

Longyearbyen lokalstyre Bydrift KF

Veg- og gatebelysning Longyearbyen

Lysmåling av:
Teststrekninger med LED belysning
Normal vegbelysning med Natrium høytrykk

Rev	Dato	Beskrivelse	Utført	Kontrollert	Disiplin-ansvarlig	Prosj.leder
0	07.03.2012	Nytt dokument	PKL	ABP	TEK	PKL
Prosjekt nr		Notat Veg- og gatebelysning Longyearbyen				
0-E-001						
Dok.nr		Tittel				

 ELECTRONOVA

Med støtte fra



SVALBARDS
MILJØVERN FOND

Sammendrag

Det er gjennomført lysmålinger av teststrekninger og eksisterende vegbelysning. Det er gjennomført en evaluering av tilbudte armaturtyper og teknisk spesifisering er evaluert. Det er utarbeidet en belysningsplan for Longyearbyen.



Innhold

1 Innledning og hensikt	3
2 Lysmålingsresultater	3
2.1 Måleverdier	3
2.1.1 Tabell over måleverdier	4
2.1.2 Kommentarer til målingene	5
2.2 Vurdering av tekniske spesifikasjoner	5
2.3 Forslag til belyningsplan.....	7
2.4 Lysstyring	7
2.5 ENØK potensiale	8
2.6 Luminansmålinger.....	9

Vedlegg.

Foreslått belyningsplan

1 Innledning og hensikt

Hensikten med notatet er å evaluere testen som er utført av LED veg- og gatebelysning.

2 Lysmålingsresultater

Resultatene er presentert i rapporten. Det var delvis snødekke da målingene ble utført.

2.1 Måleverdier

Måleutstyr som ble benyttet var Hagner S4 No. S404013 for illuminansmålinger og Technoteam LMK Mobile Advanced No. 2030712720 for luminansmålinger.

2.1.1 Tabell over måleverdier

Lokalstyre KF Utført av Electronova AS Lokalveier Longyearbyen	Isdammen	Havn	Sentrum	Sentrum NaH
Måling illuminans	lux			
Gjennomsnitt	7,8	2,5	4,8	7,9
Jevnhet	0,26	0,72	0,35	0,30
Langsgående jevnhet	0,11	0,58	0,17	0,15
Måling luminans	cd/kvm			
Natt				
Gjennomsnitt	1,66	1,00	1,41	2,52
Jevnhet	0,18	0,55	0,23	0,28
Langsgående jevnhet	0,27	0,68	0,18	0,09

Minimumskravet som er satt i spesifikasjonen er 1 lux for kjøreveger med jevnhet 0,3, for gang og sykkelveger er spesifikasjonen 1,5 lux og 0,5 i jevnhet.

- Isdammen, minimum 2,0 lux – jevnhet 0,26
- Havn, minimum 1,8 lux – jevnhet 0,72
- Sentrum, minimum 1,7 lux – jevnhet 0,35
- Sentrum – Natrium høytrykk, minimum 2,4 lux – jevnhet 0,30



Spesifikasjonen er oppnådd for alle installasjonene med unntak av installasjonen ved isdammen der jevnheten er for dårlig. Disse armaturene gir veldig mye lys nær masten og den totale lysmengden er stor. Dette tyder på at armaturene er montert i feil vinkel eller har fått feil optikk.

2.1.2 Kommentarer til målingene

Målt forhold mellom reflektert lys og innkommende lys for vegbanen er varierer mye på grunn av store variasjoner i veidekket på grunn av delvis snø, bart og isdekke.

