



Testrapport:
Folksam's test
av framlampor
för cykel 2021

Folksam

Därför testar vi cykellampor

Folksam har testat cykellampor för att öka cyklisters säkerhet i mörker för såväl cykling i stad som på landsbygd. Totalt sker 20 procent av singelolyckorna och 13 procent av kollisionerna med andra trafikanter sker i mörker. Då många cykelolyckor sker på grund av brister i vägbanan kan bra belysning ge cyklisten möjlighet att upptäcka faran innan olyckan är ett faktum.

Cykla säkert i ljus och mörker

Vi bryr oss om dig och alla våra andra kunder. När vi testar cykellampor för att du ska kunna cykla så säkert som möjligt under den mörka årstiden, vill vi bidra till en tryggare tillvaro för dig vare sig du cykelpendlar, motionerar eller tävlar på din cykel.

Så får cykellampan märkningen Bra val

Cykellampor som får betyget fyra eller fem, får märkningen Bra val.



Anders Ydenius
Trafiksäkerhetsforskare

Innehåll

Förord	4
Sammanfattning	4
Därför testar vi cykellampor	4
Så genomfördes testerna	4
Bakgrund	5
Bländning	6
Siktsträcka	6
Vad säger lagen?	7
Belysningsstyrka	7
Ljusflöde	7
Skotopiskt seende	7
Mesopiskt seende	7
Syfte – Därför testar vi cykellampor	7
Metod – så gjorde vi testerna	7
Testade lampor	8
Testmoment	9
Räckvidd-längd/bredd	9
Bländning	9
Ljusbild	9
Bedömningskriterier	10
Resultat	11
Egenskaper-omdömen	11
Axa Greenline 50 Led	11
Busch & Müller Ixon Core	12
Busch & Müller Ixon IQ Premium	12
CatEye GVolt 70.1	13
Lezyne Hecto StVZO 40 LED	13
Lezyne Lite Drive Pro 115 LED	13
Litecco Highlux 50S	14
Monkey Link Monkey light 70 lux	14
Sigma Sport Aura 45 USB	15
Sigma Sport Aura 80 USB	15
Silva Cross Trail 6X	16
Spanninga Axendo 60	16
Trellock LS 660 I-Go Vision Lite	17
VDO Eco Light M60	17
Diskussion & slutsatser	17
Bilaga A	20
Bilaga B	22
Ljusbildningar räckvidd – toppvy och sidovy	22
Referenser	37

Förord

Denna undersökning gjordes med syfte att testa cykelbelysning och kunna ge råd till konsumenter som cyklar i mörker. I testet har cykellampornas prestanda testats i tidningen Vi Bilägares ljuslab. Vidare är testet en del av det arbete som Folksam gör tillsammans med Vätternrundan för att höja medvetenheten och minimera risker under landsvägscyckling.

Projektledare: Anders Ydenius

Projektgrupp/referensgrupp: Vi Bilägare, Anders Kullgren och Helena Stigson, Folksam, Vätternrundan.

Sammanfattning

Därför testar vi cykellampor

Över hälften (56 %) av alla cykelolyckor under årets mörkaste månader (oktober till mars) sker i skymning eller mörker. Eftersom många olyckor sker på grund av brister i vägbanan kan bra cykelbelysning ge cyklisten möjlighet att upptäcka faran innan olyckan är ett faktum. Därför bör en cykellampa lysa tillräckligt långt och gärna brett för att cyklisten ska hinna stanna eller väja för ett hinder.

Så genomfördes testerna

Folksam har testat fjorton framlysen för cykel där alla utom en uppfyller bländningskravet i den tyska vägtrafikförordningen StVZO. Lamporna är av typen LED-lampor med uppladdningsbara batterier. För StVZO godkända cykellampor, anges ljusprestanda oftast i lux. En StVZO godkänd lampa har ett bländningsskydd som kan liknas med en bilstrålkastares halvljus, med en rak, väl avgränsad ljusbild uppåt. Belysningsstyrkan (lux) anger hur mycket en yta belyses ett visst avstånd från ljuskällan och påverkas därför hur lampan styr ljuset (1 lux=1 lm/m²). Ett annat mått på ljusprestanda är ljusflödet, som anges i lumen (lm) och beskriver hur mycket ljus som lämnar lampan oavsett riktning. Lumen är det vanligaste sättet att ange ljusprestandan hos lampor utan bländningsskydd.

Urvalet av lampor gjordes med kriteriet att kunna se bra i mörker utan att blända mötande trafik. Den svagaste lampan i testet har ljusstyrkan 40 lux och ljusflödet 140 lm. Den starkaste har ljusstyrkan 115 lux och ljusflödet 290 lm. En av de testade lamporna är en kombinerad pannlampa/cykellampa utan bländningsskydd med ljusflödet 600 lm. De lampor som ingick i testet låg i prisintervall 400 till 1400 kr.

Mätningen av cykellampornas prestanda gjordes på ljuslabbet hos Vi Bilägare. I ljuslaboratoriet uppmättes räckvidd, bredd för olika belysningsstyrkor (lx). Mätning av lampornas bländning gjordes enligt den tyska vägtrafikförordningen StVZO. I testbetyget ingick även cykellampornas angivna batteritid.

Resultat

De testade lamporna har en räckvidd på mellan 16 och 57 meter (Tabell1). Lampan med den längsta räckvidden (57 meter) var Lezyne Lite Drive Pro. Även ljuskäglans bredd är viktig eftersom den påverkar möjligheten att se hinder vid sidan av vägen. Därför testades hur bred ljuskägla är 25 meter framför cykeln. Lampan med bredaste ljusbilden presterade en ljuskägla som var drygt knappt 7 meter och en räckvidd på drygt 40 meter (CatEye GVolt).

Tabell 1. Räckvidd vid 3 lux och bredd vid 3 lux/25 meter

Modell	Räckvidd (m)	Bredd (m)	Betyg
Axa Greenline 50 Led	35,0	5,3	4
Busch&Müller Ixon Core	33,3	2,7	4
Busch&Müller Ixon-IQ Premium	40,6	3,9	4
CatEye GVOLT70.1	40,9	6,7	5
Lezyne Hecto Drive 40 LED	29,2	1,7	3
Lezyne Lite Drive Pro 115 LED	57,0	5,4	4
Litecco Highlux 50 S	32,6	4,0	4
MonkeyLink Monkey light 70 lux	43,2	4,2	4
Sigma Sport Aura 45 USB	35,4	4,2	4
Sigma Sport Aura 80 USB	43,5	5,6	5
Silva Cross Trail 6X	16,2	-	3
Spanninga Axendo 60	43,2	5,6	5
Trelock LS 660 I-Go Vision Lite	33,9	4,4	4
VDO Eco Light M60	41,4	4,4	4

Testerna visar att StVZO lampor inte behöver samma ljusflöde (lm) och därmed lägre strömförbrukning jämfört med ledlampor utan bländningsskydd för att ge likvärdig räckvidd. Det är positivt för batteritiden som kan göras längre eller att göra lampan lättare med bibehållen batteritid. StVZO lampor i denna prisklass ger generellt en smalare ljusbild än lampor utan bländningsskydd. Den platta överdelen av ljusbilden hos en StVZO lampa blir också mer känslig för om lampan sitter rakt. Lampans ljusbild är beroende av att sitta horisontellt på styret och inte luta i sidled.

Slutsatserna är att ett test av cykellampornas ljusegenskaper är viktig konsumentupplysning då det angivna luxtalet/lumentalet bara ger en fingervisning om lampans ljusegenskaper. Valet av lampa varierar beroende på cyklistens användningsområde och hastighet. Cykellampor som ska användas i trafik kan med fördel vara godkända enligt StVZO. Övriga lampor bör vinklas ned mot vägbanan och inte var inställda på maxeffekt i onödan för att minska bländning. Det behövs åtminstone 50 lux med en StVZO lampa för att få bra ljus på en mörk väg. Motsvarande för en icke StVZO lampa är ca 400 lm. Förhoppningen är att detta test ökar konsumenternas medvetenhet när det gäller val av cykelbelysning och på så sätt bidra till att tillverkarna utvecklar bättre lampor.

Bakgrund

Vid cykling i mörker ställs det krav på cykellampornas prestanda. Under tidsperioden då cykellampornas ljuskälla bestod av lampor med glödtråd var de främst avpassade för synbarhet. Modern ljus teknik har möjliggjort cykellampor som är så ljusstarka att man också kan se vägbanan. Att se vägbanan är en viktig säkerhetsaspekt för att kunna identifiera föremål, kantsten och skador i vägbanan, även i stadsmiljö. En studie av Folksam (Kullgren m.fl. 2017) visar att 26 % av dödsolyckorna på cykel på statliga vägar inträffar i mörker, men även på kommunala vägar inträffar ca 17 % av dödsolyckorna på cykel i mörker (Folksam 2018). Vidare visar en genomgång av olyckor där cyklister sökt vård vid sjukhus att över hälften (56 %) av alla cykelolyckor under årets mörkaste månader (oktober till mars) sker i skymning eller mörker.

Med LED teknik har möjligheten öppnats för strömsnål färd belysning för cykel som också kan hjälpa cyklisten att se vägen och eventuella hinder. LED står för Light Emitting Diod och är en ljusalstrande diod. Utbudet av cykellampor med LED teknik har ökat snabbt och det finns ett behov att hjälpa konsumenten i valet av lampor med avseende på pris och prestanda. Vad utmärker en bra cykellampa och vilka egenskaper behövs för att man ska kunna se hela vägbanan när man cyklar? Går det att kombinera ett stort ljusutbyte utan att blända mötande trafik? Dessa frågor är relevanta både för träningscyklister och vanliga cyklister som pendlar från/till sina jobb.

Bländning

Testerna fokuserar primärt på cykling på väg och merparten av lamporna i denna testomgång har bländningsskydd för att inte blända mötande trafik. Utbudet av bländningsskyddade cykellampor är inte lika stort som cykellampor utan bländningsskydd. Utan möjlighet till avbländning måste användaren vara extra noga med att ställa ned ljuskägla och ljusstyrka när man möter andra fordon.

Lagkraven anger i dagsläget ingen begränsning av belysningsstyrka eller ljusbildens utseende på motsvarande sätt som för personbilers halvljus. I Tyskland finns en kravstandard inom den tyska vägtrafikförordningen StVZO, där cykelbelysning inte får överstiga 2 lux över en viss höjd. Belysningsstyrkor på över ca 2 lux upplevs så starka att mötande upplever sig bländade (Bhise, et.al 1977, Rumar, K. 2001). Bländningskravet är enligt ett tillägg (TA23) till StVZO, där villkoret är att belysningsstyrkan uppmätt på en vägg 10m från lampan och 3.4 grader över starkaste ljuspunkten, måste understiga 2 lux. För att uppfylla bländningskravet har de flesta StVZO godkända cykellamporna en tydlig så kallad cut-off linje vilket är en tydlig avgränsning uppåt mellan ljus och mörker (Figur 1).



Figur 1 Bländningskrav enligt StVZO

Siktsträcka

Behovet av en cykellampas räckvidd (Tabell 2) är beroende av vilken typ av cykling den ska användas till. En norsk studie visar att cyklister i Oslo i genomsnitt cyklar i 17 km/h, elcyklister något högre (Flügel m fl 2017). För att man som cyklist ska kunna se i mörker när man cyklar i 20 km/h behöver man åtminstone se 20 meter framför sig för att hinna reagera och bromsa eller väja (Ramböll 2017). Vidare behöver man åtminstone två sekunder på sig för att t.ex. urskilja ett hinder eller hål i vägen innan man bestämmer sig för att bromsa eller väja. Cyklar man i 20 km/h så rullar cykeln, med två sekunders reaktionstid, drygt 11 meter innan man börjar bromsa. Och det går ytterligare 8 meter innan man får stopp med en inbromsning av 2 m/s^2 på plan och torr mark. Om man cyklar fortare, upp mot 30 km/h, är motsvarande minsta önskvärda siktsträcka 35 meter. Vid snabbare cykling i samband med tävling/träning där förväntad hastighet kan vara uppåt 40 km/h, bör siktsträckan vara ca 55 meter.

