



Testrapport:
Folksam's test av
framlampor för elcykel
med hel/halvljus 2022

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, 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
Resultat	4
Bakgrund	5
Bländning	5
Siktsträcka	5
Vad säger lagen?	6
Belysningsstyrka / Ljusflöde	6
Syfte – Därför testar vi cykellampor	7
Metod – så gjorde vi testerna	8
Testade lampor	8
Testmoment	8
Räckvidd-längd/bredd	8
Bländning	9
Ljusbild	9
Poängbedömning	9
Resultat	10
Beskrivning testobjekt	11
Busch & Müller Lumotec IQ-XM	11
Cube ACID Pro-E 140	11
Lezyne Power HB 500	12
Lupine SL F Nano Classic E-Bike	12
Supernova M99 Mini Pro 25 E-bike	13
Diskussion & slutsatser	14
Bilaga A - Mätdata	16
Bilaga B	18
Ljusbild mätningar räckvidd – ljusbild vägg	18
Busch & Muller Lumotec IQ-XM	18
Cube ACID Pro-E 140	19
Lezyne Power HB 500	20
Lupine SL F Nano Classic E-bike	21
Supernova M99 Mini Por 25 E-bike	22
Referenser	23

Förord

Denna undersökning gjordes med syfte att testa cykelbelysning för elcyklar 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 säkerhets medvetenheten och minimera risker under landsvägscyckling.

Projektledare: Anders Ydenius

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 eller att cyklisten helt enkelt inte ser förändringar i underlaget, 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. En kraftfull cykelbelysning ger emellertid en ökad risk för bländning av andra trafikanter och därför finns StVZO godkända cykelbelysningar som rätt inställda inte bländar annan trafik.

Så genomfördes testerna

Folksam har testat fem framlysen för elcykel med hög prestanda varav en med eget batteri där alla uppfyller bländningskravet i den tyska vägtrafikförordningen StVZO. Urvalet av lampor gjordes med kriteriet att kunna ge bländfritt ljus men samtidigt kunna växla till helljus när omständigheterna tillåter.

Den svagaste lampan i testet är från Lezyne som har ett halvljus på 290 lumen och helljus på 500 lumen och den starkaste Supernova på 450 respektive 1200 lumen. De lampor som ingick i testet låg i prisintervallet 1205 till 3005 kr.

Mätningen av cykellampornas prestanda gjordes på ljuslabbet hos Vi Bilägare. I ljuslaboratoriet uppmättes räckvidd och bredd för olika belysningsstyrkor (lx). De angivna resultaten för räckvidd och bredd uppmättes vid belysningsstyrkan 3 lux. Ljuskäglans bredd uppmättes 25 m från ljuskällan. Utifrån ljusbilden mot en vertikal vägg gjordes en bedömning av ljusbildens utformning. Mätning av lampornas bländning gjordes enligt den tyska vägtrafikförordningen StVZO (Figur 2).

Resultat

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

Modell	Räckvidd halvljus (m)	Räckvidd helljus (m)	Bredd halvljus (m)	Bredd helljus (m)	Betyg
Busch & Muller Lumotec IQ-XM	24,0	67,6	-	9,4	5
Cube ACID Pro-E 140	19,3	63,3	-	10,8	5
Lezyne Power HB 550	26,3	47,7	3,8	8,3	4
Lupine SL SF Nano E-bike	11,5	62,4	-	13,2	5
Supernova M99 Mini Pro 25 E-bike	21,8	69,5	-	13,9	5

Testerna visar att de testade cykellamporna ger mycket bra ljusprestanda och avbländningstekniken gör att ljuset kan avskärmas på ett trafiksäkert sätt vid möte med andra trafikanter.

Bakgrund

Modern ljus teknik har möjliggjort cykellampor som är så ljusstarka att man också kan se vägbanan vid cykling i mörker. 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 men ändå kraftfull färd belysning för cykel som också kan hjälpa cyklisten att se vägen och eventuella hinder. Vad utmärker en bra cykellampa och vilka egenskaper kan man förvänta sig hos de dyrare cykellamporna? 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

Årets tester innehåller lampor som alla är godkända enligt StVZO, den tyska vägtrafikförordningen. De testade lamporna är lämpliga för terrängkörning och ren mörkerkörning eftersom samtliga lampor i årets test kan bländas av från helljus till halvljus vid möte.

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 m 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 m innan man börjar bromsa. Och det går ytterligare 8 m innan man får stopp med en inbromsning av 0,2 g på plan och torr mark. Om man cyklar fortare, upp mot 30 km/h, är motsvarande minsta önskvärda siktsträcka 35 m. Vid snabbare cykling i samband med tävling/träning där förväntad hastighet kan vara uppåt 40 km/h, bör siktsträckan vara ca 55 m.

