Projekteringsanvisning

Yttre belysning

UTGÅVA 2.2
31 oktober 2025
17 SIDOR

Innehållsförteckning

VERSIONSHISTORIK 4
1 ANVISNINGAR 5
1.1 SYFTE 5
1.2 KONTAKTUPPGIFTER 5
2 BESKRIVNING AV MICASA FASTIGHETER 6
3 INLEDNING 6
4 LJUSSÄTTNINGENS PÅVERKAN 6
4.1 BLÄNDNING 6
4.2 LJUSSÄTTNING 7
4.3 DJUR- OCH NATURLIV 7
4.4 ÅRSTIDSVARIATIONER 7
5 BELYSNINGSPRINCIPER 8
5.1 PARKERINGAR 8
5.2 GÅNGVÄGAR 8
5.3 TRAPPOR OCH RAMPER 8
5.4 ENTRÉER OCH ÖVRIGA INGÅNGAR 8
5.5 SITT- OCH SAMLINGSPLATSER 8
5.6 KONSTVERK, TRÄD OCH ANDRA KARAKTÄRSSKAPANDE ELEMENT 9
5.7 MINDRE GÅNGVÄGAR ELLER ÖVRIG UTEMILJÖ 9
6 ARMATURER OCH STOLPAR 9
7 LJUSSÄTTNING 10
7.1 DÅLIGA EXEMPEL 10
7.2 GODA EXEMPEL 11
7.2.1 Gångvägar 11
7.2.2 Trappor och nivåskillnader 12
7.2.3 Entréer 13
7.2.4 Sitt- och samlingsplatser 14
8 NORMER OCH FÖRESKRIFTER 15
8.1 MATERIALKRAV 15
8.2 FÖRESKRIFTER 15
8.3 CE-MÄRKNING 15
9 TEKNISKA KRAV 15
9.1 LJUSKÄLLOR 15
9.2 STOLPAR OCH FUNDAMENT 15
9.3 STYRNING 16
9.4 LEDNINGAR 16
9.5 BELYSNINGSBERÄKNING 16

10 LJUSKRAV 16
11 RELATIONSUNDERLAG 17

Versionshistorik

Utgåva	Beskrivning	Datum	Upprättad av	Fastställd av
2.0	En omarbetad version ersätter den förra. Uppdatering till dagens krav och ny teknik av Emma Johansson, Projektteknik Ljus AB.	2022-02-07	Emma Johansson, Projektteknik Ljus AB	Madeleine Elmquist
	Årlig översyn – inga ändringar	2025-01-13		Madeleine Elmquist
2.1	Projekteringsanvisningen anpassad till nya mallen Ny text: 1 Anvisningar 1.1 Syfte 3 Inledning 11 Relationsunderlag	2025-03-10		Madeleine Elmquist
2.2	Ändring av krav på livslängd på LED-armatur. Hänvisning till projekteringsanvisning för el respektive styr- och övervakningssystem vad gäller kapitlet 9.3 Styrning. Förtydligat att nattsänkning ska användas, 4.3 och 5.2.	2025-10-31		Madeleine Elmquist

Endast versioner upprättade, eller reviderade, efter 2022 visas i tabellen.
Senaste revidering markeras med vertikal linje i vänstermarginalen.

1 Anvisningar

För att skapa bestående värden i Micasas fastigheter ska projekteringsanvisningarna alltid användas.

Projekteringsanvisningar är till för att klarlägga de krav som Micasa Fastigheter ställer som komplement till myndighetskrav och branschregler vid ändring och uppförande av byggnad och vid förvaltning. Generella strukturer inom fastighet- och byggprojekt gäller som huvudregel med stöd av Plan – och bygglagen (PBL), Boverkets byggregler(BBR), Arbetsmiljöverkets föreskrifter (AFS), Allmänna material – och arbetsbeskrivning (AMA) samt branschspecifika regler.

Anvisningar och krav i projekteringsanvisningarna kommer att bestämmas av projektets omfattning och entreprenadform. Detta klargörs i varje projekt av den som har projekteringsansvar. Den som har ansvar för projektet är ansvarig att följa upp att projekteringsanvisningarna följs.
Avsteg från projekteringsanvisning beslutas av projektledare efter samråd med teknikområdes-ansvarig och ska dokumenteras.

Vi arbetar för att skapa hälsosamma miljöer för våra hyresgäster och för framtida generationer. Vårt arbetssätt är certifierat enligt miljöledningsstandarden ISO 14001 och energiledningsstandarden ISO 50001 för att säkerställa ständigt ökad prestanda inom dessa områden.

