

Kristiansand kommune

Handlingsplan for utskifting til LED-basert veily



25.08.2016 Ingeniørvesenet

1 Innledning

Strategiplan for veilysstyring ble vedtatt av byutviklingsstyret 19. mars 2015. Konklusjonene i strategiplanen innebærer at følgende må legges til grunn for nye veilysanlegg og utbedring av eksisterende veilysanlegg langs kommunale veier:

- LED-armaturer skal benyttes. På gang-/sykkelveier med lav lampehøyde, kan keramiske metallhalogenlamper vurderes for å begrense blinding
- Armaturer skal utstyres med forhåndsprogrammert dimmer basert på trinnvis dimming til 50 % lysnivå mellom kl. 24. og kl. 06. unntatt i Kvadraturen, ved viktige gangfelt og langs sentrumsnære gang-/sykkelveier
- WEB-basert styringssystem innføres foreløpig ikke
- Kommunens veinormal revideres tilsvarende
- Det utarbeides en handlingsplan for gradvis utskifting av eksisterende veilyst til LED og installering av strømmålere
- Kommunens investeringsbudsjett til veilyst foreslås økt fra 2,0 til 5,0 mill. kr. pr. år for å forsere utskifting til LED-armaturer med nattdimming (tas opp i handlingsprogrammet)
- Det sendes søknad til ENOVA om støtte til gjennomføring av handlingsplanen

Denne handlingsplanen er en oppfølging av strategiplanen og byutviklingsstyrets vedtak.

2 Det kommunale veilystnettet i Kristiansand

Veilyset består av ca. 16.000 lysmaster og 550 tennskap. Alder og standard på veibelysningen varierer mye, og en stor del antas å ha nådd grensen for teknisk og økonomisk levetid. Gjenanskaffelsesverdien anslås til ca. 600 mill. kr. De fleste boligveiene har 70 W natriumhøytrykklamper, mens buss- og samleveiene har natriumhøytrykklamper på 150 W eller mer.

Nedenstående tabell viser antall lysmaster fordelt på alder og energiforbruk:

| Alder | Effekt ≤74 W | Effekt > 74 W | Sum |
|---------|--------------|---------------|-------|
| ➤ 20 år | 6909 | 2280 | 9188 |
| ≤ 20 år | 4498 | 2314 | 6812 |
| Sum | 11406 | 4594 | 16000 |

Det er installert strømmålere i 70 tennskap/anlegg, slik at energiforbruket faktureres etter reelt forbruk. For de øvrige tennskapene/anleggene faktureres strømforbruket etter angitt lampeeffekt (Watt) og fastsatt brenntid på 4.000 timer i året.

Kommunens budsjett til veilyst ligger på ca. 13 mill. kr./år som fordeles på følgende poster (ca. tall for de siste tre årene):

| Post | Mill. kr. |
|---------------------------------------|-----------|
| Administrasjon | 0,8 |
| Konsulenthjelp | 0,4 |
| Drift av veilystdatabase | 0,3 |
| Strømkostnader | 5,5 |
| Lampeskift | 1,5 |
| Utskifting av master og armaturer | 1,7 |
| Utskifting av tenn-/styreskap | 0,4 |
| Retting av jordfeil | 0,2 |
| Nyanlegg inkl. sanering av luftstrekk | 2,2 |
| Sum | 13 |

3 Krav til belysning på kommunale veier

Standardkrav til belysningsnivå er fastlagt i Statens vegvesens håndbøker. Belysningsnivå måles i lux på gang-/sykkelveier og lavtrafikkerte boligveier. For boligveier er kravet til belysningsstyrke 10 lux.

For buss- og samleveier måles nivået i luminans. For samleveier med årsdøgntrafikk på mellom 1.500-4.000 kjøretøyer er kravet 1 Cd/m², og 1,5 Cd/m² ved over 4.000 kjøretøyer.

Vi har engasjert Lyskonsult til å sjekke lysnivå på noen utvalgte bolig- og samleveier med standardbelysning for å kartlegge hvordan nivået på disse veiene er i forhold til standardkravene til luminans og jevnhet. Undersøkelsen viser at en vanlig boligvei med 70 W lyskilde har et belysningsnivå som ligger i underkant av standardkravene, mens samleveier med 150 w lyskilde har et belysningsnivå som er en del høyere enn standardkravene.

