



Dronninglund Solfanger anlæg

Solfanger anlæg ved Lunderbjerg, vest for Dronninglund

Dronninglund Fjernvarme
PlanEnergi og Niras

Forhistorien

Dronninglund Fjernvarme var i 1989 det første danske fjernvarmeværk, som fik installeret gasdrevne motorer til el- og varmeproduktion.

Knap 20 år senere stod det klart for fjernvarmeværkets bestyrelse og generalforsamling, at naturgassen med tiden skulle udskiftes med vedvarende energikilder.

Flere danske fjernvarmeværker havde på det tidspunkt fået installeret solvarmeanlæg, som dækkede omkring 20 % af den årlige varmeproduktion, men Dronninglund Fjernvarme ønskede at gå skridtet videre og dække op mod halvdelen af forbruget med solvarme. Nordjyllands Vækstforum støttede en forundersøgelse, som viste, at et solvarmeanlæg med sæsonvarmelager kunne dække op mod 50 % af varmeforbruget med en varmeproduktionspris, som – hvis der kunne opnås anlægsstilskud – ikke ville blive højere som følge af projektet.

Dronninglund Fjernvarme gik derfor videre med projektet og opnåede tilskud fra Energiteknologisk Udviklings- og Demonstrations Program (EUDP), først til detaljerede forundersøgelser og anlægsprojektering og senere til anlægsstøtte.

1. Principtegning af dampvarmelager
2. Damvarmelagerets placering i terræn
3. Kortudsnit der viser placering af solvarmeanlægget i forhold til damvarmelageret
4. Principsnit der viser damvarmelageret og solvarmecentralen

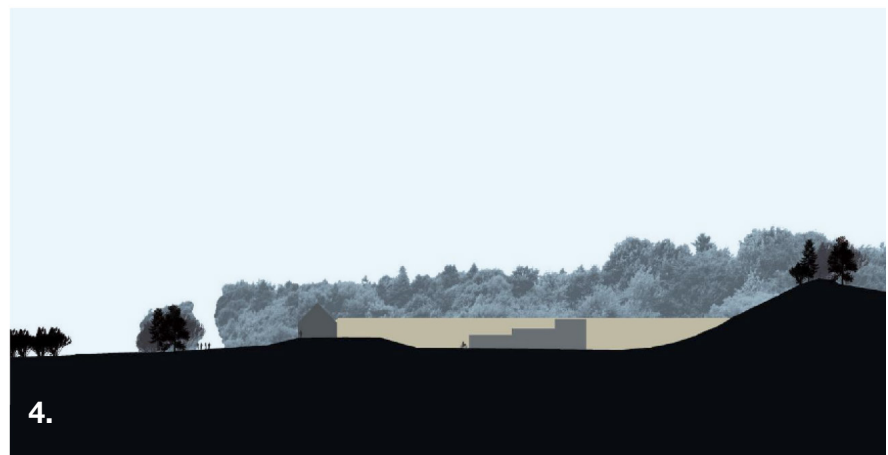
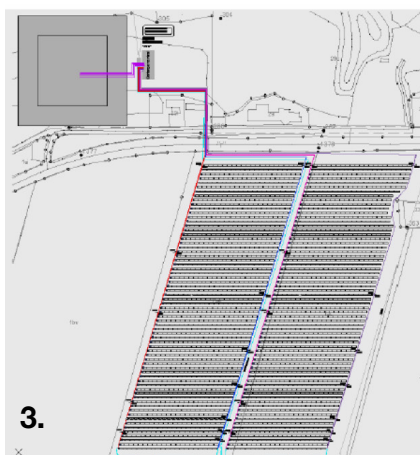
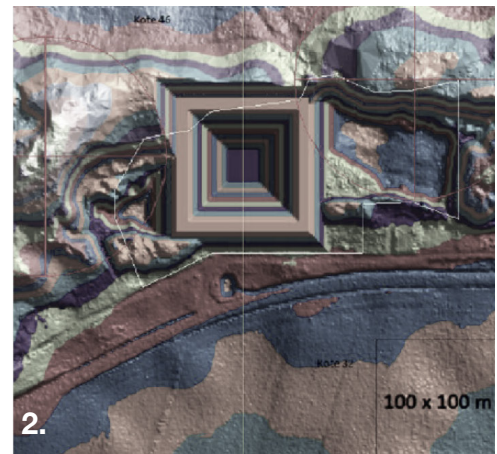
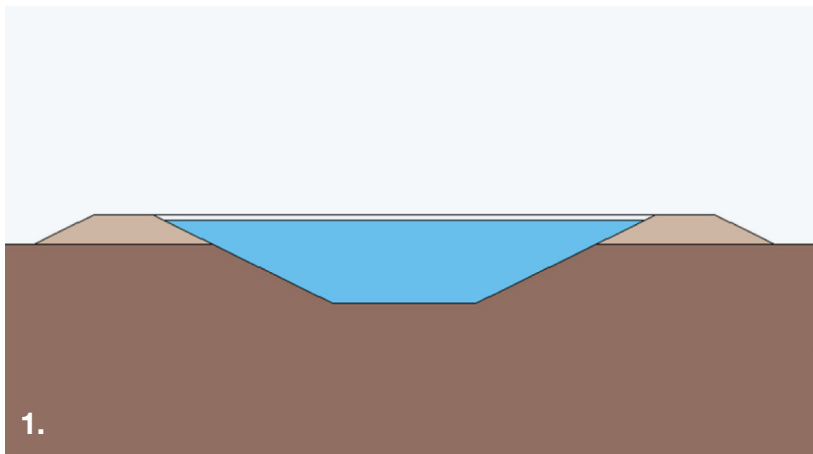
Hvorfor ligger anlægget i en grusgrav

