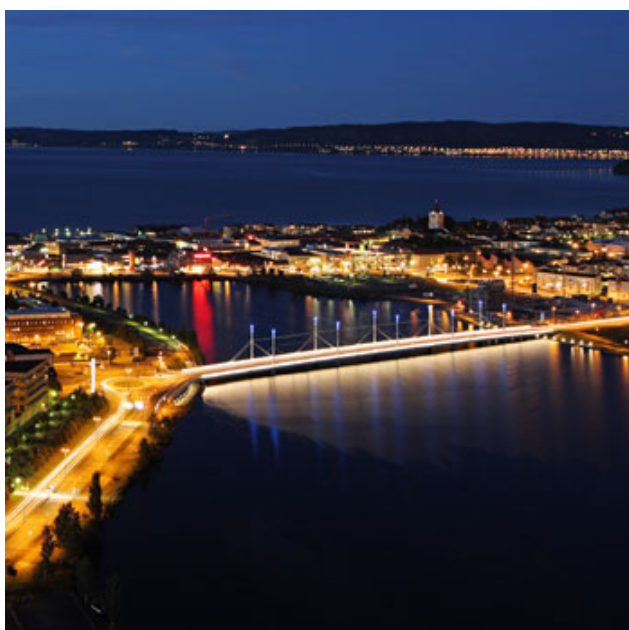




RAPPORT 2011-03-01
BEDÖMNING AV EFTERSLÄPAT UNDERHÅLL FÖR
OFFENTLIG BELYSNING.



INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SAMMANFATTNING	4
INLEDNING	5
Bakgrund.....	5
Syfte, mål	5
Arbetsmetodik.....	5
Arbetsgrupp	5
FÖRVALTNINGSRUTINER.....	6
Tekniskt redovisningssystem	6
Rutin för felanmälan och akut underhåll.....	6
INVENTERING AV BELYSNINGSANLÄGGNING	6
REDOVISNING AV BERÄKNINGAR	7
Antaganden för bedömningar/beräkningar	7
Delresultat av inventeringen	7
Beräkning av eftersläpat underhåll	9
BESPARINGSPOTENTIAL	9
PROGRAM FÖR FORTSATT INVENTERING.....	9
BELYSNINGSPROGRAM.....	9
Grundläggande för offentlig belysning	11
Analys av områden	11
Belysningsrekommendationer.....	13

SAMMANFATTNING

Anslagna medel för drift och underhåll av offentlig belysning har under en lång följd av år varit låga. De låga anslagen har lett till att belysningsanläggningarna inte har kunnat underhållas i den omfattning som skulle behövas för att upprätthålla en normal standard och erbjuda energieffektivitet. Ett eftersläpat underhåll (underhållsskuld) har uppstått.

Kostnaden för det eftersläpade underhållet har i ett grundalternativ bedömts utifrån livslängder motsvarande 25 år på armaturer och 50 år på stolpar.

Detta ger ett ökat **budgetbehov** av ca 99 miljoner kronor, inklusive planerat underhåll. Om det eftersläpade underhållet delas upp på tio år blir det **ca 9,9 miljoner kronor per år**.

Behovet för utbyte av Hg-armaturer ca 30 miljoner kronor. Delas detta upp på fem år blir det **ca 5,9 miljoner kronor per år**.

Det behövs alltså en utökad budget under ett begränsat antal år enligt ovan. **Totalt ca 15,8 miljoner kronor**.

Med ett lägre anslag än det ovan beräknade, så fortsätter underhållsskulden att öka. Det innebär i realiteten att kostnaden för det akuta underhållet också kommer att öka samt att säkerheten och tryggheten kommer att upplevas som sämre.

I nuläget, 2010, är anslaget ca 4,8 miljoner kronor per år för underhåll av belysning, vilket inte räcker för att vidmakthålla standarden på anläggningen.

Elförbrukningen uppgår idag till ca 10 miljoner kr/år, vid 1 kr/kWh. **Om besparingen uppgår till ca 50 %, blir besparingen ca 5 miljoner kr/år**.

Nyanskaffningsvärdet på Jönköpings belysningsanläggning är i storleksordningen ca en miljard kronor.

Arbetet med att ersätta ålderstigen belysningsanläggning för flera fördelar med sig. En är att nytt materiel som installeras är mer energieffektivt. Då t ex armaturer med 125 W kvicksilver ljuskälla på parkvägar ersätts med en 30 W LEDljuskälla, ger det en effektivisering med ca 70 %. Ljusupplevelsen kommer att vara ungefär den samma med ett vitare ljus. Detta är en viktig aspekt ur trygghets- och säkerhetsupplevelse.