Den rekommenderad siktsträckan i Tabell 2 bygger på en reaktionstid på 2 s och en inbromsning på 2 m/s^2 . Reaktionstiden är enligt standard VGU 2012:199 minst 2 s på landsbygd och 1,5-2 s i tätort. Inbromsning på 2 m/s^2 räknas som mellan mjuk och relativt hård inbromsning.

Tabell 2. Siktsträcka (Ramböll 2017)

Hastighet (km/h)	Önskvärd minsta sikt (m)
40	55
30	35
20	20

Vad säger lagen?

Lagkraven för cykellampor reglerar mest cyklistens synbarhet och inte hur cyklisten ska kunna se. Den reglerar alltså inte i detalj hur långt en cykellampa ska nå, hur ljusbilden ska se ut eller risken för bländning och definierar inte heller vilken styrka som krävs för att framföras på ett "betryggande" sätt. Enligt lag krävs belysning och reflexer bara vid färd i mörker.

För cykel gäller:

- En lykta baktill som kan visa rött ljus bakåt och tydligt kunna ses på ett avstånd av 300 meter. Baklyktan får var av blinkande typ om den blinkar med minst 200 blinkningar/minut.
- Strålkastare framtill som kan avge vitt eller gult ljus med sådan ljusstyrka att fordonet under mörker kan föras på betryggande sätt, eller
- En lykta framtill som kan visa vitt eller gult ljus framåt och tydligt kunna ses på ett avstånd av 300 meter.
- Har strålkastaren bländande ljus ska den snabbt kunna bländas av.
- Röd reflex baktill, vit reflex framtill och vit eller orangegul åt sidan.

Belysningsstyrka

Belysningsstyrka (iluminans) som mäts i enheten lux, är ljusflödet som träffar mot en yta på ett visst avstånd från ljuskällan. Oftast anges luxtalet för lampor med bländningsskydd. Några exempel på ljusstyrkor är en solig sommardag 100 000 lux, bra vägbelysning 40 lux, natt med fullmåne 0,25 lux. När tillverkare av cykellampor anger räckvidd anges den ofta vid 0,25 lux. För att urskilja objekt i mörker används ofta 3 lux som gräns för när ögat kan börja urskilja färger och konturer.

Ljusflöde

Ljusflödet mäts i lumen (lm) och är det värde som oftast anges för cykellampor utan bländningsskydd. Lumentalet anger det totala ljusflödet från ljuskällan och är oberoende av vilken riktning ljuset har.

Skotopiskt seende

I svagt ljus, mörkerseende, ser ögat omgivningen i en gråskala så kallat skotopiskt seende. Vid dessa nivåer detekteras ljuset av ögats stavar och man har därför inget färgseende

Mesopiskt seende

Ett mellanting mellan dagsljusseende och mörkersyn, är mesopiskt seende som ger ett begränsat färgseende. Cykling i mörker med cykellampa sker typiskt under mesopiska förhållanden. För att urskilja detaljer och färger på avstånd är 3 lux i det mesopiska synområdet som spänner över 1-6 lux (Stockman 2006). Räckviddsangivelsen i testet anges vid 3 lux.

Syfte – Därför testar vi cykellampor

I städerna främjas cykling allt mer genom planering och utbyggnad av cykelvägar samt ökad satsning på drift och underhåll för att uppmuntra cyklister att cykla även under de kalla och mörka månaderna. Oavsett om vägbelysning finns eller ej så finns ett behov att med bra cykellampor genom att förbättra sikten för cyklisten men utan att blända mötande trafik.

Syftet med testet är:

- Att mäta cykellampornas räckvidd och bredd.
- Att mäta om villkoret enligt bländningskravet (TA23) i StVZO är uppfyllt
- Att guida cyklister för körning i mörker på väg.

Metod – så gjorde vi testerna

Folksam har testat 14 framlampor för cykel där alla utom en är StVZO godkända. Urvalet av lampor gjordes med kriteriet att kunna se bra i mörker utan att blända mötande trafik. Den svagaste lampan i testet har ljusstyrkan 40 lux och ljusflödet 140 lm. Den starkaste har ljusstyrkan 115 lux och 290 lm. En av de testade lamporna är en kombinerad pannlampa/cykellampa utan bländningsskydd med ljusstyrkan 600 lm. De lampor som valdes låg i prisintervallet 400 till 1400 kr.

Testade lampor.

Tabell 3. Testade cykellampor 2021

Modell	Pris (kr)	Max ljusstyrka (lux)	Ljusstyrka (lux)	Batteritid (h)	Vikt (g)
Axa Greenline 50	609	50	50/15	13/4	106
Busch & Müller Ixon Core	729	50	50/12	15/3	132
Busch & Müller Ixon-IQ Premium	829	80	80/15	5/20	204
CatEye GVOLT 70.1	999	70	70/50/10	4/5,5/25	116
Lezyne Hecto Drive 40	409	40	40/15	2,75/7	100
Lezyne Lite Drive Pro 115	709	115	115/70/15	2,5/5/10	153
Litecco Highlux 50 S Front Light	649	50	50/30/15	2,5/5/10	117
Monkey Link Monkey light 70 lux	939	70	70/35		99
Sigma Sport Aura 45	409	45	45/15	6,5/21	88
Sigma Sport Aura 80	619	80	80/60/40/20	4/5/6,5/15	119
Silva Cross Trail 6X	1399	600 lm	600/250/80 lm	5/8/13	144
Spanninga Axendo 60	629	60	60/30/15	5/9/16	207
Trelock LS 660 I-Go Vision Lite	1105	80	80/40/15	3/6/15	207
VDO Eco Light M60	519	60	60/30/15	3/6/12	103

Testmoment

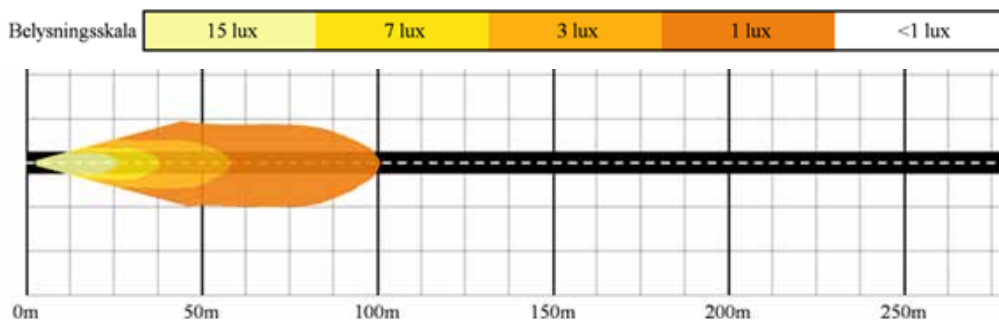
Räckvidd-längd/bredd

I ljustestet uppmättes den longitudinella räckvidden (Figur 2) vid 3 lux. På samma sätt uppmättes bredden vid 3 lux, 25 meter från ljuskällan. Lampornas prestanda påverkas i olika grad beroende på hur varm lampan är. Därför har lampornas maxprestanda dels mätts i "kallt" respektive i "varmt" tillstånd med 5 minuters förvärmning.

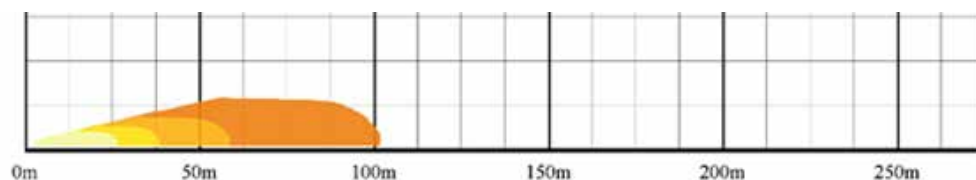
Mätningen av cykellampornas prestanda gjordes på ljuslabbet hos Vi Bilägare. Det är en mätutrustning som använts för mätning av bilstrålkastare sedan 2004. I ljuslaboratoriet mäts räckvidd, bredd och vertikal spridning för olika belysningsstyrkor (lx).

Mätsystemet består av en Fresnell-lins och en vit projektionsskiva vars avstånd till linsen kan justeras med en motor styrd av en dator. När strålkastaren lyser genom linsen skapas en nerskalad ljusbild, som motsvarar vad man i verkligheten skulle se, på avstånd mellan sex och 300 meter. Vid mätningen placeras cykellampan vinkelrätt mot den vertikala projektionsskivan. StVZO godkända cykellampor vinklas 1,5° nedåt. Orsaken är att lampor med StVZO godkännande genomgående har en ljuskärna som ligger högt upp i ljusbilden. För att ljuskärnan skall nå vägbanan vinklas lampan nedåt, 1,5° vilket motsvarar att ljuskäglans starkaste del teoretiskt når vägytan 38 meter från lampan.

Ljusdatoren visar ljuskägla utseende på en fiktiv väg vid olika belysningsstyrkor. Mätningarna av längd och bredd görs vid 3 lux, som bedöms vara nödvändig för identifiering av objekt vid mörkerkörning. De områden som mäts görs efter fyra belysningsskalor, 15 lux, 7 lux, 3 lux och 1 lux (Figur 2 och 3).



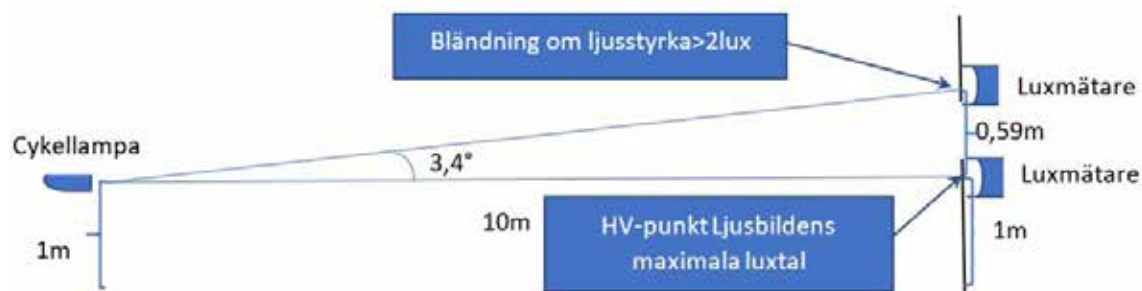
Figur 2. Räckvidd/bredd – ovanifrån



Figur 3. Räckvidd/vertikal ljusspridning – sidovy

Bländning

Bländningen har uppmätts enligt bländningskriteriet i StVZO enligt figur 4. Lampan placerades 10 meter från mätpunkten. Bländningskravet är 2 lux rakt fram ($3,4^\circ$) 0,59 meter över ljusbildens centrum.



Figur 4. Bländningsmätning TA23 StVZO

Ljusbild

Ljusbildens utformning är viktig eftersom den säger hur ljusflödet styrs från lampan. I Figur 5 visas exempel på ljusbilder och de olika delar som studeras.

Lamporna belyser en vertikal vägg på 1 meter avstånd för att bedöma övergången mellan ljus och mörker, spridning i höjd och sidled samt om ljuskägla är helt homogen eller har en uttad ljuskärna.

I testrapporten betygssätts ljuskäglans gräns mellan ljus och mörker i sidled och bländning:

- Har ljuskäglans övergång en mjuk eller skarp övergång mellan ljus och mörker i sidled?
 - Det är önskvärt att ljusbilden är diffus i övergången mellan ljus, ströljus och mörker eftersom ögat lättare kan hinna registrera objekt utanför den primära ljuskäglan. I testet görs en bedömning hur skarp ljuskäglans övergång är mellan ljus och mörker.

I rapporten redovisas också några egenskaper hos ljusbilden som är viktiga för att en cykel-lampa ska kunna ge lång räckvidd, bra bredd och minska risken för bländning.

- Har ljuskäglan en cirkulär eller elliptisk/rektangulär ljusbild eller en skarp avgränsning uppåt?
 - För att åstadkomma en bra bredd på ljuskäglan ska ljusbilden helst ha en elliptisk/rektangulär form i sidled eftersom ljusmängden då styrs mer i sidled.
- Har ljuskäglan en tydlig kärna som främjar räckvidden?
 - För att åstadkomma en lång räckvidd är det bra med en fokuserad ljuskärna och att man har svagare närljus då belysningsstyrkan närmast cyklisten inte bör vara för stark så att den bländar cyklisten.
- Har ljuskäglan en avgränsning uppåt?
 - För cykling på väg är det inte önskvärt med stor vertikal spridning av ljuset då bländningsrisken blir stor och att ljusflödet inte styrs mot vägbanan. Om ljusbilden har en skarp avgränsning uppåt är det lättare att vinkla lampan så att den inte bländar.



