

## Kristiansand kommune, utskifting av lysarmaturer i 3 lysløyper

Tilbudskonkurransen er delt i 3 delprosjekter, og har følgende omfang:

<b>Del 1. Baneheia lysløype; komplett utskifting med LED armaturer. (Strekning mellom Solbergveien og Fant Olsens stykke har nye 70 w metallhalogenarmaturer som skal stå.)</b>	antall
Komplett utskifting armatur, inkl. demontering og deponering av dagens kvikksølvarmaturer. Prosessen inkluderer ny arm 1 m og optimal tilting av armatur (skal lyse godt på begge sider av løypa).	89
Demontering av gode metallhalogenarmaturer for oppsetting i Strailøypa	8
Demontering av dagens/ og oppsetting av nytt, komplett tennskap på anvist plass (stolpe 62) i selve lysløypa. Prosessen omfatter nødvendig omlegging av ledninger, kabler og deponering. Se egen beskrivelse for denne, i tillegg til generell beskrivelse for tennskap	1
Opsjon: Oppretting av stolper, med ny bardunering	14
Opsjon: Oppretting av stolper, med streber	1
Opsjon: Fjerning av to stolper, oppsett av 1, ny, inkl. linjestrekk/skjøting av ledning	Prises komplett.
<b>Del 2. Hellemyr lysløype; komplett utskifting med LED-armaturer. (Det er tidligere montert 5 LED armaturer som skal stå.)</b>	
Komplett utskifting armatur, inkl. demontering og deponering av dagens kvikksølvarmaturer. Prosessen inkluderer ny arm 1 m., og optimal tilting av armatur (skal lyse godt på begge sider av løypa).	80
Demontering av gode metallhalogenarmaturer for oppsetting i Strailøypa	3
Opsjon: Oppretting av stolper, med ny bardunering	7
Opsjon: Oppretting av stolper, med streber	4
<b>Del 3. Strai lysløype; Her skal det suppleres med gode metallhalogenarmaturer fra Voie (på lager), Baneheia og Hellemyr. Det står pr. dato 28 stk. Philips Iridium-armaturer som skal stå.</b>	
Demontering og deponering av utgåtte armaturer	59
Montering av armaturer (Philips iridium 35w) som kommunen har på lager/demonteres i andre lysløyper. Dagens armer benyttes. Antatt antall:	34
Levering og komplett utskifting av resterende armaturer. Det benyttes Philips Iridium, 35 watt, metallhalogen, symmetrisk optikk. Dagens arm benyttes.	28
Komplett utskifting av tennskap. Nytt monteres på samme sted	1
Opsjon: Oppretting og ny bardunering	2
Opsjon: Oppretting av stolper, med streber	6
Opsjon: Flytting av stolper, inkl. skjøting av ledning	2

Opsjoner: Opsjoner prises i angitt antall, og dette inngår i evaluering. Hvor mye en gjennomfører av opsjonene, vil være avhengig av prosjektets økonomi. Dette vil bli avklart ved kontraktsinngåelse, evt. justert underveis i anleggsperioden.

Pga. spillemiddelsøknad og – regnskap, prises og faktureres hvert delprosjekt for seg. Det gis opsjonspris på mindre utbedringer for stolper. Ved endring av antall armaturer eller stolper, benyttes enhetspriser gitt i tilbud.

Det forutsettes at Strailøypa gjennomføres sist av de tre løypene.

### **Tidplan for prosjektet: (kan bli forskjøvet)**

1. Tilbudsbefaring, 10. august kl. 12.
2. Tilbudsfrist. Torsdag 24 august. kl.12
3. Kontraktsinngåelse uke 37.
4. Oppstart uke 42
5. Ferdigstillelse 1. desember. (Det kan bli avbrudd dersom det kommer snø og skiføre)

### **Tilbudsbefaring**

Kun spesielle arbeider i Baneheia blir befart. Se kap. om tennskap her. Det blir holdt tilbudsmøte i etterkant av befaring der en går gjennom alle delprosjektene. Oppmøte ved den store lekeplassen på Grimsmyra (der tennskapet står i dag)

### **Kontraksbestemmelser.**

NS 8406 legges til grunn for kontrakt. Entreprenør skal stille garanti for 10 % av kontraktbeløpet ved inngåelse av kontrakt. Entreprenør skal lage SJA for arbeidene før oppstart.

