

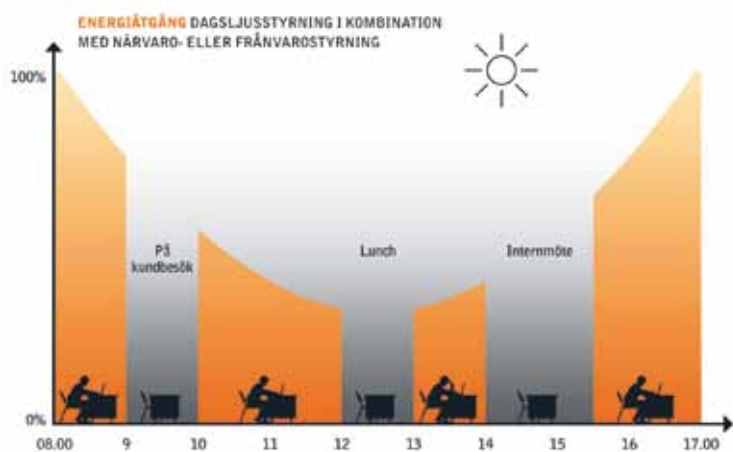
The background of the image shows a multi-story office building with glass facades. The interior of the office is visible through the glass, featuring desks, chairs, and various office equipment. The office has a modern aesthetic with red and purple accents on the walls and furniture. The lighting is bright and even, suggesting a well-lit workspace.

VÄRT ATT VETA OM
LJUS
STYRNING

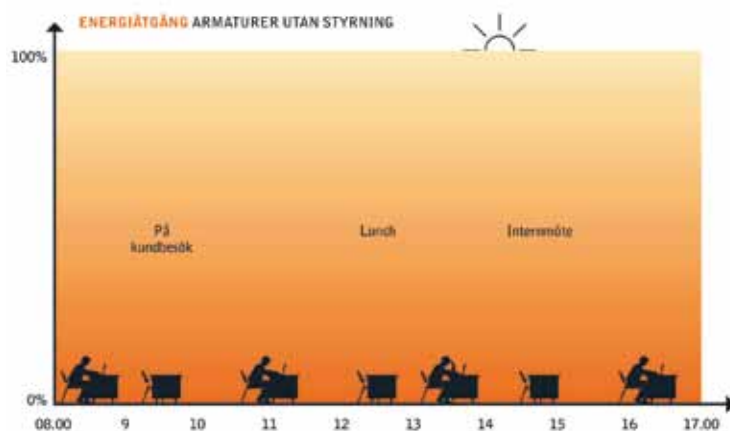
VÄRT ATT VETA OM LJUSSTYRNING

2 Ljusstyrning är en av de starkaste trenderna inom belysning just nu.

Det är ett allt viktigare verktyg för att energieffektivisera en belysningsanläggning men också för att skapa en anpassad och profilerande ljussättning. Tekniken har utvecklats i snabb takt under de senaste åren och vi har idag allt fler bra och användarvänliga, ljusregleringssystem. För att visa på möjligheter, men också fallgropar, har reglergruppen tagit fram denna broschyr. I broschyren ger vi generell information om ljusreglering, därefter går vi igenom 12 olika lokaltyper, beskriver möjliga lösningar för dessa och tar upp aspekter som är viktiga att tänka på. I broschyren ger vi en översikt över ljusregleringsprotokoll och sist finns en ordlista.



EN SMART BELYSNING ANPASSAR SIG EFTER NÄRVARO OCH DAGSLJUS. NÄR MAN LÄMNAS SIN ARBETSPLATS FÖR MÖTEN ELLER LUNCH SLÄCKS BELYSNINGEN OCH NÄR DAGSLJUSET ÖKAR DIMRAS BELYSNINGEN NED. DET INNEBÄR EN ENERGIBESPARING PÅ MINST 50 PROCENT.



PÅ EN TRADITIONELL ARBETSPLATS TÄNDER MAN BELYSNINGEN PÅ MORGONEN OCH SEDAN STÅR DEN PÅ HELA DAGEN OAVSETT OM MAN ÄR PÅ PLATS ELLER INTE TILLS MAN SLÄCKER EFTER SIG NÄR MAN LÄMNAS JOBBET.

