
EnergideklARATION Brf Punktsnurren





Uppdragsnamn
Energideklaration Brf Punktsnurran
Uppsala kommun

Uppdragsgivare
 Brf Punktsnurran

Vår handläggare
Fredrik Nordmark

Datum
2019-02-28
 Senast rev.datum

-

Innehåll

1	Uppdraget	2
1.1	Uppdragsbeskrivning	2
2	Förutsättningar	3
2.1	Tillhandahållna handlingar	3
2.2	Indata lönsamhetsberäkningar	3
2.3	Fastigheten	4
2.4	Planerade framtida energieffektiviseringar	5
3	Nulägesbeskrivning/åtgärdsförslag	6
3.1	Klimatskal	6
3.1.1	Golvbjälklag	6
3.1.2	Källarytternvägg	6
3.1.3	Fasad/ytternvägg	6
3.1.4	Fönster	7
3.1.5	Entrépartier	7
3.1.6	Vindsbjälklag	9
3.2	Installationer	10
3.2.1	Uppvärmning	10
3.2.2	Varmvatten & VVC	11
3.2.3	Ventilation	13
3.2.4	Belysning	14
3.2.5	Pumpar	14
4	Media användning	15
4.1	Varmvatten	15
4.2	Värme inkl VVC-förluster	16
4.3	Fastighetsel	16
4.4	Totalt	16
4.5	Hushållsel	17
5	Kontroll åtgärdsförslag	18
5.1	Byt VVC-pumpar till nya	18
5.1.1	Investeringskostnad	18
5.1.2	Energibesparing	18
5.1.3	LCC-beräkning, resultat	18
5.2	Demontera handdukstorkar kopplade på VVC	20
5.2.1	Investeringskostnad	20
5.2.2	Energibesparing	20
5.2.3	LCC-beräkning, resultat	20
6	Solceller	22



1 Uppdraget

1.1 Uppdragsbeskrivning

Syftet med denna energirapport är att ge förslag på hur man kan energieffektivisera Brf Punktsnurren samt undersöka om det finns åtgärder som kräver vidare utredning. Till grund för denna utredning ligger från fastighetsägaren tillhandahållen information samt av Bjerking utfört platsbesök.



2 Förutsättningar

Platsbesök utfördes 2019-01-29 mellan kl 8-14. Närvarande under platsbesöket var Fredrik Nordmark från Bjerking samt Peter Falk från Brf Punktsnurran.

2.1 Tillhandahållna handlingar

- Tidigare utförda energideklarationer hämtade från Boverket
- Radonmätning. Tillhandahållen från fastighetsägaren.
- OVK protokoll. Tillhandahållen från fastighetsägaren.
- Köpt fjärrvärme. Tillhandahållen av Vattenfall AB.
- Köpt el. Tillhandahållen av Vattenfall AB.
- Kallvattenförbrukning. Tillhandahållen från fastighetsägaren.

2.2 Indata lönsamhetsberäkningar

Samtliga priser i denna rapport är angivna exklusive moms. Fjärrvärmekostnaden är tagen från Vattenfalls hemsida benämnd "Fjärrvärmepriser för företag i Uppsala 2019". Elpriset är antaget till 1,2 kr/kWh. I utredningen har inte tagits hänsyn till flödeskostnaden för fjärrvärmerna.

- | | |
|-------------------------|---------------------------|
| - Real kalkylränta | 5,0 % (<i>antaget</i>) |
| - Real energiprisökning | 4,0 % (<i>antaget</i>) |
| - Kalkylperiod | beroende på typ av åtgärd |

Tabell 1: Fjärrvärmekostnad

FJV pris	[kr/kWh]
jan-mars, dec	0,543
april, okt-nov	0,374
maj-sept	0,238
Effektpreis	904 [kr/kW/år]



