

tyresö kommun 

# ENERGIANALYS



## Energiberäkning av vägbelysning Tyresö kommun

April 2021

**greencon!**

**Vi skapar underlag och system för effektivare  
resursanvändning i fastigheter.**

**Greencon tillhandahåller specialkompetenser  
inom affärsområdena energi, dokumentation  
och IT-lösningar.**



## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Inledning .....	4
Sammanfattning .....	5
Indata .....	5
Elanvändning.....	7
Åtgärdsförslag.....	8
Miljö- & hållbarhetsanalys .....	9
Slutsats .....	10
Bilaga 1 .....	11

# INLEDNING

## Uppdrag

Maria Rydmark, Tyresö kommun, har gett Greencon energi & miljö AB i uppdrag att genomföra en energianalys av kommunens vägbelysning. Energianalysen har genomförts under april 2021 och redovisas i denna rapport.

## Syfte

Analysens huvudsyfte är att åskådliggöra hur stor energi- och kostnadsbesparing det ligger i att ersätta Tyresös befintliga vägbelysning till LED-insatser. Analysen kan också ses som ett beslutsunderlag för att fastställa en handlingsplan för genomförandet av utbytet.

## Genomförande

Arbetet har genomförts i form av sammanställning av förbrukningsstatistik och energianvändning under det senaste året, samt kalkyleringar av möjlig energi- och kostnadsbesparing vid ett byte av ljuskällor. Effektiviseringspotentialen redovisas i form av förslag till energibesparande åtgärder.

Utredningen har genomförts av Daniel Johansson, Greencon energi & miljö AB.

Gävle, apr 2021

### Greencon energi & miljö AB



Daniel Johansson

Granskad av:



Linus Eriksson

2021-04-20

## SAMMANFATTNING

Föreliggande utredning visar att betydande energi- och kostnadsbesparingar kan uppnås genom kostnadseffektiva investeringar med långsiktigt mål. Redovisat material i form av antal ljuskällor, effekter, inköpspris samt energikostnader är baserat på erhållet material från Tyresö kommun. Alla kostnader och besparingar i rapporten är angivna inkl. moms.

Genomförs den föreslagna åtgärden kan energianvändning för vägbelysningen reduceras med **1 080 MWh/år**, vilket motsvarar en besparing på **4 560 kkr** och en ”break-even” på **ca 9 år**.

## INDATA

Tyresö kommuns vägbelysningsprojekt har erhållit en budget om 40 miljoner kronor och innefattar utbyte av ca 10 000 ljuskällor. Underhållskostnaden har i samråd med Tyresö, uppskattats till ca 2 000 kr/armatur.

Tyresö kommuns befintliga vägbelysningen består till störst del av följande tre ljuskällor:

- 50 W halogenlampor
- 70 W högtrycksnatriumlampor
- 125 W urladdningslampor

Den befintliga vägbelysningens drifttid, tekniska livslängd samt antal är baserade på erhållna värden och har i denna utredning används som referensvärden för uträkningen av möjlig energibesparing vid utbyte till energieffektivare LED-armaturer.

Följande tre tabeller visar kommunens befintliga ljuskällor samt den potentiella ersättningsljuskällan till LED.

Tabellen visar indata för kommunens befintliga 50 W halogenlampor samt för dess förväntade ersättningsljuskälla:

	Befintlig ljuskälla Halogen	Ersättningsljuskälla LED	Anmärkning
Effekt/ljuskälla (W)	50	15	Normal ersättningseffekt
Antal ljuskällor (st)	2 000	2 000	Erhållet värde
Drifttid/år (h)	3 000	3 000	Erhållet värde
Teknisk livslängd (h)	35 040	50 000	Enligt teknisk specifikation från leverantör
Inköpspris (kr/st)	108,6	1 700,0	Erhållna värden
<b>Energianvändning/år (MWh/år)</b>	<b>300,0</b>	<b>90,0</b>	
<b>Investeringskostnad (kkr/år)</b>	<b>217,3</b>	<b>3 400,0</b>	

2021-04-20

Tabellen visar indata för kommunens befintliga 70 W högtrycksnatriumlampor samt för dess förväntade ersättningsljuskälla:

