

Energicontainern

Under stora delar av året värms tunnelarbetsplatser, exempelvis bodar, förråd och verkstads-tält, normalt upp med direktel. Samtidigt sker ofta bortdränage av relativt stora mängder tunnelvatten. Tunnelvattnet innehåller energi (värme) som med hjälp av värmeväxlare och värmepumpar skulle kunna utnyttjas för att värma upp lokaler på arbetsplatsen. Detta skulle potentiellt innebära en besparing både kostnads- och miljömässigt. Därför utvecklades "Energicontainern".

Bakgrund

Skanska har under flera år fokuserat på att öka miljöhänsynen i verksamheten på många plan. Flera exempel på gröna initiativ finns; miljöcertifiering av verksamheter, miljömärkning av byggnader, miljömärkning av arbetsplatser "grön arbetsplats", införandet av klimatkalkyler samt implementering av verktyget "gröna kartan". Likande initiativ finns också inom andra företag och aktörer i byggbranschen. I flera av dessa initiativ är energiförbrukning en central fråga. Två av de långsiktiga målen för att nå mörkgrönt byggande (enligt Skanskas gröna karta) är att erhalla plusenergi (Net Zero Primary Energy) samt ha nära noll CO₂-utsläpp från produktion. I detta avseende kan Energicontainern bidra till att nå målen.

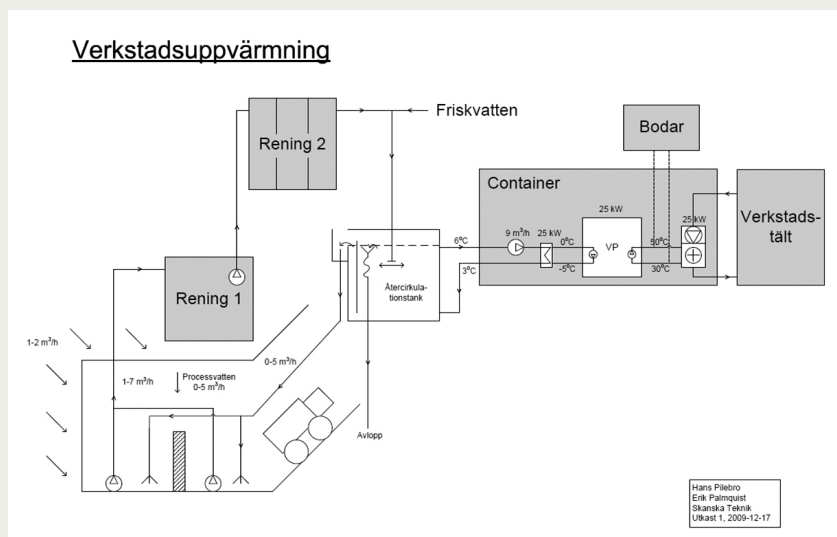
Syfte

Tanken med energicontainerkonceptet är att man skall tillverka en enhet som är mobil och kan flyttas från arbetsplats till arbetsplats och att utrustningen därför kan återanvändas. Detta ställer krav på att containern är flexibel när det gäller energibehov och uppvärmningsalternativ. Systemets grundlayout framgår av Figur 1.

Syftet med projektet har varit att projektera, bygga, testköra och utvärdera en energicontainer på en av Skanskas tunnelarbetsplatser.

Genomförande

Med stöd från SBUF och Skanska har arbetet utförts av Skanska-Vinci HB i Hallandsåsprojektet. Energicontainern installerades



Figur 1. Energicontainersystemets komponenter.

för att bidra till uppvärmningen av vattenreningsverket på Projekt Hallandsås. Vattenreningsverket (Slurry Treatment Plant) är en 60 m lång och 20 m bred hall med en höjd på cirka 10 m. Hallen skall hållas frostfri för att undvika att vattenledningar och kemikalier fryser. Även om installationer i hallen, som pumpar och cykloner, och vattnet som pumpas igenom anläggningen bidrar till uppvärmningen innebär det att värmebehovet för denna anläggning är mycket stort under den kalla årstiden. Därför har dieselvärmare körts under de kalla månaderna, vilket naturligtvis innebär en stor kostnad samt en miljöbelastning. Energicontainern byggdes i en konventionell 20-fotscontainer. Den totala värmeeffekten (inklusive elpanna) uppgick till 53,2 kW. De olika komponenterna i containern listas i Tabell 1. Figur 2 visar containerns interiör.

Tabell 1. Komponenter i energicontainern på Hallandsåsprojektet.