1.1 Syfte

Denna projekteringsanvisning är framtagen för att vara en kravställande handling och samtidigt ett hjälpmedel vid projektering av exteriör belysning tillhörande Micasa fastigheter.

1.2 Kontaktuppgifter

Namn : Madeleine Elmquist
E-post: madeleine.elmquist@micasa.se
Telefon: 08-508 360 57

2 Beskrivning av Micasa Fastigheter

Micasa Fastigheter i Stockholm AB är ett dotterbolag till Stockholms Stadshus AB och helägt av Stockholms stad. Vår huvudsakliga uppgift är att tillhandahålla välskötta, trygga och tillgängliga bostäder med rimliga hyror till stadens äldre, personer med funktionsnedsättning samt till av staden prioriterade grupper med svag ställning på bostadsmarknaden.

Vårt förhållningssätt bygger på engagemang, nyfikenhet, omtanke och kompetens vilket genomsyrar bolagets verksamhet. Vi utmärks av en professionell fastighetsförvaltning där tillgänglighet, trygghet och hållbarhet är ledord. Utveckling av fastigheterna sker ständigt och i nära samarbete med stadsdelsnämnder, fackförvaltningar, boende, leverantörer och ägare.

3 Inledning

Den yttre belysningen ska förstärka orienterbarheten och ge dem som vistas i utemiljöerna en trygg och behaglig upplevelse. Vid planering av yttre belysning skall hänsyn tas till tillgänglighet, trygghet och miljö.

4 Ljussättningens påverkan

4.1 Bländning

Alla människor över 40 år har en mer eller mindre grumlad lins i ögat, då det tillhör ett normalt åldrande. Hos personer med åldersrelaterade synnedsättningar och/eller förändringar, som till exempel gråstarr, får ögat minskat färg- och kontrastseende och svårare att ställa om/adaptera mellan ljus och mörker.

Många gånger förklaras bländning med att den orsakas av starka ljuskällor i synfältet, men ljus behöver inte vara starkt för att blända. Det handlar om kontrasten mellan mörker och ljus. Inomhus kan det räcka med ett stearinljus och efter mörkrets inbrott är luminansskillnader utomhus många gånger stora och besvärande.

En enda bländande ljuspunkt kan slå ut även ett friskt ögas mörkerseende. För ett synsvagt öga kan det ta upp till en halvtimme att återställas. En jämn och bländfri ljusmiljö skall därför alltid eftersträvas och är ett grundläggande krav. Ljussättningen ska vara genomtänkt och balanserad i hela ögats synfält.

Ljuskällor med stora lysande ytor, exempelvis opalglob, medför att hela den lysande ytan i sig skapar bländning. Denna typ av belysning får därför inte användas. Se exempel under rubriken Ljussättning - dåliga exempel.

Bländning förhindras genom att dölja ljuskällan och jämna ut kontraster mellan ljust och mörkt. Detta görs genom att använda ljuskällor som inte ligger blottade för ögat, i kombination med avbländande raster. Ett annat användbart alternativ kan vara användning av indirekt ljus. Ytan närmst ljuskällan ska heller inte vara för ljus och blank, en luminant yta i sig själv kan upplevas bländande.

4.2 Ljussättning

En god ljussättning skapar attraktiva utemiljöer som lockar oss att vistas i våra uterum. En befolkad plats bidrar till den upplevda tryggheten och gör den mer inbjudande.

Den yttre belysningen ska ge förutsättning att orientera sig och framhäva nivåskillnader och målpunkter. Den ska visa oss vår omgivning, tydliggöra andra vi möter, återge färger och lyfta fram kontraster.

Belysningen kan vara avgörande för om personer med nedsatt syn kan orientera sig och för personer med nedsatt hörsel eller som är döva för att kunna uppfatta teckenspråk och läsa på läppar.

Det är viktigt att arbeta med ljus i olika fysiska nivåer, från stolpe, pollare, fasad etc. Det skapar fler dimensioner och liv till miljön. Det ger även en bättre rumsuppfattning om ljuset är väl planerat utifrån ljusets syfte. Enbart stolpbelysning ger ett platt och tråkigt intryck.