På de samme veiene er det sett på strømbesparelser ved utskifting av dagens armaturer til LED-lamper med belysningsnivå som tilfredsstillende standardkrav. Her framgår at sparepotensialet er størst på samleveier med en beregnet besparelse på 40-50%. Med nattsinking vil besparelsen øke ytterligere til totalt 50-60%.

For boligveier vil strømbesparelsene bli mindre fordi belysningen må oppgraderes noe for å komme opp i standardnivå. Her er vil det være betydelige forskjeller mellom veiene, men for de fleste boligveiene vil besparelsen ligge på 30-40%.

4 Forslag til prioritering av opprusting av veilysnettet og program for armaturutskifting

Veilysnettet består av armaturer som står på tremaster med luftstrek, enten på egne veilysmaster eller på fellesmaster som brukes strømforsyning, bredbåndkabler og tv-kabler, eller på stålmaster med jordkabel. Nedenstående tabell viser fordeling av veilysnettet på mastetyper for bolig og samleveier:

| | Alder | Tremaster | Fellesmaster | Stålmaster | Sum |
|------------|---------|-----------|--------------|------------|-------|
| Samleveier | > 25 år | 348 | 413 | 838 | 1599 |
| Samleveier | ≤ 25 år | 144 | 284 | 2396 | 2824 |
| Samleveier | Sum | 492 | 706 | 2967 | 4165 |
| Boligveier | > 25 år | 679 | 2732 | 1575 | 4986 |
| Boligveier | ≤ 25 år | 472 | 1471 | 4998 | 6941 |
| Boligveier | Sum | 1151 | 4203 | 6573 | 11927 |
| Totalt | Sum | 1643 | 4909 | 9540 | 16092 |

Kostnadene til utskifting til LED-armatur varierer avhengig av om en skal skifte fra tre- til stålmast og om en skal sanere luftstrek fra andre kabeleiere samtidig. Nedenstående tabell viser en oversikt over ca. kostnader pr. lyspunkt ved forskjellige alternativer:

| Type ombygging | Kostnad lyspunkt pr. |
|---|----------------------|
| Tremast til stål inkl. jordkabel | 50 000 |
| Fellesanlegg til stålmast inkl. jordkabel | 150 000 |
| Gammel til ny stålmast med eks. kabel | 15 000 |
| Tremast ny armatur | 8 000 |
| Stålmast ny armatur | 8 000 |

Av hensyn til estetikk er det ønskelig å sanere mest mulig luftstrekk langs kommunale veier. Den pågående utbyggingen av bredbånd i kommunen har medført at det i områder med tremaster har blitt meget skjemmende luftstrekk mange steder.

Pga en spesiell avtale som kommunen inngikk da Kristiansand Energiverk ble omgjort til et aksjeselskap, må kommunen bære det meste av kostnadene dersom vi ønsker å legge strømforsyningskabler i bakken. Dette gjør det meget vanskelig og kostnadskrevende for kommunen å få sanert luftstrekk der det er strømledninger. Dersom vi skulle sanert luftstrekk i alle boligveier med luftstrekk og fellesføringer, ville dette kostet kommunen over 650 mill. kr.

Samleveinettet har størst trafikk og veilysmaster og luftledninger vil ha størst eksponering mot befolkningen langs slike veier. Utskifting av tremaster til lakkerte stålmaster langs slike veier vil gi større estetisk og visuell verdi enn langs lavtrafikkerte boligveier.

Kostnader til utskifting til LED-armaturer og utskifting av tremaster med og uten fellesføring for veilys som er eldre enn 25 år er vist i nedenstående tabell:

| | Behov/antall | Kostnad |
|---|--------------|-------------|
| Utskifting til fordelingsskap med målere | 430 | 21 500 000 |
| Samleveier, utskifting til LED-armaturer på stålmaster | 838 | 6 704 000 |
| Samleveier, utskifting av tremaster uten fellesføring til lakkerte stålmaster | 348 | 17 400 000 |
| Boligveier, utskifting til LED-armaturer på tre- og stålmaster | 4986 | 39 888 000 |
| Samleveier, utskifting av tremaster med fellesføring til lakkerte stålmaster | 413 | 61 950 000 |
| Boligveier, utskifting av tremaster med fellesføring til lakkerte stålmaster | 2732 | 409 800 000 |
| Boligveier, utskifting av tremaster uten fellesføring til lakkerte stålmaster | 472 | 70 800 000 |
| Sum | | 628 042 000 |

Som det framgår av tabellen er utskiftingskostnadene meget store dersom en skal sanere eksisterende luftstrekk. Vi foreslår derfor at en i første omgang fokuserer på utskifting til LED-armaturer på eksisterende master. Nye lysmaster og sanering av luftstrekk begrenses til samleveier der det er tremaster uten fellesføring.