LJUSSTYRNINGSSYSTEM

Rätt ljus vid rätt tidpunkt och på rätt plats – det spar energi och ger en individuell belysningskomfort som ökar välbefinnandet och trivseln. Med rätt ljusstyrningslösning kan du skapa innovativa och skräddarsydda belysningslösningar som är energieffektiva och har optimal funktion som är anpassad till respektive användningsområde.

Ljusreglering kan innebära en mycket stor energibesparing i byggnader. Förutom de ekonomiska vinsterna bidrar det minskade energibehovet även till en miljömässigt mer hållbar framtid. Energibesparingen är i det närmaste linjär med ljusregleringskurvan. När behovet av artificiellt ljus minskar, t.ex. tack vare att man kan utnyttja dagsljus eller närvarodetektering kan energi omedelbart sparas.

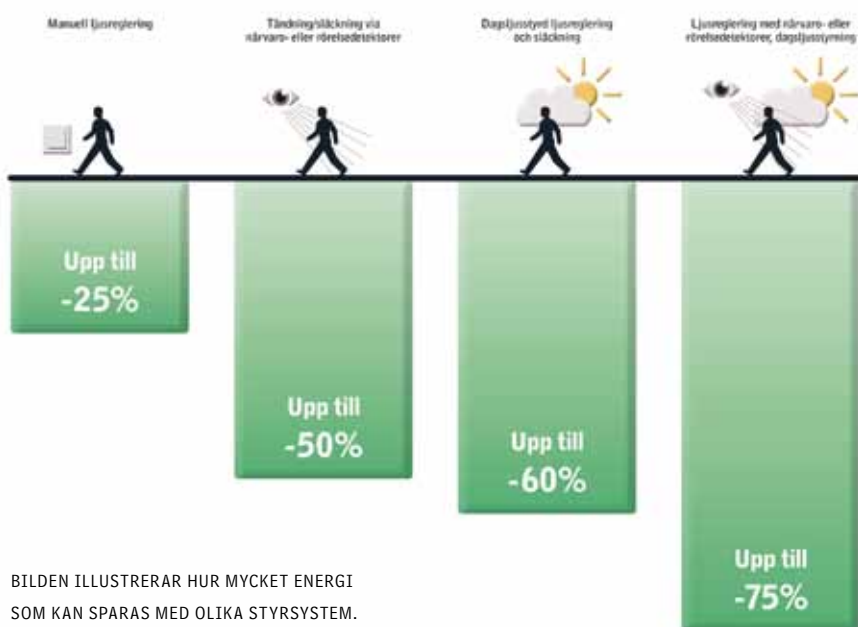
Ljusregleringens möjligheter till komfort och energibesparing är oöverträffade i näs-

tan alla typer av applikationer. Flera olika lösningar erbjuder flera funktioner från den enklaste tryckknappsstyrning till mer komplexa och flexibla lösningar med t.ex. adresserbara system.

När du överväger ljusstyrningssystem bör du börja med att fundera över hur förutsättningarna för lokalen ser ut, hur du önskar styra ljuset och vad som är de önskade funktionerna! Olika typer av lokaler har olika behov och utgångspunkter och det finns i dag många olika lösningar.

I den här broschyren ger vi exempel på vad man ska tänka på när man väljer ett ljusstyrningssystem. Här ger vi exempel på väl fungerande funktioner för följande lokal-typer och applikationer:

1. Trapphus, korridorer, kulvertar etc
2. Grupprum
3. Skolsal
4. Industri
5. Lager
6. Restaurang
7. Butik
8. Cellkontor
9. Kontorslandskap
10. Utställning, showroom
11. Hotell
12. Konferensrum, aula



BILDEN ILLUSTRERAR HUR MYCKET ENERGI SOM KAN SPARAS MED OLIKA STYRSYSTEM. GIVETVIS VARIERAR ENERGIBESPARINGEN MYCKET BEROENDE PÅ HUR STOR NÄRVARON ÄR OCH HUR STOR DAGSLJUSINSTRÅLNINGEN ÄR.