För att bidra till rumskänslan och orienterbarheten bör vertikala ytor belysas. Det kan göras med släpljus eller ljus riktat mot ytan. Vertikala ytor kan exempelvis vara husfasader, murar och vegetation. Observera att hänsyn måste tas till fönster, för att inte ge störande ljus inomhus. Uppljus ska undvikas helt för att minimera himlaglim och minska störning på flygande organismer.

Ljussättning handlar alltså om både val av armaturer och deras placering.

4.3 Djur- och naturliv

Både djur och växter påverkas av artificiellt ljus. Forskning inom området pågår och nedan följer några generella utgångspunkter med hänsyn till faunan.

En balans mellan planerat ljus, men även ett välplanerat mörker, ger möjlighet för faunan att vila nattetid. Ljusinflation, dvs onödigt höga ljusnivåer ska undvikas och väl avskärmade ljuskällor med kontrollerad ljusfördelning ska användas. Uppljus ska undvikas helt - dels för att minimera himlaglim, dels för att minska störning på flygande organismer. Färgtemperaturen ska helst vara varm med minimalt inslag från den blå delen av spektrumet.

Nattsänkning ska användas för att värna djurlivet nattetid samt för att minska energiåtgången.
Viktigt är att utformningen av nattsänkning sker med utgångspunkt i trygghetskänslan.
Där så är möjligt ska närvarostyrd belysning nyttjas.

4.4 Årstidsvariationer

Våra uterum ändrar skepnad efter årstidsväxlingarna. Efter lövfällning kan vackert rumsskapande ljus som reflekteras i bladverk lysa rakt genom en naken trädkrona och skapa oönskad bländning både inomhus och utomhus. Vid belysning av vegetation är det därför nödvändigt att ta hänsyn till detta och anpassa styrningen över året.

Snö påverkar upplevelsen av ljuset. Allt upplevs betydligt ljusare när snön har lagt sig på marken, som en vit reflekterande duk. Snön kan även gömma utsatta armaturer och därmed skymma dem. Genom att inte arbeta med uppåtriktat ljus minimeras den risken.

5 Belysningsprinciper

Belysningen ska förutom att skapa en trygg och trivsam utemiljö även markera platser och föremål som är viktiga att hitta – exempelvis skyltar, entréer och platser där flera gångvägar möts.
Se mer specifika krav under rubriken Ljuskrav.

5.1 Parkeringar

Parkeringar ska ha en god allmänbelysning som ger bra överblickbarhet för oskyddade trafikanter runt om fordonet samt för att förebygga inbrott och bilstölder. Om parkeringen sällan nyttjas nattetid kan belysningen med fördel ljusregleras genom nattsänkning till förmån för djurliv och energibesparing.

Armaturer monteras på något högre stolpar.

5.2 Gångvägar

Gångvägar ska ha en jämn ljusbild så man inte behöver röra sig mellan ljusa och mörka partier. Ljuset ska bidra till en god överblick och möjligheten att se mötande. Spilljus utanför gångbanan är att föredra för att öka synbarheten i närmiljön och därmed öka trygghetskänslan. VGU (Trafikverkets publikation Vägars och gators utformning) rekommenderar att 3–6 meter av området närmast vägen ska vara belyst.

Stolpar ska placeras på samma sida av gångvägen i så stor utsträckning som möjligt, för att inte förvirra upplevelsen av gångvägens sträckning. Stolpens placering bör vara 0,5 meter från kanten på gångytan för att få god tillgänglighet, undvika påkörning av cyklister och underlätta snöröjning. Ljuset ska styras med hjälp av integrerad nattsänkning med hänseende till djurliv och miljö. Viktigt är att utformningen av nattsänkning sker med utgångspunkt i trygghetskänslan.

Armaturer ska monteras på stolpar.

5.3 Trappor och ramper

Trappor och ramper kan behöva en förstärkt belysning för att synliggöra nivåskillnaden. Detta kan göras exempelvis med integrerad belysning i räcken eller väl placerad stolpbelysning.

5.4 Entréer och övriga ingångar

Entréer och övriga ingångar ska alltid vara väl synliga där entrérummet, portnummer, nyckelhål och eventuella kodlås eller dörröppnare är väl belysta. Ljusnivån på den yttre belysningen måste anpassas till den belysning som är innanför porten för att förhindra bländning vid in- och utgång. Den ska även lysa upp så att man kan se vem som står utanför dörren.

Huvudentréer ska vara väl upplysta när det är mörkt, sekundära entréer kan närvarostyras men aldrig släckas helt.

Armaturer monteras på fasad eller under skärmtak.