Komponent	Fabrikat
Container	oisolerad 20 fot
Värmepump	Carrier 30NQ HTE26
Akkumulatortank	Strömsnäspannan TS500
Cirkulationspump kylvatten TBM	Grundfos Magna 40-120 F (P/N 96513626)
Cirkulationspump Fläktkonverter	Grundfos UPS 25-80 180 (P/N 05906429)
Värmeväxlare	Alfa Laval Type TL3-BFG (3.3l)
Filter kylvatten TBM	Filter Ball 150 WSP/ 400 WOG
Fläktkonvektor	Fläktluftkylare (aia.se)
Värmefläkt	9 kW med termostat



Figur 2. Bilden visar värmepumpen (till höger i bild) och ackumulatortanken. Dessutom ser man till framför värmepumpen ett värmelement på 9 kW.

Resultat

Kostnaden för energicontainern var 272 200 kronor. Till det kommer kostnaden för container inklusive transport på 24 256 kronor. Installationen av energicontainern kostade cirka 140 000 kronor i material samt cirka 80 000 kronor i arbete. Det ger en total kostnad på cirka 550 000 kronor. Efter installationen krävdes support från Skanska Installation för att få systemet att fungera tillfredställande. När dessa justeringar var gjorda levererade värmepumpen värme på ett bra sätt. Vid Projekt Hallandsås användes kylvatten från tunnelborrmaskinen. Vattnet innehöll varierande halt av suspenderat material. Detta ledde ofta till att flödet blev för lågt genom värmeväxlaren och att värmepumpen löste ut och stannade. På grund av detta installerade ett filter innan värmeväxlaren. Filtret fick underhållas med ett intervall på cirka 3 dagar. Ett alternativ till att cirkulera tunnelvatten genom värmeväxlaren är att använda sig av en kollektorslang som läggs i en cistern, ett dräneringsdike eller i en damm. Vid Hallandsås skulle detta kunna ha varit ett alternativ. Eftersom denna lösning kräver mer dräneringsvatten är det i andra fall inte möjligt. En beräkning av kravlängden på kollektorslangen och en utvärdering av möjligheterna måste göras från plats till plats.

Slutsatser

Funktionen av värmepumpen var god och den levererade värme enligt plan. Visst underhåll gällande vattenfilter behövdes. För att uppvärmning av en hall med denna takhöjd skall vara effektiv skulle takfläktar behövas. Man kan också diskutera isolering i hallen och utformningen på portarna. Dock är det så att uppvärmningen av hallen under de kallaste månaderna skedde med hjälp av dieselvärmare och att installationen av den klimatsmarta energicontainern minskade behovet av att använda dessa dieselvärmare. Installationen på Hallandsås har förbrukat totalt 75 013 kWh varav själva värmepumpen har förbrukat 45 212 kWh. Resterande del har förbrukats av installationer där värmeväxlaren i den isolerade containern antagligen står för en större del.

Erfarenheten från Hallandsås visar att eftersom installationen av containern och distribution av värme är en stor del av kostnaden bör även dessa delar innefattas i konceptet. Eftersom installationskostnaderna är höga måste de optimeras. Detta innebär att om konceptet skall användas bör man i tidigt skede samordna placering och användning av Energicontainern med hur arbetsplatsen planläggs med tanke på tillgången till dräneringsvatten respektive uppvärmningsbehov. Med ett antagande att värmepumpen levererar dubbelt så mycket värme som den förbrukar så blir den ekonomiska vinningen med tanke på elförbrukningen i detta fall cirka 15 000 kronor jämfört med direktverkande el, se ovan. Detta får i sammanhanget anses som icke tillfredställande. Det finns dock stor förbättringspotential när det gäller att frostsäkra containern.

Installationen av energicontainern har i Hallandsås varit inriktad mot att reducera mängden diesel som används till uppvärmning genom att ersätta den med grön el som dessutom producerar värme genom en värmepump. Det är svårt att direkt se hur mycket diesel som har sparats men eftersom värmepumpen har konsumerat cirka 45 000 kWh kan man anta att den har levererat cirka 90 000 kWh värme. Det motsvarar 10,5 m³ diesel med 80 % verkningsgrad på dieselveken. En osäkerhet i beräkningarna är dock hur mycket som har förbrukats via elpatronen i värmepumpen. I detta avseende har installationen i Hallandsås i högsta grad varit klimatsmart.

Ytterligare information

Kontaktpersoner:

Oskar Aurell, Skanska-Vinci HB, tel 010-4493567,
e-post: oskar.aurell@skanska.se.

Robert Sturk, Skanska Sverige AB, tel 010-448 44 96,
e-post: robert.sturk@skanska.se

Litteratur:

- Energiåtervinning med dräggevatten från tunnlar. Oskar Aurell och Robert Sturk. Kan laddas ned från [www.sbuf.se projekt 12376](http://www.sbuf.se/projekt/12376).