Figur 5. Exempel på ljusbilder

Bedömningskriterier

I tabell 4 visas de bedömningskriterier som använts i betygssättningen av lamporna. Max poäng som kan fås är 16p och betygsgrensarna är:

Betyg 1: 1-3p

Betyg 2: 4-6p

Betyg 3: 7-9p

Betyg 4: 10-12p=Bra val

Betyg 5: 13-16p=Bra val

Tabell 4. Bedömningskriterier

Räckvidd 3 lux	Räckvidd poäng	Bredd 3 lux	Bredd poäng	Lux 3,4' över HV punkt	Bländning poäng (viktning 50 %)	Batteritid (h)	Batteri poäng	Gräns ljus/mörker (viktning 50 %)
0-10 m	1	0-3 m	1	>5 lux	1	0-1 h	1	Skarp=0
11-20 m	2	3-5 m	2	2-5 lux	2	1-2 h	2	Diffus=1
21-30 m	3	5-8 m	3	≤2 lux	3	2-3 h	3	
31-40 m	4	8-10 m	4			>3 h	4	
>40 m	5	>10 m	5					

Resultat

Tolv av de fjorton testade lamporna får betyget 4 eller 5 och får Folksams utmärkelse Bra val (Tabell 5). Dessa lampor har en bra kombination av räckvidd, bredd, ljusbild och batteritid. I Tabell 5 visas resultaten från ljusmätningarna vid den högsta belysningsstyrkan efter 5 minuters uppvärmning. Samtliga mätresultat finns i bilaga A. I bilaga B finns illustrationer från räckviddsmätningarna.

Tabell 5. Testresultat

Märke/modell	Pris	Ljusstyrka max (lux)	Max räckvidd 3 lux (m)	Max bredd 3 lux (m)	Godkänd StV-ZO	Batteri tid (h) max effekt	Vikt (g) Inkl. batteri	Betyg
Axa Greenline 50	609	50	35,0	5,3	Ja	13	106	4
Busch & Müller Ixon Core	729	50	33,3	2,7	Ja	15	132	4
Busch & Müller Ixon-IQ Premium	829	80	40,6	3,9	Ja	5	204	4
CatEye GVOLT 70.1	999	70	40,9	6,7	Ja	4	116	5
Lezyne Hecto Drive 40	409	40	29,2	1,7	Ja	2,75	100	3
Lezyne Lite Drive Pro 115	709	115	57,0	5,4	Ja	2,5	153	4
Litecco Highlux 50 S Front Light	649	50	32,6	4,0	Ja	2,5	117	4
Monkey Link Monkey light 70 lux	939	70	43,2	4,2	Ja		99	4
Sigma Sport Aura 45	409	45	35,4	4,2	Ja	6,5	88	4
Sigma Sport Aura 80	619	80	43,5	5,6	Ja	4	119	5
Silva Cross Trail 6X	1399	600 lm	16,2	-	Nej	5	144	3
Spanninga Axendo 60	629	60	43,2	5,6	Ja	5	207	5
Trelock LS 660 I-Go Vision Lite	1105	80	33,9	4,4	Ja	3	207	4
VDO Eco Light M60	519	60	41,4	4,4	Ja	3	103	4

Egenskaper-omdömen

Axa Greenline 50 Led

Prestanda/ljusbild

Ljusstyrkan anges till maximalt 50 lux och har en diod. Lampan är godkänd enligt StVZO. Ljusbilden är trapetsformad med en relativt diffus ljuskärna i ljusbildens överdel. Ljusbilden har en tydlig avgränsning uppåt. Ljusbilden har en skarp avgränsning mellan ljus och mörker åt sidorna. Ljusbilden är kort vilket ger ett mörkt fält närmast cykeln.



Ljuslägen

Lampan har två fasta ljuslägen, 15 lux och 50 lux och lyser även under laddning.

Batteri

Det uppladdningsbara batteriet har strömstyrkan 2000 mAh. Batteriindikator i tre steg >75 %, >50 % och >25 %. Batteriet laddas med Micro-USB kabel. Lampan lyser 4 timmar med högsta ljusstyrka och 13 timmar på lägsta ljusstyrka. Batteriet laddas via Micro-USB.

Montering

Monteringen görs med ett justerbart snabbfäste i flexibelt silikon och det behövs inga verktyg. Passar till 22-32 mm styre.

Övrigt

Lampan väger 106 g och har ett lamphus i plast. Lampan är vattenresistent enligt IP64. Lamphusets bredd är 45 mm. Lampan är synbar i sidled.

Busch & Müller Ixon Core

Prestanda/ljusbild

Ljusstyrkan anges till maximalt 50 lux och har en diod. Lampan är godkänd enligt StVZO. Ljusbilden är trapetsformad med en tydlig men liten elliptisk ljuskärna i ljusbildens överdel. Bra ströljus i sidled och nedåt ger bra närljus. Ljusbilden har en tydlig avgränsning uppåt.



Ljuslägen

Lampan har två fasta ljuslägen, 12 lux och 50 lux och lyser även under laddning.

Batteri

Det uppladdningsbara batteriet har strömstyrkan ca 3000 mAh. Batteriindikator i fem steg 80-100 %, 60-80 %, 40-60 %, 20-40 % och 1-20 %. Batteriindikatorn blinkar varannan minut med ett visst antal blinkningar mellan 1-5, som indikerar batteristatus. Batteriindikatorn är inte intuitiv utan dess funktion kräver inläring. Lampan lyser 3 timmar med högsta ljusstyrka och 15 timmar på lägsta ljusstyrka. Batteriet laddas via Micro-USB.

Montering

Snabbfäste utan verktyg. Något otydligt hur lampan tas bort från sitt snabbfäste (tas loss i sidled). Två inställningsområden för 22-27 mm och 27-32 mm styre.

Övrigt

Lampan väger 139 g och har ett lamphus i aluminium. Lampan är sköljtät enligt IPx4. Lampan är relativt smal med något bredare lamphus. Lampan är synbar i sidled.

Busch & Müller Ixon IQ Premium

Prestanda/ljusbild

Ljusstyrkan anges till maximalt 80 lux och har en diod. Lampan är godkänd enligt StVZO. Ljusbilden är T-formad och bred med en tydlig ljuskärna i ljusbildens överdel. Den starkare delen av ljusbilden har en liten utbredning i längsled men det relativt svaga närljuset har ändå bra utbredning med bra bredd. Ljusbilden har en tydlig avgränsning uppåt.



Ljuslägen

Lampan har två fasta ljuslägen, 15 lux och 80 lux och kan ej tändas under laddning.

Batteri

Lampan drivs av 4st AA batterier. Batteriindikator i fyra steg, fast grön, blinkande grön, röd-grön och blinkande röd. Batteriindikatorn anger inte återstående drifttid eller batterikapacitet. Drifttiden är 5 timmar på högsta effekt och 20 timmar på lägsta. När batteriindikatorn blinkar med kortare blinkningar svagt växlar lampan automatiskt ned till svagaste ljusstyrkan (15 lux). Lampan finns även i laddbar modell med 2 100 mAh batteri.

Montering

Snabbfäste utan verktyg. Två inställningsområden för 22-27 mm och 27-32 mm styre.

Övrigt

Lampan väger 204 g och har ett lamphus i plast. Lamphuset är relativt brett och tar stor plats på styret. Begränsad synbarhet i sidled.

CatEye GVolt 70.1

Prestanda/ljusbild

Ljusstyrkan anges till maximalt 70 lux och lampan har en diod. Lampan är godkänd enligt StVZO. Ljusbilden är vingformad med en stark och mycket bred ljusbild med bra räckvidd och en tydlig bred ljuskärna i ljusbildens överdel. Närljuset kunde varit starkare. Ljusbilden har en tydlig avgränsning uppåt.



Ljuslägen

Lampan har tre fasta ljuslägen på 10, 50 och 70 lux. Lampan kan ej tändas under laddning.

Batteri

Det uppladdningsbara batteriet har strömstyrkan 3400 mAh. Drifttiden är 4 timmar med max ljusstyrka. Batteriindikatorn har två steg. När tändknappen lyser återstår 20 % batterieffekt. Batteriet laddas via Micro-USB.

Montering

Monteringen görs utan verktyg och lampan hänger under styret. Fästet blir dock stelt i kyla.

Övrigt

Lamphuset i plast är sköljtätt enligt IPx4 och väger 116 g. Lampan är smal (36 mm) och tar därför liten plats på styret. Dålig synbarhet i sidled.

Lezyne Hecto Drive 40 LED

Prestanda/ljusbild

Ljusstyrkan anges till maximalt 40 lux/105 lumen och lampan har en diod. Lampan är godkänd enligt StVZO. Ljusbilden är fyrkantig med en bred ljuskärna i ljusbildens övre del dock med liten utbredning som dessutom innehåller mörka stråk mitt i ljusbilden. Ljusbilden är smal men med bra närljus. Närljuset har dock ett omotiverat ljusst parti alldeles framför lampan. Begränsat ströljus i sidled gör att vägbanan inte blir belyst i kanterna. Ljusbilden har en tydlig avgränsning uppåt.



Ljuslägen

Lampan har två fasta ljuslägen på 15 och 40 lux. Lampan kan ej tändas under laddning.

Batteri

Det uppladdningsbara batteriet har strömstyrkan 1300 mAh. Drifftiden är 2,75 timmar med max ljusstyrka och 7 timmar på lägsta. Batteriindikator i tre steg, grön, gul och rött som anger 100 % batterieffekt samt när 50 % respektive 10 % batterieffekt återstår. Batteriet laddas via Micro-USB.

Montering

Monteringen görs utan verktyg med en silikonrem som är smidig även i kyla.

Övrigt

Lamphuset i aluminium är vattentätt enligt IPx7. Lampan väger 100 g. Dålig synbarhet i sidled.

Lezyne Lite Drive Pro 115 LED

Prestanda/ljusbild

Ljusstyrkan anges till maximalt 115 lux/310 lumen och lampan har en diod. Lampan är godkänd enligt StVZO. Ljusbilden är fyrkantig med en tydlig ljuskärna i ljusbildens övre del men med några mörka stråk mitt i ljusbilden. Utanför ljuskärnan finns en relativt stark vingformad del av ljusbilden. Ljusbilden har lång räckvidd och bra närljus. Närljuset har dock ett omotiverat ljusst parti alldeles framför lampan. Ströljuset i sidled är begränsat. Ljusbilden har en tydlig avgränsning uppåt.



Ljuslägen

Lampan har tre fasta ljuslägen på 15, 70 och 115 lux. Lampan kan ej tändas under laddning.

Batteri

Det uppladdningsbara batteriet har strömstyrkan 3000 mAh. Drifftiden är 2,25 timmar med max ljusstyrka. Batteriindikator i tre steg, grön, gul och rött som anger 100 % batterieffekt samt när 50 % respektive 10 % batterieffekt återstår. Batteriet laddas via Micro-USB.

Montering

Monteringen görs utan verktyg med en silikonrem som är mjuk även i kyla.

Övrigt

Lamphuset i aluminium är vattentätt enligt IPx7. Lampan väger 153 g. Dålig synbarhet i sidled.

Litecco Highlux 50S

Prestanda/ljusbild

Ljusstyrkan anges till maximalt 50 lux och lampan har en diod. Lampan är godkänd enligt StVZO. Ljusbilden är rektangulär med en tydlig ljuskärna i ljusbildens överdel och ett vingformat band av ströljus som lyser brett. Skapligt bra närljus och en diffus men markerad gräns uppåt.



Ljuslägen

Lampan har tre fasta ljuslägen på 15, 30 och 50 lux och en ljusautomatik som ställer in ljusstyrkan efter omgivande ljusförhållanden. Lampan kan lysa under laddning.

Batteri

Det uppladdningsbara batteriet ger en drifttid med max ljusstyrka på 2,5 timmar. Batteriet laddas via Micro-USB.

Montering

Monteringen görs utan verktyg på styre med diameter 25-32 mm.

Övrigt

Lamphuset är i plast och väger 117 g. Dålig synbarhet i sidled.