2.3 Fastigheten

Brf Punktsnurren består av totalt 3st så gott som identiska huskroppar från 1962 som vardera innehåller 36 st lägenheter. Fastighetsbeteckningen är Sala Backe 11:1 och adresserna är Källparksgatan 8, 10 och 12. Samtliga byggnader har 4st trappuppgångar och 3st våningsplan ovan mark och 1st källarplan. Samtliga byggnader innehåller även några varmgarageplatser i källarplan. Ytan för dessa har inte medräknats i Atemp arean som byggnadens energianvändning slås ut på. Atemp arean är all yta innanför ytterväggen som är uppvärmd till minst 10°C. Verksamheten är flerbostadshus med det finns även en liten del lokaler, vård samt kontor/förvaltning. Enligt tidigare utförd energideklaration uppgår Atemp ytan för de olika byggnaderna till Hus 8=3 011, Hus 10=3 065, Hus 12=3 114 m².



Figur 1: Skärmbild från Google earth



2.4 Planerade framtida energieffektiviseringar

I dagsläget håller man på att byta från ett elabonnemang per lägenhet till totalt ett elabonnemang per byggnad och sedan undermätning av lägenheter samt fastighet. Detta gör att byggnaderna får ännu bättre förutsättningar för installation av solceller då totalt köpt energi på ett elabonnemang ökar vilket resulterar i att såld producerad el från solceller troligtvis minskar vilket är mer lönsamt. Man håller även på att byta ut belysningsarmaturer i källare till nya med närvarostyrning. I vår är planerat byta av radiatorernas termostater samt termostatventiler och sedan en injustering av värmesystemet.



3 Nulägesbeskrivning/åtgärdsförslag

3.1 Klimatskal

3.1.1 Golvbjälklag

Uppbyggnad: Källare med betongplatta.

Kondition: Oklart.

Kommentar/åtgärdsförslag: Saknas.

3.1.2 Källarytternvägg

Uppbyggnad: Oklart.

Kondition: Omputsat utsida för endast några år sedan. God kondition.



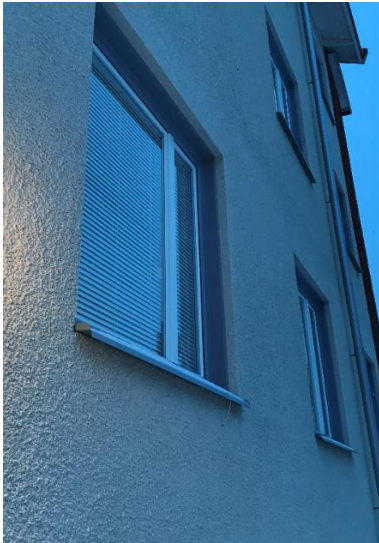
Figur 2: Källarvägg

Kommentar/åtgärdsförslag: Saknas.

3.1.3 Fasad/ytternvägg

Uppbyggnad: Oklart.

Kondition: Omputsad samt eventuellt tilläggsisolerad för endast några år sedan.



Figur 3: Fasad

Kommentar/åtgärdsförslag: Saknas.

3.1.4 Fönster

Uppbyggnad: 3-glas isolerrutor

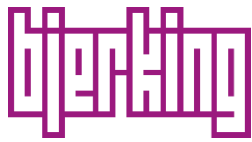
Kondition: Några år gamla. God kondition.

Kommentar/åtgärdsförslag: Saknas

3.1.5 Entrépartier

Uppbyggnad: Äldre modell.

Kondition: God kondition med det glipar rejält mellan dörr och karm när dörren är stängd. Det drar in kalluft i trapphus.



Figur 4: Entreparti



Figur 5: Glipa vid entreparti



Figur 6: Glipa vid entreparti

Kommentar/åtgärdsförslag: Tåta samt eventuellt försök rikta dörrarna om dessa är sneda så dessa inte glipar längre.

3.1.6 Vindsbjälklag

Uppbyggnad: Oklart.

Kondition: Tillsynes inget fel på vindsbjälklaget. Yttertaken är bytta för några år sedan.