Resultatet har presenterats för Tekniska Nämnden 2010-11-09. Presentationsmaterial från redovisning finns att tillgå vid förfrågan.

INLEDNING

Bakgrund

Förslag har kommit från Tekniska Nämnden på att effektivisera Jönköpings belysningsanläggningar. Tekniska kontoret, avdelning Gata/Park, genom Rolf Sandström startade en utredning för effektivisering. Tillsammans med projektet "Energieffektiv och Hållbar belysning" inom Uthållig Kommun, har man startat ett antal effektiviseringsprojekt. Ett antal projekt har visat på möjligheter med den nya LED-tekniken. Jönköping Energi, Conny Salestam, har i samarbete med kommunen och avdelningen för Belysningslära, Jönköping Tekniska Högskola har genomfört projekten.

Ett projekt som också startats i regi av avdelningen Gata/Park är en inventering av befintlig väg- och gatubelysning för att bedöma statusen på anläggningen.

Nedan redovisas resultatet från en stickprovsinventering bestående av ca 4000 ljuspunkter (ca 14 % av totala antalet), bedömning av uppkommen underhållsskuld och bedömningar till effektiviseringar för belysningsanläggningen för Jönköping som helhet (totalt ca 28000 ljuspunkter) samt utformat en åtgärdsplan för fortsatt inventering.

Syfte, mål

Syftet med denna utredning har varit att dels starta en inventering av belysningsanläggningen för att få underlag till en bedömning av anläggningens status och dels att bedöma/beräkna det eftersläpade underhållet på den offentliga belysningen. Dessutom beskriva en strategi för att på sikt komma till rätta med det eftersläpade underhållet. Målet är att på sikt minska underhållsskulden och därmed kostnaderna för akut underhåll, som ofta tenderar att vara högre än planerat underhåll.

En studie av belysningsstandard (framtagande av struktur till ett belysningsprogram) och energieffektiviseringspotential skall utföras som en del i framtagandet av strategin mot lägre LCC-kostnader (livscykelkostnad) för den offentliga belysningen.

Arbetsmetodik

För att göra bedömningen av det eftersläpade underhållet har en stickprovsinventering genomförts på ett utvalt område i Huskvarna som bedömts som representativt för hela Jönköping kommun.

Utifrån erfarenhetssiffror på livslängder (Stockholms stad, Kommunförbundet, tillverkare, WSP), som redovisas i kapitel Bedömningar nedan, har volymen på eftersläpat underhåll bedömts. Ett antal olika beräkningar har gjorts under arbetets gång och resultatet redovisas nedan.

Arbetsgrupp

Ansvarig: Rolf Sandström, Tekniska kontoret.

Inventering, underlag: Conny Salestam, Jönköping Energi.

Utredning och beräkningar: Peter Pertola, WSP Ljusdesign.

Johan Röklander, Stadsbyggnadskontoret, har vid rapportens färdigställande bistått med synpunkter.

FÖRVALTNINGSRUTINER

Genomgång har genomförts av förvaltningens struktur och befintliga rutiner.

Tekniskt redovisningssystem

Det tekniska redovisningsprogrammet Facilplus, som Jönköping Energi arbetar med, vilket tillsammans med inventeringsprogrammet, Protokoll visades och hur det används samt vilka möjligheter det har. Kommunen ansvarar för Kartago.

Förslag till förändringar

Kopplingen mellan och vilka möjligheter till förenkling av arbetet med Facilplus och Kartago skall utredas.

Rutin för felanmälan och akut underhåll

Anmälan sker till Jönköping Energi.
Felanmälan tas emot av kundtjänst.

Den är öppen vardagar 8.00-16.00. Övrig tid telefonsvarare.
Akuta fel kan dygnet runt anmälas till Jönköping Energis elberedskap.

Insamling av mätdata

Avläsning av elmätarna har tidigare skett 1 gång/år.

Det har inneburit en tröghet i att följa energiförbrukningen.

2011 infördes elektronisk insamling av mätdata.

Exakta värden på förbrukningen debiteras numera månadsvis.

INVENTERING AV BELYSNINGSANLÄGGNING

Under sommaren har en stickprovsbesiktning genomförts för att få in information om ålder typ och känna av statusen på den offentliga belysningen. Ca 4000 enheter har inventerats, vilket är ca 14 % av hela beståndet. Eftersom en så liten andel är besiktigade så är siffrorna som räknas om till hela beståndet behäftade med osäkerheter.

