

## NOTAT

OPPDRAAG Vest-Lofoten vgs - Forprosjekt RIE	OPPDRAAGSLEDER Thomas Kristoffer Tennøy	DATO 03.02.2016
OPPDRAAGSNUMMER 15750001	OPPRETTET AV Erik Pedersen	

### LED eller konvensjonell belysning – Livsløpskostnadsanalyse (LCC)

I LCC-vurderingen mellom LED og konvensjonelle armaturer ble det tatt utgangspunkt i et undervisningsrom med areal på 68,3 m<sup>2</sup> og takhøyde på 3 meter, med et belysningsstyrkebehov på 300 lux. Som armaturtype ble det sett på innfelt 600x600, hvor LED-armaturene skulle ha mikroprismatisk optikk. Fargetemperaturen fra armaturene skulle være 3000 K. Som styringsprinsipp er nærværstyring (bevegelsesføler som styres av impulsbryter) med dagslystilpasning satt som utgangspunkt.

For å finne aktuelle armaturer til vurderingen ble Fagerhult kontaktet. En vurderingsprosess resulterte i at en tilslutt sto igjen med to aktuelle armaturer, en Recesso 4x14W (konvensjonell) og en Multilume Slim Delta 35W (LED). Multilume Slim Delta var ifølge leverandør det nyeste, og en bestselger innen sitt segment, mens Recesso er ansett som en god og prisgunstig armatur innen konvensjonelle armaturer.

For å finne antallet armaturer for de to armaturløsningene er lysberegningsprogrammet Relux benyttet. For å sikre tilstrekkelig lys gjennom levetiden til LED-armaturene, er disse blitt overdimensjonert med 20 %. Dette som et tillegg til vedlikeholdsfaktoren. Ved å overdimensjonere er tanken at en skal bruke konstantlumensystem for å sikre et konstant lys gjennom hele levetiden.

Lysberegningene resulterte i et behov på 3x3 armaturer for hver av de to armaturløsningene.

Livsløpskostnadene (LCC) ble vurdert over en periode på 40 år. Det må her trekkes frem at lysrørkilden og LED-platen har ulik levetid, hvilket vil si at den endelige livsløpskostnaden (side 3 i LCC-rapporten) ikke tar hensyn til at de daværende armaturene kan ha ulik «gjenværende levetid». Følgende parametere er lagt til grunn for LCC-beregningen:

	Verdi:	Kommentar:
Periode	40 år	
Inflasjon	1,0 %	
Årlig rente	4,0 %	
Strømpris	1,0 kr/kWh	
Driftstid	3120 h	
Utnyttelsesfaktor	55 %	
Vedlikeholdskost	50 kr	
Vedlikeholdsinterv	19 000 h	
CO <sub>2</sub> faktor	0,348 kg CO <sub>2</sub> /kWh	

	<b>Recesso</b>	<b>Multilume Slim</b>	<b>Kommentar</b>
<b>Artikkelnummer</b>	25946	23508	
<b>Armatorkostnad</b>	961 kr	1335 kr	Ved kjøp av 50 stk
<b>Lyskildekostnad</b>	30 kr	1335 kr	
<b>Systemeffekt</b>	62 W	35 W	
<b>Lyskilde levetid</b>	19 000 h	80 000 h	Anslått ut ifra L90B50 (50 000 h) og at lyskilden skal fungere fram mot en lystilbakegang på 20%.
<b>Byttekostnad lyskilde</b>	50 kr	600 kr	For LED medfører dette komplett armaturbytte.
<b>Parasittisk effekt</b>	0,35 W	0,35 W	
<b>Tid tilkoblet nettet</b>	8760 h	8760 h	
<b>Levetid forkobling/driver</b>	75 000 h	100 000 h	
<b>Kostnad forkobling</b>	300 kr		Ikke aktuelt for LED. Driver har lengre levetid enn kilde.
<b>Kostnad forkoblingsbytte</b>	600 kr		Ikke aktuelt for LED. Driver har lengre levetid enn kilde.

For å finne livsløpskostnadene til armaturløsningene ble Fagerhult sitt verktøy – Life Cycle Cost Calculator 2.3.2.2 – benyttet. Som vedlagt rapport viser, vil LED-armaturen ha en høyere investeringskostnad enn Recesso. Som følge av lavere energibruk og lengre levetid for lyskilde vil denne investeringskostnaden derimot være inntjent etter cirka 6 år. Etter 40 år kan det ses at Multilume Slim LED kommer ut som 10 500 kroner billigere enn Recesso 4x14W. Dette til tross for en komplett utskiftning av samtlige LED-armaturer som følge av *utgått* levetid for armaturene i perioden. Det må her nevnes at når 40-årsperioden er utløpt vil LED-armaturene ha ca 10 år igjen før de igjen må skiftes ut, hvilket vil medføre at LED-armaturene kommer ut som 14 000 kr billigere dersom en ser på en periode over 50 år.

Det må videre nevnes at det er en del faktorer som kan påvirke livsløpskostnadene til de to alternativene. Faktoren som vil ha størst innvirkning på resultatet er levetiden til LED-kilden og LED-driveren. Det er her estimert med en levetid for armaturen (LED-kilden ryker først) på 80 000 timer. Dette tallet kan både være høyere eller lavere avhengig av driftsforholdene til armaturen. Det er også høyst trolig at når LED-armaturene skal skiftes ut etter endt levetid (ca 25 år) at teknologien har utviklet seg og at en da kan velge en ny armaturtype som både er billigere og med bedre ytelse, noe som vil resultere i et enda bedre resultat i favør LED. Videre er arbeidskostnadene ved armaturbytte, forkoblingsbytte, lyskildebytte og vedlikehold noe usikre, og kun en estimering. Arbeidskostnadene vil her avhenge av valgt strategi for eventuelle utskiftninger, med dette tenkes hvorvidt armaturer/lyskilder/forkoblinger skiftes en og en, eller etter gruppeskiftprinsippet. Det er i denne vurderingen tatt utgangspunkt i enkeltskift.

På tross av usikkerhetene kan det i denne sammenligningen konkluderes med at LED-armaturen høyst trolig er det mest kostnadseffektive alternativet.

Det må for øvrig også nevnes at en tredje armatur (LED) var med i vurderingen, men at denne til slutt ble vraket da den ikke kunne konkurrere på verken pris eller ytelse grunnet utdatert teknologi.

2 (3)

NOTAT  
03.02.2016