Figur 7: Vindsbjälklag

Kommentar/åtgärdsförslag: Det kan misstänkas att det inte är så mycket isolering i vindsbjälklaget. Vid platsbesöket uppmättes en ytemperatur på golvet till ca: 7°C och en rumstemperatur på ca: 9°C. Om detta skulle tilläggsisoleras skulle man behöva bygga nya



vindsförråd samt regla upp golvet eller lägga en hårdare isolering av cellplasttyp. Detta är något kostsamt samt omständligt och har därför inte föreslagits som åtgärd. Om det i framtiden blir tal om att bygga om förråden eller vinden bör man beakta denna åtgärd. Yttertaget är bytt vilket är en god förutsättning för installation av solceller.

3.2 Installationer

3.2.1 Uppvärmning

Värmekälla: Byggnaderna har fjärrvärme som värmekälla. Gemensam undercentral finns i hus 8. Övriga byggnader betjänas via kulvert.

Distributionssystem: Radiatorer med handvred samt termostater av äldre modell.

Styrning: Utomhusstyrd framledningsautomatik.



Figur 8: Reglercentral värme



Figur 9: Radiator i lgh med endast handvred



Figur 10: Trapphusradiator utan termostat



Figur 11: Trapphusradiator utan termostad

Kommentar/åtgärdsförslag:

- Inomhustemperaturen uppmättes i en lägenhet vid platsbesök och uppgick till ca: 23°C. Om detta är ett genomgående "problem" är oklart. Inomhustemperaturen skulle kunna sänkas till 21°C i samtliga lägenheter. Eftersom injustering av värmesystemet är beställt kan de nya rumstermostaterna begränsas till denna temperatur. Schablonmässigt sänker med behovet av värme med 5% om man sänker inomhustemperaturen med 1°C.
- Trapphustemperaturen uppmätt i hus nr 10 till ca: 23°C. Sänk temperaturen i trapphusen till ca: 18°C och begränsa termostaterna till detta.
- Det saknas termostater på radiatorerna i trapphusen. Montera detta vid den beställda injusteringen.
- Radiatortermostaterna och i vissa fall handvred är uttjänta och byte är beställt.
- Fjärrvärmeväxlarna har beräknats ha en medelavkyllning på 40,8°C vilket tyder på att de fungerar tillfredställande.

3.2.2 Varmvatten & VVC

Uppbyggnad: Fjärrvärme som producerar varmvatten samt VVC.

Kondition: Vid platsbesöket avlästes utgående varmvattentemperatur till 55°C på monterad termometer. På varmvattenretursidan (VVC) fanns ingen termometer monterad och denna indikerades därför med IR termometer samt anläggningsgivare till ca: 42-45°C. Temperaturen på varmvatten och VVCn får inte understiga 50°C enligt BBR för att inte få problem med legionella. Man bör gärna hålla minst 55°C. I den lägenhet som kontrollerades fanns i badrummet en radiator med avstängningsmöjlighet via handvred som såg ut att vara kopplad på VVC ledningen. Eftersom det inte gick att hitta några VS-ritningar för byggnaden är det inte helt fastställt att så är fallet men den låga VVC-temperaturen tyder på detta samt att vad Peter Falk kunde minnas så gick det att få denna radiator varm även sommartid då värmen är avstängd men VVCn fullt igång vilket också tyder på att så är fallet.

En radiator/handdukstork som är monterad på VCC-ledningen är dålig och farlig på följande sätt:

- Den sänker VVC-temperaturen till under 55°C vilket ger risk för legionella



- Den går att helt stänga av med handvredet vilket gör att det i den står stillastående vatten som tillslut kommer få en rumstemperatur. I detta vatten finns risk för legionella tillväxt. När sedan handvredet öppnas igen går detta vatten ut som varmvatten i duschar samt övriga blandare i byggnaden.
- Eftersom den alltid kan stå på även sommartid när inte något värmebehov finns åtgår det energi i onödan