Genom att planera för fortsatt inventering utav alla enheter så minimeras denna osäkerhet.

Generellt kan man säga att belysningsanläggningen är trots spridning i anläggningstid från 1950-talet fram till nya anläggningar idag är relativt välbehållen. Dock finns det större behov av åtgärder för olika tidsepokers anläggningar.

REDOVISNING AV BERÄKNINGAR

Anslagna medel, ca 4,8 miljoner kronor/år, för underhåll av offentlig belysning har under en lång tid varit för låga. Detta har lett till att belysningsanläggningarna inte har kunnat underhållas i den omfattning som skulle behövas för att upprätthålla en normal standard. Ett eftersläpat underhåll (underhållsskuld) har uppstått.

Ett antal nyckeltal har tagits fram för att tydliggöra den volym av material och kapital som finns i anläggningen.

Nyckeltal för offentlig belysning i Jönköping:

Nyanskaffningskostnad:	ca 1000 miljoner kronor
Belysningspunkter:	ca 28 000 st, varav ca hälften är med Hg-ljuskälla
Belysningscentraler:	ca 400 st

Antaganden för bedömningar/beräkningar

För bedömning av volymen på det eftersläpade underhållet har erfarenhetsvärden på livslängder som är baserade på uppgifter från Stockholms stad, Kommunförbundet, tillverkare samt WSP använts. För prisuppgifterna ansvarar Jönköping Energi (prisläge september 2010).

Tabell över valda livslängder och investeringskostnader:

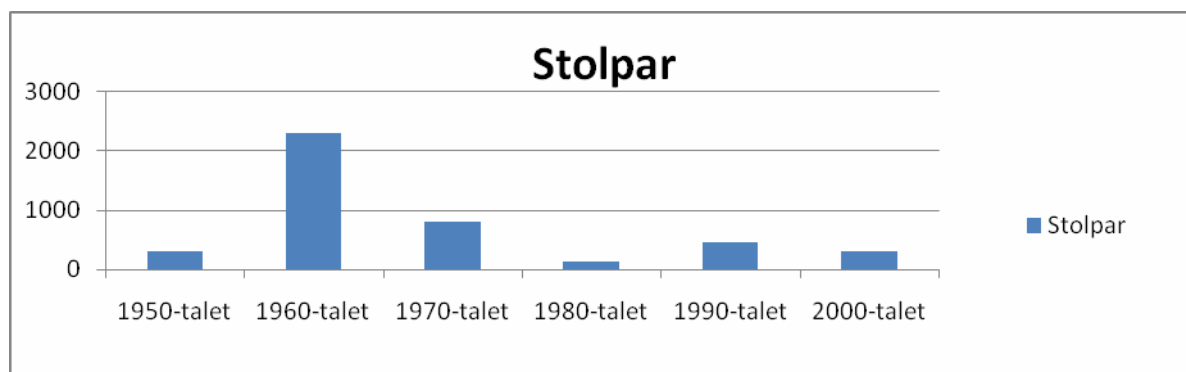
	Erfarenhetsvärde	Antagen livslängd	Investeringskostnad
	Livslängd	år	kr/enhet
Kablar	50-100 år	80 år	800
Belysningscentraler	30-50 år	50 år	35000
Stolpar	30-50 år	50 år	9000
Armaturer	15-25 år	25 år	2500
Högtrycksnatrium	4-5 år	5 år	150
Metallhalogen	2-3 år	3 år	350
LED	10-20 år	15 år	4500

Delresultat av inventeringen

Genom att göra stickprovsinventering av ca 4000 ljuspunkter och ta in information bl a om ålder och material till att börja med samt undersöka hur informationen förs in och behandlas i de olika databaserna.

Resultatet från de ca 4000 ljuspunkterna har sedan överförs till hela kommunens bestånd av ca 28 000 ljuspunkter. Vid denna konvertering kan ett antal osäkerhetsfaktorer smyga sig in. Men genom en fortsatt inventering så kan dessa första bedömningar göras säkrare.

Nedan i figur redovisas antalet stolpar per installationsår. Det visar sig att det stora antalet stolpar är från 1960-talet och börjar närma sig sin normala livslängd.