2.2 Vurdering av tekniske spesifikasjoner

	<i>Ledlight Norge AS</i>	<i>CATENA</i>	<i>EnergyOptimal Ruud Lighting</i>
Tidløst design		OK	OK
Bestendig materiale		OK	OK
Fleksibel festeanordning		OK	OK
Lakkering og beskyttelse		OK <i>Kan lakkeres på bestilling</i>	OK
Modulbasert mhp. fremtidig vedlikeh. og oppgrad.		OK	OK
Beskyttelseklasse (min. IP65)	OK IP65/67	OK IP66	OK IP66
Total effekt (Watt) pr armatur	77	43	36
Fargetemperatur "normalhvit", 3500-4500 Kelvin	OK 4000 K	OK 4000 K	OK 3500 K, 4300 K og 6000 K
Forberedt for dimming		OK	OK
Termosikring av elektronikk og LED-modul		OK	OK
Overspenningsbeskyttelse, 7kV og jording		OK	OK



Tilstrekkelig kjøling for normal drift ved Ta 25°C		OK	OK -40 - +55
Temperaturområde (min -35°C til +20°C)		OK -40 - +60	OK -40 - +55
Klasse 2 dobbeltisolert		OK	OK
CE eller NEMKO (eller tilsv. europeisk godkjenning)		OK	OK
Dokumentert energieffektivitet ved dimming		OK	OK
Lystilbakegang: L70 ved minimum 50.000 timer drift.		L70@ 88 000 timer	L70@ 100 000 timer
Lystilbakegang: L90 ved minimum 50.000 timer drift.		Ikke oppgitt	L90@ 50 000 timer
Serieoppsatt LED-modul med strømdriver max 350mA		OK 280 mA	OK
Sammenlimte komponenter i driver eller i LED-oppsett		OK	OK
Dokumentasjon på konstant fargegjengivelse over levetid til L70		OK	OK
Servicelevetid (maks 10% utfall) dioder og elektronikk		2,5% @ 88 000 timer	0,5% @ 100 000 timer
Tilførselskabel		OK	OK

Det er ut i fra tabellen hvor informasjon tilgjengeliggjort av tilbyderne i forbindelse med tilbud på levering og montering av armaturer på teststrekninger klart at en av tilbyderne ikke har levert tilstrekkelig informasjon og dokumentasjon.

De to resterende tilbyderne har liknende spesifikasjon. Det er tilbyderen med Ruud Lighting armaturene som har oppgitt den mest fordelaktige spesifikasjonen med lengre levetid enn konkurrenten(e). Disse har også levert en komplett spesifikasjon hvor alle krav er gjort rede for.

Det anbefales ut i fra den tilgjengelige informasjonen og målingene som er gjennomført å benytte Ruud Lighting produktet hovedsakelig på grunn av



oppgitt lengre levetid, komplett besvarelse på tilbudsforespørsel og tilfredsstillelse av alle tekniske og lystekniske krav.

2.3 Forslag til belysningsplan

Det er utarbeidet et forslag til en enkel belysningsplan i form av to tegninger. Disse er vedlagt. Det er i denne planen lagt opp til to forskjellige belysningsnivåer, ett lavt nivå og et høyt nivå.

- Lavt nivå – foreslås gjennomsnittsverdi 5 lux og jevnhet minimum 0,40
- Høyt nivå – foreslås gjennomsnittsverdi 10 lux og jevnhet minimum 0,40

Begrunnelsen for valg av disse lavere nivåene er at vegbanen og omgivelsene i all hovedsak er hvite og har lav absorpsjon i den perioden av året hvor det er behov for belysning.

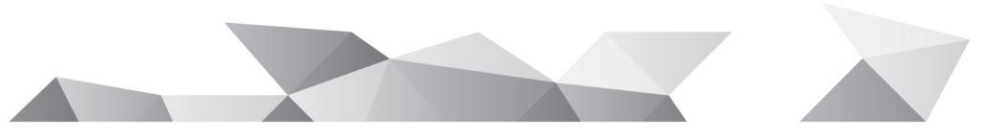
Høyt nivå bør benyttes i områder med mye trafikk og høy krysstetthet.

Det er med disse valgte nivåene mulig å skifte ut all veg- og gatebelysningen til LED.