	Befintlig ljuskälla Högtrycksnatrium	Ersättningsljuskälla LED	Anmärkning
Effekt/ljuskälla (W)	70	35	Normal ersättningseffekt
Antal ljuskällor (st)	7 000	7 000	Erhållet värde
Drifttid/år (h)	3 000	3 000	Erhållet värde
Teknisk livslängd (h)	35 040	50 000	Enligt teknisk specifikation från leverantör
Inköpspris (kr/st)	98,5	1 700,0	Erhållna värden
<b>Energianvändning/år (MWh/år)</b>	<b>1 470,0</b>	<b>735,0</b>	
<b>Investeringskostnad (kkr/år)</b>	<b>690,0</b>	<b>11 900,0</b>	

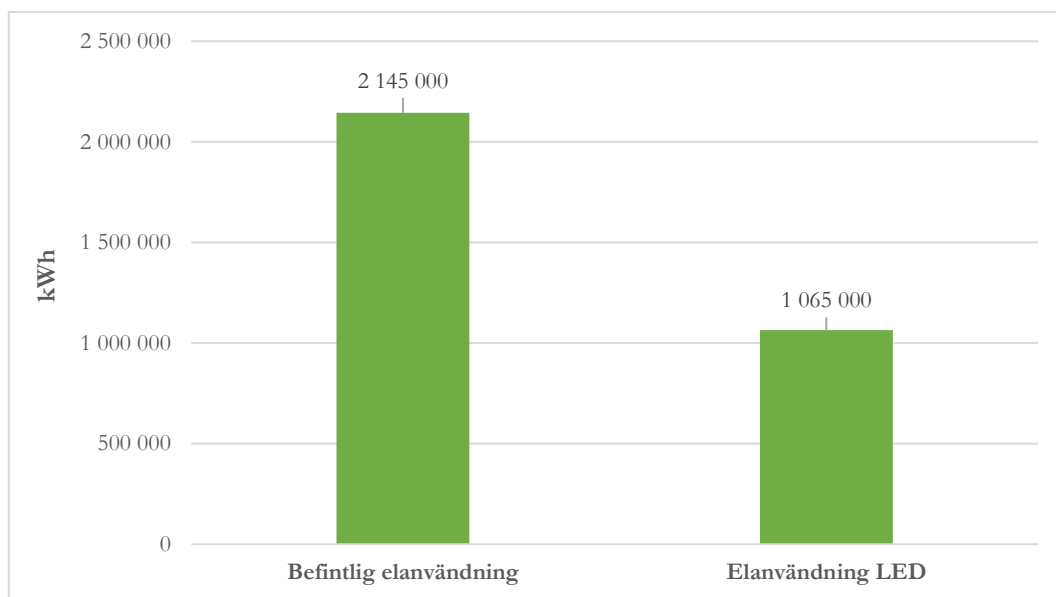
Tabellen visar indata för kommunens befintliga 125 W urladdningslampor samt för dess förväntade ersättningsljuskälla:

	Befintlig ljuskälla Urladdningslampa	Ersättningsljuskälla LED	Anmärkning
Effekt/ljuskälla (W)	125	80	Normal ersättningseffekt
Antal ljuskällor (st)	1 000	1 000	Erhållet värde
Drifttid/år (h)	3 000	3 000	Erhållet värde
Teknisk livslängd (h)	35 040	50 000	Enligt teknisk specifikation från leverantör
Inköpspris (kr/st)	147,3	1 700,0	Erhållna värden
<b>Energianvändning/år (MWh/år)</b>	<b>375,0</b>	<b>240,0</b>	
<b>Investeringskostnad (kkr/år)</b>	<b>147,3</b>	<b>1 700,0</b>	

2021-04-20

## ELANVÄNDNING

Tyresö kommuns befintliga vägbelysning består utav högtrycksnatrium- och urladdningslampor med effekter om 50, 70 och 125 W per ljuskälla. Att ersätta dessa med LED-ljuskällor skulle medföra en betydande energibesparing då den installerade effekten reduceras betydligt. Nedanstående diagram visar vägbelysningens befintliga elanvändning under ett år samt motsvarande elanvändning för LED-ljuskällor.



