

NCC Building SE, Maria Elnersson

Rackarberget etapp 1, Uppsala

Prel. Systemhandling

2017-09-25

Rackarberget etapp 1 LCC-analys av energiåtgärder

Uppdragsnummer: 7134215

Rapport

Innehållsförteckning

0.	Granskningsinformation och revisionshistorik	3
1.	Allmänt	4
2.	Metod	4
3.	Undersökta åtgärder	4
4.	Beräkningsförutsättningar	5
4.1.	Ekonomiska förutsättningar	5
4.2.	Investeringskostnader	5
4.3.	Underhållskostnad och byteskostnad	5
4.4.	Energianvändning	6
4.5.	Energipriser	6
5.	Resultat	7

Bilagor

Bilaga 1 Indatamall LCC, Ekonomi

Verksamhetssystem

Dokument -ID: Rapport LCC Rackarberget SH.docx

Mall-ID: Rapport.dotx

Dokumentägare: Chef Processutveckling

Mall upprättad datum: 2005-01-01

Mall senast ändrad: 2016-02-02

Uppdragsnummer	Rubrik	Rubrik	Status
7134215	Rackarberget etapp 1	LCC-analys av energiåtgärder	Prel. Systemhandling

0. Granskningsinformation och revisionshistorik

Preliminär handling: Denna rapport upprättades av Peter Sandö, tillhörande Teknik och Hållbarhet, NCC Building SE.

Uppdragsnummer	Rubrik	Rubrik	Status
7134215	Rackarberget etapp 1	LCC-analys av energiåtgärder	Prel. Systemhandling

1. Allmänt

En förnyelse av studentområdet Rackarberget är planerad. I etapp 1 ingår ett lamellhus, Hus G, och två punkthus, Hus K och L. Denna LCC-analys görs i ett tidigt skede för att utvärdera vilka energieffektiserande åtgärder som är lämpliga att genomföra.

2. Metod

Livscykelkostnadsanalys (LCC) är ett verktyg som ger en uppfattning om olika investeringars livscykelkostnad och kan användas som underlag vid jämförelse mellan olika investeringsalternativ.

Analysen kan ta hänsyn till investerings-, underhålls-, energi-, reinvesterings-, bytes- och rivningskostnader samt effektagifter, när dessa finns givna.

3. Undersökta åtgärder

Med Hus G, K och L i befintligt skick som utgångspunkt gjordes beräkningar för åtta fall:

1. Invändig tilläggsisolering på yttervägg ovan mark. 70 mm mineralull mellan stålreglar. Nytt U-värde plan 0 0,26 W/m²,K och 0,23 W/m²,K på övriga plan
2. Nya fönster med U-värde 0,9 W/m²,K och nya entrépartier med U-värde 1,0 W/m²,K
3. Nytt FTX-aggregat med temperaturverkningsgrad 82 % och SFP 1,7 kW/(m³/s) i Hus G samt temperaturverkningsgrad 82 % och SFP 1,5 kW/(m³/s) i Hus K och L
4. Tilläggsisolering av vind. 300 mm lösull på befintligt 180 mm kutterspån. Nytt U-värde 0,11 W/m²,K
5. LED-belysning i allmänna utrymmen, installerad effekt antas minska från 5 W/m² till 1 W/m²
6. Åtgärd 1-5 som paket
7. Ny FX-ventilation med återvinning till värmesystemet. Energitäckning 68 % i Hus G och 61 % i Hus K och L. COP 3,5.
8. Åtgärd 1-2, 4-5 och 7 som paket

Uppdragsnummer	Rubrik	Rubrik	Status
7134215	Rackarberget etapp 1	LCC-analys av energiåtgärder	Prel. Systemhandling

4. Beräkningsförutsättningar

I detta avsnitt presenteras beräkningsförutsättningar som ligger till grund för LCC-analyserna.

4.1. Ekonomiska förutsättningar

De ekonomiska förutsättningarna kalkylperiod, kalkylränta och inflation är antagna av NCC Teknik och Hållbarhet, se Bilaga 1.

4.2. Investeringskostnader

De initiala kostnader som ligger till grund för LCC-analyserna presenteras i Tabell 1 nedan. Kostnader inkluderar material och arbete.