Basert på ovennevnte vil vi foreslå at utskifting til LED-belysning baseres på følgende prioritering:

1. Utskifting til LED- armaturer på stålmaster eldre enn 25 år langs samleveier, gamle og dårlige master skiftes samtidig til lakkerte master
2. Utskifting av tremaster uten fellesføring eldre enn 25 år langs samleveier til lakkerte stålmaster med LED-armaturer og jordkabel
3. Utskifting til LED-armaturer på tremaster eldre enn 25 år med fellesføring langs samleveier
4. Utskifting til LED-armaturer på tre- og stålmaster eldre enn 25 år langs boligveier
5. Utskifting av tremaster med fellesføring eldre enn 25 år langs samleveier til lakkerte stålmaster med LED-armaturer og sanering av luftstrekk
6. Utskifting av tremaster med fellesføring eldre enn 25 år langs boligveier til lakkerte stålmaster med LED-armaturer og sanering av luftstrekk

Kommunen har i dag ansvar for drift og vedlikehold av veilys langs fylkesveier og en del riksveier. Det arbeides mot nasjonale myndigheter for å få plassert totalansvar for veier på veiholder. Vi foreslår at riks- og fylkesveier ikke prioriteres i forhold til utskifting til LED og nattsenkning.

Dersom det er store samordningsgevinster med nye kabel- og ledningsanlegg bør ovennevnte prioritering fravikes.

Følgende samleveier inngår i kategori 1 (delstrekninger):

Tinnheiveien, Gamle Flekkerøyvei, Industrigata, Stadionveien, Marviksveien, Kongsgård alle, Kuholmsveien, Teglverksveien, Snorre gate, Ægirs vei, Eivind Jarls gate, Nye Teglverks vei, Rådhusgata, Festningsgata, Tordenskiolds gate, Elvegata, Holbergs gate, Elvegata, Andreas Kjærs

vei, Kirkegata, Vestre Strandgate, Østre Strandgate, Kronprinsens gate, Henrik Wergelands gate, Markens gate, Slettheiveien, Rigidalen, Rigetjønneveien, Kartheia, Andøyveien, Kjos ringvei, Øvre ringvei, Jegersbergveien, Arenfeldts vei, Brattvollsheia, Hånesveien, Fruktveien, Jordbærveien, Breimyrveien, Hellemyrbakken, Lianveien, Vardåsveien, Kystveien, Barstølveien, Skibåsen og Tretjønneveien.

Følgende samleveier inngår i kategori 2 (delstrekninger):

Hånesveien, Vardåsveien, Vigeveien, Vigvollåsen, Jordbærveien, Øvre ringvei, Vågsbygd ringvei, Lumberveien, Voie ringvei, Gislemyrveien, Slettheiveien, Kongens gate, Sjekteveien, Vektergata og Kongsgård alle

Følgende samleveier inngår i kategori 3 (delstrekninger):

Gislemyrveien, Voie ringvei, Slettheiveien, Steindalen, Øvre ringvei, Vågsbygd ringvei, Hellemyrbakken, Nikkelveien, Vardåsveien, Tretjønneveien og Vigeveien

5 Valg av armaturer

Det pågår hele tiden en utvikling av lysdioder og armaturer til LED-basert veibelysning. I motsetning til vanlig veilyss hvor man kan ha forskjellige typer lyskilder i en armatur, er lyskilden for LED-belysning integrert i armaturen. Ved valg av LED-belysning er det derfor viktig å fokusere både på levetid på lysdiodene og lystekniske egenskaper, robusthet og design på armaturene. Viktige lystekniske egenskaper er lysspredning, jevnhet, blending og lysutbytte.

Vi har fått konsulentfirmaet Lyskonsult til å sjekke en del viktige parametere for de mest vanlige LED-armaturene til de store armaturprodusentene. Det viser seg at mange av dagens armaturer har problemer med å tilfredsstille blendingskrav og det er til dels store forskjeller i lysutbytte.