1. TRAPPHUS, KORRIDORER, KULVERTAR

- 4 I ett trapphus behövs belysningen för att människor ska kunna se, röra sig och känna sig trygga. Ingen önskar att gå in i ett mörkt trapphus, än mindre vistas i ett sådant. Utan system för ljusstyrning krävs det därför att belysningen lyser 24 timmar om dygnet för att tryggheten ska upprättas. I ett trapphus kan ljusreglering ge en mycket stor energibesparing utan att man behöver äventyra tryggheten.

LÖSNING

En bra lösning är att med hjälp av detektering styra belysningen, utan att helt släcka vid frånvaro. Istället används en funktion där detekteringen styr ljuset mellan hög ljusnivå (100 %) vid rörelse och en låg ljusnivå (10 %) vid frånvaro, alternativt släckning beroende på behov. Med denna funktion kan trygghetskänslan behållas samtidigt som man uppnår en energibesparing på så mycket som 80 procent.

Vilken detektorteknik som används varierar från fall till fall beroende på önskad funktion och trapphusets utformning. Tänk på att alltid noga följa rekommendationerna över placering etc. för den valda tekniken. För en översikt av olika tekniker se översikt och ordlista i slutet av dokumentet.

ATT TÄNKA PÅ

Tänk på att sektionera belysningen på ett passande sätt, d v s med enkla medel kan trapphusens olika delar agera individuellt och växla mellan hög/låg nivå.

Kontrollera alltid omgivningstemperaturen vid reglering då det finns begränsningar för vissa ljuskällor vid reglering i svala temperaturer under 15 C. Vid kallare temperaturer måste lägsta ljusregleringsnivå ofta ökas till en högre ljusstyrka. *Tänk alltid över valet av ljuskälla för en vald applikation.* Använder du lysrör är det viktigt att ljuskällorna är inbrända 100 timmar, samt att de alltid får lysa i minst 10–15 minuter innan de regleras ned till lågnivå.



Foto: Ulf Celander

ATT VÄLJA RÄTT SENSOR

Beroende på vilken miljö man vistas i, eller hur rummet är uppbyggt, så lämpar sig vissa typer av sensorer olika bra. För att få en bra lösning måste rummets utformning tas i beaktande, samt vilken funktion man vill uppnå. Vanligt förekommande sensorer för trapphus och korridorer är *PIR sensorer, mikrovågssensorer samt akustiska detektorer*. Se avsnittet om sensorer för att läsa mer om varje enskild teknik.

Ett grupprum används ofta under kortare stunder, för möten eller samtal, men kan stå tomt under långa perioder under en dag. Grupprummen är ofta placerade i anslutning till övriga arbetsplatser så att det ska vara smidigt att nå dem. I vissa fall kan det förekomma en hel del spring i lokalen. Eftersom grupprum används av många olika personer är ljuset ofta tänd hela dagen och mycket energi går åt i onödan.

LÖSNING

För att minska brinntiden är frånvarodektering med manuell tändning och ljusreglering en bra lösning för den här applikationen. Genom att personerna som utnyttjar rummet manuellt måste tända belysningen kommer den inte att tändas i onödan om någon bara ska gå in för ett kortare telefonsamtal, hämta materiel eller dylikt, förutsatt att grundljuset i rummet är tillräckligt. Genom att belysningen sedan automatiskt släcks vid frånvaro står inte belysningen tänd i onödan. Om rummet har dagsljusinsläpp bör man även komplettera med dagsljusreglering för att nå bästa möjliga energibesparing.

ATT TÄNKA PÅ

Tänk på att ett grupprum med sittande arbetsuppgifter kräver en tillräckligt känslig sensor. Lämpligt är att välja en närvaro- alt frånvarovakt. Om ett grupprum ligger nära annan verksamhet är det viktigt att avskärma sensorer så att sensorns bevakningsområde inte sträcker sig utanför rummets väggar eller uppfattar annan rörelse än den som är avsedd. Tiden från frånvaro till att armaturerna släcks bör anpassas efter verksamheten så att man inte har onödiga tändcykler, speciellt vid användande av lysrör.



