

462-2719/  
2005

B25

**Avtalsbilaga 4**

## **Slutrapport för projekt inom Miljömiljarden, Stockholm stad**

Diarienummer för ursprunglig ansökan: Dnr 462-2719/2005

Projektets nummer och namn: Nr B25, Test av ny kulvertteknik i området Plantskolan

Datum för slutrapporten: 2010-02-16

# Innehållsförteckning

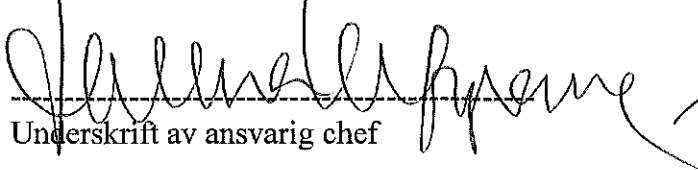
Sammanfattning.....	3
1 Inledning .....	4
1.1 Beskrivning och syfte.....	4
1.2 Bakgrund och utgångsläge .....	4
2 Mål och resultat.....	5
2.1 Projekt mål och deras uppfyllelse.....	5
2.2 Projektets resultat i relation till målen i Stockholms miljöprogram.....	5
2.3 Projektets pådrivande roll.....	5
2.4 Tekniska lösningar .....	5
2.5 Attityd- och beteendeförändringar .....	5
2.6 Ej uppnådda mål.....	6
3 Projektekonomi.....	7
3.1 Bidrag och kostnader .....	7
3.2 Besparingspotential.....	7
3.3 Löpande kostnader.....	7
4 Arbetsätt.....	8
4.1 Projektorganisation .....	8
4.2 Samarbete mellan aktörer .....	8
4.3 Kvalitetssäkring.....	8
4.4 Kunskapsspridning.....	8
5 Erfarenheter .....	9
5.1 Samlade erfarenheter och slutsatser.....	9
5.2 Framgångsfaktorer.....	9
5.3 Förvaltning av det genomförda projektet .....	9
5.4 Projektdokumentation och styrning .....	9
5.5 Följdåtgärder .....	9
5.6 Projektets replikerbarhet.....	9
6 Kontaktuppgifter .....	10
7 Bilagor.....	11
Bilaga I – Sammanfattat omdöme.....	12

## Sammanfattning

Kulvertsystemet för värme och vatten i kvarteret Plantskolan hade stora energiförluster och behövde bytas ut. Genom Miljömiljardsprojektet kunde ny teknik testas. Den tekniska lösningen bestod av särskilda plaströr som kunde bockas i små radier och läggas skarvfria i långa sektioner. En konventionell lösning skulle vara att lägga stål- och kopparrör med isolering samt plasthölje. Svagheten med denna lösning är att installationsarbetet är mer komplicerat samt att kulvertrören får många skarvar vilket påverkar hållbarheten negativt. Projektet har genomförts framgångsrikt och enligt planerna. Installationsarbetet gick mycket smidigt tack vare utförliga metodbeskrivningar från rörleverantören. Temperaturmätningar visar på marginella energiförluster i kulvertsystemet, vilket bidrar till stadens miljömål om minskad energianvändning. Den tekniska lösningen lämpar sig mycket bra i de flesta fall, utom i primärkulvert med höga tryck och temperaturer.

2010-02-19

Datum



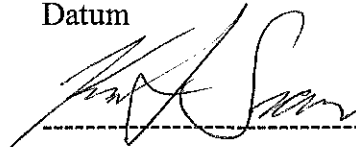
Underskrift av ansvarig chef

Helena Ulfspärre

Namnförtydligande

2010-02-19

Datum



Underskrift av projektledare

Kent Svensson

Namnförtydligande

# **I Inledning**

## **I.1 Beskrivning och syfte**

Att med modern teknik och nytänkande avseende installationsteknik, minska värmeläckaget och därmed minska miljöpåverkan från energiförbrukning. Samt utföra en installation vars tekniska livslängd vida övergår den för konventionella lösningar.