Figur 12: Handdukstork/radiator ev. kopplad på VVCn



Figur 13: Termometer på varmvattensida i UC

Kommentar/åtgärdsförslag: Börja med att säkerställa om handdukstorken i badrummen är kopplade på VVC-ledningen. Handdukstorkar/radiatorer monterade på VVC-ledningen bör inte finnas och dessa bör demonteras. Badrummen som har denna typ av handdukstork/radiator monterad har ett värmebehov då de är placerade mot yttervägg och eventuellt även tak . Detta komplicerar det hela något eftersom om handdukstorken demonteras måste denna ersättas



med annan värmekälla. Vid platsbesök kunde inte någon lättillgänglig värmestam hittas och det är därför svårt att kostnadsuppskatta åtgärden. Enligt Byggvägledning 8 från Svensk byggtjänst som Sveby refererar till är tillägget i en energiberäkning 1 000 kWh/handdukstork, år som är kopplad på VVC:n. Med stor sannolikhet kommer det inte vara lönsamt att demontera handdukstorkarna och ersätta dessa med radiatorer kopplade på värmesystemet då denna installation är kostsam. Andra alternativ att beakta är att installera handdukstork på el då denna installation är mycket billigare. Dock måste effekten räcka för att värma vintertid samt att denna energikostnad kommer belasta lägenhetsinnehavaren. Elgolvvärme är också ett alternativ men även detta belastar lägenhetsinnehavaren samt blir mer kostsamt då golvet måste bytas. Badrummen är stamrenoverade för inte allt för längesedan och inte i behov av någon renovering. Om de vore det skulle merkostnaden för att installera elgolvvärme, radiatorer eller vattenburen golvvärme inte vara så markant.

Individuell mätning och debitering av varmvatten (IMD varmvatten) ökar de boendes incitament att spara på varmvatten samt gör att man betalar för det varmvatten man använder vilket är det mest rättvisa. Besparingen uppgår upp emot 20 % av varmvattenbehovet och kostnaden uppgår till runt 8 000-10 000 kr/lägenhet beroende på hur många mätare som behöver monteras. Enligt mätningar av byggnadernas varmvattenbehov är detta lågt vilket minskar vinsten med denna åtgärd och denna har därför inte utretts vidare.

3.2.3 Ventilation

Typ: Mekanisk frånluft med 1st centralt placerat aggregat på vinden per byggnad i gemensam kanal. Denna är reglerbar samt har utetemperaturkompensering.

Kondition: God



Figur 14: Ventilationsfläkt



Figur 15: Reglercentral för styrning av fläkt

Kommentar/åtgärdsförslag: Inga kostnadseffektiva åtgärder att föreslå. Om man i framtiden vill kolla på något så skulle det kunna vara att installera frånluftvärmepump som återvinning av ventilationsluften och som komplement till fjärrvärmen.

3.2.4 Belysning

Gemensamhetsbelysningen kommer att bytas till nya med närvarostyrning och denna har därför inte kontrollerats vidare.

3.2.5 Pumpar

VVC-pump: VVC-pumpen i undercentralen i hus 8 är av äldre modell med en effekt på cirka 60W. Eventuellt sitter flera VVC-pumpar i de två övriga byggnaderna. Dessa kunde inte hittas under platsbesöket.

Kondition: Fungerande.



Figur 16: VVC-pump av äldre modell

Kommentar/åtgärdsförslag: Att byta pumpar av äldre modell till nya brukar alltid vara lönsamt inom en rimlig tidsperiod. VVC-pumpar har drift dygnet runt året runt men även de äldre pumparna har en relativ låg effekt vilket gör att åtgärder inte riktigt är lönsam att utföra.



4 Media användning

Enligt Vattenfalls hemsida uppgår totalt köpt fjärrvärme för 2018 till 1 145 600 kWh icke normalårskorrigerat dvs köpt energi. Detta är 55 000 kWh mindre än vad som åtgick 2017. Om köpt fjärrvärme normalårskorrigeras för både 2017 samt 2018 skiljer endast 7 500 kWh. Detta tyder på att det inte har skett något avvikande som påverkar värmebehovet mellan dessa två år. Det finns ingen undermätning av köpt energi för de olika byggnaderna och i energideklarationen har därför den köpta energin fördelats helt jämnt per m² Atemp yta mellan byggnaderna.