Ved valg av armaturtyper i årene som kommer vil det være viktig å følge utviklingen og ikke låse seg til en type. Det er likevel ønskelig å velge armaturer som passer i den designprofilen som kommunen har valgt i vedtatt bydesignprogram.

6 Handlingsprogram

I strategiplanen for veilysstyring er det foreslått en opptrapping av investeringer til veilyss fra 2,0 til 5,0 mill. pr. år. Med dette utgangspunktet foreslås følgende handlingsprogram for veilyssutskifting foreslås for de nærmeste årene (i mill. kr.):

| Prioritet | 2017 | 2 018 | 2019 | 2020 |
|---|------|-------|------|------|
| 1 Utskifting til fordelingsskap med målere | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| 2 Samleveier, utskifting til LED-armaturer på stålmaster | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 |
| 3 Samleveier, utskifting av tremaster uten fellesføring til lakkerte stålmaster | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 |
| 4 Samleveier, utskifting til LED-armaturer på tremaster med fellesføring | | | | |
| 5 Boligveier, utskifting til LED-armaturer på tre- og stålmaster | | | | |
| 6 Samleveier, utskifting av tremaster med fellesføring til lakkerte stålmaster | | | | |
| 7 Boligveier, utskifting av tremaster med fellesføring til lakkerte stålmaster | | | | |
| 8 Boligveier, utskifting av tremaster uten fellesføring til lakkerte stålmaster | | | | |
| Sum | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 |

Ovennevnte program gir en årlig utskifting på 20 tennskap, 290 LED-armaturer og 40 lakkerte stålmaster langs samleveinettet. Utvelgelse av veistrekninger forutsetter å skje i forbindelse med den årlige rullering av arbeidsplan veilyss.

7 Årlig besparelse på drift og vedlikeholdsbudsjettet

LED-armaturer har som nevnt lavere energiforbruk enn vanlige lampetyper. I tillegg har lysdiodene i armaturene vesentlig lenger levetid enn andre lyskilder. De beste armaturene diodene har en levetid på opptil 50.000-100.000 timer mot ca. 15.000-30.000 timer for en vanlig NaH-lyskilde. Behovet for lampeskift og sjekk/gjennomkjøring vil dermed kunne reduseres vesentlig med LED-armaturer.

Årlige drift- og vedlikeholdskostnader for veilys langs samleveier er i gjennomsnitt 1050 kr. pr. lyspunkt, hvorav energikostnadene utgjør ca. 65 %. Dersom vi anslår at kostnader til annet vedlikehold reduseres med 50 %, vil de årlige besparelsene pr. lyspunkt langs samleveier utgjøre ca.: 550 kr.

Med en utskifting på 290 lyspunkt pr. år vil de årlige besparelsene til drift og vedlikehold på kommunens veilysbudsjett utgjøre ca. kr. 160.000. Kost/nytte-verdien av investeringene kan virke lav, men dette gjelder først og fremst utskifting av armaturer og master som har nådd sin tekniske og økonomiske levetid og som etterhvert ville kreve betydelige vedlikeholdsmidler.

Gjennomsnittlig forbruk på armaturer over 25 år langs samleveiene er 170 W. Med en brenntid på 4000 timer og gjennomsnittlig energibesparelse på 55 %, vil gjennomføring av programmet gi en årlig energibesparelse blir ca. 110.000 kWh.

8 Støtte fra ENOVA

Når vedtatt handlingsplan foreligger og før bevilgninger er tatt inn i kommunens budsjett/handlingsprogram, vil vi sende søknad til ENOVA om støtte til gjennomføring av planen.

De viktigste kriteriene for støtte er:

- Prosjektet må minst gi en energibesparelse på 100 000 kWh/år etter at det er gjennomført.
- Enovas støtte er finansieringsstøtte og må være utløsende for prosjektet, dvs. at prosjektet ikke kan være igangsatt eller endelig besluttet før man søker
- Styring og dimming bør vurderes og kan inngå i prosjektet
- Som et minimum må energibruken for et representativt utvalg av LED-armaturene kunne måles
- Mulig støtte avhenger av energibesparelsen og lønnsomheten i prosjektet. Maksimal støtte ligger på ca 1 kr/kWh spart årlig energi målt fra når prosjektet er gjennomført.
- Gjennomføringstid er normalt maks. 3 år, men kan forlenges til 4 år hvis kommunen opererer med en 4-årig prosjektperiode