2.4 Lysstyring

Armaturer bør kunne styres ved hjelp av 1-10V inngang, de bør også kunne settes til et spesifikt nivå og holde dette uten tilgang til styresignal, altså skrus av og på ved hjelp av tennskap.

Det BØR monteres en sentral fotocelle av type Hagner. Denne skal da styre samtlige av de 18 tennskapene. Sentral fotocelle er praktisk og økonomisk sett den desidert beste løsningen.



Det kan monteres opp en signalkabel for dette i master frem til de 18 tennskapene. Dette gir et robust og enkelt anlegg som er lett å drifte. Eventuelt kan det etableres trådløs kommunikasjon til hvert av de 18 tennskapene. Signal over kraftnett kan også være en mulig løsning for å kommunisere med tennskapene.

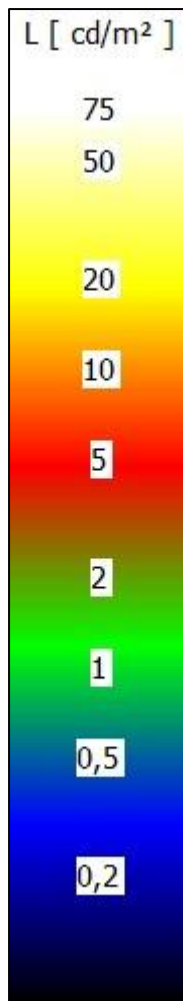
2.5 ENØK potensiale

Det er ut i fra de to sammenlignbare strekningene i sentrum hvorav den ene strekningen har den eksisterende belysningen og den andre har LED armaturer tydelig at det er mulig å spare minimum 75% energi på å gå over til LED belysning. Ved å benytte et sentralt lysstyringsanlegg vil innsparing og korrekt vegbelysning ivaretas og det er ved korrekt innstilling av dette styringsanlegget erfaringsmessig sannsynlig å spare inn ytterligere 20% av det resterende energiforbruket. Dette gir en total energisparing på 80%.

Med et estimert årlig energiforbruk på 382 MWh vil innsparingen være 306,6 MWh per år. I prosjektoppgaven fra 2006 er det estimert en årskostnad for energi til vegbelysning på 282 000 kr. Dette vil da gi en innsparing på 226 000 kr per år. Med en levetid på 15 år vil anlegget ha spart inn 3,4 MNOK. Med levetid 20 år er innsparingen 4,5 MNOK.