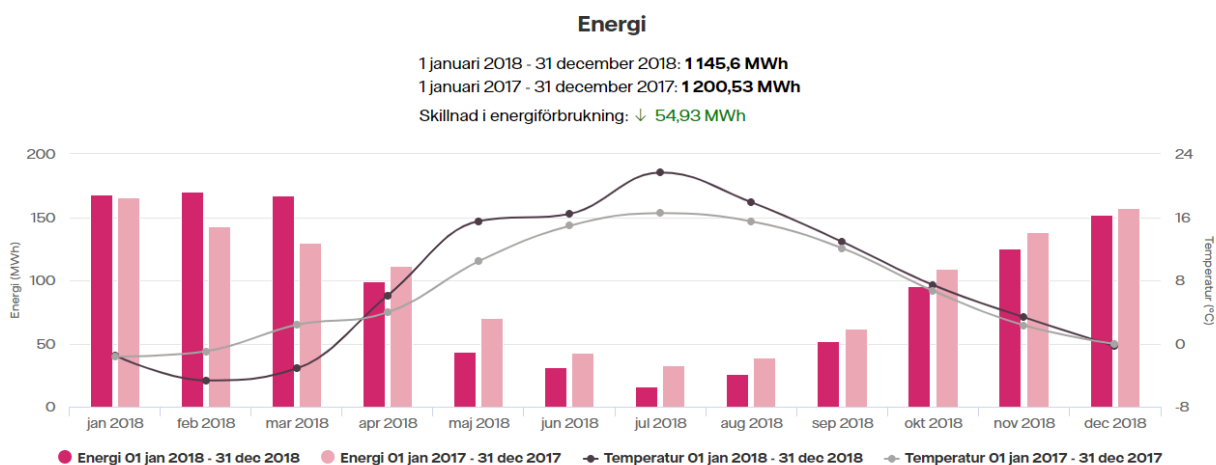


Diagram 1: Totalt köpt fjärrvärme 2017 samt 2018

Tabell 2: Totalt köpt fjärrvärme

	2017 [kWh]	2018 [kWh]	<i>Skillnad</i>
Totalt köpt fjärrvärme	1 200 530	1 145 600	- 54 930
Normalårskorrigerad totalt köpt fjärrvärme	1 271 553	1 264 078	- 7 475

4.1 Varmvatten

Enligt UBCs driftpärm i undercentralen uppgår volymen varmvatten till 2 609m³ för 2018. Detta motsvarar 144 000 kWh och cirka 16 kWh/m²,år. Normal varmvattenanvändning för ett flerbostadshus är cirka 25 kWh/m²,år. Värdet som ska rapporteras in till Boverket är inte köpt energi för varmvatten utan det normaliserade värdet 25 kWh/m²,år.

Tabell 3: Köpt varmvatten 2018

	2018	
	[kWh]	[kWh/m ²]
Varmvatten	143 495	16



4.2 Värme inkl VVC-förluster

Byggnadernas behov av köpt värme uppgår till den totala köpta fjärrvärmens minus köpt energi för varmvatten dvs $1\,145\,600 - 143\,495 = 1\,002\,105$ kWh. Normalårskorrigerat värde motsvarar $120 \text{ kWh/m}^2\text{,år}$.

Tabell 4: Köpt värme samt VVC 2018 icke normalårskorrigerat

	2018	
	[kWh]	[kWh/m ²]
Värme inkl VVC	1 002 105	109

Om inomhustemperaturen i byggnaden överstiger 21°C med minst 1°C ska byggnadens energianvändning justeras för detta i energideklarationen då Boverket anser att tex 23°C inomhustemperatur inte är en "normal" inomhustemperatur och detta ska inte belasta fastigheten. Vid platsbesök kunde konstateras att i just den lägenheten var det onormalt varmt och vid platsbesöket uppgick temperaturen till cirka 23°C. Hur det ser ut i övriga lägenheter är oklart och energianvändningen har därför justerats i energideklarationen med 1°C dvs värmebehovet har sänkts med 5% pga. detta.