Et damvarmelager etableres ved at grave et kegleformet hul og anvende den opgravede jord som sider.

Desuden skal lageret helst ligge over grundvandsspejlet.

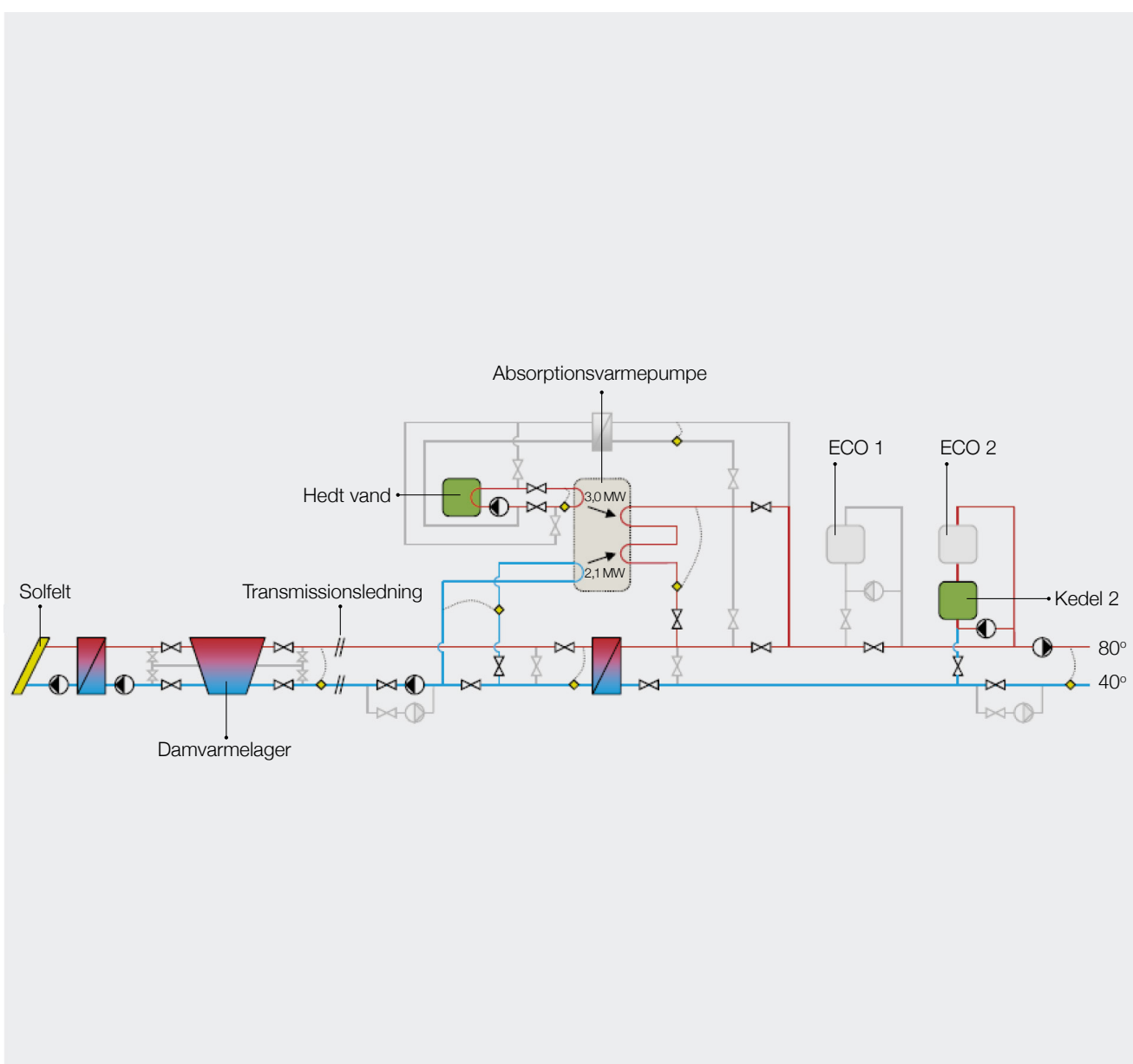
Forundersøgelser viste, at det ikke kunne lade sig gøre at finde placeringer tæt på Dronninglund, som kunne opfylde disse krav. Især ville det blive umuligt, at anvende opgravet jord som sider i lageret. Det eneste sted, hvor dette kunne opfyldes var i en nedlagt grusgrav.