Den rekommenderad siktsträckan i Tabell 2 bygger på en reaktionstid på 2 s och en inbromsning på 2 m/s² (0,2 g). Reaktionstiden är enligt standard VGU 2012:199 minst 2 s på landsbygd och 1,5-2 s i tätort. Inbromsning på 2 m/s² 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 (lux)/Ljusflöde (lm)

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). Oftast anges luxtalet för lampor med bländningsskydd. 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.

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 detaljer.

Syfte – Därför testar vi cykellampor

I städerna främjas cykling alltmer 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 granska ljusbildens utformning.
- Att mäta om villkoret enligt bländningskravet (TA23) i StVZO är uppfyllt.
- Att guida cyklister för körning i mörker på väg och i terräng.

Metod – så gjorde vi testerna

I Folksam's test ingick fem StVZO godkända framlampor där fyra ansluts direkt till elcykel och en med laddbart batteri. Urvalet av lampor gjordes med kriteriet att kunna se bra i mörker utan att blända mötande trafik men samtidigt ha möjligheten att växla till helljus för bättre räckvidd. De lampor som valdes låg i prisintervallet 1205 till 3005kr.

Lampan placerades framför en ljussensor och justerades så att helljusets ljuskärna var 1,5% under horisontalplanet. Mätutrustningen som används för att mäta lampornas räckvidd, visar ljuskäglans utseende på en fiktiv väg vid olika belysningsstyrkor. Lampornas prestanda påverkas i olika grad beroende på hur varm lampan är. Därför har lampornas räckvidd uppmätts i "varmt" tillstånd med 5 minuters förvärmning. Elcykellamporna matas under testet med ett konstantströmaggregat som ger 12V spänning under belastning.

Testade lampor

De lampor som testats visas i Tabell 3 och har hel och halvljus utan möjlighet att variera ljusstyrkan.

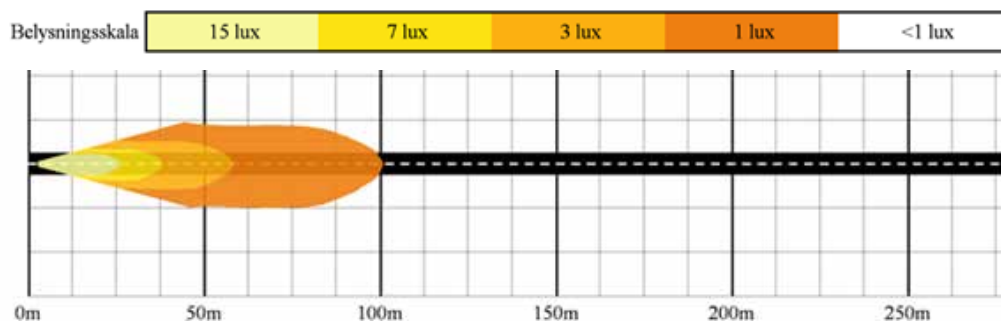
Tabell 3. Testade cykellampor 2022

Modell	Pris (kr)	Ljusstyrka halvljus (lux)	Ljusstyrka helljus (lux)	Ljusflöde halvljus (lumen)	Ljusflöde helljus (lumen)	Ström källa	Batteri tid (h)	Vikt (g)
Busch & Muller Lumoteh IQ-XM	2005	120	170	250	550	Elcykel 8-48V	-	125
Cube ACID Pro-E 140	2335	90	140	530	1100	Elcykel 6-16V	-	145
Lezyne Power HB 550	1205	iu	iu	290	550	Laddbart batteri	3,5/2	295
Lupine SL SF Nano E-bike	1995	90	130	600	900	Elcykel 6-12V	-	52
Supernova M99 Mini Pro 25 E-bike	3005	150	270	450	1200	Elcykel 5-13,5 V	-	120

Testmoment

Räckvidd-längd/bredd

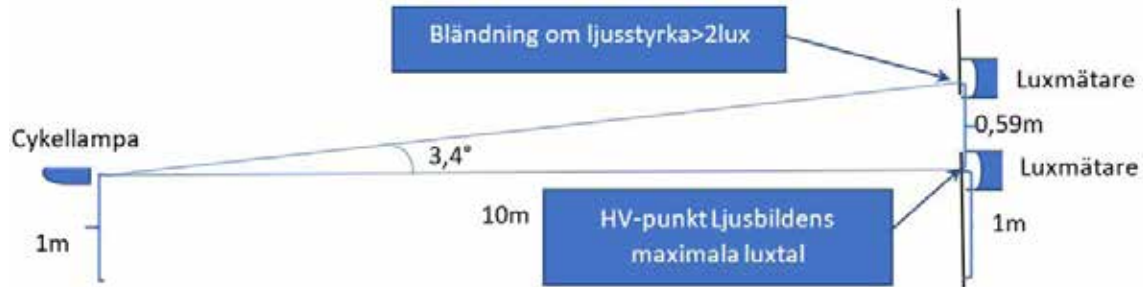
Mätningarna av längd och bredd gjordes vid gränsen för 3 lux, som bedöms vara nödvändig för identifiering av objekt vid mörkerkörning. De räckviddsområden som presenteras visar ljusområden med fyra belysningsstyrkor, 15 lux, 7 lux, 3 lux och 1 lux. I ljustestet uppmättes den longitudinella räckvidden (Figur 1) vid 3 lux på vägytan. På samma sätt uppmättes bredden vid 3 lux, 25 m från ljuskällan.