### **Tekniske spesifikasjoner:**

#### **Generelle krav:**

Alle arbeider skal utføres i samsvar med gjeldende REN-blad og NS/EN-standard, og i samsvar med AE-netts regler. Kommunens «Normaler for utomhusanlegg» gjelder der entreprenør evt. må gjøre vurderinger som påvirker lyskvalitet.

#### **Krav til armaturer.**

Prosessen omfatter demontering og deponering av eksisterende armaturer og levering og montering av nye LED armaturer med ny arm (unntatt Strai).

Kommunen legger stor vekt på belysningskvalitet, og da særlig på kriteriene komfort (lysfarge/blending) og trygghet (ansiktsgjenkjenning og SR faktoren). Det har vært vanskelig å kunne lese blending ut fra oppgitt avskjermingsklasse og blendingsklasse for LED - armaturer, og testing har derfor vært det viktigste grunnlaget for utvalg og karaktersetning av armaturer.

Kommunen har derfor nylig gjennomført 2 tester av aktuell LED-armatur for lysløyper. Et utvalg av armaturer er gjennom denne testinga godkjent av kommunen, og en kan følgelig gi tilbud på disse. Armaturer som er forkasta i testing, er det uaktuelt å gi tilbud på. Oversikt over brukbare og forkasta armaturer er vist senere i kapitlet.

Vi har rangert godkjent armatur med samlekarakter for bruk i tilbudsevaluering. En armatur kan ha god skår godt på mange enkeltkriterier, eksempelvis lysmengde horisontalt i løypa, men likevel blitt avvist pga. uholdbar blending.

**NB: Dersom ingen tilbydere krever dette eksplisitt, inngår ikke ny testing i denne tilbudsrunderen.** I fall krav om dette, vil det bli laget ny fremdriftsplan der testing innpasses.

Evt. testing vil skje for tilbyders regning. Kommunen vurderer da med assistanse fra konsulent om armaturen tilfredsstillende grunnleggende forutsetninger (tabell 2) og stiller anlegg til rådighet for evt. slik testing.

Kommunens funksjonskrav for lysløyper er i utgangspunktet – før testing - om følger:

Tabell 2

Veitype	Belysning-klasse	Halvsyl. belysn. styrke	Surround Ratio(SR)	Avskjerm-klasse	Blendings-klasse	TI% max	armatur høyde, min:	Kelvin grader
Lysløype	S2 (tilsv Kl II jf NS-EN 12193.,	ES5 (2 lx)	>0,5	G5	D5	7	8 m	3000

Kommentar til tabellen: Vi ser gjennom testing at TI% synes sentral i blendingsproblematikken, og denne er her satt lavere enn i kommunens normal (vil bli endra i normalen). Likeledes vektlegges det at armaturen er rundtstrålende med jevn lysfordeling. Vi ser også at lys fordelt på mange dioder er klart å foretrekke fremfor få kraftige. Ingen av armaturene med få dioder har blitt godkjent gjennom praktisk testing, og det er blanding som er problematisk.