Solvarmeanlægget skal være så tæt på lageret som muligt. Området er imidlertid udpeget som "værdifuldt kulturmiljø" i den af det daværende Nordjyllands Amt udarbejdede regionsplan, og der skulle derudover tages hensyn til afstand til gravhøje, skovbyggelinjer, drikkevandsinteresser mv. Derfor tog det tid, at få alle godkendelser i hus. De sidste var på plads i oktober 2012, hvorefter licitation og anlægsetablering kunne indledes.



Anlægsofbygningen

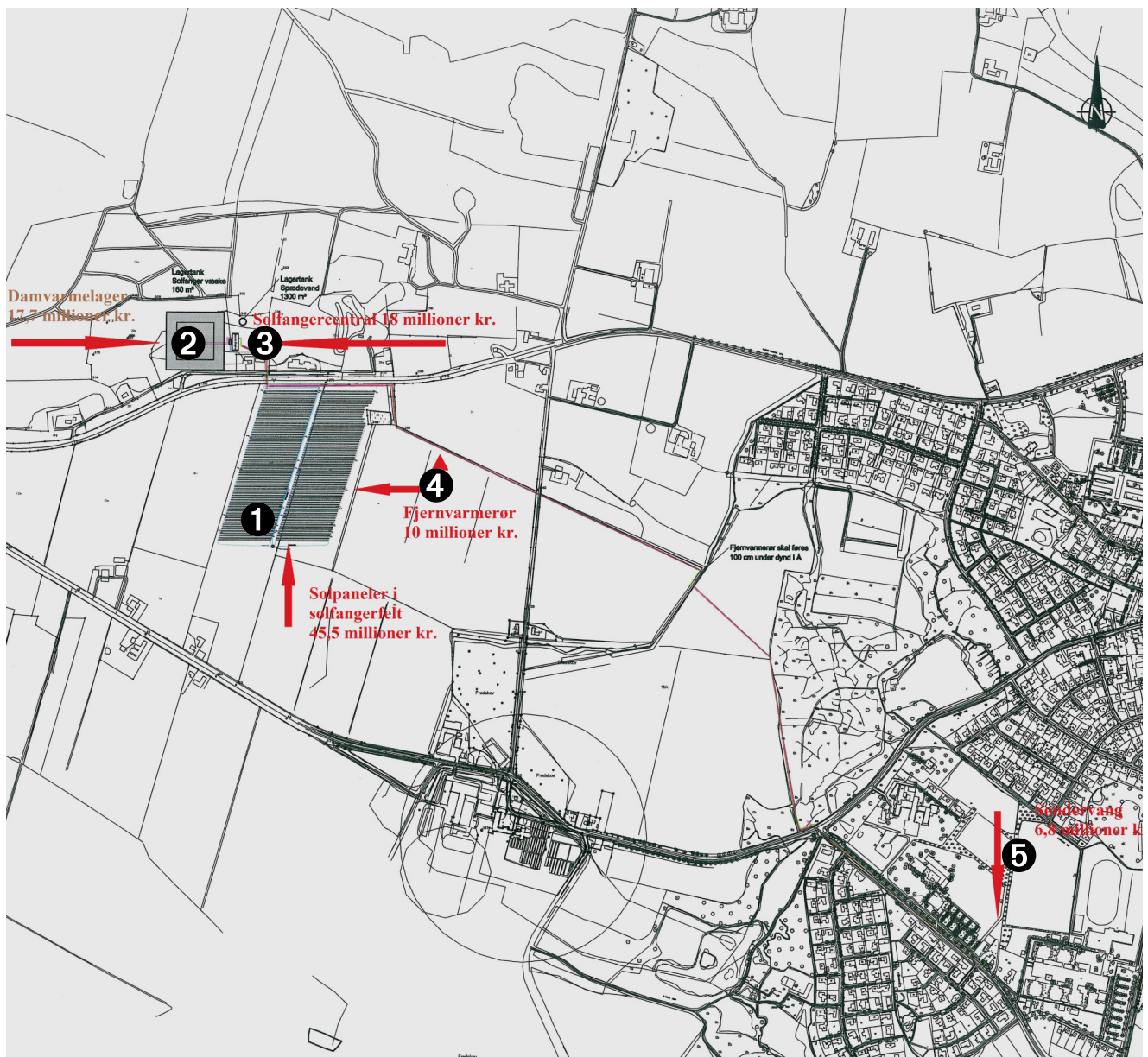
Anlæggets hovedkomponenter er et stort solfangerfelt og et damvarmelager. Solfangerfeltet producerer meget mere end