Ett utbyte av vägbelysningens befintliga ljuskällor till LED-insatser skulle reducera elanvändningen med ca **1 080 000 kWh** vilket motsvarar en reduktion om ca 50 %. Med ett erhållet elpris om 1,41 kr/kWh skulle detta medföra att elkostnaden reduceras från ca 3 029 000 kr till 1 504 000 kr/år, vilket motsvarar en besparing om ca **1 525 000 kr/år**. De aktuella LED-insatserna har längre teknisk livslängd än de befintliga ljuskällorna men har däremot ett betydligt dyrare inköpspris. Med en uppskattad underhållskostnad om 2 000 kr/armatur, kommer den totala årliga underhållskostnaden reduceras från ca 5 264 000 kr till ca 2 229 000 kr, vilket motsvarar en reduktion om **3 035 000 kr/år**. Den totala årliga kostnadsbesparingen för reducerat underhåll samt reducerad energianvändning skulle således bli **4 560 000 kr/år**.

2021-04-20

## ÅTGÄRDSFÖRSLAG

### Åtgärdsförslag 1

Benämning					Kategori	
<b>Byte av vägbelysning</b>					<b>Belysning</b>	
El (MWh)	Värme (MWh)	Kyla (MWh)	Totalt (MWh)	Besparing (kkr)	Investering (kkr)	Pay-off (år)
<b>1 080</b>	-	-	<b>1 080</b>	<b>4 560</b>	<b>40 000</b>	<b>8,8</b>

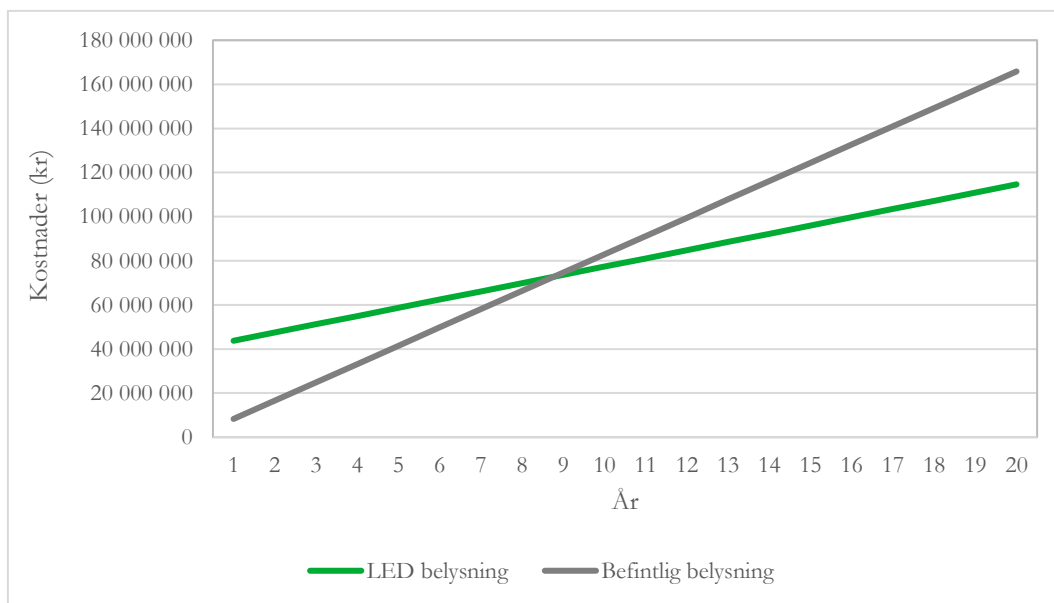
Tyresö kommuns befintliga vägbelysning består utav högtrycksnatrium, halogen- och urladdningslampor med effekter om 50, 70 och 125 W och fördelas enligt följande:

- 7 000 högtrycksnatriumlampor á 70 W **ersätts med** 7 000 LED á 35 W
- 2 000 halogenlampor á 50 W **ersätts med** 2 000 LED á 15 W
- 1 000 urladdningslampor á 125 W **ersätts med** 1 000 LED á 80 W

Den tekniska livslängden för de befintliga ljuskällorna är ca 12 000 h och samtliga ljuskällor har i denna utredning erhållit en uppskattad årlig drifttid om ca 3 000 h/år.