3. SKOLSAL

- 6 Skolsalar har ofta en varierande verksamhet och kan stå tomma både under kortare perioder som raster, och längre perioder, speciellt efter skoldagens slut. Klassrum är ofta utrustade med fönsterpartier och har tillgång till dagsljus. Ljusbehoven kan variera stort beroende på vilken typ av undervisning som sker. Det är därför viktigt att ljuset kan regleras manuellt för att anpassas efter verksamheten, och att man kan styra tavelbelysningen individuellt.

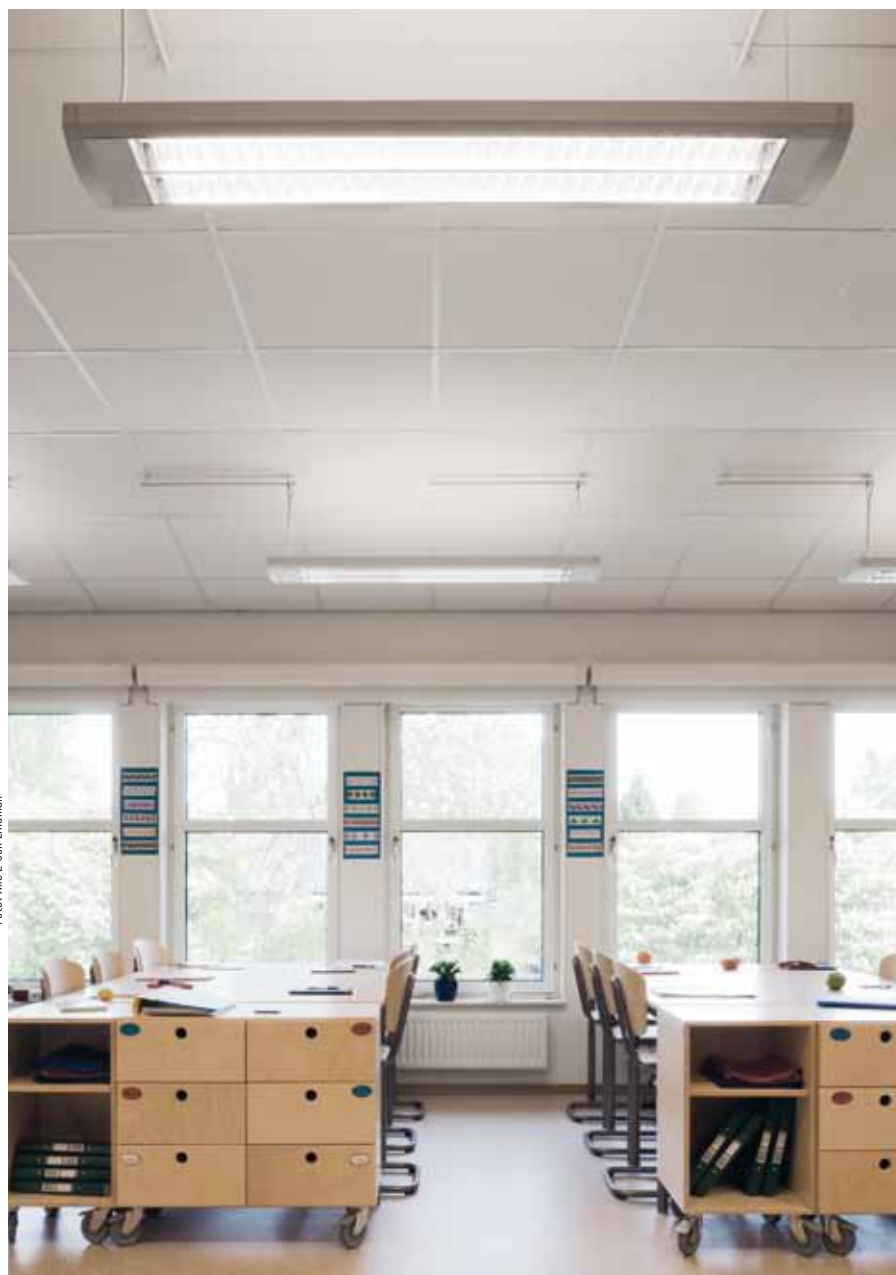


Foto: Åke E. Son Lindman

LÖSNING

Dagsljusreglering samt frånvarodetektering med manuell tändning lämpar sig bra för klassrum. Det är bra att ha möjlighet att manuellt reglera ljuset samt att tavelbelysningen inte ska påverkas av dagsljuset utan regleras individuellt. Detta ger en stor energibesparing, upp till 80 %, samtidigt som ljuset kan anpassas efter utbildningen. Idag finns flera olika lösningar som är direkt anpassade efter klassrum; allt ifrån relativt enkla styrsystem som kan anpassas med enkla dipswitchar eller fjärrkontroller hela vägen upp till avancerade system som behöver programmeras.

ATT TÄNKA PÅ

Klassrum varierar i storlek och verksamhet, och det är viktigt att frånvarosensorer placeras så att de täcker upp hela rummet. Tänk också på att sittande arbetsuppgifter kräver en tillräckligt känslig sensor. Lämpligt är att välja en frånvarovakt. Placeringen av dagsljussensorn är mycket viktig för att ge rummet en jämn referensljusnivå som inte uppfattas negativt.

Även om tavelbelysningen inte ska påverkas av dagsljuset så är det viktigt att även den släcks vid frånvaro.

Industrilokaler har ofta hög installerad effekt för belysning eftersom det finns krav på höga ljusnivåer för bra arbetsljus och säkerhet. Lokalerna har dessutom ofta höga takhöjder. I en industrilokal är det viktigt att belysningen ska kunna anpassas efter produktion och verksamhet.



LÖSNING