Dronninglund kan forbruge om sommeren og den overskydende varme bruges til at opvarme damvarmelageret. Om efteråret afkøles damvarmelageret ved at fjernvarmens returvand ledes ind i lagerets bund og det varme vand i lagerets top sendes ud i byen. Fjernvarmens returtemperatur er ca. 40° C, så for at udnytte varmen yderligere anvendes varmen fra 40° C ned til ca. 10° C som varmekilde for en varmepumpe. Derved øges lagerets kapacitet inden næste sommer, varmetabet mindskes og solvarmanlægget producerer mere.



Anlægsdelenes placering

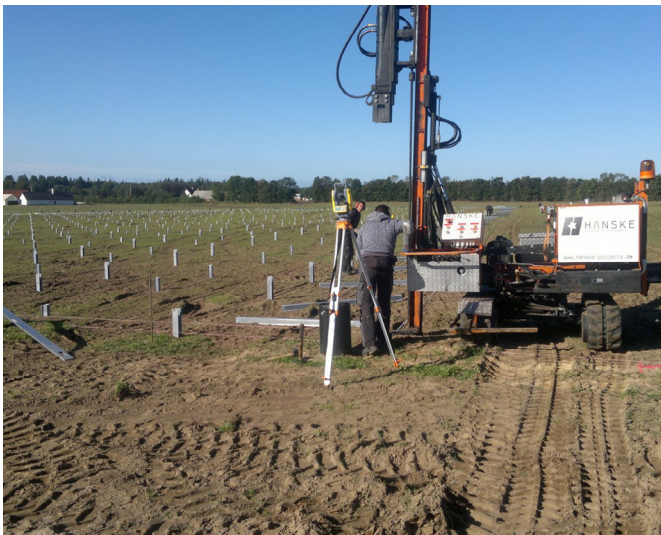
De enkelte anlægsdele er således placeret:

1. Solpaneler i solfangerfelt
2. Damvarmelager
3. Solfangercentral
4. Fjernvarmerør
5. Søndervang



Solvarmeanlægget

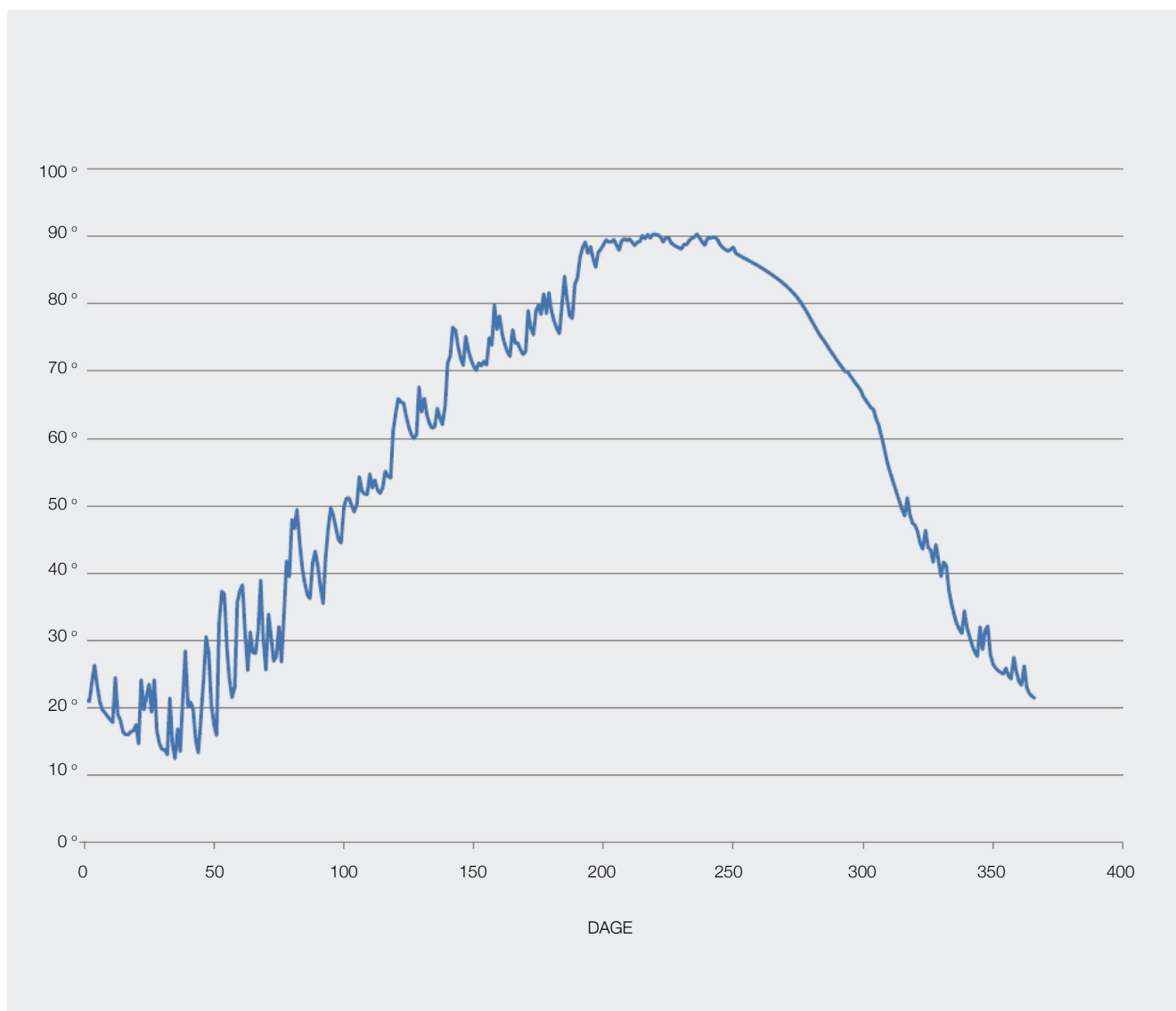
Solvarmeanlægget består af 2.982 solvarmepaneller på ialt 37.573 m² leveret af ARCON Solar. Panelerne er opdelt i to felter som er forbundet med hver sin varmeveksler i solvarmecentralen. Når solvarmeanlægget leverer mest, kan det levere ca. 26 MW. Til sammenligning er Dronninglunds forbrug i de koldeste vinterperioder på 12 MW. Der er 21 solfangere i hver række. Det kolde vand kommer ind i den ene ende af rækken opvarmes gradvist gennem solfangerne, så den ønskede temperatur nås ved udløb af den sidste solfanger. Solfangerne er fastgjort til jordspyd, af galvaniseret jern. Solfangerfeltet er ved indvielsen det største i verden.