## **I.2 Bakgrund och utgångsläge**

Traditionellt sätt att anlägga kulvert brukar vara att man har stål- och kopparrör som isolerats med glasull och/eller skum, och ytterst runt röret sitter ett plasthölje. Dessa rör svetsas sedan samma med rörkrökar. Skarvarna isoleras med lite olika metoder varefter hela systemet täcks med sand. Bristerna med denna teknik är att man får många skarvar, dessutom får man flera svåra svetsmoment vilka ur arbets- och hållbarhetssynpunkt inte är bra. Dessutom kommer inte dessa installationer att hålla mer än ca 30-40 år.

## 2 Mål och resultat

### 2.1 Projektmål och deras uppfyllelse

Att modernisera värme- och vattendistributionen, vad gäller livslängd och installationsteknik, genom att installera ett isolerat plaströrssystem för vatten- och värmeledning direkt från flaket till schaktet i längder ända upp till 200 meter och helt utan skarvar. Materialet i mediarör är förnätad polyeten, PEX-rör. Isolering av förnätad polyetenskum. Mantelrör av korrugerad HD-polyeten. Rörleverantören är Virsbo som också är den enda leverantören som har radontäta kulvertgenomföringar i sitt standardprogram. Den vattentäta och helt korrosionsfria konstruktionen håller i flera generationer. Systemet gör att man flexibelt och lätt kommer förbi hinder och kan rören bockas i små bockradier för hand. Hela systemet är energiåtervinningsbart.

Projektets mål har uppfyllts. Visserligen har ingen termografering kunnat genomföras pga väderlek, men temperaturmätningar visar på marginella kulvertförluster, väl inom förväntat resultat.

### 2.2 Projektets resultat i relation till målen i Stockholms miljöprogram

Mål 3 Hållbar energianvändning

Delmål 3:1 Förbrukningen av fossila bränslen för enskild uppvärmning och närvärme ska minska med minst 20 procent genom anslutning till fjärrvärme

Delmål 3:4 Företag och hushåll ska miljöanpassa och minska sin energianvändning med fem procent per invånare.

Nyckeltal 3.1.1, Energianvändningen per bränsleslag och invånare

Nyckeltal 3.4.1, Energianvändningen totalt per invånare och år

Projektets genomförande leder till en minskad energiförbrukning (fjärrvärme), vilket går i linje med målen i stadens miljöprogram.

### 2.3 Projektets pådrivande roll

Att våga testa ny modern teknik (plastkulvert istället för konventionell stålkulvert).

### 2.4 Tekniska lösningar

Särskilt utvalda PEX-rör (Ecoflex) från Virsbo (heter numera Uponor), korrugerade för att möjliggöra mindre böjningsradie. Rören är tåliga med avseende på lågt pH-värde. Rören har en god isolerande förmåga, vilket minskar energiförlusterna. Kulvertgenomföringarna in i husen kunde med denna tekniska lösning enkelt göras radontäta, vilket var positivt eftersom området hade problem med markradon. Att alla markförlagda rör är skarvfria innebär mindre risk för läckage samt mindre användning av kemprodukter för skarvtätning. Projektets material och installation är inte dyrare än en konventionell lösning.

### 2.5 Attityd- och beteendeförändringar

Dessa tekniska lösningar har använts i andra projekt, exempelvis i Tensta.

## 2.6 Ej uppnådda mål

### 3 Projektekonomi

#### 3.1 Bidrag och kostnader

Tabell A

<b>Beviljat bidrag i kr (avser Miljömiljarden)</b>	<b>Utnyttjat bidrag i kr (avser Miljömiljarden)</b>	<b>Total kostnad i kr (inkl. annan finansiering)</b>
2 000 000 kr	1 842 113 kr	Ca 3 900 000 kr

Kommentarer till tabellen:

Egeninsatsen ökade till ca 1 900 000 kr, pga markarbeten

Tabell B

<b>Post</b>	<b>Utnyttjat bidrag i kr (avser Miljömiljarden)</b>					
	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Projektledare Kent Svensson		14000	46375			
Projektledare Dick Johansson			46375			
Konsult TP AB			203182			
Entreprenör Klimatrör AB			3360625			
Entreprenör YIT			420054			
<b>Summa</b>		<b>14 000</b>	<b>4076611</b>			

#### 3.2 Besparingspotential

Cirka 86 MWh årligen (den årliga fjärrvärmeförbrukningen för hela fastigheten är cirka 2 700 MWh).