5.5 Sitt- och samlingsplatser

Sitt- och samlingsplatser kan med ljusets hjälp höja trivseln på gården genom att förlänga tiden då de kan nyttjas. Armaturer kan med fördel integreras i konstruktioner och välavskärmade ljusslingor kan ge en rumsskapande effekt. Lägre sittande ljuskällor, exempelvis pollare, skapar en mer intim plats.

5.6 Konstverk, träd och andra karaktärsskapande element

Konstverk, träd och andra karaktärsskapande element kan med fördel belysas med riktbara armaturer. Detta skapar igenkänning och blickfång både från gården och inifrån fastigheterna under den mörkare delen av året.

Uppåtriktat ljus bör aldrig användas på grund av bländningsrisk samt för att motverka ljusförorening och negativ påverkan på levande organismer.

5.7 Mindre gångvägar eller övrig utemiljö

Mindre gångvägar eller övrig utemiljö kan lättas upp med belysningspollare för att vägleda och tydliggöra rummets struktur.

6 Armaturer och stolpar

Stolpbelysning kan användas i tre utföranden; rundstrålande parklykta, gatuarmatur med asymmetrisk ljusspridning eller riktbara spotlights med anpassad ljusspridning.

Stolpar ska vara enhetliga i området, kulör på pulverlack anpassas i respektive projekt. Se även Materialkrav.

Pollare ska väljas med extra omsorg och hänsyn till barn och rullstolsburna som har en lägre sikt. Ljuskällan ska vara väl avskärmad och materialet i ljusöppningen får ej bli för luminant i förhållande till omgivningen. Ljusnivån kan vara lägre i pollare då de enbart används för att tydliggöra mindre stråk samt sittplatser.

Väggarmaturer ska ge ett nedåtriktat ljus, väl anpassat till respektive position. Ljusspridningen ska ha en mjuk gradient från ljus till mörker oavsett smal eller bred ljusspridning. Val av montage är mycket betydelsefullt för upplevelsen och ska testas med aktuell armatur för projektet. Fel distans kan ge väldigt luminanta ytor på fasad.

Alla armaturer måste ha väl utformade armaturhus ur bländningssynpunkt. Bra armaturhus har försänkt ljuskälla och/eller s.k. bikuperaster och keps. Injustering och riktning av ljuset är avgörande vid montering.

Stolpar och pollare ska företrädelsevis placeras i planteringsytor före gräsytor med hänsyn till markskötsel. Dock ska hänsyn tas till trädkronor så att de inte konkurrerar om samma volym.

7 Ljussättning

7.1 Dåliga exempel

Här följer några exempel på befintliga ljuslösningar. Hur de var tänkta att upplevas, och hur de upplevs av ett synsvagt öga. Bilderna till vänster visar hur belysningen var tänkt att fungera och bilden till höger visar hur belysningen upplevs av en person med en synnedsättning.

Bild illustrerar att rundstrålande glober är mycket bländande på grund av en sfärisk ljusspridning. Dessa ska inte användas.

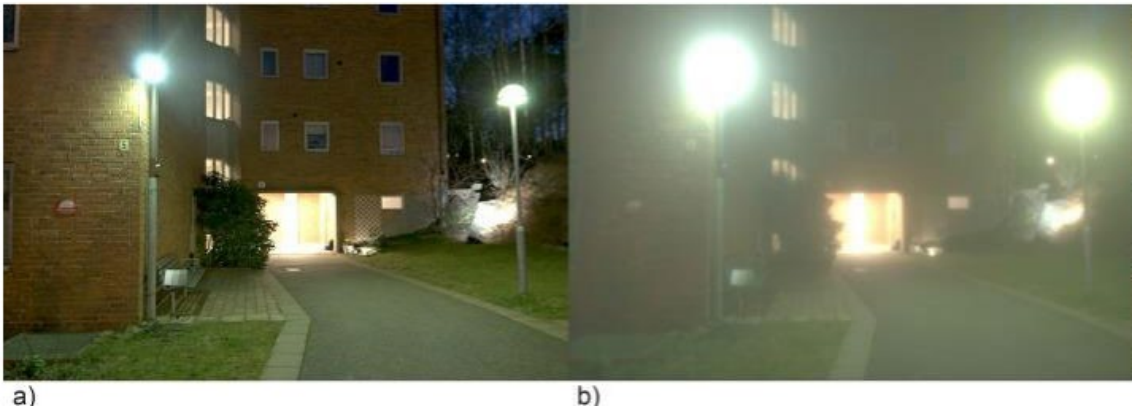


Bild från rapport “Visualization of disability glare due to veiling luminance” Björn Löfving, Monica Billger, Jörgen Thaung. Visualisering av ett åldrat ögas upplevelse av miljön.
Bilden visar en vanligt förekommande situation som blir skarpt bländande för en synsvag människa. Kontraster i miljön, så som skillnaden i markmaterial, slås ut och det blir svårare att orientera sig.