Flexibilitet och säkerhet är ofta det som sätter kraven inom industrin. Detta måste alltid finnas med när man planerar ett styrsystem anpassat för sådana lokaler. För att skapa flexibilitet är det en stor fördel att kunna adressera varje armatur för att sedan kunna omgruppera belysningsarmaturerna vid behov. Dessa grupper kan sedan styras så att belysningsgrupper i inaktiva områden inte behöver vara på, ett scenario som är vanligt vid övertid, helgskift etc. För mera komplexa lösningar där samordningseffekter eftersträvas kan belysningssystemet anslutas till ett överordnat fastighetsautomationssystem. Här finns möjlighet till kalender- och tidsstyrningar, till larm, nödbelysningssystem, m.m.

ATT TÄNKA PÅ

Tänk på att anläggningens säkerhet alltid kommer först. Rätt rörelsevakt till rätt utrymme är avgörande för en bra funktion. Viktiga punkter att tänka på är montagehöjd, utrymmets form och vilken sensorteknik som ska användas. I utrymmen med stillasittande arbete krävs närvarovakter där deras högre känslighet ökar driftsäkerheten. Höga takhöjder ställer också höga krav på rörelsevakternas känslighet eftersom detektorns fält blir bredare ju högre detektorn placeras. Det är också viktigt att rörelse/närvarodetektorernas bevakningsområde är väl definierat så att onödiga detekteringar från rörelser utanför området inte detekteras.

5. LAGER

- 8 I en lagerlokal står belysningen ofta tänd hela dagen fast man egentligen endast behöver ljuset när man ska lämna eller hämta varor. Denna traditionella lösning medför onödigt stora driftskostnader. En lagerlokal är ett typiskt exempel på en lokal där stora energibesparingar kan uppnås genom att använda ljusstyrning.



Foto: Ole-Jais

LÖSNING

Börja med att definiera vilken belysning som är de största energitjuvarna, det vill säga de armaturer som står tända under långa tider utan att det behövs för arbetsuppgifter eller säkerhet. När du har hittat dessa har du ett bra underlag för en god lösning för energieffektivisering. Ett vanligt exempel på stora energitjuvar är belysningsarmaturer i lagergångar. Genom att rörelsevaktstyra varje lagergång separat kan besparingar på upp till 80 % uppnås. Har du möjlighet att använda dimbara armaturer så kan du göra en lösning med grundljus. Det förbättrar orienteringen och en lysrörlösning går snabbt upp i fullt ljusflöde så att arbetet kan utföras snabbt och säkert. Används befintliga, ej dimbara lysrörsarmaturer, tänk på att alltför kort efterlystid försämrar lysrörens livslängd.