Figur 1. Räckvidd/bredd – ovanifrån

Bländning

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



Figur 2. Bländningsmätning TA23 StVZO

Ljusbild

Ljusbildens utformning är viktig då en jämn ljusbild upplevs behagligare. I Figur 3 visas exempel på ljusbilder och de olika delar som studeras.

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

I testrapporten betygssätts ljuskägglans utformning:

- Ljusbildens homogenitet?
 - Är ljusbilden jämnt fördelad utan att innehålla mörka fält mitt i ljusbilden?
- Ströljus och gräns mellan ljus och mörker?
 - Har ljusbilden en mjukare övergång mellan ljus och mörker som hjälper cyklisten att se objekt vid sidan?
 - Ger cykellampan ett väl avvägt ströljus nära ljuskällan?

Figur 3. Exempel på ljusbilder



Poängbedömning

I tabell 4 visas de bedömningskriterier som använts i betygssättningen av lamporna. Max poäng som kan fås är 16p och betygsgränserna 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 helljus	Räckvidd poäng	Bredd helljus	Bredd poäng	Lux 3,4' över HV punkt	Batteritid	Batteri poäng	Ljusbild gräns ljus/mörker (viktning 25%) poäng	Ljusbild jämnhet (viktning 25%) poäng
0-10 m	1	0-2 m	1	>5 lux	0-1h	1	0	0
11-20 m	2	3-4 m	2	2-5 lux	1-2h	2	1	1
21-30 m	3	5-7 m	3	≤2 lux	2-3h	3		
31-40 m	4	8-10 m	4		>3h	4		
>40 m	5	≥11 m	5					

Resultat

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

Supernova M99 Mini Pro25 fick "Bäst i test" med längsta räckvidd och bredd på helljus.

Tabell 5. Testresultat räckviddstest

Märke/modell	Ljusstyrka hel/halv (lux)	Räckvidd helljus	Räckvidd halvljus	Bredd helljus	Bredd halvljus	Betyg
Busch & Muller Lumoteh IQ-XM	120/170	67,6 m	24,0 m	9,4 m	-	5
Cube ACID Pro-E 140	90/140	63,3 m	19,3 m	10,8 m	-	5
Lezyne Power HB 550	iu	47,7 m	26,3 m	8,3 m	3,8 m	4
Lupine SL SF Nano E-bike	90/130	62,4 m	11,5 m	13,2 m	-	5
Supernova M99 Mini Pro 25 E-bike	150/270	69,5 m	21,8 m	13,9 m	-	5

Beskrivning testobjekt

Busch & Müller Lumotec IQ-XM

Prestanda/ljusbild

Lampan har sex dioder varav två används för halvljus. Ljusstyrkan anges till max 170 lux på helljus och 120 lux på halvljus.

Ljusbilden har olika sektioner med bra närljus med bra bredd och en smalare mittendel med en starkare ljuskärna som ger bra räckvidd. Ljusbilden är dock inte helt homogen utan har inslag av mörka stråk i ljusbilden. Halvljuset har ett bra närljus men den starkare ljuskärnan är ganska kort även om bredden är bra. Helljuset är starkt och med bra bredd. Lampan är godkänd enligt StVZO.



Ljuslägen

Lampan har två fasta ljuslägen, 120 lux på halvljus och 170 lux på helljus med separat omkopplare.

Batteri/Strömförsörjning

Lampan drivs av elcykelbatteri med spänningen 8-48 Volt. Effekten på lampan är 18 W. För att kunna utnyttja lampans prestanda bör spänningen vara 12V men minst 8V. Vid lägre spänning ned till 6V fungerar halvljuset bra men effekten räcker inte för att växla till helljus.

Montering

Monteringen görs på elcykelns motsvarande fälgbromsfäste där originallampan oftast är placerad. Det är svårt att hitta ett monteringsfäste för styret som tillhör. Den belysta hel och halvljusomkopplare placeras på styret med ett fäste för 22mm.

Övrigt

Lampan väger 125 g och har ett lamphus i aluminium. Medföljande fäste är gjort i plast. Lampan är vattenresistent enligt IP64. Lamphusets bredd är 45mm. Lampan är inte synbar i sidled. Olika anslutningskontakter krävs beroende på fabrikat på elcykelns motor.

Cube ACID Pro-E 140

Prestanda/ljusbild

Lampan har 4 dioder. Ljusstyrkan är 90 respektive 140 lux på hel och halvljus. Lampan behöver minst 7V för att ge full effekt på halvljus. Det går att växla upp till helljus men det krävs 9,5V för att både hel och halvljus ska lysa samtidigt.



