

FORUM ARKITEKTER AS

## SOLHALL BARNEHAGE, NY ENERGISENTRAL

INVESTERINGS OG LEVETIDSKOSTNADER

OPPDRAGSNR.

A090989

DOKUMENTNR.

NOT-RIV

VERSJON

1

UTGJEVINGSDATO

20.04.2018

BESKRIVELSE

UTARBEIDD

ERNY

KONTROLLERT

GODKJEND

### **Val av energiløysing for ny energisentral ved Solhall barnehage.**

Det er i samband med oppgradering til ny energisentral utarbeida ei grov kostnads- og levetidsanalyse for Solhall barnehage. Vi har sett på to alternativ til varmpumpeløysingar og sett dette opp mot eksisterande løysing med elektrisk kjel. Investeringskostnader er vurdert mot totale kostnader over tid, slik at potensiell energisparing og driftsutgifter vert tatt med i betraktning ved val av ny energisentral.

#### **Grunnlag**

Eksisterande energiforbruk er oppgitt av BKK og tar utgangspunkt i målt forbruk frå 2012, dette året er det antatt drift i heile bygget. Eksisterande anlegg er då brukt til oppvarming av tappevatn og ventilasjonsvarme.

Energibehov for bygget er målt til 450 000 kWh/år i 2012. Av dette er ca. 80% relatert til oppvarming i el-kjel, tilsvarande 360 000 kWh/år.

I ny sentral blir romoppvarming inkludert i vassbore anlegg. Andelen vassbore varme vil auke i nytt anlegg, romoppvarming blir overført frå direkte elektrisk panelomnar til radiatoranlegg. I tillegg er det forventa energieffektivisering i form av nye vindage og isolerte nye fasadar. Ventilasjonsaggregat som vert skifta får ny effektiv varmegjenvinnar som resulterer i mindre behov for oppvarming av ventilasjonsluft.

Då dette er eit tidleg anslag og det er usikkert kva type drift det vert i tillegg til barnehage i nyrenovert bygg i framtida, så vel vi å nytte same energiforbruk som for 2012.

Estimert årlig energibehov for oppvarming til bygget blir difor framleis estimert til 360 000 kWh/år. Dette utgjer 120 kWh/m<sup>2</sup>.

TEK 17 stiller til samanlikning krav til totalt netto energibehov for barnehagar som er 135 kWh/m<sup>2</sup> oppvarma BRA.

#### **Energisentral basert på energibrønner og væske-vatn varmpumpe.**

Varmepumpe væske-vatn kan dekke 90% av årlig energi til oppvarming. Ein konservativ verdi er 90% for å berekne dekningsgrad frå varmpumpe når det inngår frikjøling. Dekningsgraden vert sett til 90% av 360 000 = 324 000 kWh/år.

Årsvarmefaktor for varmpumpe basert på bergvarme kan settast til SCOP=4,0 varmpumpa bruker elektrisk energi tilsvarande  $324\,000/4 = 81\,000$  kWh/år.

Spart energi per år kan forenkla estimerast til  $324\,000 - 81\,000 = 243\,000$  kWh/år. Ved pris på 1 kr per kWh vert spart energikostnad lik 243 000 kr/år.

Dette er forenkla og utan diskonteringsrente. Og er samanlikna med dagens løysing med elektrisk kjel til oppvarming.

Fordelar med energibrønner er stabil varmpumpedrift fordi temperaturen på varmekjelde er meir stabil over året. Dette er viktig for driftskostnader og

estimert levetid for utstyret. Antatt levetid er 15-20 år på varmepumpeanlegg og 50 år på brønnsystemet.

Ein anna fordel er at ein kan nytte frikjøling mot brønnsystem til komfortkjøling (kjøling av ventilasjonsluft om sommaren). Då tilfører anlegget varme tilbake til brønnsystemet som vert lagra i fjellet til vinteren. Dette betyr at energiutgiftene til komfortkjøling vert vesentleg redusert.

ENOVA støttar varmepumpe basert på væske-vatn med 1600kr /kW installert effekt, dette er for Solhall 75 kW slik at støtte er berekna til 120 000 kr.

### **Energisentral med varmepumpe basert på luft-vatn.**

Ein kan røft sei at varmepumpeanlegg for luft-vatn i denne storleiken har omtrent same investeringskostnad når ein ser vekk frå brønnsystemet i førre eksempel.

COWI anbefaler generelt ikkje varmepumper basert på luft-vatn på grunn av utfordringar knytt til drift av anlegget og låg årsvarmefaktor (SCOP).

Varmekjelda er her uteluft og når temperaturen ute går mot frysepunktet vil det oppstå ising på utedelen (fordampar). Systemet vil då reversere og varme blir ført ut i fordampar for å tine denne. Dette kan føre til materialspenningar med påfølgande lekkasjar.

Årsvarmefaktoren er vesentlig lågare for luft-vatn anlegg og er gjennomsnittlig målt til SCOP = 2,0. Systemet har temperaturbegrensning som betyr at levert vassstemperatur er lågare dess kaldare det er ute, altså tilgjengelig energi er i motfase med varmebehovet i bygget.

Levetida for luft-vatn anlegg er kortare samanlikna med energibrønnsystem, og er typisk 10 år. Ved store luft-vatn anlegg er det behov for ein del areal ute for plassering av fordampar. Det er viktig at dette blir plassert slik at viftestøy frå utstyret ikkje vert sjenerande.

Varmepumpe basert på luft-vatn kan dekke mindre del av årlig energi til oppvarming og ein mindre del av oppvarming av tappevatn. I tillegg til dette er det naudsynt å drifte varmepumpe som kjølemaskin om sommaren for ventilasjonskjøling.

Dekningsgraden kan estimerast til 70% av 360 000 = 252 000 kWh/år.

Årsvarmefaktor for luft-vatn kan estimerast til 2 slik at varmepumpa bruker elektrisk energi tilsvarande  $252\,000/2=126\,000$  kWh/år.

Spart energi per år kan forenkla estimerast til følgande:

Varmepumpe  $252\,000-126\,000=126\,000$  kWh/år.

Ved pris på 1 kr per kWh vert spart energikostnad lik 126 000 kr/år. Dette er forenkla og utan diskonteringsrente. Og er samanlikna med dagens løysing med elektrisk kjel til oppvarming.

ENOVA støttar varmpumpe basert på luft-vatn med 1100kr /kW installert effekt, dette er for Solhall 75 kW slik at støtte er berekna til 82 500 kr.

Dette er ei forenkla oppstilling som er meint for å gi eit overordna grunnlag for å vurdere energiløysingar.

### Oppsummering

I tillegg til energisparing er det viktig å ta med driftskostnader og levetid på utstyret. Det er indikert at luft-vatn varmpumpe har ned mot halv levetid og har meir driftsproblem enn væske-vatn system basert på bergvarme. Luft-vatn anlegg har og ca. halve energisparingspotensialet. Levetida indikerer at ein må kjøpe inn to luft-vatn anlegg i løpet av levetida til eit væske-vatn system med energibrønner. Investeringskostnaden ved energibrønnsystem vil betale seg inn gjennom auka energisparing.

Tabell 1 Oversikt over kostnader

	<b>Energibrønner og væske-vatn varmpumpe</b>	<b>Luft-vatn varmpumpe</b>
<b>Investering kr</b>	1 800 000	990 000
<b>Årlig energisparing kr</b>	243 000	126 000
<b>ENOVA stønad kr</b>	120 000	82 500
<b>Levetid år</b>	15-20 (50)	10