Monkey Link Monkey light 70 lux

Prestanda/ljusbild

Ljusstyrkan anges till maximalt 70 lux och lampan har en diod. Lampan är godkänd enligt StVZO. Ljusbilden är trapetsformad och relativt begränsad i sin utbredning. Ljusbilden har en tydlig relativt bred ljuskärna i ljusbildens överdel. Eftersom hela ljusbilden har en skarp avgränsning mellan ljus och mörker så har den dåligt ströljus i sidled eller nedåt vilket hade varit önskvärt med sin begränsade utbredning. Även om räckvidden är bra så ger den korta ljusbilden att det blir ett mörkt fält närmast framför cykeln. Ljusbilden har en tydlig begränsning uppåt.



Ljuslägen

Lampan har två ljuslägen, 35 och 70 lux och kan lysa under laddning.

Batteri

Det uppladdningsbara batteriet på 1350 mAh har en drifttid på 3 timmar med max ljusstyrka. Batteriet laddas via Micro-USB.

Montering

Snabbfäste med magnetlåsning. Lampan säljs dock inte komplett med cykelfästen. För att kunna använda lampan måste man köpa ytterligare 2st delar.

Övrigt

Lamphuset i plast väger 99 g. Lampan är 45 mm bred och tar liten plats på styret. Bra synbarhet < i sidled.

Sigma Sport Aura 45 USB

Prestanda/ljusbild

Ljusstyrkan anges till maximalt 45 lux och lampan har en diod. Lampan är godkänd enligt StVZO. Ljusbilden är elliptisk med en bred elliptisk ljuskärna i ljusbildens överdel. Ljuskärnan är relativt liten och smal men har bra ströljus åt sidan och nedåt. Ljusbilden har en tydlig begränsning uppåt.



Ljuslägen

Lampan har två ljuslägen 15 och 45 lux och en ljusautomatik som ställer in ljusstyrkan efter omgivande ljusförhållanden. Lampan kan lysa under laddning.

Batteri

Det uppladdningsbara batteriet har 6,5 timmar drifttid på högsta ljusstyrka och 21 timmar på lägsta ljusstyrka. Batteriindikatorn har tre steg och är släckt vid 100-71 % laddnivå, grön mellan 70-31 % laddnivå och röd under 30 % laddnivå. Batteriet laddas via microUSB.

Montering

Smidigt silikonfäste som är mjukt även i kyla. Fästet kräver ej verktyg och passar 22-35 mm styre.

Övrigt

Lamphuset är i plast väger 88 g och är vattenskyddad enligt IPX4. Bredden är 43 mm vilket tar liten plats på styret. Synbarheten i sidled är bra.

Sigma Sport Aura 80 USB

Prestanda/ljusbild

Ljusstyrkan anges till maximalt 80 lux och lampan har en diod. Lampan är godkänd enligt StVZO. Ljusbilden är elliptisk med en bred elliptisk ljuskärna i ljusbildens överdel. Ljuskärnan är stark med lång räckvidd och bredare än Sigma Sport Aura 45. Ljusbilden har bra ströljus åt sidan och nedåt. Ljusbilden har en tydlig begränsning uppåt.



Ljuslägen

Lampan har 4 ljuslägen, 20, 40, 60 och 80 lux. På lampans ovansida finns en tydlig indikator vilket läge på ljusstyrka som används. Lampan kan lysa under laddning.

Batteri

Det uppladdningsbara batteriet har en drifttid på 4 timmar vid max ljusstyrka 80 lux, 5 timmar vid 60 lux, 6,5 timmar vid 40 lux och 15 timmar vid 20 lux. En tydlig batteriindikator visar såväl inställd ljusstyrka som batterinivå. Batteriindikatorn i 5 steg visar laddnivån 100-76 %, 75-51 %, 50-26 %, 25-11 % respektive <10 %. Batteriet laddas via microUSB.

Montering

Lampan monteras med smidigt silikonband som även är mjukt i kyla. Fästet kräver ej verktyg och passar 22-35 mm styre.

Övrigt

Lamphuset är i plast, väger 119g och är vattenskyddad enligt IPX4. Lampans bredd är 45 mm vilket gör den lättplacerad. Lampan har mycket bra synbarhet i sidled.

Silva Cross Trail 6X

Prestanda/ljusbild

Ljusstyrkan anges till maximalt 600 lumen och har två dioder. Lampan är inte godkänd enligt StVZO. Ljusbilden är helt cirkulär med en bred ljusbild och en svagt markerad ljuskärna i centrum. Tyvärr förloras så mycket av ljuseffekten (50%) av värmeutveckling att räckvidden blir den kortaste i testet och att bredden inte gick att mäta 25 meter från lampan. Närljuset är mycket bra och brett med en jämn ljusbild. Lampan har en funktion som automatiskt förbättrar närljuset när den vinklas nedåt. Den ena dioden ger ett bredare närljus och den andra ett fjärrljus. Automaten reglerar ljusstyrkan mellan dessa beroende på hur lampan vinklas. Om lampan riktas nedåt lyser närljuset starkare. Det automatiska närljuset är i praktiken inget som cyklisten har nytta av utan mer användbar som pannlampa. Ljusbilden är cirkulär med kraftigt ströljus som riskerar att blända mötande.



Ljusslägen

Lampan har 3 ljusslägen, 80, 250 och 600 lumen. Lampan kan lysa under laddning.

Batteri

Det uppladdningsbara batteriet på 2000 mAh har en drifttid på 5 timmar med full ljusstyrka, 8 timmar med 250 lumen och 13 timmar på lägsta ljusstyrka. Batteriindikatorn i fyra nivåer sitter endast på det separata batteriet. Drifttiden är angiven vid 20° C. Batteriet laddas via Micro-USB.

Montering

Lampan monteras med smidigt silikonband som även är mjukt i kyla. Fästet kräver ej verktyg och passar 22-35 mm styre. Det medföljer fäste för cykelhjälm och pannlampa.

Övrigt

Lamphuset i plast, väger 144 g och är vattenskyddad enligt IPX5. Lampan är liten och är lätt-placerad på styret. Synbarheten i sidled är dålig.

Spanninga Axendo 60

Prestanda/ljusbild

Ljusstyrkan anges till maximalt 60 lux och lampan har två dioder. Lampan är godkänd enligt StVZO. Lampan har en svampformad ljusbild med en bred elliptisk ljuskärna i ljusbildens överdel. Räckvidden är bra med en bra bredd. Utanför ljuskärnan har den en bredare vingformad del och ett bra närljus. Ströljuset åt sidorna och nedåt är begränsat men gränsen mellan ljus och mörker är ändå diffus vilket ger en viss spridning av ljuset. Ljusbilden har en tydlig begränsning uppåt.



Ljusslägen

Lampan har två dioder med 3 ljusslägen, 60, 30 och 15 lux. Lampan kan lysa under laddning.

Batteri

Det uppladdningsbara batteriet på 3000 mAh har en drifttid på 5 timmar med max ljusstyrka och 9 respektive 15 timmar med ljusstyrkan 30 respektive 15 lux. Otydlig batteriindikator. Batteriet laddas via microUSB.

Montering

Fästet kräver ej verktyg och passar 22,2-31,8 mm styre.

Övrigt

Lamphuset är 62 mm brett och tar därmed stor plats på styret. Synbarheten i sidled är dålig.

Trelock LS 660 I-Go Vision Lite

Prestanda/ljusbild

Ljusstyrkan anges till maximalt 80 lux och lampan har en diod. Lampan är godkänd enligt StVZO. Ljusbilden är konformad med en tydlig konformad ljuskärna i ljusbildens överdel. Ljusbilden har en jämn fördelning och har bra spridning i sidled med ett bra närljus som är på gränsen till för starkt. Ljusbilden har en tydlig begränsning uppåt.



Ljusslägen

Lampan har en diod med 3 ljusslägen på 15, 40 och 80 lux. Aktuellt ljussläge visas på displayen. Lampan kan tändas under laddning.

Batteri

Det laddningsbara batteriet på 3000 mAh ger en drifttid på 3 timmar med max ljusstyrka och 6 respektive 15 timmar för övriga ljusslägen. Återstående drifttid visas tydligt i minuter på en display. Batteriet laddas via microUSB.

Montering

Montering görs utan verktyg och passar 22-35 mm styre.

Övrigt

Mycket tydlig och innehållsrik display som visar återstående drifttid, aktuell ljusstyrka och klockslag. Lampan har synbarhet i sidled.

VDO Eco Light M60

Prestanda/ljusbild

Ljusstyrkan anges till maximalt 60 lux och lampan har en diod. Lampan är godkänd enligt StVZO. Ljusbilden är trapetsformad med en tydlig eliptisk ljuskärna med bra bredd. Räckvidden är bra men ljuset i sidled är relativt smalt. Ljusbilden har ett mörkt stråk i ljusbildens nedre del och kunde ha bättre närljus. Ljusbilden har en tydlig begränsning uppåt.



Ljuslägen

Antalet ljuslägen är tre med 15, 30 respektive 60 lux. Under laddning kan inte lampan tändas.

Batteri

Det laddningsbara batteriet på 2000 mAh ger en drifttid på 3 timmar med max ljusstyrka och 6 respektive 12 timmar för övriga ljuslägen. Återstående batterieffekt visas tydligt i sex nivåer, 100-80 %, 80-60 %, 60-40 %, 40-25 %, 25-10 % och mindre än 10 %. Batteriet laddas via microUSB.

Montering

Lampan monteras med smidigt silikonband som även är mjukt i kyla. Fästet kräver ej verktyg och passar 22-35 mm styre.

Övrigt

Lamphuset i plast väger 103 g och är 45 mm bred vilket gör den lättplacerad på styret. Bra synlighet i sidled.

Diskussion & slutsatser

Olycksdata från STRADA 2014–2016 visar att 56 % av alla cykelolyckor där cyklister sökt vård vid sjukhus under oktober-mars sker i skymning eller i mörker. I dagsläget finns det inga studier som visar cykelbelysningens inverkan på olycksrisk. Då många olyckor sker på grund av brister i vägbanan är det rimligt att anta att en bra cykelbelysning skulle kunna ge cyklisten möjlighet att upptäcka faran innan olyckan är ett faktum. Åren 2014–2016 undersökte Folksam drift och underhållet av cykelbanor i ett antal kommuner i Stockholm, vilket påvisade brister i underhåll i form av kvarvarande löv, snö och sand. Det ligger ett stort ansvar på väghållaren att säkra underhållet på cykelvägarna, speciellt under höst, vinter och vår.

En norsk studie gjord i Oslo (Flügel 2017) visar att den genomsnittlige cyklisten cyklar i cirka 17 km/h och elcyklisten några km/h fortare. Det visar att en önskvärd siktsträcka hos en bra cykellampa bör vara minst 20 meter. Helst bör också ljuset minst ha bredden 4–5 meter för att ge möjligheten att se var man kan passera ett eventuellt hinder. De ljussvagare lamporna kan ha en förhållandevis lång räckvidd men ljuskäglan behöver ha en viss utbredning både i längdled och sidled för att ge ett behagligt ljus.

De flesta av lamporna som är godkända enligt StVZOs kriterier för bländning har en skarp gräns på ljusbildens ovansida vilket gör att de helst ska placeras horisontellt så att lampan inte vrids eller roteras. Om de placeras på en sned del av styret kommer ljusbilden mot vägytan att bli felaktig och dessutom bländande. Ingen av lamporna har någon justeringsmöjlighet för att kompensera mot en placering på cykelstyrets lutande/sneda del.

Flertalet av lamporna har bra räckvidd trots att ljusflödet är betydligt lägre än de icke StVZO godkända lamporna som testades 2020. Bristen hos StVZO lampor är förutom en generell smalare ljusbild, också en mindre belyst yta hos vissa lampor. En kort ljusbild, vilket flera StVZO lampor har, ger ett sämre närljus. En cyklist upplever då att vägytan närmast cykeln är obelyst och det blir svårare att följa det som upptäcks i ljuskäglan. En önskvärd egenskap hos ljusbilden är att den är homogen. De flesta StVZO lamporna har en stark ljuskärna ovanpå det svagare närljuset vilket är bra för räckvidden. Några StVZO lampor har också en inhomogen ljusbild med mörkare stråk eller ojämnheter i ljusbilden vilket ger ett mindre behagligt ljus.

