaberne typisk kan påtage sig den risikobetonede forundersøgelse af de lokale driftsbetingelser mod at tage ejerskab til den opnåede energibesparelse. Samtidig er der forventninger om, at Miljøstyrelsens bekendtgørelse kan bidrage til at effektivisere myndighedsbehandlingen.

Realisering:

Enopsol har tilrettelagt projektet i samarbejde med bl.a. DONG Energy. Projektet har taget udgangspunkt i de konkrete erfaringer, som Enopsol har opnået med en snes anlæg hos bl.a. DBI Plastics A/S og Kunststof Kemi A/S. De fleste eksisterende ATES-anlæg i Danmark anvendes til proceskøleformål i industrien, men med et anlæg i Billund Lufthavn er konceptet også udvidet til køling af rumluft. Erfaringerne herfra bruges til aktuelle projekter for hoteller, administrationsbygninger, sygehuse m.v.

Foruden DONG Energy, der også har etableret kontakt til potentielle brugere inden for gartneribranchen, har Hunds-bæk & Henriksen bidraget med ventilations-knowhow, Cenergia har vurderet integration med solenergi, mens SBI har undersøgt betingelserne for at udbygge beregningsværktøjet Be06 til at kunne beregne effekten af et ATES-anlæg på en bygnings energiramme.

Projektgruppen har indsamlet anlægsdata hos fire potentielle bygherrer, Hotel Opus i Horsens, NOVO Nordisk i Hille-rød, Sydvestjysk Sygehus i Esbjerg og Fields på Amager til brug for udvikling af beregningsværktøjerne. Samarbejdet med Hotel Opus har ført til, at et ATES-anlæg med en køleeffekt på 555 kW blev idriftsat i 2007.

Endelig har projektgruppen kortlagt barrierer i myndighedsbehandlingen og givet forslag til, hvordan disse kan overvindes.

Udbredelse:

Projektet har via indsamling af de nyeste internationale erfaringer og ved at etablere samarbejdsrelationer til nogle af de mest kompetente eksperter på området skabt en rimelig sikkerhed for, at grundvandsmagasiner i visse dele af landet kan udnyttes til miljøvenlig køling og opvarmning. ATES-konceptet er velegnet som supplement til andre former for mindre miljøbelastende energiforsyning. I takt med at der forventes et stigende kølebehov i både erhvervs- og boligbyggeri, kan et ATES-anlæg fungere som et integreret klimaanlæg, der kan dække brugernes varierende behov for temperaturregulering hen over året.

Det er projektgruppens opfattelse, at ATES-konceptet kan bidrage effektivt til at opfylde elskabernes energispareforpligtelser.