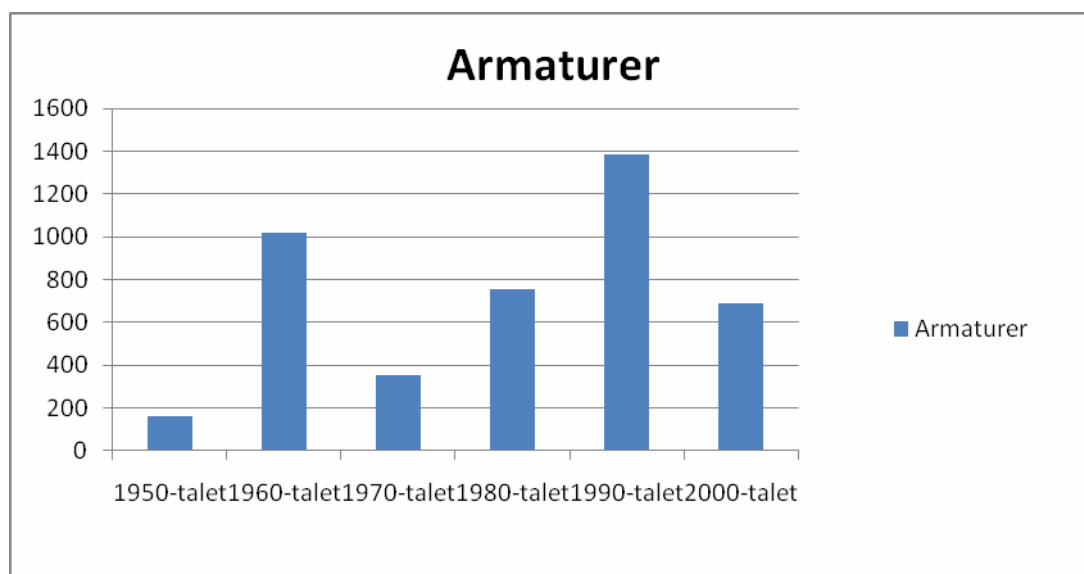


Det finns fler ljuspunkter än stolpar, vilket innebär att ett antal stolpar har flera ljuspunkter.

Nedan i figur redovisas antalet armaturer efter installationsår. Flest armaturer installerades under 1960-talet och under 1990-talet. Grovt sett så innebär detta att ca hälften av armaturerna från 60-talet (även några från 70-talet) är utbytt på 90-talet.

Vad gäller armaturer så finns ca hälften bestyckade med kvicksilverljuskälla. Denna ljuskälla kommer att sluta tillverkas april 2015 enligt ett EU-direktiv. Förutom att bli av med kvicksilvret (Hg), så är det ett bra tillfälle att effektivisera belysningsanläggningen. Idag kan man välja att byta till metallhalogen eller LED ljuskälla. Besparingen kan bli stor.

Se kapitel Besparing nedan.



Beräkning av eftersläpat underhåll

Det eftersläpade underhållet har beräknats utifrån det antal armaturer, stolpar och meter kabel som borde ha varit utbytta med hänsyn till valda livslängder.

Vi har valt att dela upp beräkningen på två kategorier dels utbyte av stolpar/armatur och dels Hg-armaturer (ca 13 000 st).

Eftersläpat underhåll uppgår till ca 99 miljoner kronor eller ca 3 547 kr/stolpe. Delas denna kostnad upp på 10 år blir det ca 9,9 miljoner kronor per år.

Vad gäller Hg-armaturer så kommer kostnaden att uppgå till ca 30 miljoner kronor. Fördelas denna kostnad ut på 5 år blir det ca 5,9 miljoner kronor per år i 5 år.

De anläggningsdelar som är äldst bör bytas ut först om det inte är uppenbart att en viss annan del har ett akut behov.

Sammanfattningsvis så visar denna beräkning på att budgeten för att upprätthålla en normal standard på den offentliga belysningen bör uppgå till ca 9,9 miljoner kronor de första tio åren, samt 5,9 miljoner kronor i 5 år. Därefter kan man återgå till en normal budgetnivå.

Om inte anslagen uppgår till beräknade nivåer får man räkna med ökade kostnader för oplanerat underhåll av belysningsanläggningen framöver.

BESPARINGSPOTENTIAL

Den installerade effekten uppgår till ca 2 500 kW, beräknat utifrån den årliga förbrukningen på ca 10 000 000 kWh/år. Drifttiden har bedömts till ca 4 000 timmar/år.

Elförbrukningen uppgår idag till ca 10 miljoner kr/år, vid 1 kr/kWh. Om bespa-

ringen uppgår till ca 50 % blir det ca 5 miljoner kr/år.