Ljusbilden är homogen och omvänt trapetsformad med en stark ljuskärna för lång räckvidd. Halvljuset har bra bredd 10-15m från lampan. Helljuset ger en rektangulär ljusbild ovanpå halvljusbilden men helljuset är något för svagt i förhållande till helljuset. Ljusbildens skarpa övergång mellan ljus och mörker ger sämre ströljus och närljus.

Ljuslägen

Lampan har hel och halvljusläge med separat omkopplare. Vid spänning 7-9 V tänds antingen halvljuset eller helljuset. För att hel och halvljus ska kunna lysa samtidigt behövs minst 9,5 V.

Batteri/Strömförsörjning

Lampan drivs av elcykelbatteri med spänningen 6-16 Volt. Effekten på lampan är 13 W respektive 6W på hel och halvljus. Den testade modellen har snabbkoppling för BOSCH elcykelmotor.

Montering

Montering görs antingen på fälgbromsfäste eller med hållaren för styrstångsmontering 32-35 mm. Separat belyst omkopplare mellan hel och halvljus monteras på styret.

Övrigt

Lampans väger 145 g och huset är i aluminium och har skyddsklass IP56. Lampan har dålig synbarhet i sidled. Olika anslutningskontakter krävs beroende på fabrikat på elcykelns motor.

Lezyne Power HB 500

Prestanda/ljusbild

Lampan har 2 dioder varav en är för helljus. Ljusflödet är på 290 lumen på halvljus och totalt 500 (290+210) lumen på helljus.



Ljusbilden är relativt smal med en stark ljuskärna för bra räckvidd. Ljusbilden har mörka stråk i som är ojämn i kanterna. Halvljuset lyser långt men med en smal ljusbild. Helljuset har en egen reflektor vars ljusbild är samma som halvljuset men ligger högre än halvljuset. Ljusstyrkan på helljuset är svag i förhållande till halvljuset och lyser kortast av de testade lamporna. Ljusbilden liknar övriga Lezyne lampor som testats (Lite Drive Pro 115 och Hecto Drive 40).

Ljuslägen

Lampan har två ljuslägen, hel och halvljus med separat omkopplare. Omkoppling kan även göras direkt från lamphuset.

Batteri/Strömförsörjning

Laddbart batteri vars laddningsindikator visar batterispänning i tre steg, 50-100% grön, 10-50% gul och <10% röd. Laddningstiden är 5-6 timmar.

Montering

Montering görs på styret med ett flexibelt justerbart gummiband. Separat belyst omkopplare mellan hel och halvljus monteras på styret.

Övrigt

Lampan väger 295g med ett hus i aluminium. Lamphuset har skyddsklass IPX7.

Lupine SL F Nano Classic E-Bike

Prestanda/ljusbild

Lampan har två dioder och med drivspänningen 6-12V. Lampans ljusstyrka är 90 lux på halvljus och 130 lux på helljus. Ljusflödet är 600 och 900 lumen på halv respektive helljus.



Ljusbilden är trapetsformad och homogen med tydlig ljuskärna. Halvljuset har en lång homogen ljusbild med bra bredd och djup. Helljuset har bra bredd och en lång homogen ljusbild med bra närljus. Ljusbilden har en relativt skarp övergång till mörker men ger ändå ett bra närljus med begränsat strörljus i sidled.

Ljuslägen

Lampan har hel och halvljus tillsammans med ett sensorstyrt dagsljusläge. Omkopplaren som monteras på styret är belyst.

Batteri/Strömförsörjning

Halvljuset har effekten 8W och helljuset 14W samt ett dagljusläge på 2W. För att få full ljusstyrka behövs åtminstone 8V spänning. 6V ger en reducerad ljuseffekt.

Montering

Flera fästen ingår där det bland annat finns aluminium fäste till 32mm styre. Separat belyst omkopplare mellan hel och halvljus monteras på styret.

Övrigt

Lampan väger 52g och har ett aluminiumhus med skyddsklass IP68.

Supernova M99 Mini Pro 25 E-bike

Prestanda/ljusbild

Lampan har 10 dioder. Ljusstyrkan är 150 respektive 270 lux på halv och helljus. Ljusflödet är 450 respektive 1200 lumen på halv och helljus.



Halvljuset har en tydlig ljuskärna som ger bra räckvidd med bra strörljus i sidled. Halvljuset lyser brett och långt med bra närljus.

Helljuset ger mycket ljus över halvljuslinjen med bra spridning och den bästa räckvidden av de testade lamporna.

Ljuslägen

Lampan har två ljuslägen, hel och halvljus med separat omkopplare.

Batteri/Strömförsörjning

Lampan drivs av elcykelbatteri med spänningen 5-13,5 Volt. Halvljuset drar 5,2W och helljuset 16W vid 12V. Lägre spänning ger svagare helljus.