Att byta dessa ljuskällor mot energieffektiva LED-insatser skulle nästintill halvera den installerade effekten och generera en årlig energibesparing om ca 1 080 MWh vilket motsvarar 1 525 000 kr/år. De nya LED-ljuskällorna har även en teknisk livslängd på ca 50 000 h vilket är ca 4 gånger längre än de befintliga ljuskällorna. Med en uppskattad underhållskostnad om 2 000 kr/armatur, skulle den totala årliga underhållskostnaden reduceras från ca 5 264 000 kr till ca 2 229 000 kr, vilket motsvarar en reduktion om 3 035 000 kr/år.

Diagrammet nedan redovisar projektets ”break-even” som förväntas inträffa efter 8,8 år och baseras på projektets kalkylerade investeringskostnad om 40 miljoner kr. Skulle den slutgiltiga investeringskostnaden bli lägre än den kalkylerade kommer ”break-even” att inträffa tidigare än efter 8,8 år.



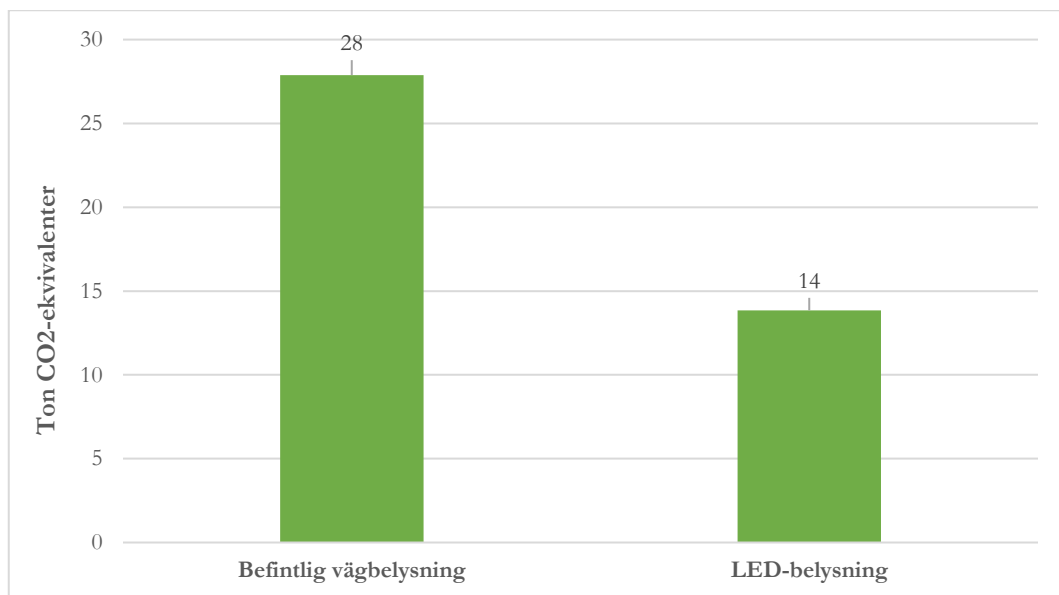


2021-04-20

## MILJÖ- & HÅLLBARHETSANALYS

Den offentliga vägbelysningen kräver stora mängder energi och har långa drifttider. Att ersätta den befintliga belysningen mot LED sparar inte bara stora mängder energi utan har också en positiv påverkan på miljön. Den genomsnittliga svenska elmixen beräknas orsaka utsläpp motsvarande 13 g CO<sub>2</sub>-ekvivalenter per producerad kWh el.

Nedanstående diagram redovisar belysningsbyttets miljöpåverkan med avseende till g CO<sub>2</sub>-ekvivalenter per kWh el.



Ett utbyte av vägbelysningens befintliga ljuskällor till LED-insatser skulle reducera utsläppen med ca 14 ton CO<sub>2</sub>-ekvivalenter vilket motsvarar en reduktion om ca 50 %. Den redovisade reduktionen är baserad på att samtliga ljuskällor har ersatts av energieffektivare LED och tar endast hänsyn till ljuskällornas miljöpåverkan vid drift.