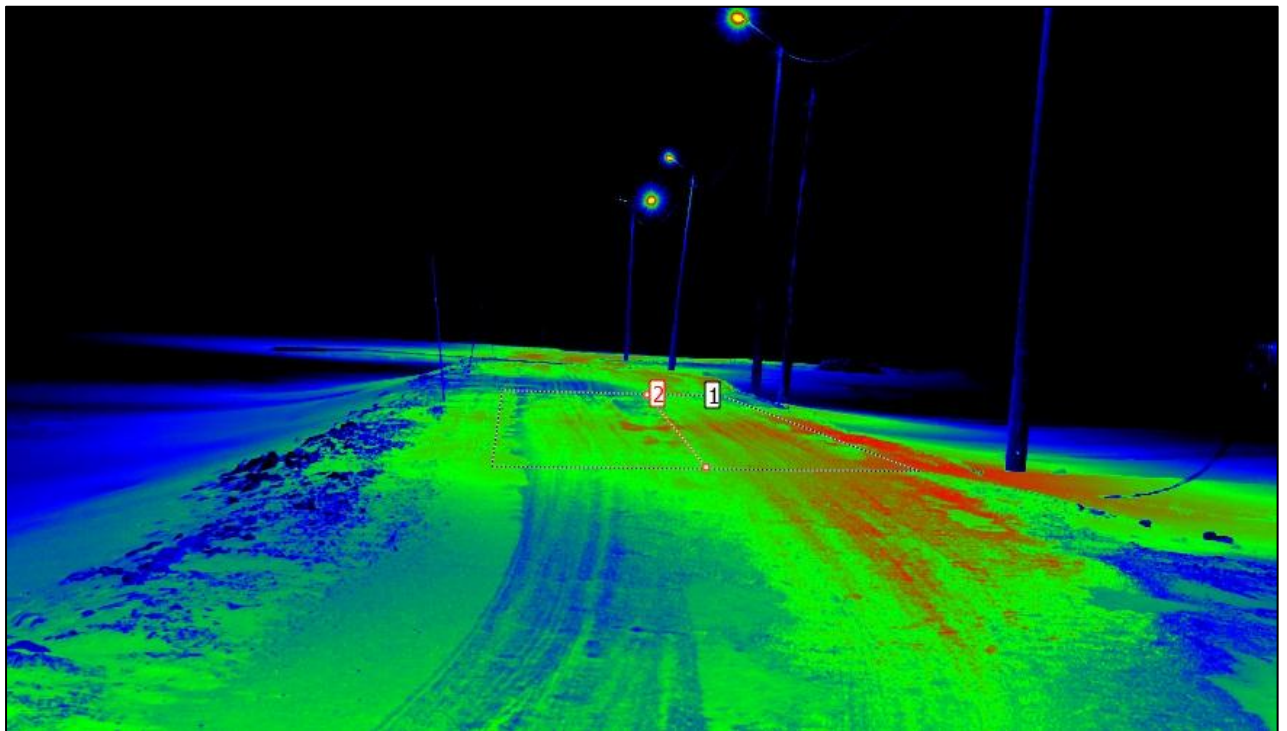
2.6 Luminansmålinger



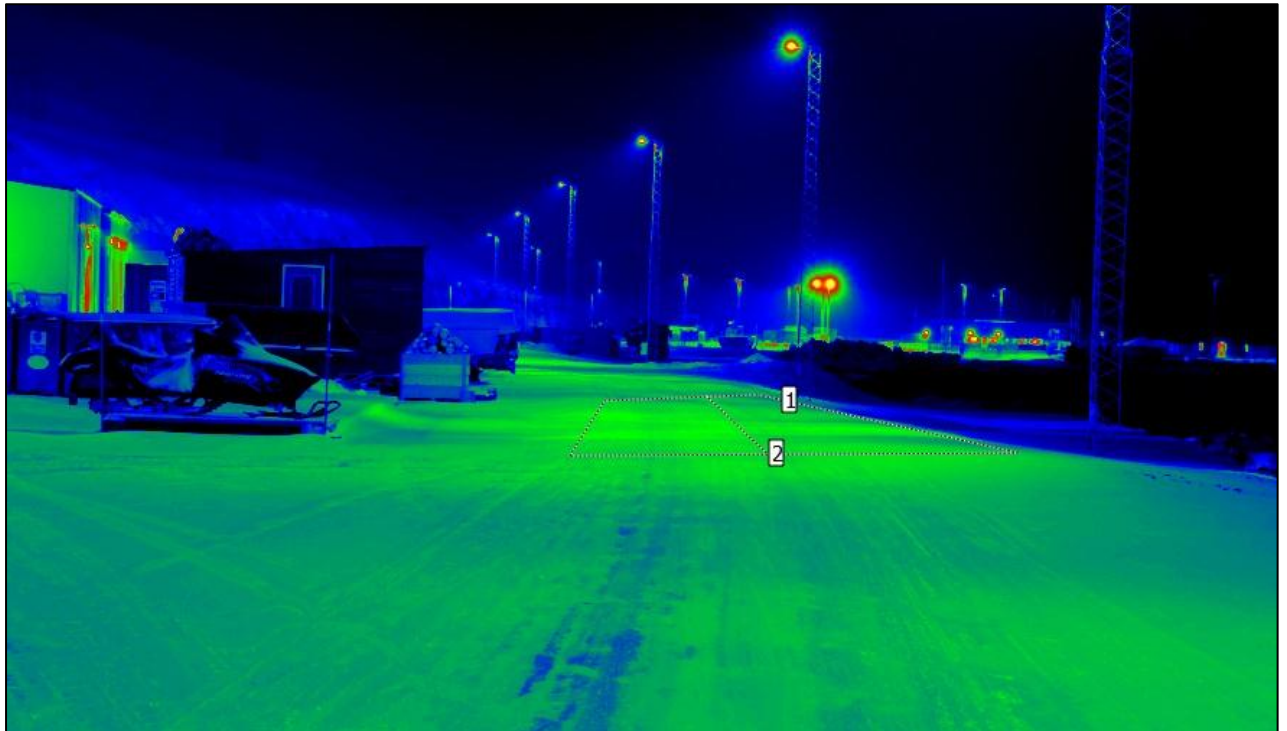
Bilde 1 - Skala i cd/kvm

Det er ved evaluering av luminansmålingene viktig å ta i betraktning at det er et ekstremt varierende veidekke på alle målingene med unntak av målingen ved havna hvor det var et jevnt dekke med snø.