Montering

Fäste för decentraliserad styrklämma, \varnothing 22,0 mm och strömanslutningskabel. Separat belyst omkopplare mellan hel och halvljus monteras på styret.

Övrigt

Lampan väger 120g och har ett aluminiumhus i skyddsklass.

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 m. Helst bör också ljuset minst ha bredden 4-5 m för att ge möjligheten att se var man kan passera ett eventuellt hinder.

Cykellampor som är godkända enligt StVZO:s kriterier för bländning har generellt 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.

Inför testet ställdes lamporna in så att helljusets kärna vinklades 1,5% mot horisontalplanet vilket för vissa lampor kunde ge en relativt kort räckvidd på halvljus. Orsaken var att lamporna i varierande grad hade en ljusbild på helljuset som låg relativt högt över halvljuset och därför inte träffade vägbanan. Den valda ljusinställningen medförde också att halvljusets räckvidd inte var lång nog hos fyra av lamporna, för att kunna mäta ljuskäglans bredd som görs 25 från lampan. För att få mera rättvisa räckviddsmätningar på helljus anpassades därför cykellamporna ner något på bekostnad av halvljusets räckvidd. Samtliga cykellampor i testet är så starka att halvljuset kan ge en betydligt längre räckvidd med en högre ljusinställning.

En önskvärd egenskap hos ljusbilden är att den är homogen utan mörka fält mitt i ljusbilden. Några av de testade lamporna hade en inhomogen ljusbild med mörkare stråk eller ojämnheter i ljusbilden vilket uppfattas som 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 typ bör man rikta cykellampan 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 m eller mer. Belysningen i sidled är också viktig när det är helt mörkt. Lampan bör lysa med en bredd på åtminstone 5-6 m.
- Ställ in cykellampan enligt anvisning och välj halvljus för att undvika bländning av mötande trafik. En cykellampa godkänd enligt StVZO är rätt inställd helt bländningsfri.
- För landsväg är en ljusstyrka på 400–1000 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 m siktsträcka.
- Det är viktigt att ställa in cykellampan rätt och välja halvljus för att inte bländas.
- 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 och en ljusbild som även lyser upp i kuperad terräng.
- StVZO godkända cykellampor med hel och halvljus lämpar sig väl för terrängkörning eftersom de både kan användas i trafik och terräng.

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. En amerikansk testmetod för ficklampor (ANSI FL1 Beam Distance) definierar räckviddsmätning vid 0,25 lux och som tillverkare av cykellampor vanligtvis använder sig av. 0,25 lux 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.

Slutsatsen från testerna är:

- att cykellampor med hel och halvljus i den testade prisklassen 1000-3000 kr ger ett mycket kraftfullt ljus som fortfarande lämpar sig i trafik.
- att en cykellampa med hel och halvljus ger cyklisten ett bredare användningsområde.
- att ett test av cykellampornas ljusegenskaper är viktig konsumentupplysning
- att en rätt inställd StVZO lampa gör det lättare för användaren att kunna använda full ljusstyrka utan att blända. Cykellampor med hel och halvljus ger betydligt längre räckvidd utan mötande trafik.
- StVZO lampor är beroende av att placeras i våg så att ljusbilden inte lutar.

Bilaga A

Märke och modell	Grunddata
Busch + Müller Lumotec IQ-XM	
Ljusstyrka (halvljus/helljus)	120/170 lux
Ljusflöde (halvljus/helljus)	250/550 lm
Testspänning	12V
Effektsteg	2
Antal LED-källor	6

Ljusstyrka	"Halvljus"	"Helljus"
Räckvidd, 3 lux väg	24,0	67,6
Räckvidd, 1 lux väg	34,9	116,5
Bredd, 3 lux	-	9,4
Bredd, 1 lux	11,8	13,1
Höjd över vägbanan 3 lux	4,6	4,6
Höjd över vägbanan 1 lux	6,8	6,8

Märke och modell	Grunddata
Cube Acid Pro-E 140	
Ljusstyrka (halvljus/helljus)	90/140 lux
Ljusflöde (halvljus/helljus)	530/100 lm
Testspänning	12V
Effektsteg	2
Antal LED-källor	1

Ljusstyrka	"Halvljus"	"Helljus"
Räckvidd, 3 lux väg	19,3	63,3
Räckvidd, 1 lux väg	30,4	107,4
Bredd, 3 lux	-	10,8
Bredd, 1 lux	8,2	13,3
Höjd över vägbanan 3 lux	6,3	4,9
Höjd över vägbanan 1 lux	4,2	7,1

Märke och modell	Grunddata
Lezyne HB Power 500	
Ljusstyrka (halvljus/helljus)	290/500 lux
Ljusflöde (halvljus/helljus)	Iu/iu lm
Testspänning	Laddbart batteri
Effektsteg	2
Antal LED-källor	2