7.2 Goda exempel

Exemplens avsikt är att ge idéer till ljussättning.

7.2.1 Gångvägar

Genom att använda en rundstrålande armatur på stolpe längs med en gång-och cykelväg ges ljus även utanför gångbanan. Det skapar en bättre upplevelse av rummet och ökar trygghetskänslan i området.

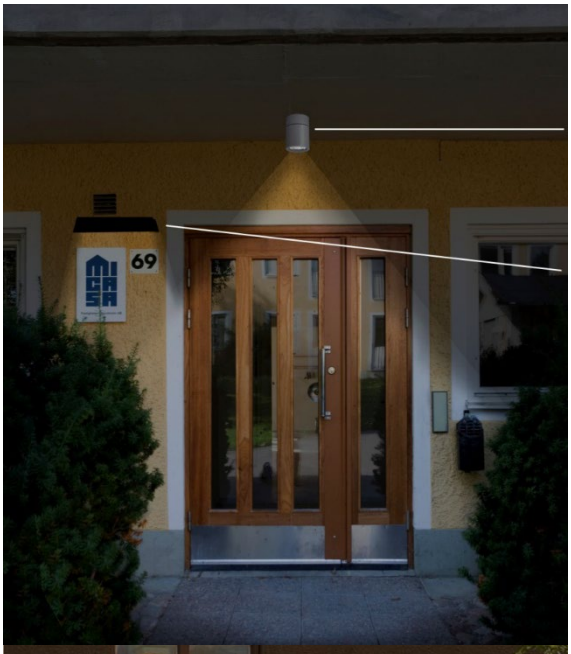
Exempelbild från tillverkare.

7.2.2 **Trappor och nivåskillnader**

Stolpbelysningen markerar avsatsen. Den riktbara stolpbelysningen skapar ljus i träden. Integrerad belysning i räcket tillsammans med pollare ger en jämn belysning utmed trappans ena sida. För att uppnå denna jämna belysning med ett rimligt antal armaturer är det att föredra att inte försöka sprida ljuset över hela trappan. Arbeta istället med att få en jämn belysning utmed ena sidan.
Nedan visas en bild med samlade exempel på bra lösningar.

7.2.3 **Entréer**

Viktigt att tänka på vid entréer är att portnummer, dörröppnare och porttelefon syns, samt att dörrens uppslagsmarkering på marken synliggörs. Stolpe med kodlås/porttelefon framför porten ska också vara upplyst. Skyltar skall belysas utifrån och uppifrån.



Väl avskärmad armatur för allmänljus vid entré.

Väl avskärmad armatur för att tydliggöra skyltar.

Skyltbelysning monteras ovan skylt.

Infälld downlight för allmänljus i entré

Väl avskärmad skyltbelysning

7.2.4 **Sitt- och samlingsplatser**

Genom att arbeta med lägre sittande ljuskällor, eventuellt integrerade i konstruktionen, får man en diskret och avskärmad installation. Här skapar ljuset en egen rumskänsla och bidrar till en trivsam och mysig känsla av platsen.

Fotograf Tomas Johanson, Projektteknik Ljus.

8 Normer och föreskrifter

8.1 Materialkrav

Alla produkter ska vara accepterade eller rekommenderade enligt Byggvarubedömningen (BVB).
Utöver dessa kriterier har Micasa och Stockholms stad generella materialkrav som ska följas;

- Elinstallationer ska vara halogenfria.
- Zink får ej användas utomhus (som ytskikt i väderutsatt läge).
- Koppar får ej användas utomhus (som ytskikt i väderutsatt läge).
- Tryckimpregnerat trävirke ska ej användas (ovan mark).
- Tropiska träslag ska undvikas.
- Epoxiprodukter ska undvikas.
- PVC-produkter bör undvikas.

8.2 Föreskrifter

Detta dokument anknyter till projekteringsanvisningarna El- och telesystem, Styr- och övervakning, samt Brand, som också ska följas vid projektering av yttre belysning.