Som konsument kan det vara svårt att avgöra vad för typ av lampa som passar beroende på användningsområde. Det vi vill åstadkomma med våra tester är att informera konsumenterna om lampornas verkliga ljusprestanda och hur man kan välja cykellampa efter typ av cykling.

Beroende på typ av cykling ger vi några tips nedan:

För **stadscyklning**:

- I staden finns ofta gatubelysning, men inte överallt. Här behöver du en cykellampa som lyser upp din väg men samtidigt inte bländar mötande trafik.
- Om du cyklar i 20 km/h behöver du åtminstone 20 meter upplyst väg för att hinna stanna för ett hinder.
- En cykellampa godkänd enligt StVZO är rätt inställd helt bländningsfri.
- Oavsett lamptyp bör man rikta lampan ner mot vägen för att minska risken att blända andra trafikanter.
- Lagom för stadscyklning kan vara en ljusstyrka på 100–300 lm eller 30–50 lux för StVZO lampor.

För landsvägscyklning:

- På landsväg saknas ofta vägbelysning. Hastigheten för cyklisten kan också vara högre och därför är det viktigt med lång räckvidd. Gärna en räckvidd på 30 meter eller mer. Belysningen i sidled är också viktig när det är helt mörkt. Lampan bör lysa med en bredd på åtminstone 5-6 meter.
- Rikta lampan ner mot vägen för att minska risken för att blända annan trafik alternativt välj en svagare ljusstyrka under mötet. Eftersom många lampor med många ljuslägen är omständliga att byta ljusstyrka på, så är det lättare att rikta ner lampan vid möte. En cykellampa godkänd enligt StVZO är rätt inställd helt bländningsfri.
- För landsväg är en ljusstyrka på 400–1 000 lm lämplig eller minst 50–100 lux för StVZO lampor.

För tävlings eller motionscyklning:

- Vid ännu högre hastigheter behöver du också betydligt längre siktsträcka. Om du cyklar i 40 km/h behöver du åtminstone 55 meter upplyst väg för att hinna stanna för ett hinder. I 30 km/h behövs 35 meter siktsträcka.
- Det är viktigt att rikta lampan ner mot vägbanan för att minska bländning, speciellt när ljusstyrkan är hög.
- För tävlings- eller motionscyklning är en ljusstyrka på 600–2000 lm lämplig eller minst 100 lux för StVZO lampor. För mycket snabb landsvägscyklning kanske man skall överväga en dyrare kraftfullare StVZO lampa som har ännu bredare ljusbild och även hel/halvljus.

För cykling i terräng:

- Om du cyklar i terräng är det bra att lysa upp ett så stort område som möjligt, till skillnad från i trafiken. Du kan med fördel komplettera med en hjälmmonterad lampa som följer med dit du tittar.
- I terräng är bländningsrisken mot annan trafik minimal, så du behöver egentligen inte tänka på maximal ljusstyrka. Det finns extrema cykellampor för skogskörning som har 6–8000 lm vilka inte ska användas i trafiken.
- StVZO godkända cykellampor lämpar sig generellt inte för terrängkörning eftersom terrängcyklning kräver maximal ljusspridning både i sidled och uppåt. Det finns emellertid kraftfulla StVZO godkända cykellampor på marknaden med hel och halvljus.

Räckviddsmätningarna i belysningstesterna har gjorts där lampan förmås att belysa vägytan med belysningsstyrkan 3 lux. Det kan diskuteras vilken belysningsstyrka som är mest relevant att mäta mot. Det finns en amerikansk testmetod för ficklampor (ANSI FL1 Beam Distance) som definierar räckviddsmätning vid 0,25 lux och som tillverkare av cykellampor använder sig av. Det motsvarar belysningsstyrkan vid fullmåne. I Folksams test av cykelbelysning vill vi att cyklisten både ska synas och kunna se. Därför anser vi 3 lux vara mer rimlig gräns.

Batteritiden som står i resultattabellerna är de som tillverkarna har angivit. Eftersom batteritiden inte anges efter någon specifik standard så finns anledning att tro att den verkliga batteritiden skiljer sig från den verkliga. Batteritiden är en väsentlig faktor speciellt när de starkare ljuslägena används.

Slutsatsen från testerna är:

- att ett test av cykellampornas ljusegenskaper är viktig konsumentupplysning.
- att valet av lampa varierar beroende på cyklistens användningsområde.
- att cykellampor som ska användas i trafik bör anpassas av tillverkaren för att kunna undvika bländning. En rätt inställd StVZO lampa gör det lättare för användaren att kunna använda full ljusstyrka utan att blända.
- att det behövs åtminstone 50 lux för en StVZO cykellampa att ge tillräckligt ljus för att se.
- StVZO lampor har generellt en smalare ljusbild med mindre ströljus i sidled än traditionella ledlampor utan bländningsskydd.
- StVZO lampor är beroende av att placeras i våg så att ljusbilden inte lutar.

Bilaga A

Fabrikat	Räckvidd		Bredd		Höjd	
Axa Greenline 50 Led	Räckvidd (m), 3 lux väg	Räckvidd (m), 1 lux väg	Bredd (m) 3 lux, vid 25 m	Bredd (m) 1 lux, vid 25 m	Höjd (m) 3 lux, max/ vid 25 m	Höjd (m) 1 lux, max/ vid 25 m
50 lux, kall	35,2	60,4	5,4	7,1	1,5	2,1
50 lux, 5 min	35,0	59,7	5,3	6,9	1,4	1,9
15 lux, 5 min	14,8	30,6	–	1,4	–	1,3
Effektreduktion	0,5 %					
Busch&Müller Ixon Core	Räckvidd (m), 3 lux väg	Räckvidd (m), 1 lux väg	Bredd (m) 3 lux, vid 25 m	Bredd (m) 1 lux, vid 25 m	Höjd (m) 3 lux, max/ vid 25 m	Höjd (m) 1 lux, max/ vid 25 m
50 lux kall	34,4	59,7	2,9	6,1	1,5	1,8
50 lux, 5 min	33,3	58,1	2,7	6,0	1,5	1,7
12 lux	15,4	31,3	–	2,8	–	1,4
Effektreduktion	3,0 %					
Busch&Müller Ixon-IQ Premium	Räckvidd (m), 3 lux väg	Räckvidd (m), 1 lux väg	Bredd (m) 3 lux, vid 25 m	Bredd (m) 1 lux, vid 25 m	Höjd (m) 3 lux, max/ vid 25 m	Höjd (m) 1 lux, max/ vid 25 m
80 lux, kall	40,6	72,2	5,7	12,6	1,5	3,2
80 lux, 5 min	40,6	70,8	3,9	11,4	1,5	1,9
15 lux, 5 min	9,0	30,6	–	2,6	–	1,4
Effektreduktion	0 %					
CatEye GVOLT70.1	Räckvidd (m), 3 lux väg	Räckvidd (m), 1 lux väg	Bredd (m) 3 lux, vid 25 m	Bredd (m) 1 lux, vid 25 m	Höjd (m) 3 lux, max/ vid 25 m	Höjd (m) 1 lux, max/ vid 25 m
70 lux, kall	40,9	67,9	7,1	13,1	1,8	5,6
70 lux, 5 min	40,9	69,3	6,7	12,4	1,7	2,4
50 lux, 5 min	37,8	64,0	5,3	11,1	1,8	1,5
10 lux, 5 min	18,0	31,9	–	4,3	–	1,4
Effektreduktion	0 %					
Lezyne Hecto Drive 40 LED	Räckvidd (m), 3 lux väg	Räckvidd (m), 1 lux väg	Bredd (m) 3 lux, vid 25 m	Bredd (m) 1 lux, vid 25 m	Höjd (m) 3 lux, max/ vid 25 m	Höjd (m) 1 lux, max/ vid 25 m
Max effekt 40 lux, kall	29,4	54,2	1,8	6,4	1,8	2,8
Max effekt 40 lux, 5 min	29,2	53,6	1,7	6,3	1,7	2,6
15 lux, 5 min	16,9	36,1	–	4,6	–	1,7
Effektreduktion	0,9 %					

Lezyne Lite Drive Pro 115 LED	Räckvidd (m), 3 lux väg	Räckvidd (m), 1 lux väg	Bredd (m) 3 lux, vid 25 m	Bredd (m) 1 lux, vid 25 m	Höjd (m) 3 lux, max/ vid 25 m	Höjd (m) 1 lux, max/ vid 25 m
Max effekt 115 lux, kall	58,3	102,8	5,6	11,4	2,8	5,0
Max effekt 115 lux, 5 min	57,0	101,4	5,4	9,7	2,8	5,0
70 lux, 5 min	42,5	77,9	4,3	9,4	2,5	5,0
15 lux 5 min	30,7	59,0	2,1	4,7	1,9	2,5
Effektreduktion	2,3 %					
MonkeyLink Monkey light 70 lux	Räckvidd (m), 3 lux väg	Räckvidd (m), 1 lux väg	Bredd (m) 3 lux, vid 25 m	Bredd (m) 1 lux, vid 25 m	Höjd (m) 3 lux, max/ vid 25 m	Höjd (m) 1 lux, max/ vid 25 m
70 lux, kall	49,7	89,6	9,0	12,6	2,8	6,9
70 lux, 5 min	43,2	88,9	4,2	9,2	2,4	3,1
35 Lux, 5 min	30,5	59,0	1,4	5,6	1,4	1,7
Effektreduktion %	13,9 %					
Sigma Sport Aura 45 USB	Räckvidd (m), 3 lux väg	Räckvidd (m), 1 lux väg	Bredd (m) 3 lux, vid 25 m	Bredd (m) 1 lux, vid 25 m	Höjd (m) 3 lux, max/ vid 25 m	Höjd (m) 1 lux, max/ vid 25 m
45 lux, kall	35,7	61,8	4,2	5,7	1,6	2,1
45 lux, 5 min	35,4	61,1	4,2	5,7	1,6	2,1
15 lux 5 min	17,2	33,3	–	4,0	–	1,5
Effektreducering %	0,7 %					
Sigma Sport Aura 80 USB	Räckvidd (m), 3 lux väg	Räckvidd (m), 1 lux väg	Bredd (m) 3 lux, vid 25 m	Bredd (m) 1 lux, vid 25 m	Höjd (m) 3 lux, max/ vid 25 m	Höjd (m) 1 lux, max/ vid 25 m
80 lux, kall	44,5	76,4	5,7	11,0	1,7	3,8
80 lux, 5 min	43,5	72,2	5,6	10,0	1,7	3,2
60 lux 5 min	38,0	65,3	5,4	6,9	1,5	2,1
40 lux, 5 min	34,6	59,7	5,3	6,7	1,5	1,8
20 lux, 5 min	18,5	34,7	–	4,3	–	1,6
Effektreduktion %	2,34 %					
Silva Cross Trail 6X	Räckvidd (m), 3 lux väg	Räckvidd (m), 1 lux väg	Bredd (m) 3 lux, vid 25 m	Bredd (m) 1 lux, vid 25 m	Höjd (m) 3 lux, max/ vid 25 m	Höjd (m) 1 lux, max/ vid 25 m
600 lm, kall	32,3	56,4	6,5	13,1	5,1	7,2
600 lm, 5 min	16,2	27,8	–	4,0	–	4,2
250 lm, 5 min	12,5	21,5	–	–	–	–
80 lm, 5 min	13,3	22,6	–	–	–	–
Effektreduktion %	50,0 %					

Spanninga Axendo 60	Räckvidd (m), 3 lux väg	Räckvidd (m), 1 lux väg	Bredd (m) 3 lux, vid 25 m	Bredd (m) 1 lux, vid 25 m	Höjd (m) 3 lux, max/vid 25 m	Höjd (m) 1 lux, max/vid 25 m
60 lux, kall	43,2	81,9	5,6	10,4	1,8	4,2
60 lux, 5 min	43,2	81,9	5,6	10,1	1,8	4,2
mellaneffekt, 30 lux, 5 min	30,7	54,4	2,5	5,7	1,7	4,2
låg effekt, 15 lux, 5 min	21,9	39,3	-	4,7	-	1,8
Effektreduktion	4,5 %					
Trelock LS 660 I-Go Vision Lite	Räckvidd (m), 3 lux väg	Räckvidd (m), 1 lux väg	Bredd (m) 3 lux, vid 25 m	Bredd (m) 1 lux, vid 25 m	Höjd (m) 3 lux, max/vid 25 m	Höjd (m) 1 lux, max/vid 25 m
80 lux kall	34,1	60,8	5,0	8,3	1,9	3,1
80 lux, 5 min	33,9	60,1	4,4	7,2	1,9	2,5
Mellaneffek (40 lux), 5 min	23,2	43,1	-	6,0	-	1,8
Låg effekt (15 lux), 5 min	10,0	23,3	-	-	-	-
Effektreduktion	0,8 %					
VDO Eco Light M60	Räckvidd (m), 3 lux väg	Räckvidd (m), 1 lux väg	Bredd (m) 3 lux, vid 25 m	Bredd (m) 1 lux, vid 25 m	Höjd (m) 3 lux, max/vid 25 m	Höjd (m) 1 lux, max/vid 25 m
60 lux kall	41,7	70,8	4,4	5,8	1,9	2,2
60 lux, 5 min	41,4	70,1	4,4	6,7	1,8	2,1
30 lux, 5 min	25,3	54,2	1,6	5,6	1,5	1,7
15 lux, 5 min	18,2	27,8	-	5,6	-	1,1
Effektreduktion	0,6 %					

Bilaga B

Ljusbildning räckvidd – ljusbild

Samtliga mätningar följer den belysningskala som visas nedan.