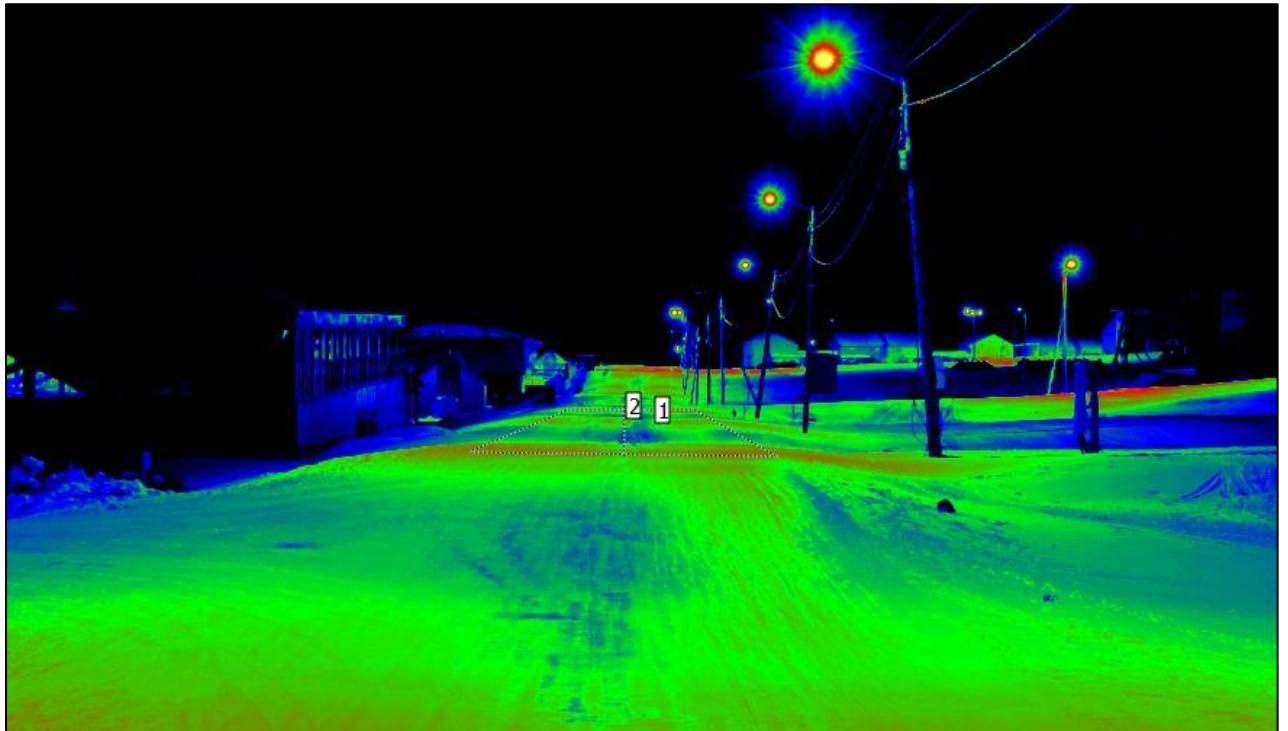
Variasjonene i dekket gjør at jevnhet og langsgående jevnhet fra luminansmålingene bør sees bort i fra. Likevel er målingene nyttig fordi de gir et meget tydelig bilde av belysningens beskaffenhet ved visuell inspeksjon.