Att få fram denna besparingspotential med större noggrannhet borde vara intressant för att visa på att ett riktigt underhåll är ekonomiskt.

Arbetet med att ersätta ålderstigen belysningsanläggning har en fördel med sig. Det nya materiel som installeras är mer energieffektivt. Man kan på en gata t ex ersätta en 125 W kvicksilver armatur med en 30 W LED armatur. Detta ger en effektivisering med minst ca 70 %. Ljusnivån kommer att vara ungefär den samma, men upplevelsen kommer att vara ljusare.

Dessutom är det en miljövinst att få bort de gamla kvicksilverljuskällorna.

En guide för energieffektiviseringsarbete bör arbetas fram.

Genom att ha ett genomarbetat och förankrat belysningsprogram kan man dimensionera anläggningarna på ett planerat sätt än bara byta ut material när det sker akut.

På sikt kan man införa ny styrteknik som gör det möjligt att dimma anläggningen under den tid på dygnet då människor normalt sover.

PROGRAM FÖR FORTSATT INVENTERING

Jönköping Energi har föreslagits ta fram ett program för den fortsatta inventeringen. Programmet skall omfatta tider och kostnadsbedömningar för inventeringen. Detta program är av stor vikt som underlag för energieffektivisering och driftoptimering och bibehållande av en god standard på den offentliga belysningen.

Ett arbetsmoment som skall ingå och lösas på ett tidigt stadium är att samordna arbetet med inprickning av stolpar och annan elektrisk utrustning mellan Facilplus och Kartago.

Typen av information som skall ingå skall också redovisas i detta program.

BELYSNINGSPROGRAM

Vid genomgång av rutinerna för offentlig belysning noterades att det fanns knapphändig information nedskrivna om vilka belysningskrav som skall följas samt att det saknas program för belysningen för olika funktioner och områdes typer. Därför så kommer ett utkast till program att redovisas i denna rapport.

Syftet med att ta fram ett belysningsprogram är att säkerställa kvaliteten på framtida belysningsanläggningar och få ett helhetstänkande gällande belysningen i Jönköping

Med hjälp av belysning kan Jönköping skapa ett signum för kommunen t.ex. en genomarbetad designidé, en specifik form/färg på stolpe, en specifik form på armaturer. Man har tidigare uttryckt sig att vara "Ljuset vid Vättern"

Dessutom är det viktigt att till olika aktörer kunna kommunicera vad man vill med den offentliga belysningen i Jönköping. Minst lika viktigt är det att i processen tillgodose underhållsinsatser så inte kapitalförstörelse uppstår.

Grundläggande för offentlig belysning

Ljus är en förutsättning för seendet och tolkningen av miljön. Seendefunktionen uppvisar skillnader mellan dagsljus och mörker. Meosopiskt seende kallas det när vi befinner oss i ett skymningsförhållande och seendet uppvisar en förskjutning av den spektrala känsligheten mot blått, varför vita ljuskällor är mer effektiva i mörker.

Personsäkerhet och upplevd säkerhet.

Bländning brukar delas in i två grupper, irriterande och synnedsättande. Irriterande är t ex vägbelysning med dålig avskärmning och synnedsättande är t ex en rundstrålande armatur t ex glob eller riktad strålkastare som är så ljus att man inte ser vem den annalkande personen är.

I dokumentation bör man klart skilja på yttre miljöpåverkan från t ex valda material, energiförbrukning etc och upplevd miljö.

Light pollution (ljusförorening) är t ex onödigt ströljus från armaturen, eller en för hög ljusnivå än vad som området/platsen behöver.

Analys av områden

Inom Jönköping finns olika områden som ur belysningssynpunkt bör analyseras var för sig då de kräver olika typ av belysning.