Axa Greenline 50 Led



Bild 1a.
Axa Greenline 50 Led – ljusbild vägg



Bild 1b.
Axa Greenline 50 Led – ljusbild väg

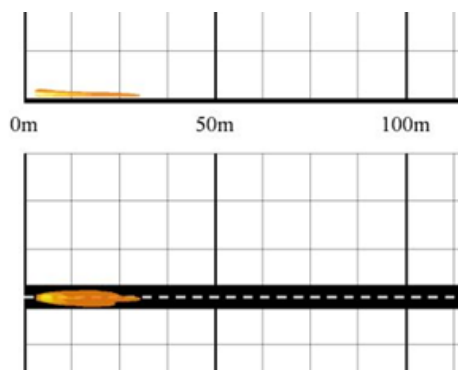


Bild 1c.
Axa Greenline 50 Led – 15 lux

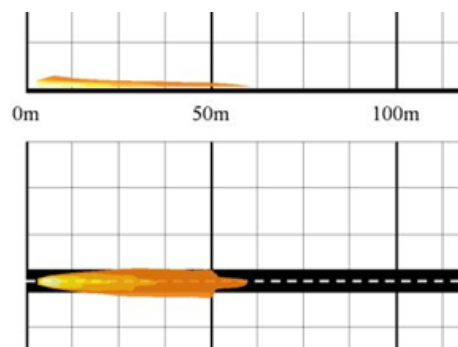


Bild 1d.
Axa Greenline 50 Led – 50 lux (kall)

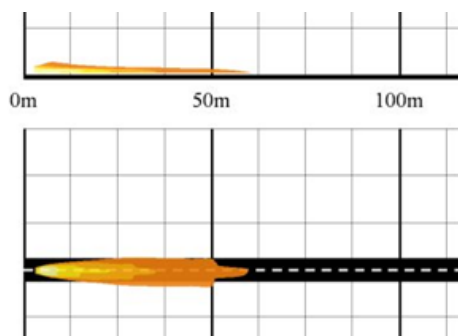


Bild 1e.
Axa Greenline 50 Led – 50 lux (varm)

Busch & Müller Ixon Core



Bild 2a.
Busch & Müller Ixon Core – ljusbild vägg



Bild 2b.
Busch & Müller Ixon Core – ljusbild väg

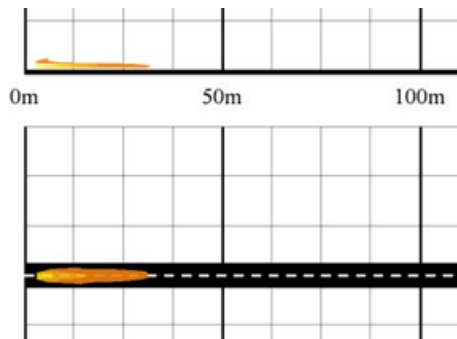


Bild 2c.
Busch&Müller Ixon Core – 12 lux

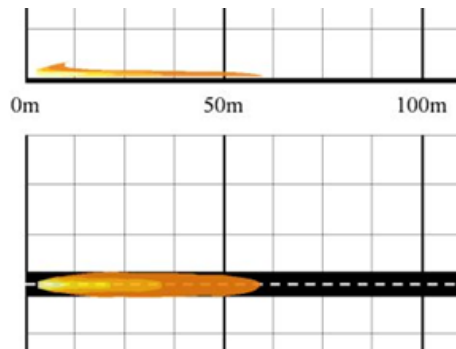


Bild 2d.
Busch&Müller Ixon Core – 50 lux (kall)

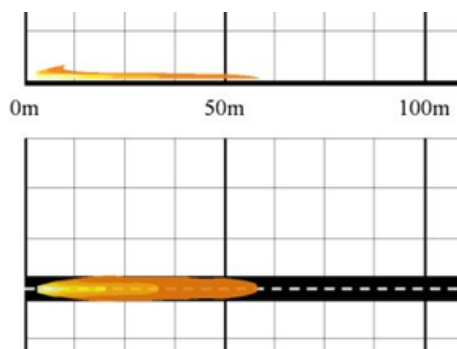


Bild 2e.
Busch&Müller Ixon Core – 50 lux (varm)

Busch & Müller Ixon-IQ Premium



Bild 3a.
Busch & Müller
Ixon-IQ Premium – ljusbild vägg



Bild 3b.
Busch & Müller
Ixon-IQ Premium – ljusbild väg

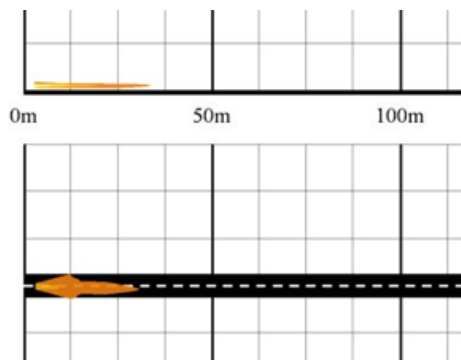


Bild 3c.
Busch & Müller
Ixon-IQ Premium – 15 lux

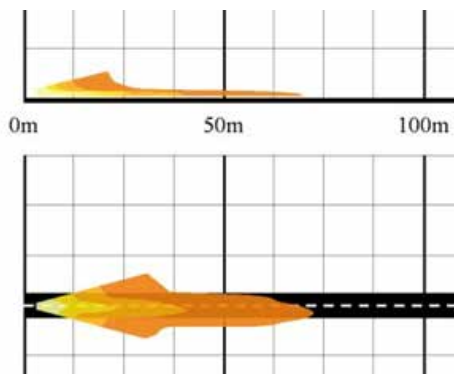


Bild 3d.
Busch&Müller
Ixon-IQ Premium – 80 lux (kall)

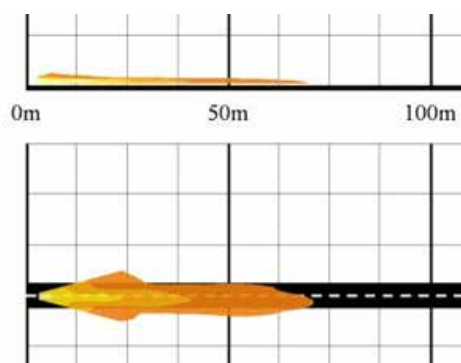


Bild 3e.
Busch&Müller
Ixon-IQ Premium – 80 lux (varm)

CatEye GVOLT70.1



Bild 4a.
CatEye GVOLT70.1 - ljusbild vägg



Bild 4b.
CatEye GVOLT70.1 - ljusbild väg

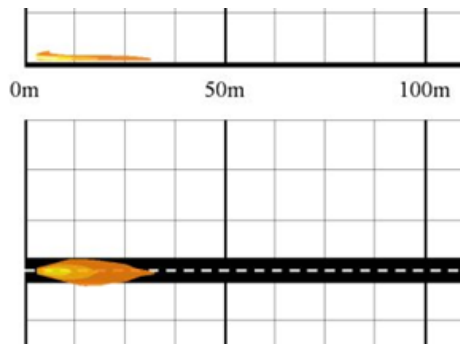


Bild 4c.
CatEye GVOLT70.1 - 10 lux

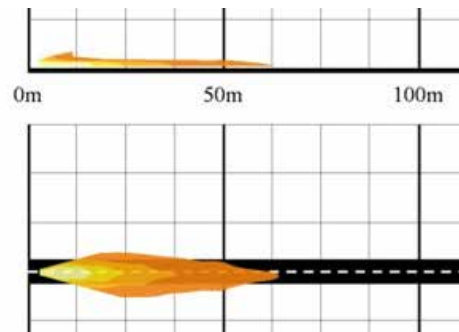


Bild 4d.
CatEye GVOLT70.1 - 50 lux

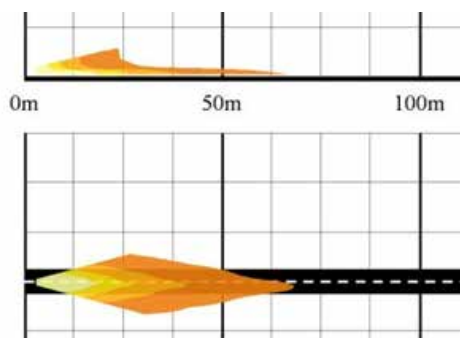


Bild 4e.
CatEye GVOLT70.1 - 70 lux (kall)

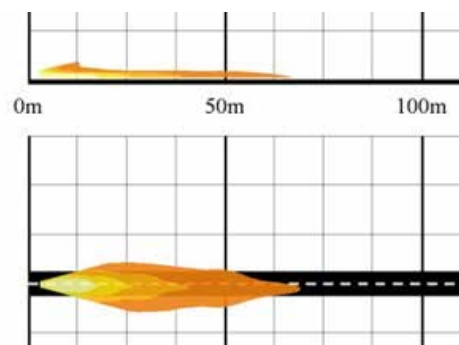


Bild 4f.
CatEye GVOLT70.1 - 70 lux (varm)

Lezyne Hecto Drive 40



Bild 5a.
Lezyne Hecto Drive 40 – ljusbild vägg



Bild 5b.
Lezyne Hecto Drive 40 – ljusbild väg

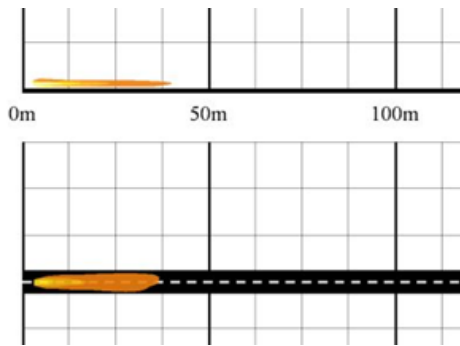


Bild 5c.
Lezyne Hecto Drive 40 – 15 lux

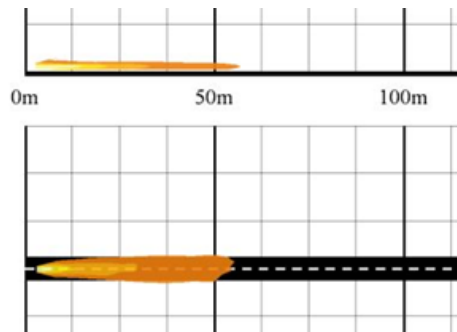


Bild 5d.
Lezyne Hecto Drive 40 – 40 lux (kall)

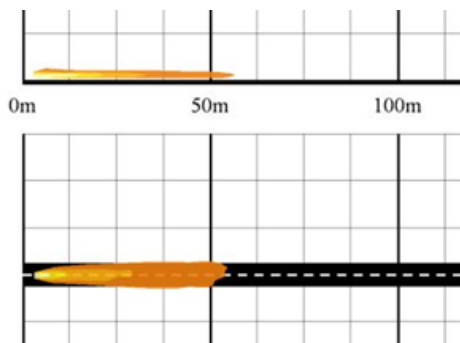


Bild 5e.
Lezyne Hecto Drive 40 – 40 lux (varm)