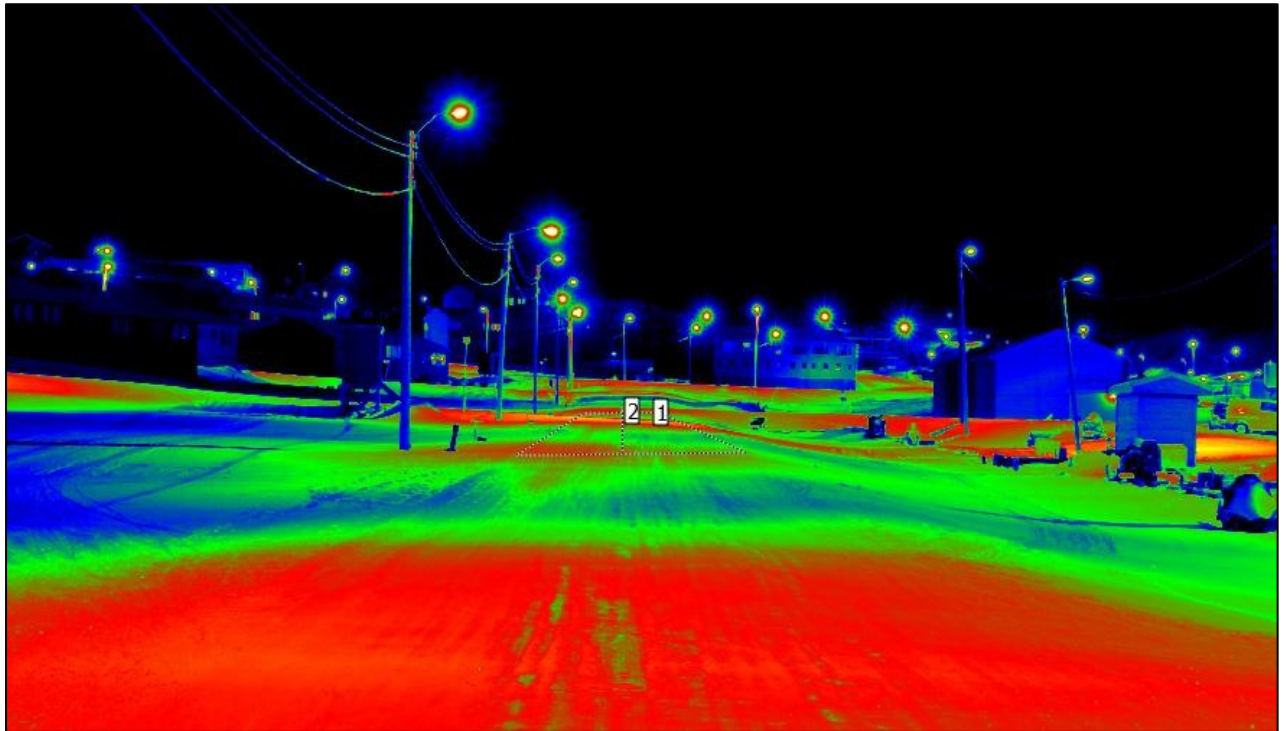
Bilde 2 - Luminansmåling Isdammen



Bilde 3 - Luminansmåling Havn



Bilde 4 - Luminansmåling Sentrum



Bilde 5 - Luminansmåling Sentrum - Natrium høytrykk (gult lys, eksisterende vegbelysning)