4.3 Fastighetsel

Byggnaderna har flera elabonnemang och riktigt vad som mäts under dessa är något osäkert. Fastighetselen har därför beräknats enligt nedan med antagna drifttider på belysning samt SFP på fläktar och en pumpenergi som schablonmässigt uppgår till 2 % av värmebehovet.

Tabell 5: Beräknad fastighetsel

	2018	
	[kWh]	[kWh/m ²]
Fläktar	16 906	2
Pumpar	20 042	2
Gemensamhetsbelysning	5 984	1
	42 932	5

4.4 Totalt

Enligt sammanställning nedan köpte Brf Punktsnurren år 2018 $129 \text{ kWh/m}^2\text{,år}$ för värme, VVC, varmvatten och fastighetsel. De värden som rapporteras in till Boverket är något annorlunda mot dessa. Dels har köpt värme normaliserats till 21°C genom att värmen har reducerats med 5 %. Även varmvattenanvändningen har normaliserats till $25 \text{ kWh/m}^2\text{,år}$. Båda enligt hur Boverket vill att detta ska beräknas. Energideklarationen redovisar numera inte specifik energianvändning utan istället primärenergital. Primärenergitalet är beräknat på sådant sätt att fjärrvärmens har räknat upp med faktorn 1,0 (dvs inte alls räknats upp) och fastighetselen med faktorn 1,6.



Tabell 6: Sammanställning energi 2018 icke normaliserat enligt BEN

	Icke normalårskorrigerat		Normalårskorrigerat	
	[kWh]	[kWh/m ²]	[kWh]	[kWh/m ²]
Värme inkl VVC	1 002 105	109	1 105 710	120
Varmvatten	143 495	16	143 495	16
Fastighetsel	42 932	5	42 932	5
	1 188 532	129	1 292 137	141

4.5 Hushållsel

Samtliga lägenheter har egna elabonnemang och hushållselen är därför inte möjlig att avläsa.



5 Kontroll åtgärdsförslag

5.1 Byt VVC-pumpar till nya

Åtgärden består i att byta de äldre VVC pumparna till nya. Befitlig VVC-pump i UC i hus 8 har en effekt som uppgår till cirka 60 W. En ny pump har en effekt på cirka 25 W.

5.1.1 Investeringskostnad

Investeringskostnaden är beräknad till 5 000 kr per pump. Tillkommande är arbetskostnad som är uppskattad till 2 000 kr.

- Investeringskostnad: 7 000 kr

5.1.2 Energibesparing

Beräknad energibesparing uppgår till 307 kWh/år vilket motsvarar 368 kr/år.

5.1.3 LCC-beräkning, resultat

Enligt utförd LCC-beräkning är det inte lönsamt att utföra åtgärden. Rak återbetalningstid uppgår till 19 år.



Tabell 7: LCC-beräkning utbyte VVC-pump

Åtgärdsförslag		Nollalternativ	Åtgärd
Byta cirkulationspumpar			
Antal		1	st
Drifttid		8760	h/år
Effekt		0,06	kW
Ny effekt		0,025	kW
Energipris, exkl. moms, inkl. skatt rörligt, i dag		1,20	kr/kWh
Real energiprisökning		3,0%	%
Real kalkylränta		5,0%	%
Kalkylperiod		20	år
Nusummefaktor		16,35	
Investeringskostnad exkl. moms		0	7 000 kr/st
Energianvändning		526	219 kWh/år
Total energikostnad		631	263 kr/år
Rak Payoff-metod (utan ränta)			19,0 år
Nuvärden kostnader (LCC)		10 313	11 297 kr
Differens			-984 kr
			EJ LÖNSAMT



5.2 Demontera handdukstorkar kopplade på VVC

Åtgärden består i att demontera handdukstorkar monterade på VVCn och ersätta dessa med radiator kopplad på värmesystemet.

5.2.1 Investeringskostnad

Investeringskostnaden är mycket svår att bedöma. Enligt tidigare utredningar har en kostnad för detta beräknats till cirka 20 000 kr/lägenhet.