Lezyne Lite Drive Pro 115



Bild 6a.
Lezyne Lite Drive Pro 115 – ljusbild vägg



Bild 6b.
Lezyne Lite Drive Pro 115 – ljusbild väg

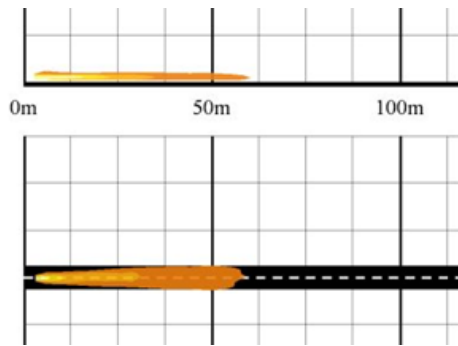


Bild 6c.
Lezyne Lite Drive Pro 115 – 15 lux

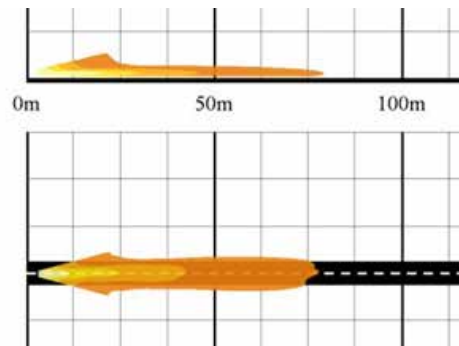


Bild 6d.
Lezyne Lite Drive Pro 115 – 70 lux

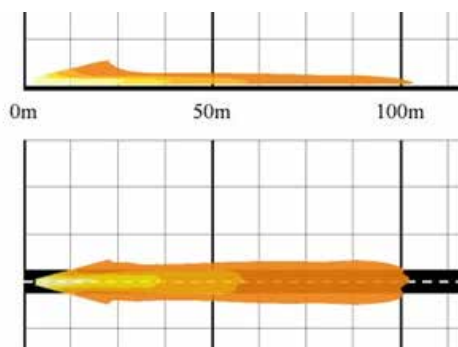


Bild 6e.
Lezyne Lite Drive Pro 115 – 115 lux (kall)

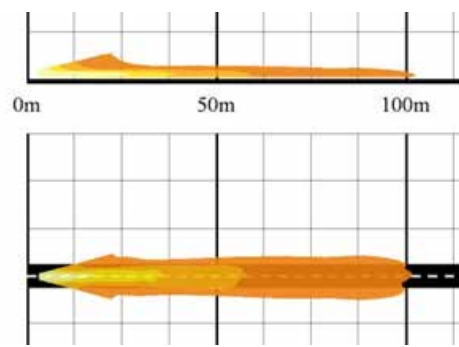


Bild 6f.
Lezyne Lite Drive Pro 115 – 115 lux (varm)

Litecco Highlux 50 S



Bild 7a.
Litecco Highlux 50 S – ljusbild vägg

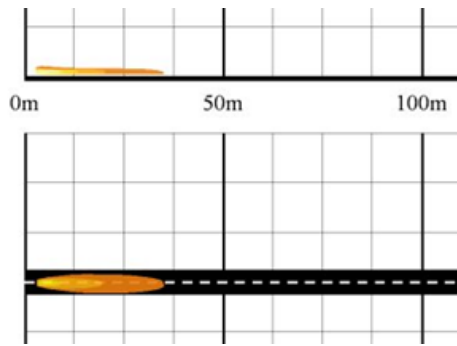


Bild 7c.
Litecco Highlux 50 S – 15 lux

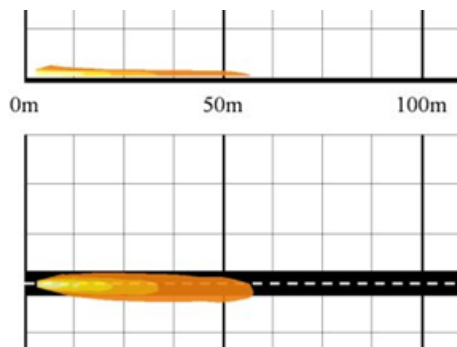


Bild 7e.
Litecco Highlux 50 S – 50 lux (kall)



Bild 7b.
Litecco Highlux 50 S – ljusbild väg

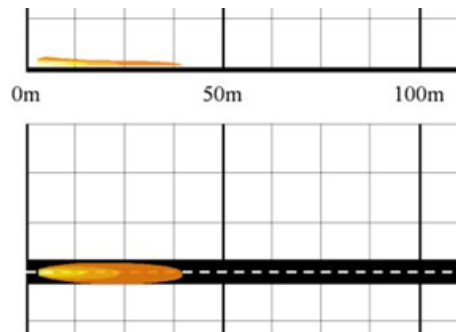


Bild 7d.
Litecco Highlux 50 S – 30 lux

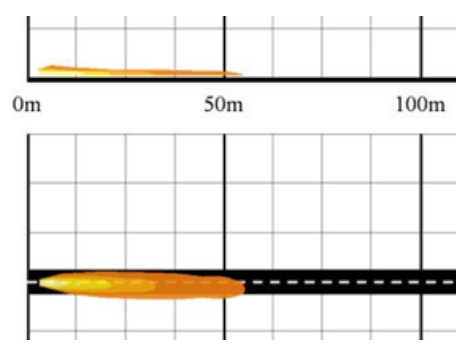


Bild 7f.
Litecco Highlux 50 S – 50 lux (varm)

Monkey Link Monkey light 70



Bild 8a.
Monkey Link
Monkey light 70 – ljusbild vägg

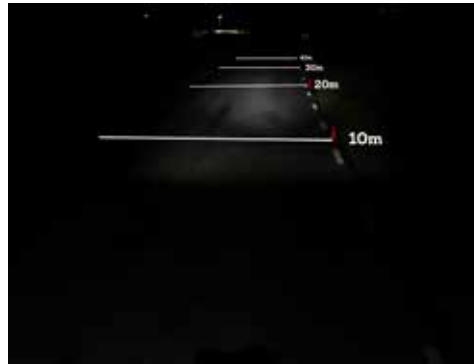


Bild 8b.
Monkey Link
Monkey light 70 – ljusbild väg

Mätgraf saknas

Bild 8c.
Monkey Link
Monkey light 70 – 35 lux

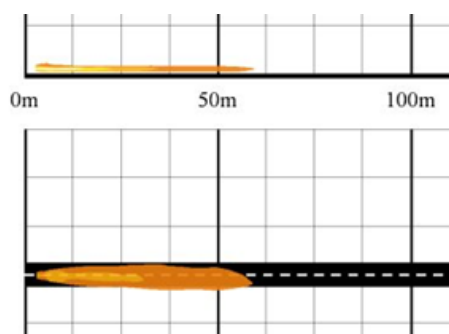


Bild 8e.
Monkey Link
Monkey light 70 – 70 lux (varm)

Mätgraf saknas

Bild 8d.
Monkey Link
Monkey light 70 – 70 lux (kall)

Sigma Sport Aura 45 USB



Bild 9a.
Sigma Sport Aura 45 USB – ljusbild vägg



Bild 9b.
Sigma Sport Aura 45 USB – ljusbild väg

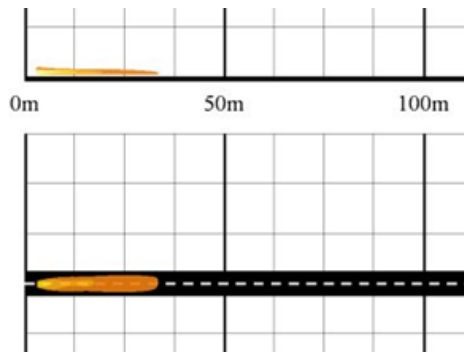


Bild 9c.
Sigma Sport Aura 45 USB – 15 lux

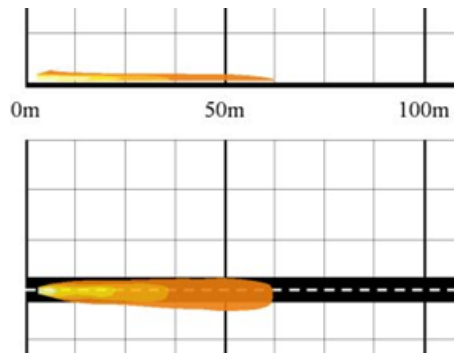


Bild 9d.
Sigma Sport Aura 45 USB – 45 lux (kall)

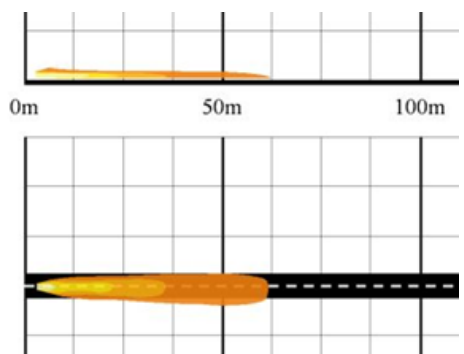


Bild 9e.
Sigma Sport Aura 45 USB – 45 lux (varm)

Sigma Sport Aura 80 USB



Bild 10a.
Sigma Sport Aura 80 USB – ljusbild vägg



Bild 10b.
Sigma Sport Aura 80 USB – ljusbild väg

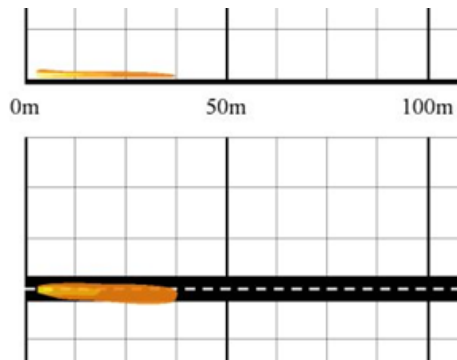


Bild 10c.
Sigma Sport Aura 80 USB – 20 lux

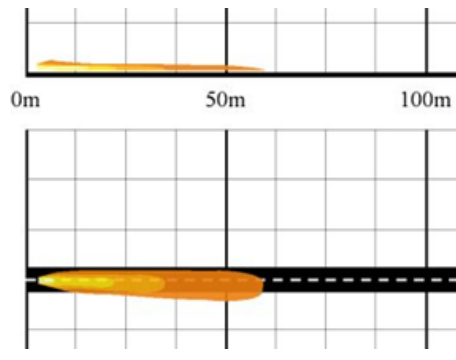


Bild 10d.
Sigma Sport Aura 80 USB – 40 lux

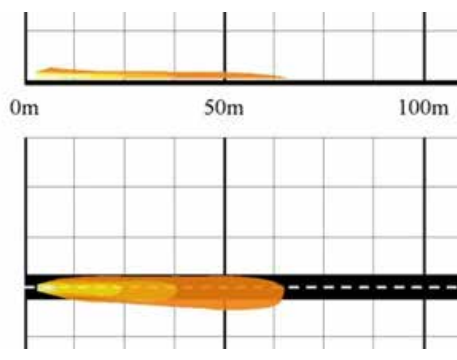


Bild 10e.
Sigma Sport Aura 80 USB – 60 lux

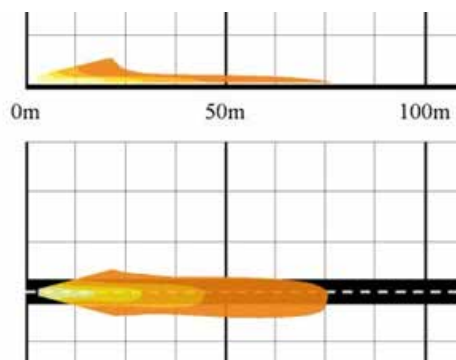


Bild 10f.
Sigma Sport Aura 80 USB – 80 lux (kall)

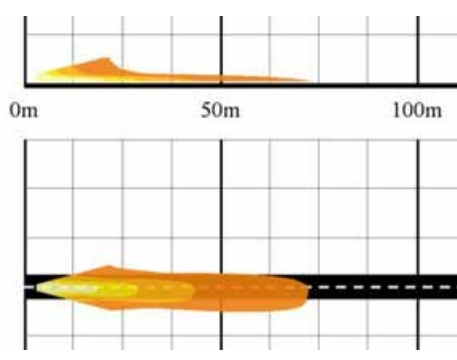


Bild 10g.
Sigma Sport Aura 80 USB – 80 lux (varm)