2021-04-20

## **SLUTSATS**

Om Tyresö kommun väljer att utföra projektet som innefattar att byta ut samtlig vägbelysning till energieffektiva LED-insatser, skulle det generera en energibesparing om ca 1 080 000 kWh vilket motsvarar en utsläppsreducering om 14 ton CO<sub>2</sub>-ekvivalenter. Den totala årliga kostnadsbesparingen för reducerat underhåll samt reducerad energianvändning uppgår till 4 560 kkr/år och projektets ”break-even” skulle vid en investeringskostnad på 40 miljoner kr hamna på ca 8,8 år.

2021-04-20

**BILAGA 1**

LCC-kalkylen nedan redovisar hur åtgärdsförslagets besparingspotential är beräknad. Alla kostnader och besparingar är angivna inkl. moms.

<b>Räntor &amp; Prisutveckling</b>		
Kalkylränta	6%	nominell
Kalkylperiod	16,60	år
Underhållskostnad prisutveckling per år	2%	nominell
<b>EI</b>		
Energipris	1,41	kr/kWh
Energiprisutveckling per år	2,0%	nominell
<b>Åtgärd</b>		
	<b>Före åtgärd</b>	<b>Efter åtgärd</b>
Investeringskostnad	kr	40 000 000
Underhållskostnad	kr/år	2 228 916
Elanvändning	kWh/år	2 145 000
	kr/år	1 503 780
Summa energianvändning	kWh/år	2 145 000
Summa energikostnad	kr/år	1 503 780
Summa nuvärde, investering och underhåll	kr	62 965 843
Summa nuvärde, energikostnader	kr	17 989 318
Summa nuvärde, alla kostnader	kr	99 197 849
<b>Differens</b>	<b>kr</b>	<b>14 544 609</b>
<b>Besparingskostnad (kr/kWh)</b>	<b>kr/kWh</b>	<b>0,29</b>
<b>Energikostnad (medelvärde, kr/kWh)</b>	<b>kr/kWh</b>	<b>1,41</b>
<b>Rak pay-off tid</b>	<b>År</b>	<b>8,8</b>

2021-04-20

## Förklaringar till LCC-kalkyl

### Kalkyltid

Kalkyltiden är baserad på LED-insatsens beräknade livslängd om 50 000 h.

### Energipris

Energipriset är baserat på verkliga priser och energivärden för ett av Tyresö kommuns abonnemang för vägbelysning. Då åtgärden innefattar en reduktion av både rörliga och fasta kostnader har det totala energipriset (kr/kWh) inkl. energiskatt använts.

### Investeringskostnad

Projektets investeringskostnad har från Tyresö kommun uppskattats till 40 miljoner kronor.

### Underhållskostnad

Utredningen har via samråd med Tyresö kommun erhållit en uppskattad underhållskostnad om ca 2 000 kr/armatur. Den årliga underhållskostnaden före- respektive efter åtgärden har således beräknats på följande vis:

Före åtgärd: 10 000 ljuskällor \* 2 000 kr  
+ 108,6 kr/st (50 W) \* 2 000 ljuskällor  
+ 98,5 kr/st (70W) \* 7 000 ljuskällor  
+ 147,3 kr/st (125 W) \* 1 000 ljuskällor  
= 21 054 000 kr  
/ 4 år (livslängden för befintliga ljuskällor)  
**= 5 263 500 kr/år**

Efter åtgärd: 10 000 ljuskällor \* 2 000 kr  
+ 1 700 kr/st \* 10 000 ljuskällor  
= 37 000 000 kr  
/ 16,6 år (livslängden för LED-ljuskällor)  
**= 2 228 916 kr**

### Elanvändning

Kostnadsbesparingen för den reducerade elanvändningen har beräknats på följande vis:

Före åtgärd: Elanvändning (2 145 000 kWh/år) \* Energipris (1,41 kr/kWh) = **3 028 740 kr**

Efter åtgärd: Elanvändning (1 065 000 kWh/år) \* Energipris (1,41 kr/kWh) = **1 503 780 kr**

**greencon!**

Greencon energi & miljö AB

☎ 026 – 10 08 40

[www.greencon.se](http://www.greencon.se)