- Investeringskostnad: 20 000 kr/lgh

5.2.2 Energibesparing

Beräknad energibesparing uppgår till 1 000 kWh/badrum dvs totalt 108 000 kWh/år. Snittpriset på fjärrvärme uppgår till 0,35 kr/kWh under året. Kostnadsbesparingen uppgår således till endast 38 000 kr/år.

5.2.3 LCC-beräkning, resultat

Enligt utförd LCC-beräkning är det inte lönsamt att utföra åtgärden. Rak återbetalningstid uppgår till drygt 57 år.



Tabell 8: LCC-beräkning demontera VVC handdukstork samt montera radiator

Åtgärdsförslag	Nollalternativ	Åtgärd	
VVC			
Antal	108		
Energipris, exkl. moms, inkl. skatt	0,35	kr/kWh	
Real energiprisökning	3,0%	%	
Real kalkylränta	5,0%	%	
Kalkylperiod	40	år	
Nusummefaktor	27,36		
Investeringskostnad exkl. moms	0	20 000	kr/st
Energianvändning	108 000	0	kWh/år
Total energikostnad	37 616	0	kr/år

Rak Payoff-metod (utan ränta)

57,4 år

Nuvärden kostnader (LCC)

Differens

1 029 015

2 196 288

kr

-1 167 273

kr

EJ LÖNSAMT



6 Solceller

Byggnaderna har goda förutsättningar för solceller då de har relativt stora takytor med bra orientering mot cirka sydost samt att yttertaken är bytta och installation av kollektivmätning är under montering i byggnaderna. Kollektivmätningen gör att varje byggnad kommer ha ett större elabonnemang till vilken man kan koppla producerad solcellsel vilket gör att en större del kan användas inom byggnaden mot om kollektivmätningen inte funnits.

Storlek: Varje byggnad har en takyta på cirka 300m². Antaget att 80 % av detta kan användas för installation av solceller skulle varje tak kunna utrustas med cirka 240 m² solceller. Varje solcellsmodul är som standard cirka 1x1,7m.

Effekt: En solcellsmodul har en max avgiven effekt på 200-350 Wpeak. Antag 300 W/modul vilket ger 176 W/m².

Orientering: Taken är orienterade cirka SO. Lutningen som solcellerna skulle få om de följde taklutningen skulle vara cirka 24°.

Elproduktion: Elproduktionen för en solcellsanläggning med 24° lutning, orientering SO, 176 W/m² uppgår till cirka 142 kWh/m²,år grovt beräknat.

Investeringskostnad: Investeringskostnaden uppgår till cirka 13 000 kr/kWpeak dvs cirka 2300 kr/m². Samtliga priser exkl moms samt exkl eventuellt bidrag på 30 %.

Återbetalningstid: Återbetalningstiden uppgår till 10-14 år beroende på om bidrag på 30 % erhålls eller ej förutsatt att all elproduktion används inom byggnaden samt att elprist uppgår till 1,2 kr/kWh exkl moms och investeringskostnaden till 13 000 kr/kWpeak.


Tabell 9: Lönsamhetsberäkning installation av solceller per m²

	Utan solcellstöd	Med 30% stöd	
Kalkylränta, p	5%	5%	
Livslängd, n	25	25	[år]
Annuitetsfaktor, K	0,071	0,071	
Investeringsstöd	0%	30%	
Degradering av verkningsgrad	0,5%	0,5%	[%/år]
Andel elcertifikat	100%	100%	
Investeringskostnad	2 288	1 602	[kr]
Underhållskostnad	11	11	[kr/år]
Elproduktion inkl degradering	134	134	[Snitt, kWh/år]
Intäckt elcertifikat	-	-	[Snitt, kr/år]
Total energibesparing inkl degradering	161	161	[Snitt, kr/år]
Pay-off inkl degradering	14	10	[år]
Annuitetskalkyl / Elproduktionskostnad	1,30	0,93	[kr/kWh]



Figur 17: Översikt tak

Bjerking AB

Fredrik Nordmark

Telefon +46102118155 +46706511268

fredrik.nordmark@bjerking.se