Godkjente armaturer, rangert med poeng er vist her (Forskriftens § 8.5, 3.ledd) :

Armatur:	Poeng:
<b>Philips Iridium 2 Medium BGP 352</b>	10
<b>Osram SL 10 Midi Plus, 3K, 78W</b>	7
<b>Siteco Street light 10 Mini, LED</b>	5 (blender en del, godkjent, men svak karakter)
<b>Philips Micro Luma BGP 615 20x LED</b>	4 (blender en del, godkjent, men svak karakter)

**NB: Vi gjør oppmerksom på at angitt poenggiving gir betydelig utslag i en tilbudsevaluering!**

**Merk:** For å unngå at vi mottar tilbud med uaktuell armatur, listes det her opp armaturer som er testa, men som ikke er godkjent for bruk i lysløypene:

Multilux Italo 1B 4, 5 -2 M  
 Multilux Italo, 1B 3,5 -2 M  
 Multilux AEC Italo, 1 OF2H1, SV 3,7-2 M  
 Thorn Oxane 36L35 RC 740 CL2  
 Defa 117137 Elite Led

Ikke testa, men er tidligere avvist pga. for høy TI%

Defa Elite small, LED 37w 3000K, 6kV SPD

Testene er til orientering gjennomført slik, her med resultat fra siste test i Voie lysløype, og med poenggiving sammenlikna med tidligere test:

Se tabell neste side:

Armatur nr. montert fra Kirka	Type (settes inn etter test)	Maksimumsnivå horisontalt, målt under armatur, Elmax	Horisontalt ca 15 m fra mast (halv verdi av Elmin).	Vertikalt ca 15 m fra mast, ved marka og deretter i øveløype.	Opplevd lysstyrke, horisontalt på bakken i selve løypa	Opplevd jevnhet; belyst areal i løypa	lys til sideterreng, synlighet av detaljer ca 5 m. fra løypa.	Opplevd blending, se rett fram i løypa	Opplevd blending, se skrått mot armatur	Ansiktsgjenkjenning, generelt inntrykk, sett fra mastepunkt.	Ansiktsgjenkjenning, avstand fra observasjonspunkt (ved mast)	Opplevelse av lysfarge	SUM inntrykk; brukbar/ikke brukbar til utskifting av lys i eks. lysløyper?	POENG i videre konkurranse, relativ rangering. Beste armatur =10 poeng	Oppsummering, subjektivt inntrykk.
Fra Kirka alle verdier i lux															
1	Philips, Micro Luma BGP 615, 20x Led	18,6	6,2	8,2/10,1	5	6	5	3	2	4	15	5	ja	4	God på mange parametre, men blander mye i et felt nær armatur. Lite blending på litt avstand og derfor såvidt innenfor kriteriene. Men ikke veldig komfortabel
2	Multilux Italo 18 4,5-2 M	24	2,7	6,4/9,0	6	6	4	2	1	4	18	5	Nei	-	Voldsomt godt lys på bakken, men blander altfor kraftig over langt felt. Uegna til formålet pga. blending. Ikke
3	Sitoco Street light 10 Mini Led	31	2,6	4,4/5,0	6	6	6	3	2	4	14	5	Ja	5	Kraftig lys i løype og til sideterreng. En del blending, også på litt avstand, dempes noe av godt lys til omgivelsene. Så vidt innenfor kriteriene. Litt mer komfortabel i sammenlikning med
4	Multilux Italo 18 3,5-2 M	33	3,5	7,0/7,6	6	6	3	2	1	3	14	5	Nei	-	Voldsomt godt lys på bakken. Lite lys til sidene. Blender altfor kraftig over lang strekning. Uegna til formålet pga. blending. Ikke godkjent.
<b>Sammenlikning med tidligere godkjente armaturer:</b>															
GODKJ. 8.4.15	• Osram SL 10 Midi Plus 3K 78W	21,6	4,5	7,8/8,4	6	6	6	3 til 4	2	5	17m	6	ja	7	Kraftig lys i løypa, noe blending, men oppleves likevel ikke så sjenerende, god farge, god oversikt til alle kanter
GODKJ. 8.4.15	• Philips Iridium 2 Medium BGP 352	26	4,5	8,1/2,6	5	6	6	5	3	4 til 5	14m	6	ja	10	Bra lysmengde, komfortabel: lite blending, behagelig farge, litt slagskygger, godt lys til sideterreng, kortest lysspredning i løypa, men tilstrekkelig vs. dagens mastestandard i
<p>Vurderingene er gjort av: Parkvesenet, ; Tor Fredrik Axelsen, Terje Askildsen, og Helmer Espeland Lyskonsult; Kåre Bye</p> <p>Noen feilpasserte armaturer, men mulig å vurdere subjektive kriterier, og særlig komfort og ansiktsgjenkjenning på en tilfredsstillende måte. Kan være mindre forstyrrelser på objektive målinger.</p> <p>13.12.16. Helmer Espeland, Prosjektleder</p> <p>1= vanskelig å se detaljer på bakken, 6 = Alle detaljer er synlige  1= skarpe ribakkler i lyskølen, 6= svært jevn, akkurat lys.  1= lite synlige detaljer/lys til sideterreng, 6= God synlighet av detaljer/godt lys til sideterreng  1= svært ubehagelig, ved passering, 6 = ingen ubehagelig blending  1= svært ubehagelig, ved passering, 6 = ingen ubehagelig blending  1= vanskelig å gjenkjenne ansikt 6 = lett å gjenkjenne ansikt  Sett innstrekning for god ansiktsgjenkjenning - lengdemeter til en side for mast.  1= svært "kjølig", 6 = svært "hyggelig"  Ja eller nei, ut fra normalenes funksjonskrav.</p> <p><b>Normalens funksjonskrav:</b>  Allmennbelysning skal gi både trygg og komfortabel ferdsel i turveier og løyper. Dette gjelder sikkerhet for ulykker med syklerski, så vel som den enkelte turgåers opplevelse av komfort, trygghet og oversikt. Jevn belysning, lite blending, god ansiktsgjenkjenning, riktig fargegjengivelse samt belysning av veiens nære omgivelser er sentralt i belysningsplaner for turveier/løyper. Barnark er utgangspunkt for beregning av lys.</p>															