ATT TÄNKA PÅ

Vill du rörelsevaktstyra hela rum, tänk på att rummets ingångar är de viktigaste punkterna där det gäller att få snabb detektering så att man inte behöver gå in ett antal meter och får vänta innan belysningen tänds. Rätt rörelsevakt till rätt rum är avgörande för att få en bra funktion. Viktiga punkter att tänka på är montagehöjd, rummets form och vilken sensorteknik som ska användas. Har du tex täckta truckar eller transporterar höga täta pallar fungerar inte rörelsevakter för IR-avkänning av en människa. Då krävs HF-sensorer som detekterar rörelsen. En lagergång kräver en rörelsevakt som klarar att detektera en smal yta med rätt räckvidd. Höga montagehöjder kräver rörelsevakter som klarar uppgiften! Tänk på att alltid kontrollera omgivningstemperaturen eftersom framförallt lysrör har begräns-

ningar vid dimring i svala temperaturer, mindre än 15 C°. Vid kallare temperaturer måste oftast lägsta ljusregleringsnivå ökas till en högre ljusstyrka. Tänk alltid över valet av ljuskälla för en viss applikation. Använder du lysrör är det viktigt att ljuskällorna är inbrända 100 timmar, samt att de alltid får vara tända i minst 10–15 minuter innan de regleras ned till lågnivå

6. RESTAURANG

9

I en restaurangmiljö har belysningen en viktig uppgift att skapa önskad atmosfär och få kunden att trivas. Behovet av ljus kan variera i de olika delarna av lokalen och under olika tider på dygnet. Man har ett behov att skapa olika stämningar tex under lunchtid och på kvällstid. I exempelvis en hotellrestaurang ska gästen också ha tillräckligt ljus för att kunna läsa morgontidningen vid frukostbordet.

LÖSNING

I en restaurang rekommenderas ett flexibelt system för att lösa lokalens olika behov av ljus. Med hjälp av ett adresserbart belysningsprotokoll (tex DALI, DMX) kan man adressera armaturerna för att nå en stor flexibilitet. Olika scener kan användas beroende på tiden på dygnet. Belysningens färgtemperatur kan också varieras när man önskar ändra atmosfären i lokalen.

Olika zoner av restaurangen kan belysas olika. Man bör alltså välja styrsystem efter dess flexibilitet men också efter armaturernas funktioner.

ATT TÄNKA PÅ

Olika belysningsprotokoll har olika möjligheter och begränsningar, se avsnittet om protokollen för att läsa mer om varje enskild teknik.

Det kan ofta vara många olika personer som arbetar i en restaurang vilket gör det viktigt att användargränssnittet är lätt att förstå och hantera.



Foto: Ulf Celanders

7. BUTIK

10 **Belysningen spelar en stor roll för att locka kunden in i butiken. Färg, färgtemperatur och rätt ljusnivå är viktiga element för att locka kundens blick till de rätta varorna och attrahera kunden att göra inköp. Ofta varierar sortimentet mellan olika säsonger, då är det viktigt att kunna ändra på belysningen och att butikspersonalen själv kan sköta omställningar av belysningen.**

LÖSNING

Med hjälp av ett belysningsprotokoll (DALI, DMX) kan man adressera armaturerna i butiken för att på ett enkelt sätt kunna programmera både aktiva och passiva belysningsscener. Då armaturerna är adresserade behöver inte ledningar dras om, eller styrkomponenter bytas, när man vill ändra på belysningsscenerna. Det enda som krävs då är en omprogrammering.

Olika scener ska finnas sparade på tryckknappar eller paneler med tydliga namn så att det är enkelt för butikspersonalen att hantera systemet. För en enkel hantering och möjlighet till anpassning kan ljusscenerna enkelt modifieras av butikspersonalen.