Tabell 1: Kostnader för energiåtgärder

Åtgärd	Hus G	Hus K	Hus L	Enhet	Källa
Invändig tilläggsisolering	485 000	400 000	400 000	Kr	Erik Hilmius, NCC
Nya fönsterdörrar	16 500	16 500	16 500	Kr/st	Erik Hilmius, NCC
Nya fönster, plan ovan mark	13 500	13 500	13 500	Kr/st	Erik Hilmius, NCC
Nya fönster, källare	12 000	12 000	12 000	Kr/st	Erik Hilmius, NCC
Tilläggsisolering vind	78 000	31 204	31 204	Kr	Erik Hilmius, NCC
FTX-system	4 950 000			Kr	Andreas Eriksson, Assemblin
FX-system med inbyggd värmepump	3 650 000			Kr	Andreas Eriksson, Assemblin
LED-belysning i allmänna utrymmen	645 000			Kr	Wikells Sektionsfakta EI 16/17

4.3. Underhållskostnad och byteskostnad

Kostnader för underhåll och byten tas med i LCC-analysen när dessa skiljer sig åt mellan alternativen.

Uppdragsnummer	Rubrik	Rubrik	Status
7134215	Rackarberget etapp 1	LCC-analys av energiåtgärder	Prel. Systemhandling

Underhåll av ventilationssystem antas ha följande årliga kostnader:

- F-system 10 000 kr/år
- FX-system 13 000 kr/år
- FTX-system 20 000 kr/år

Byggnaderna kommer att behöva byta eller renovera fönstren under kalkylperioden, oavsett om det sker som underhåll eller energisparåtgärd. För befintliga byggnader tillkommer därför en byteskostnad efter 15 år, som sätts till 75 % av kostnaden för nya fönster med energiglas. Detta antas motsvara ett byte till fönster som motsvarar dagens utförande.

4.4. Teknisk livslängd

Den förväntade livslängden för respektive systemdel visas i Tabell 2

Tabell 2: Teknisk livslängd

Åtgärd	Teknisk livslängd
Invändig tilläggsisolering	25 år
Nya fönsterdörrar	25 år
Nya fönster, plan ovan mark	25 år
Nya fönster, källare	25 år
Tilläggsisolering vind	30 år
FTX-system	15 år
FX-system med inbyggd värmepump	15 år
LED-belysning i allmänna utrymmen	15 år

4.5. Energianvändning

Åtgärdernas energibesparing finns redovisade i två rapporter:

- Rackarberget etapp 1, Hus G. Energiberäkning. Preliminär systemhandling daterad 2017-09-04, reviderad 2017-09-25.
- Rackarberget etapp 1, Hus K. Energiberäkning. Preliminär systemhandling daterad 2017-09-11, reviderad 2017-09-25.

Hus K och L antas vara identiska gällande energianvändning.

4.6. Energipriser

Priser och årliga prisökningar för el och fjärrvärme redovisas i Bilaga 1 och baseras på erfarenhetsvärden.

Uppdragsnummer	Rubrik	Rubrik	Status
7134215	Rackarberget etapp 1	LCC-analys av energiåtgärder	Prel. Systemhandling