// Foto fra anlægsopbygningen der viser fundering samt opsætning solfangere

Solvarmecentralen

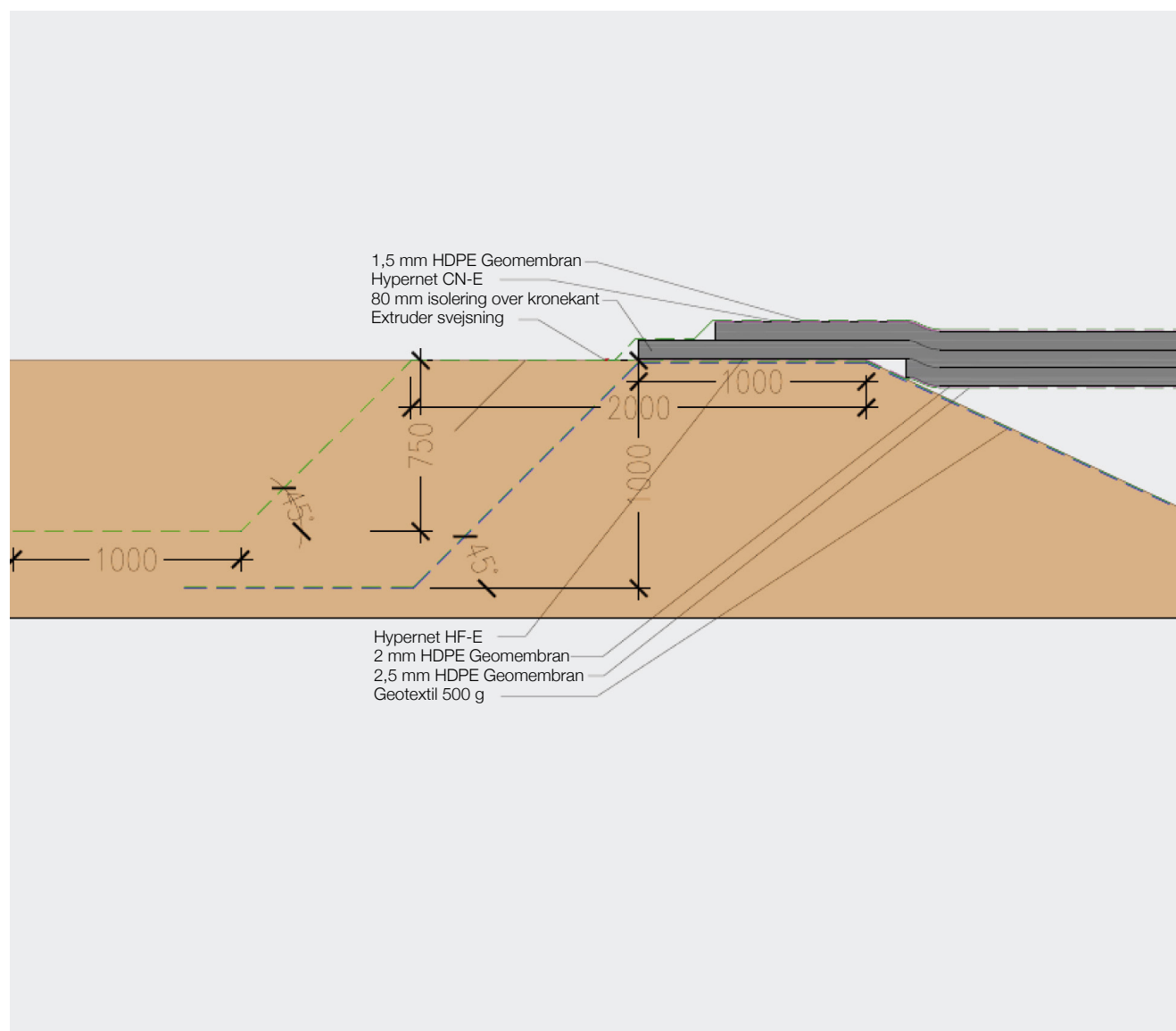
Solvarmecentralen indeholder varmevekslere og pumper. Så snart solfangerne om vinteren kan levere vand ved temperaturer højere end bundtemperaturen i lageret, startes solfangerpumperne og lageret opvarmes. Om sommeren indstilles pumperne til en hastighed, som sikrer, at der leveres varmt vand ved en højere temperatur end fjernvarmeværkets fremløbstemperaturer (ca. 75° C). Når der produceres mere end byen kan aftage opvarmes lageret ved at lægge det varme vand ind i lagerets top og sende det kolde bundvand ud af lageret. Nedenstående ses temperaturen i varmelagerets øverste vandlag hen over årets 365 dage.