Ljusstyrka	"Halvljus"	"Helljus"
Räckvidd, 3 lux väg	26,3	47,7
Räckvidd, 1 lux väg	39,0	78,1
Bredd, 3 lux	3,8	8,3
Bredd, 1 lux	10,0	12,1
Höjd över vägbanan 3 lux	4,4	4,4
Höjd över vägbanan 1 lux	6,9	6,9

Märke och modell	Grunddata
Lupine SL F Nano	
Ljusstyrka (halvljus/helljus)	90/130 lux
Ljusflöde (halvljus/helljus)	600/900 lm
Testspänning	12V
Effektsteg	3
Antal LED-källor	2

Ljusstyrka	"Halvljus"	"Helljus"
Räckvidd, 3 lux väg	11,5	62,4
Räckvidd, 1 lux väg	30,3	102,8
Bredd, 3 lux	-	13,2
Bredd, 1 lux	11,1	13,9
Höjd över vägbanan 3 lux	4,3	4,3
Höjd över vägbanan 1 lux	7,1	7,6

Märke och modell	Grunddata
Supernova M99 Mini Pro25	
Ljusstyrka (halvljus/helljus)	150/270 lux
Ljusflöde (halvljus/helljus)	450/1200 lm
Testspänning	12V
Effektsteg	2
Antal LED-källor	10

Ljusstyrka	"Halvljus"	"Helljus"
Räckvidd, 3 lux väg	21,8	69,5
Räckvidd, 1 lux väg	32,1	116,0
Bredd, 3 lux	-	13,9
Bredd, 1 lux	13,9	13,9
Höjd över vägbanan 3 lux	4,4	7,2
Höjd över vägbanan 1 lux	7,1	11,5

Bilaga B

Ljusbildning räckvidd – ljusbild vägg

Samtliga mätningar följer den belysningskala som visas nedan.