#### 3.3 Löpande kostnader

Inga

## **4 Arbetsätt**

### **4.1 Projektorganisation**

Kent Svensson och Dick Johansson har lett projektering och installation. Kent har arbetat fram lämpliga installationsanvisningar/metoder med hjälp av Virsbo. Kent har tagit in erforderliga konsulter. Kent har löpande redovisat resultat och metoder till miljöchefen.

### **4.2 Samarbete mellan aktörer**

Givande diskussioner och kunskapsutbyte mellan Familjebostäder, Klimatrör och Virsbo.

### **4.3 Kvalitetssäkring**

### **4.4 Kunskapsspridning**

Projektledaren har vid ett flertal tillfällen berättat om projektet på externa energiträffar (även vissa interna) och liknande.

## **5 Erfarenheter**

### **5.1 Samlade erfarenheter och slutsatser**

Installationen gick bättre än förväntat och produktion/installation höll tidplanen med god marginal, pga att metoder och teknik var välbeskrivna.

Tekniskt sett fungerade PEX-rören som önskat. Klimatrörs installatörer tyckte att installationen gick lättare än väntat med PEX-rör.

### **5.2 Framgångsfaktorer**

Från leverantören Virsbo erhöles inte bara installationsanvisningar utan ett helhetsgrepp med välbeskrivna metoder/lösningar.

### **5.3 Förvaltning av det genomförda projektet**

Ingen förvaltning är aktuell för denna typ av projekt.

### **5.4 Projektdokumentation och styrning**

Projektet har inte dokumenterats skriftligt, förutom rapporteringen till Miljömiljarden. Dock har lärdomarna spridits både internt inom bolaget och på externa träffar. Projektets lärdomar har medfört en förändrad syn på risken med att enbart följa installationsanvisningar och vikten av utförliga metodbeskrivningar.

### **5.5 Följdåtgärder**

Finns inga relevanta följdåtgärder. Kulvertens livslängd är mer än 50 år.

### **5.6 Projektets replikerbarhet**

Replikerbarheten för projektet är god. Den tekniska lösningen lämpar sig i princip överallt utom för primärkulvert med höga tryck och temperaturer.

## **6 Kontaktuppgifter**

Namn: Kent Svensson

Avdelning: Bygg- och teknikavdelningen

Boxadress: 92100

Postnummer: 120 07

Ort: Stockholm

Telefonnummer: 08-737 22 87

Mobilnummer: 070-737 22 87

E-postadress: kent.svensson@familjebostader.com

## **7 Bilagor**

## Bilaga I – Sammanfattat omdöme

Nr	Påstående	Instämmer				
		Inte alls	I viss mån	Ganska mycket	Helt	Vet ej
1	De uppnådda resultaten överensstämmer med de tidigare angivna målen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Det genomförda projektet medför en positiv påverkan på miljön.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Projektet bidrar till utvecklingen av ny teknik (t ex genom användningen av sådan teknik).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Projektet har lett till attityd- och/eller beteendeförändringar.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Projektet medför minskade kostnader (för drift och underhåll, t. ex. i form av energikostnader).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	Samarbetet med andra aktörer inom och utom staden har fungerat väl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	Projektresultaten kommer till användning inom förvaltningen/bolaget, eller inom andra förvaltningar/bolag.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	Projektet är så bra att det bör upprepas (inte nödvändigtvis i samma förvaltning/bolag).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>