Varmelageret

Varmelageret rummer i alt 62.000 m³ vand. Etablering af lageret indledtes i marts 2013 og afsluttedes i november 2013. Gravearbejdet var afsluttet efter 2 måneder. Undervejs etableredes ind- og udløbsrørerne, som er ført igennem bunden, da lageret ligger højt i forhold til solvarmecentralen.

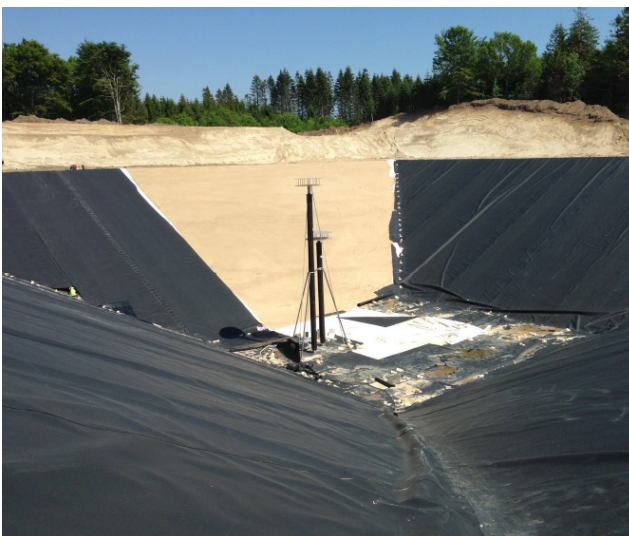
Lageret er gjort tæt ved hjælp af en 2,5 mm plastliner som er svejst sammen. Svejsningerne er derefter tæthedsprøvet. Plastlinerens leverandør garanterer til at kunne holde i 20 år ved 90° C. Lineren var etableret i slutningen af juni hvorefter



vandpåfyldningen påbegyndtes. Der er anvendt vandværksvand fra Dronninglund Vandværk, men ilt, salte og kalk er fjernet fra vandet. Lagerets låg er opbygget ved at sammensvejde en 2 mm plastliner på land og trække den ud på vandet. Derefter er låget bygget op oven på lineren.

I og på låget er monteret vægtrør (plastrør med beton) således, at låget hælder mod midten, hvor regnvand opsamles og bortpumpes.

Låget er afsluttet med en tagdug med ventilationshætter, da der trænger lidt fugt fra lageret gennem plastlinerne.