Silva Cross Trail 6X



Bild 11a.
Silva Cross Trail 6X – ljusbild vägg

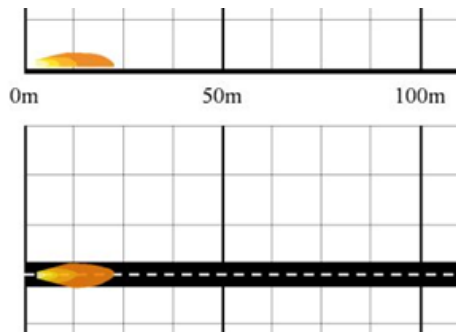


Bild 11b.
Silva Cross Trail 6X – ljusbild väg

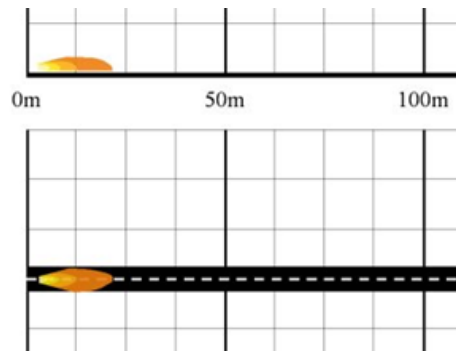


Bild 11c.
Silva Cross Trail 6X – 80 lm

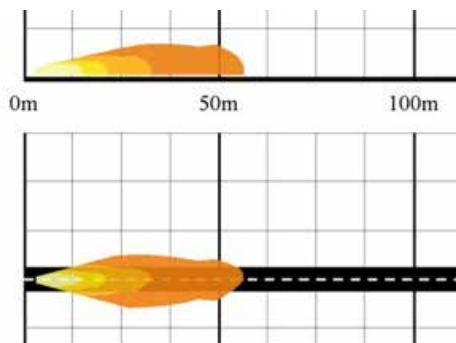


Bild 11e.
Silva Cross Trail 6X – 600 lm (kall)

Bild 11d.
Silva Cross Trail 6X – 250 lm

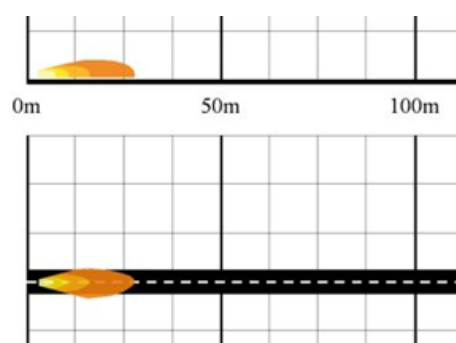


Bild 11f.
Silva Cross Trail 6X – 600 lm (varm)

Spanninga Axendo 60



Bild 12a.
Spanninga Axendo 60 – ljusbild vägg

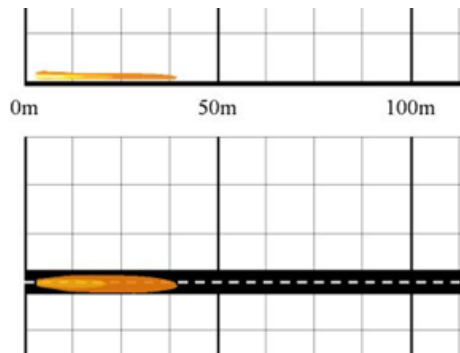


Bild 12c.
Spanninga Axendo 60 – 15 lux

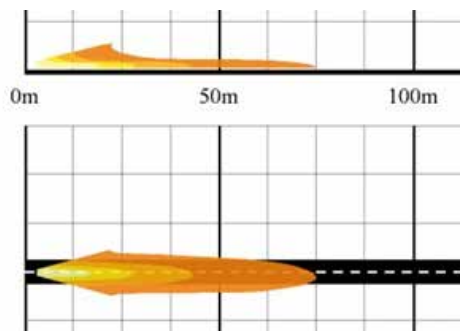


Bild 12e.
Spanninga Axendo 60 – 60 lux (kall)



Bild 12b.
Spanninga Axendo 60 – ljusbild väg

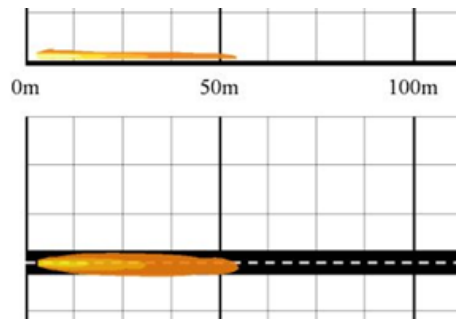


Bild 12d.
Spanninga Axendo 60 – 30 lux

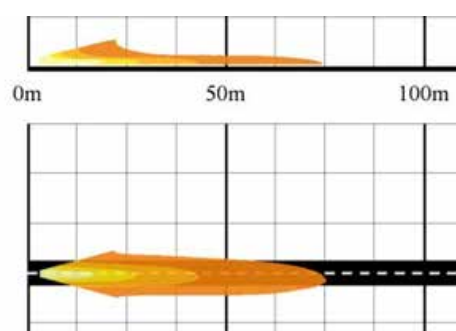


Bild 12f.
Spanninga Axendo 60 – 60 lux (varm)

Trelock LS 660 I-Go Vision Lite



Bild 13a.
Trelock
LS 660 I-Go Vision Lite – ljusbild vägg



Bild 13b.
Trelock
LS 660 I-Go Vision Lite – ljusbild väg

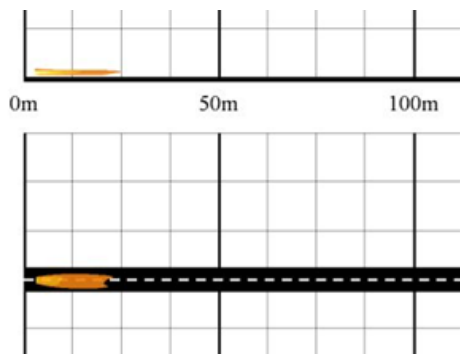


Bild 13c.
Trelock
LS 660 I-Go Vision Lite – 15 lux

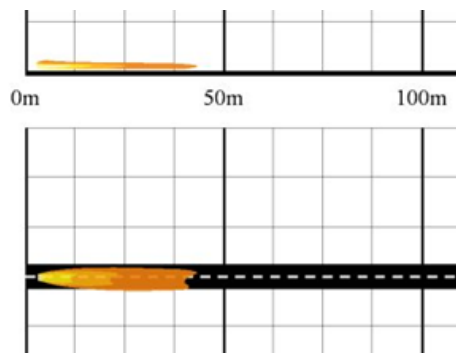


Bild 13d.
Trelock
LS 660 I-Go Vision Lite – 40 lux

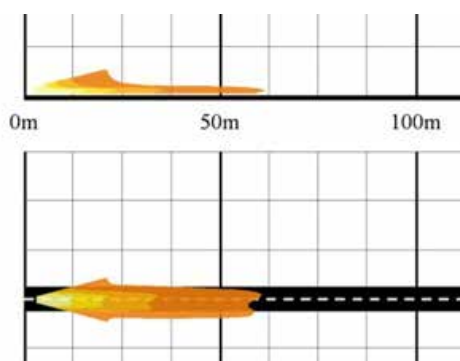


Bild 13e.
Trelock
LS 660 I-Go Vision Lite – 80 lux (kall)

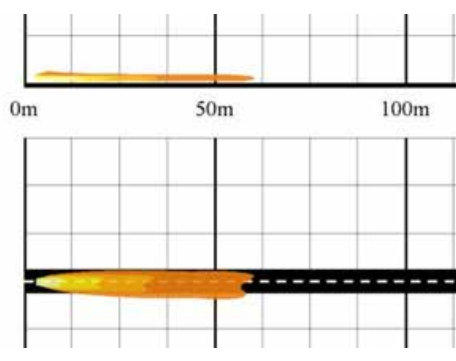


Bild 13f.
Trelock
LS 660 I-Go Vision Lite – 80 lux (varm)

VDO Eco Light M60



Bild 14a.
VDO Eco Light M60 – ljusbild vägg



Bild 14b.
VDO Eco Light M60 – ljusbild väg

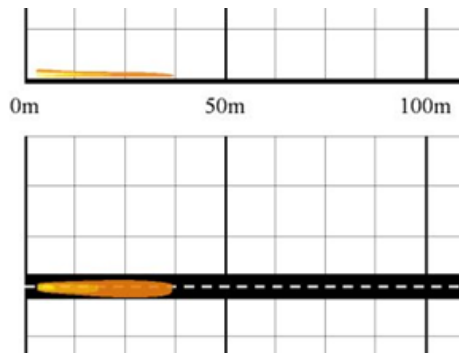


Bild 14c.
VDO Eco Light M60 – 15 lux

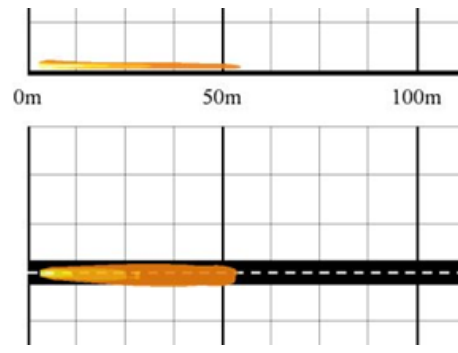


Bild 14d.
VDO Eco Light M60 – 30 lux

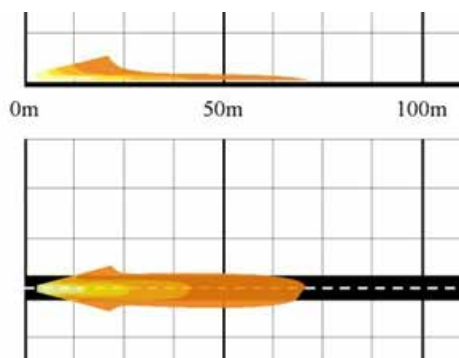


Bild 14e.
VDO Eco Light M60 – 60 lux (kall)

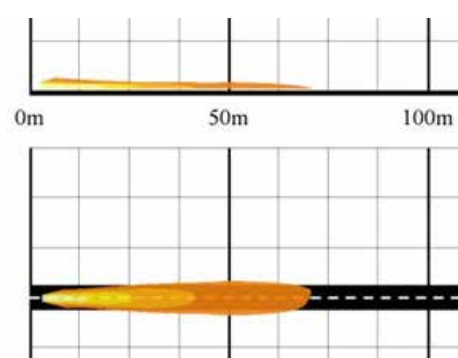


Bild 14f.
VDO Eco Light M60 – 60 lux (varm)

Referenser

Flügel m.fl. 2017, Empirical speed models for cycling in the Oslo road network, *Transportation*, 1-25

Folksam 2018, Analys av dödsolyckor med cyklister på statligt och kommunalt vägnät.

Kullgren A, Rizzi M, Ydenius A, Stigson H 2017, Analys av dödsolyckor med fotgängare och cyklister på statligt vägnät.

Ramböll 2017, Hållbar Tillgänglig Cykling.

Bhise, V.D., Farber, E.I., Saunby, C.S., Troell, G.M., Walunas, J.B., Bernstein, A. 1977. Modelling vision with headlights in a systems context. Society of Automotive Engineers Congress and Exposition, Detroit, SAE paper 770238.

Rumar, K. 2001. Intensity of high-beam headlights. Progress in Automobile Lighting Symposium, Darmstadt, Germany: Darmstadt University of Technology, pp. 829-848

<https://nyhetsrum.folksam.se/sv/2016/04/18/stockholm-danderyd-och-sollentuna-bast-pa-un-derhall-av-cykelvagar/>

Stockman, A., Sharpe, L.T., 2006. Into the twilight zone: The complexity of mesopic vision and luminous efficiency, *Ophthalmic Physiol Opt* 26:225-39.

StVZO, Strassenverkehrs-Zulassungs-Ordnung, tysk vägtrafikförordning för vägfordon, "Bundesgesetzblatt nr 18" 4 maj 2012, Bonn.