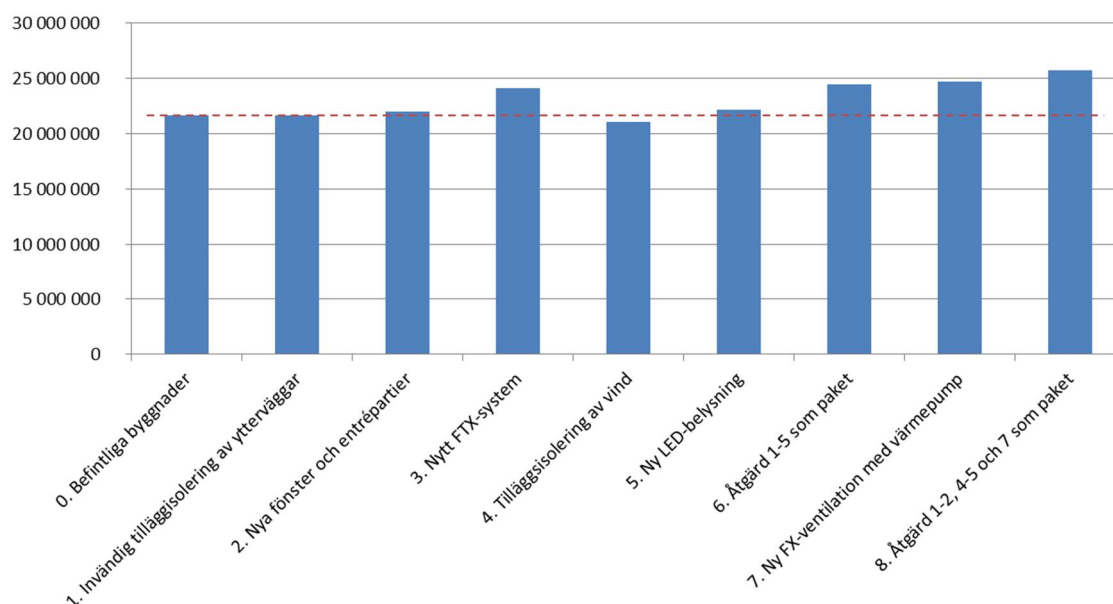
5. Resultat

Resultatet av LCC-analyserna visas i Tabell 3. Utgångsläget är åtgärd 0. Befintliga byggnader, vars totala livscykelkostnad ska jämföras med övriga åtgärder. Figur 1 visar en grafisk jämförelse av åtgärdernas livscykelkostnad.

Tabell 3: Livscykelkostnad per åtgärd

Åtgärd	Investering	Energikostnad	Underhålls-kostnad	Reinvesteringar/byten	Restvärde	Total livs-cykelkostnad
0. Befintliga byggnader	0	18 270 540	180 456	3 241 013	0	21 692 008
1. Invändig tilläggisolering av ytterväggar	885 000	17 619 319	0	3 241 013	-98 001	21 647 332
2. Nya fönster och entrépartier	6 934 500	15 879 450	0	0	-767 893	22 046 057
3. Nytt FTX-system	4 950 000	14 329 988	360 911	6 325 690	-1 827 130	24 139 459
4. Tilläggisolering av vind	109 204	17 750 701	0	3 241 013	-20 155	21 080 764
5. Ny LED-belysning	645 000	18 131 988	0	3 642 956	-238 081	22 181 863
6. Åtgärd 1-5 som paket	13 523 704	10 621 111	360 911	0	0	24 505 726
7. Ny FX-ventilation med värmepump	3 650 000	16 624 341	234 592	5 515 573	-1 347 278	24 677 228
8. Åtgärd 1-2, 4-5 och 7 som paket	12 223 704	13 267 266	234 592	0	0	25 725 562

Total livscykelkostnad



Figur 1: Total livscykelkostnad

Det är bara åtgärd 4 som ger en lägre total livscykelkostnad jämfört med dagens byggnader. Åtgärd 1, 2 och 5 ligger nära eller strax över total livscykelkostnad för dagens byggnader. Övriga åtgärder kan alltså inte bäras enbart av energibesparingen de medför.

Verksamhetssystem

Dokument -ID: Rapport LCC Rackarberget SH.docx
Mall-ID: Rapport.dotx
Dokumentägare: Chef Processutveckling

Mall upprättad datum: 2005-01-01
Mall senast ändrad: 2016-02-02

INDATAMALL LCC, EKONOMI

Indata	Förklaring	
Ekonomi	Om dessa uppgifter saknas kan de antas standardmässigt i kalkylen	
Kalkylperiod	<i>Under hur lång tid ska analysen sträcka sig [År]</i>	
Kalkylränta	<i>Vilken kalkylränta ska användas, vilket avkastningskrav finns [%]</i>	
Inflation	<i>Vilken inflation ska användas i kalkylen [%]</i>	
Energipriser	<i>Vilka energipriser ska användas i kalkylen [kr/kWh]</i>	
	<i>Fjärrvärme</i>	
	<i>El</i>	
	<i>Kyla</i>	
Årlig energiprisökning	<i>Vilken årlig uppräknings av energipriserna, utöver inflation ska användas i kalkylen [%]</i>	
	<i>Fjärrvärme</i>	
	<i>El</i>	
	<i>Kyla</i>	