8.3 CE-märkning

All elektrisk materiel och installationer ska vara CE-märkta enligt gällande föreskrifter.

9 Tekniska krav

Samtliga armaturer ska levereras med LED och erbjuda ljusdatafiler för beräkningar.
Det ska framgå vad armaturen har för beräknad livslängd, den bör vara minst L80, 100 000 h.
Drivdonets livslängd ska harmoniera med livslängden för LED-modulen.
Vid val av armaturer och drivdon ska kapslingsklass lägst IP 65 uppnås.

9.1 Ljuskällor

Färgtemperatur ska vara max 3000 Kelvin.
Ra-index får inte understiga Ra 80.
Färgvariation skall vara 5 SDCM eller lägre.
Ljusutbytet för gatuarmaturer får inte understiga 90 lm/W.

9.2 Stolpar och fundament

Pulverlackerade stolpar väljs i första hand ur miljösynpunkt. Fundament ska vara prefabricerade. Val av stolpe och fundament ska kontrolleras utifrån armaturernas last och vindyta. Om pollare monteras i fundament ska fundamentet vara i markhöjd, ej synligt.

Parklykta monteras på stolphöjd 3-4m.

Gatuarmatur monteras på stolphöjd 5-8m. (De högre höjderna är endast för större parkeringsytor.)

Spotlights monteras på stolpe 5-7m höjd, översta armaturen ska sitta en bit ned och följande armaturer i spiral nedåt med jämt avstånd. Max 5 armaturer / stolpe.

9.3 Styrning

Samtliga gatuarmaturer ska beställas med integrerad nattsänkning. Typ av nattsänkning ska anpassas inom respektive projekt.

Huvudentréer ska vara väl upplysta när det är mörkt medan sekundära entréer ska närvarostyras så att de går ner till 50 procents nivå efter 15 minuter.
Det ska även finnas möjlighet att årstidsstyra belysningen, exempelvis släcka trädbelysning vintertid.

Tändning och släckning av den yttre belysningen ska ske via tidkanal och dagsljussensor där de anslutits till fastighetens styr- och övervakningssystem. Se information i projekteringsanvisning för el respektive styr- och övervakningssystem.

9.4 Ledningar

Val av kabel ska dimensioneras utifrån varje enskilt fall. Ur miljösynpunkt ska kablar inte överdimensioneras i onödan. Vid ledningsdragning ska hänsyn till befintlig vegetation tas. Schakt vid rötter ska undvikas. Kabel ska förläggas i kabelskyddsrör.

9.5 Belysningsberäkning

Vid dimensionering av belysningsanläggning ska en belysningsberäkning utföras. Beräkningen utförs med hjälp av ett ljusberäkningsprogram och ska utgå från Ljusamallen, utgiven av Belysningsbranschen.

Ljusberäkningar ska alltid redovisas.

10 Ljuskrav

Ljusnivån är alltid relativ omgivningen. Är omgivningen mörk kommer en belyst yta att upplevas mycket ljusare än i det fall omgivningen hade haft en högre ljusnivå. Därför är det viktigt att ljusnivåerna mellan olika områden inte skiljer sig för mycket åt. Kontrasten mellan ljus och mörker ska vara låg.

Nedanstående tabell anger riktvärden på ljusnivåer som ska uppnås i Micasa Fastigheters utemiljöer. Det är dock viktigt att poängtera att mätning av Lux-värden endast ger referenspunkter, ljuset och dess omgivning ska ses som en helhet. Ljuset ska harmonisera med omkringliggande ljusnivåer. Platsbesök ska göras för att utreda befintliga miljöers påverkan på val av ljusnivåer. Nedan tabell ska ses som en utgångspunkt.

Område	**Krav**
Parkeringar	Klass C4 enligt VGU
Gångvägar	Klass C5 enligt VGU
Trappor och ramper	Klass C4 enligt VGU
Entréer	Emed 20-25 lux, jämnhet lägst E_{min}/E_{med} 0,4
Övriga ingångar	Emed 10-20 lux, jämnhet lägst E_{min}/E_{med} 0,4
Sitt- och samlingsplatser	Emed 10-20 lux

(VGU är Trafikverkets publikation ”Vägars och gators utformning”.)

Vid nattsänkning ska ljusnivåerna ej understiga 50% av grundnivån.

11 Relationsunderlag

Efter färdigställd byggentreprenad ska underlag för relationshandlingar överlämnas till projekterande konsult som färdigställer relationshandling enligt Micasas cad-kravspecifikationer.