Busch & Muller Lumotec IQ-XM

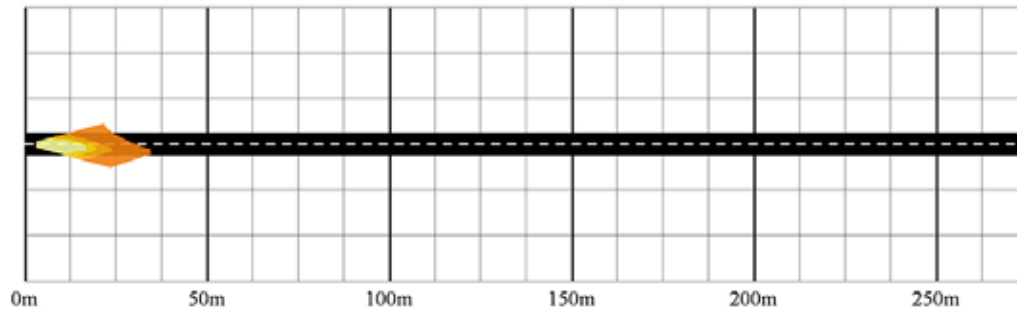


Bild 1a B&M Lumotec IQ-XM –räckvidd halvljus

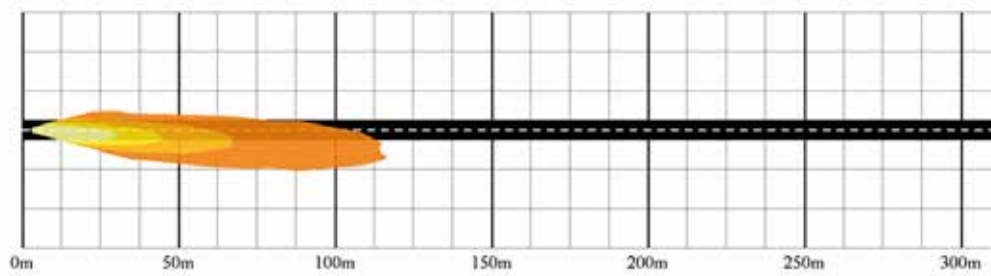


Bild 1b B&M Lumotec IQ-XM –räckvidd helljus



Bild 1c. B&M Lumotec IQ-XM-
ljusbild halvljus



Bild 1d. B&M Lumotec IQ-XM-
ljusbild helljus

Cube ACID Pro-E 140

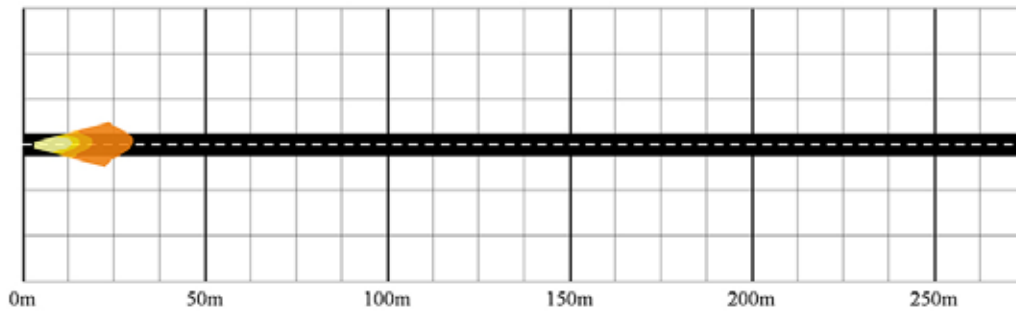


Bild 2a. Cube ACID Pro-E 140-räckvidd halvljus

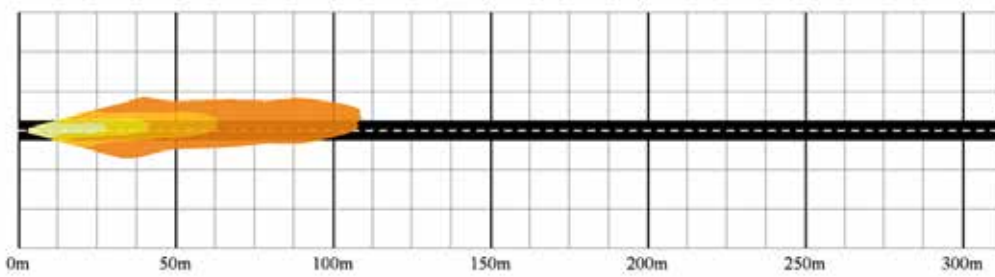


Bild 2b. Cube ACID Pro-E 140-räckvidd helljus



Bild 2c. Cube ACID Pro-E 140-ljusbild halvljus

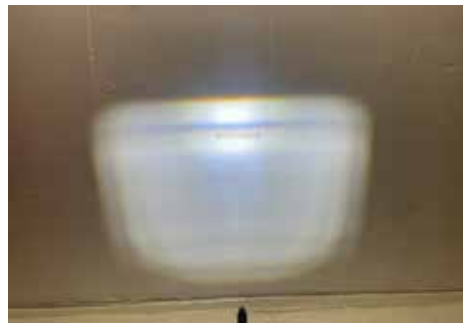


Bild 2d. Cube ACID Pro-E 140-ljusbild helljus

Lezyne Power HB 500

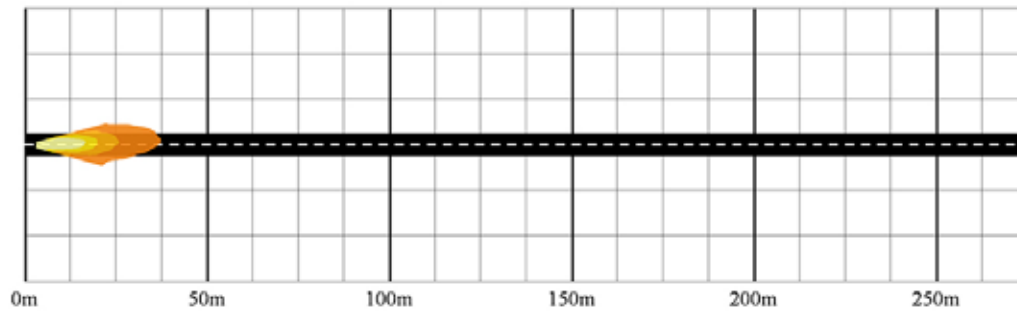


Bild 3a. Lezyne Power HB 500 räckvidd halvljus

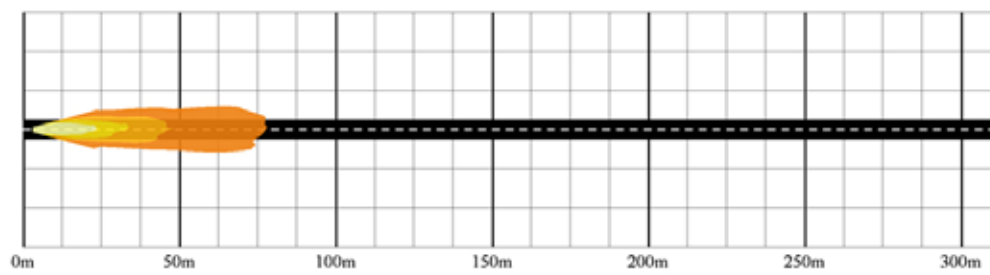


Bild 3b. Lezyne Power HB 500 räckvidd helljus



Bild 3c. Lezyne Power HB 500-ljusbild halvljus