## Tennskap

### 1) Beskrivelse for ny plassering tennskap og mindre omlegging av ledningsnett i Baneheia:

Eksisterende skap på Artellerivollen demonteres. Kabler i stolpe frakobles og demonteres. Nåværende EX 3x95mm<sup>2</sup> til styre skap i mast 62 kobles om, og brukes som tilførsel til nytt tennskap. Tilkopling av sikringsavgang i stolpe Artellerivollen utføres som PO jobb og aktuelle REN blad etter AE Netts sine regler. Linjetrasse fra skap Artellerivollen til mastepunkt 62 må ryddes.

Det må foretas en Fedbok beregning før anlegget startes. Alle installasjonsarbeider skal utføres i henhold til gjeldende regler og forskrifter.

Nytt tenn skap ABB KSE500 monteres på stolpe 62. Her kommer tilførsel opp fra Artellerivollen. Det etableres to kursavganger. En mot Sentrum og en mot Ravnedalen og parallellvei. Eksisterende styre skap i mast 64 demonteres.

### 2) Beskrivelse for begge tennskapene

Prosessen omfatter komplett tennskap til erstatning for bestående tennskap.

- Skapet skal inneholde målerutstyr og moderne sikrings- og styringsutstyr etter dagens krav, som bl.a. nødvendig sikringsmateriell for 2 lyskurser, kontaktorer, styrevender, rekkeklemmer o.s.v, samt komplett målerarrangement.
- I tillegg skal skapet være dimensjonert for min. 30% reserveplass.
- Levering av alt nødvendig tilkopplings- og festemateriell samt tilkobling av alle utgående kabler i skap og mast medtas i prosessen.
- Det anvendes 4x16mm Cu+j, evt 4x25mm Al+j fra skapet og opp i nærtstående tremast, der bestående ex-strekk tilkoples.
- Tennskapet leveres i fabrikkferdig utførelse, pulverlakkert i RAL 7016, og skal være isolert mot kondens og fuktighet.
- Leveres i dobbeltvegget, sjøvannsbestandig aluminium for utendørs bruk og med tilstrekkelig stivhet og mekanisk styrke, av anerkjent merke, eksempelvis Hydal eller Satema.
- Skapet leveres med sokkel, for montasje på fundament. Levering, nedgraving og montasje av godkjent fundament samt etterarbeider inngår i posten.
- Skapet skal tilfredsstillende kapslingsgrad IP 65. Skapet skal være levert med standard farge og lås godkjent av byggherren.
- Med åpen dør skal skapet fremdeles tilfredsstillende IP2Xc
- Som skap kan alternativt benyttes KO700, KSIP eller tilsvarende med nok plass og samme bestykning. Skap dimensjoneres alltid for moderne energimåleutrustning (2K), kommunikasjonsutstyr for styring og evt. antenne