Några sådana typer av områden är:

gator och vägar av olika kategorier inkluderat övergångsställen, korsningar, cirkulationsplatser och busshållplatser.

parkvägar och parkmark

bostadsområden, gårdar

torg och centrum bildningar

parkeringsplatser

För att få rätt belysningsfunktion och kvalitet krävs att man analyserar områden gällande funktion och estetik. Här följer ett antal punkter att beakta:

- Ange de funktionskrav som skall gälla för respektive område.
- I de områden som där allmänheten upplever otrygghet bör belysning fokuseras på att samverka med omgivningen och inte bara tänka på att mer ljus ger ökad trygghet, vilket inte alltid stämmer utan fånga in rummet runt om t ex g/c-banan.
- Platser med hög olyckstatistik bör man fokusera på att lyfta fram kontraster, förstärka skillnader som att byta ljuskälla från högtrycksnatrium till metallhalogen, eller ändra ljusstyrkan till ett högre värde vid korsningar, rondeller och övergångsställen.
- Där det finns fler ägare, förvaltare eller exploatörer av ett område som påverkar allmänheten än Lidingö, bör ett samarbete mellan de inblandade startas med belysningsprogrammet som grund,
- Vid områden med högt kulturellt värde skall utformning av belysningsanläggning ta anpassas till omgivning utan att ge avkall på funktion.

- I de områden markförhållanden eller att det området är utsatt pga sitt geografiska läge.
- På de ställen det förekommer vandalism bör belysning förstärkas samt att öka kontrollen av underhållet. Man bör även se över ifall man kan påverka med gestaltning och utformning av platsen
- För att markera t ex infarter till olika områden kan belysningens utformning skilja sig från övrig belysning i området.

I de flesta av ovanstående punkter är det väldigt viktigt att ett samarbete mellan gestaltning av belysning och gestaltning av landskap pågår.

Belysningsrekommendationer

Nedan följer ett antal rubriker som bör beaktas och värdesättas i rekommendationerna utöver de rent fundamentala kraven i t ex VGU och SS-EN.

Seende i mörker

Vid mörker påverkas seendet annorlunda än vid dagsljus.

För att säkerställa kravet på god belysning använder man sig av nedanstående begrepp för att förstå och kunna kommunicera ljustekniska begrepp. Ljus är också en upplevelse och upplevs individuellt.

Trygghet

För att öka tryggheten i ett område bör belysningen samverka med sin omgivning. När det gäller frågor som Trygghet och säkerhet bör man ta del av Polismyndighetens erfarenhet.

Säkerhet

Ökad säkerhet når man med bra belysning och goda kontraster. Ljusa omgivningar underlättar tolkandet av miljön.

Skuggor

Skuggor kan upplevas hotfulla när kontrasten mellan belysta platser och mörk omgivning blir för stor, men skuggor kan även användas som en visuell effekt vid gestaltning.

Bländningsbegränsning

Armaturnas ljusfördelning och placering är en viktig aspekt. Väl avbländade armaturer är att förorda. Ibland kanske en armatur typ inte löser belysningen för ett område utan belysningsfunktionen måste delas upp på två eller flera armaturer.

Ljusriktning

Var kommer ljuset ifrån och vart är det riktat? Se ovan.

Effektbelysning

Är detta ett sätt att öka trygghet och öka skönheten i upplevelsen?

Effektbelysning är även ett sätt att identifiera landmärken som gör det lättare att orientera sig.

Ljuskällor

Krav på ljuskällans effektivitet t ex min lm/W?

Krav på ljuskällans ljusfärg och färgåtergivning?

Armaturer

Armatur typer på vägar där motordrivna fordon utgör huvuddelen bör vara anpassade gatubelysningsarmaturer med avskärmad ljusfördelning. Stolphöjden bör vara mellan 8-12m.

Armaturer på vägar/gator i tätort behöver inte alltid vara avskärmad utan kan även vara halvavskärmad för att ljuset skall fånga rumsligheten i gaturummet och minska bländningsrisken.

När man kommer in på lokalgator i t ex villaområden är det däremot viktigt att armaturerna är väl avbländade mot fastigheter och armaturer inte placeras på en allt för hög stolpe 5-8 m.

Parkstolpar bör ha en höjd på 3-6m och armaturen bör ha en ljusspridning åt sidorna och nedåt. Vid belysning av träd eller dylikt bör strålkastare som t ex markstrålkastare användas.

Specificera armaturtyp?

Stolpar

Det finns två varianter av stolpar, eftergivliga och rörstolpar.

Eftergivliga stolpar är att rekommendera vid vägar/gator där motorburen trafik förekommer. Vid lägre hastigheter (30km/h) och där vägar/gator har fartdämpande åtgärder finns inga rekommendationer på eftergivlighet.

Energi aspekter

Vald ljusnivå och jämnhet samt stolphöjd/stolpavstånd, ljuskälla påverkar energiförbrukningen.

Belysningsstyrning och dimring av belysningsanläggning kan ytterligare sänka elförbrukningen.

Underhåll

Val av material och armaturer skall också göras utifrån underhållsaspekter.