Bild 3d. Lezyne Power HB 500-ljusbild halvljus

Lupine SL F Nano Classic E-bike

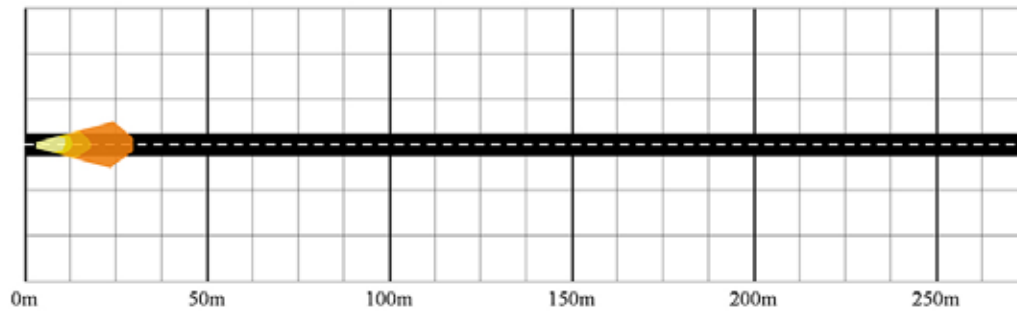


Bild 4a. Lupine SL F Nano E-bike räckvidd halvljus

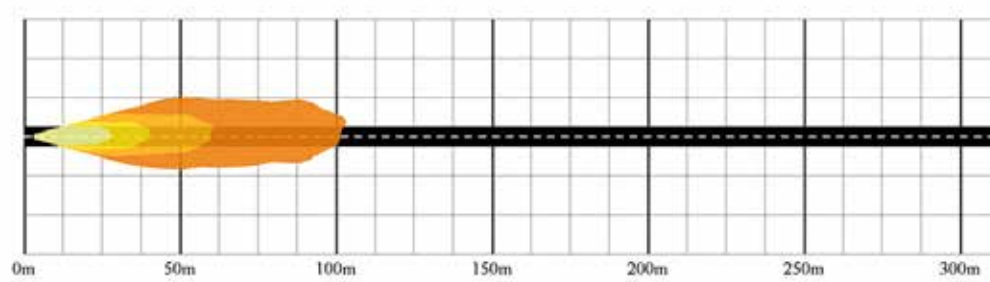


Bild 4b. Lupine SL F Nano E-bike räckvidd helljus



Bild 4c. Lupine SL F Nano E-bike-ljusbild halvljus



Bild 4d. Lupine SL F Nano E-bike-ljusbild helljus

Supernova M99 Mini Por 25 E-bike

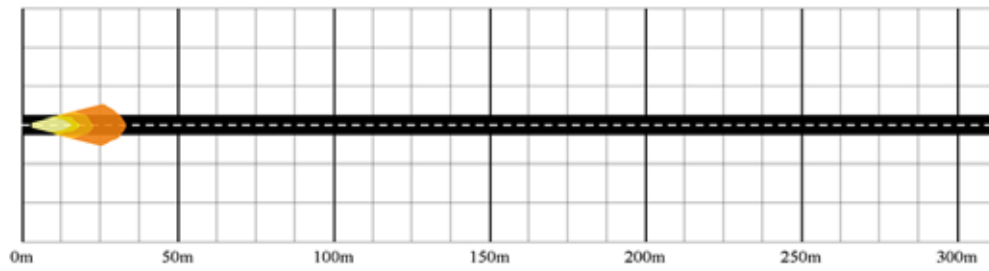


Bild 5a. Supernova M99 Mini Pro 25 E-bike räckvidd halvljus

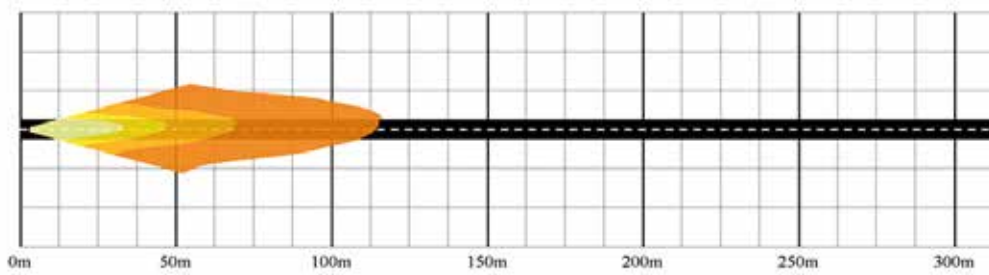


Bild 5b. Supernova M99 Mini Pro 25 E-bike räckvidd helljus

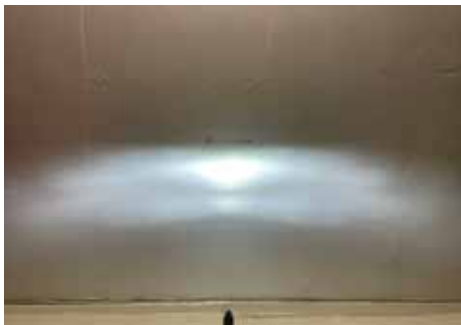


Bild 5c. Supernova M99 Mini Pro 25–
halvljus



Bild 5d. Supernova M99 Mini Pro 25–
helljus

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-underhall-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.