Utstyr i tennskap tilpasses beregningene.

Følgende utstyr monteres i tennskap:

- 1 stk. styrevender "Auto - 0 - Man"
- 1 stk. varmeelement 50 W med bryter og elektronisk termostat. Nødvendig endeavslutninger og tilkoblinger skal medtas
- 1 stk. Stikkontakt 2/16+j dobbel. Montert på skinne i skapet.
- Patchepanel
- 1 stk. overspenningsvern tilpasset gjeldende fordeling
- Energimåler
- 1 stk. astronomisk koplingsur med gangreserve (erstattet ekstern fotoselle)

I tillegg kommer nødvendig antall flerpolte automatsikringer og kontaktorer samt jordfeilbryter.

- Alle sikringer, brytere og apparater i skapet skal ha holdbar og tydelig merking av sikringsstørrelse, ledningstverrsnitt og hvor kursen fører.
- Alle kabler føres inn/ut i bunn av skap. Det skal være nipler for alle inn- og utgående kabler.
- Rengjøring, påtrekking av evt. isolasjons-strømpe, tilkobling, tiltrekking av nipler, samt merking av alle kablene skal medtas.
- Interne ledningsforbindelser skal legges i plastkanaler eller tilsvarende, tilstrekkelig dimensjonert for det aktuelle antall ledninger og fylles opp til max. 70 %.
- Utgående ledninger skal tilkobles rekkeklemmer eller koblingsklemmer tilpasset kabeltverrsnittet.
- Rekkeklemmelister skrånstilles ved horisontal montering.
- Alle rekkeklemmer skal merkes tydelig.

- I fordelingen monteres tariffapparat (kWh-måler) med utstyr ihht forskriftene. Det avsettes reserveplass jevnt fordelt for fremtidig utstyr.
- Nødvendige ledningskanaler, interne koblinger, rekkeklemmer og nipler skal medtas.
- Terminering av kraftkabel skal være inkludert. All montasje skal utføres fagmessig.

### **Tekniske spesifikasjoner; opsjoner:**

#### **Oppretting av stolper, med ny bardunering eller strebere .**

1. Oppretting og bardunering/supplering med støtstag.  
 Prosessen omfatter komplett oppretting og ny bardunering av stolper i samsvar med gjeldende REN-norm. Det må påregnes etablering av nye wirefester med bedre vinkel enn dagens bardunering på de aktuelle punktene. Nødvendige grunnarbeider er inkludert i prosessen, det samme er evt. tilpasning av ledning.
2. Oppretting og montering av streber.  
 Prosessen omfatter komplett oppretting og montering av streber, i samsvar med gjeldende REN-norm. Nødvendig vegetasjonsrydding og grunnarbeider er inkludert i prosessen. Likeså evt. tilpasninger av ledning.
3. Baneheia: Kutte ut stolpe nr 60 og justere plassering av nr 61.  
 Prosessen omfatter komplett endring, inkl. riving og deponering, tilpasninger av ledningsnett og montering av streber på stolpe 61.

Konkurransesgrunnlag pr. juli 2017

Helmer Espeland  
 Prosjektleder  
 Kristiansand Kommune, Parkvesenet