// Foto fra etableringen af damvarmelageret

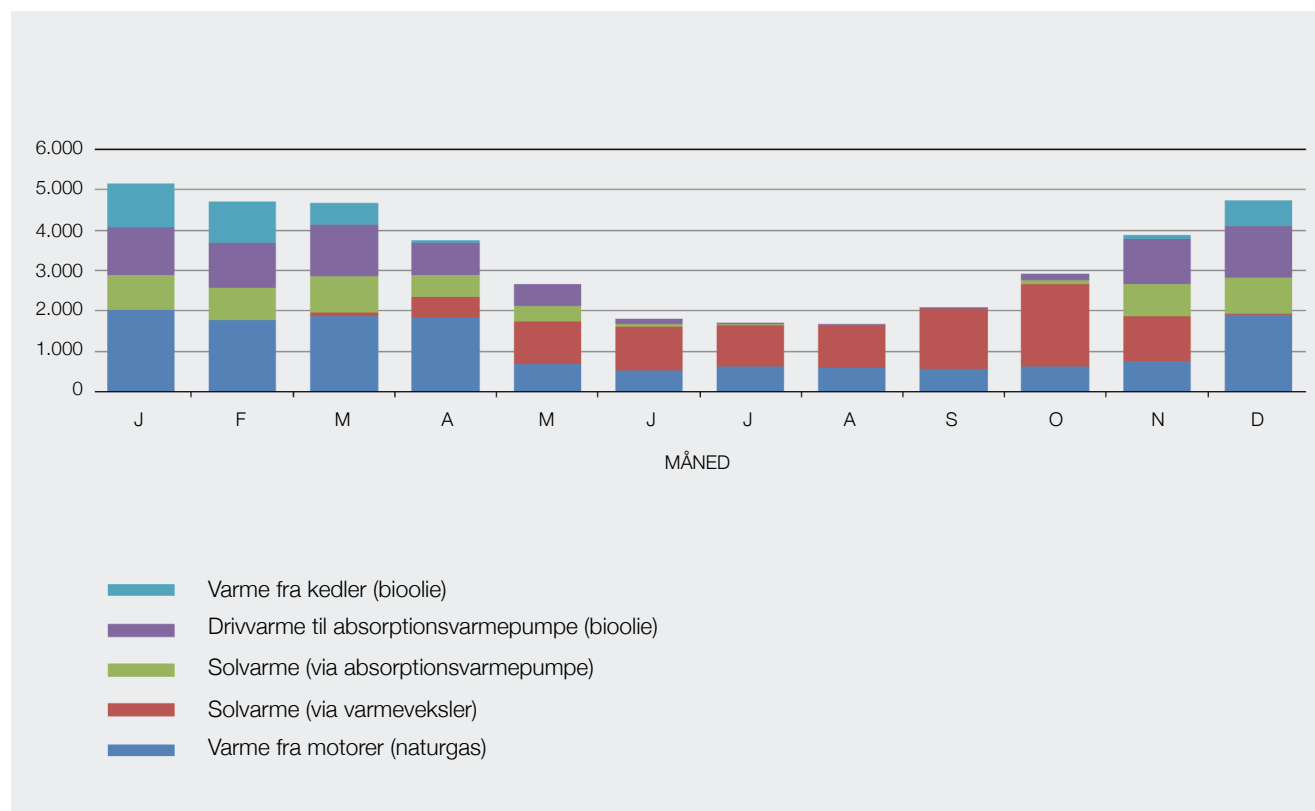
Varmepumpen

Varmepumpen er en absorptionsvarmepumpe, som er drevet ved hjælp af varme fra en bioliekedel placeret på varmecentralen på Søndervang i Dronninglund. Bioliekedlen opvarmer vand til 160° C. Det varme vand driver absorptionsvarmepumpen. Varmepumpen tager varme fra damvarmelageret og producerer fjernvarme ved fremløbstemperatur.

Varmeproduktion

Den fremtidige varmeproduktion fra solfangerne til varmelageret forventes at blive på 17.453 MWh/år. Lagertabet forventes at blive på 2.260 MWh/år.

Produktionen fra de forskellige anlægsdele forventes at fordele sig således måned for måned:



Liste over leverandører

Bygherrerådgiver: CVR 74038212 	Bygherrerådgiver: CVR 37295728 
Solfangerleverandør: CVR 10778530 	Hovedentreprenør: CVR 28098197  Averhoff Energi Anlæg A/S
Jordarbejde bassin: CVR 18458144 	Linerarbejde, lager: CVR 35051473 
Rørleverance: CVR 21330248 	Smedearbejde Transmissionsledninger: CVR 86503417 
El: CVR 32272843 	El- & SRO-Entreprise: CVR 12047495 
Bygningsentreprise: CVR 30533704 	Kedler & varmepumper: CVR 16147249 

Projektet er støttet af EUDP

(Energiteknologisk Udviklings- og Demonstrationsprogram)
som administreres af Energistyrelsen i Danmark.





Dronninglund Fjernvarme
PlanEnergi og Niras