Butiker har väl definierade öppettider som kan beaktas med tidplanering i styrsystemet. Också scenen för nattljus kan tidplaneras så att endast skyltfönstret belyses nattetid. Stor energibesparing kan uppnås genom att man med tidplanering kan se till att lokalen inte är belyst utanför öppettider. Tänk också på att utnyttja infallande dagsljus om det finns möjlighet. I butikslokaler med stora fönsterytor kan energi också sparas med dagsljuskompensering.

Då det ofta är många olika personer som arbetar i butiken är det viktigt att användargränssnittet ska vara lätt att hantera.

ATT TÄNKA PÅ

Olika belysningsprotokoll har olika möjligheter och begränsningar, se avsnittet om protokoll. Systemet ska vara lätt att använda och användaren ska få en instruktion om hur systemet ska skötas.

I butiker är det viktigt med korrekta och naturliga färger. Välja rätt ljuskälla både när det gäller energieffektivitet och exponering av produkter. Belysning respektive del på rätt sätt, ett ställe där man ofta satsar för lite på bra belysning är klädbutikernas provrum. Här är det extra viktigt att färger återges på ett korrekt sätt och att ljusets färgtemperatur påverkar kunden på ett positivt sätt.



Foto: Ulf Celander

Vi är alla olika som individer och har därför också olika behov av ljus, både när det gäller mängden ljus och ljusets karaktär. Behovet av ljus varierar också beroende på åldern. Tidigare var kontorsrummets belysning statisk men i dag är situationen en helt annan. Möjligheter till individuellt anpassad belysning är idag något som går att uppnå med hjälp av modern ljusstyrning. Detta skapar en mer dynamisk arbetsmiljö där trivseln hos de anställda blir större och stressrelaterade symptom, knutna till undermålig belysning, kan minskas. Dessutom spar man energi, pengar och miljö.

LÖSNING

Genom att använda sig av de vanligast förekommande ljusstyrningsprotokollen på marknaden, ges en stor valfrihet samt flexibilitet om hur, var och när ljuset ska regleras/styras. Det är ofta en bra lösning att låta kontorsrummets belysning styras och anpassas efter varje enskild persons behov med hjälp av en sensor.

För att nå maximal energibesparing och komfort bör sensorn automatiskt reglera ljuset efter dagsljuset som ändras inte bara över dygnet utan också över årstiderna. Sensorn ska också säkerställa att belysningen är släckt då rummet inte används.

Om man kombinerar automatiska system (sensorer) med manuella system (styrreglage/paneler) får användaren stora möjligheter att kunna påverka kontorets olika belysnings-scenarion utifrån önskad effekt/behov.

ATT TÄNKA PÅ

Att sensorn kalibreras och anpassas efter rummet för att undvika oönskade detekteringar och felaktig ljusnivå. I kontorsmiljö med stillasittande arbetsuppgifter är det viktigt att använda närvarovakter eftersom större känslighet krävs för att detektera de små rörelserna i ett stillasittande arbete. Automatiska ljusstyrningssystem bör även kunna manövreras manuellt och möjliggöra omkalibrering.

Se till att eventuell konstantljusregleringen sker mjukt. Olika belysningsprotokoll har olika möjligheter och begränsningar.



Foto: Ulf Celanders

9. KONTORSLANDSKAP

12

I kontorslandskapet behövs belysningen för att kunna arbeta och utföra de aktuella uppgifterna. Arbetsuppgifterna sker ofta vid skrivbord och dator vilket inte bara ställer krav på väl planerad belysning, för korrekta ljusnivåer och, avbländning mm utan också en stimulerande arbetsmiljö. Då det är flera personer som arbetar i samma kontorslandskap är det viktigt att belysningen kan anpassas till respektive arbetsplats.

LÖSNING

Det går mycket väl att skapa en belysningslösning som är anpassad till respektive arbetsplats kombinerad med möjlighet till centrala funktioner. Armaturer vid respektive arbetsplats kan styras av en separat sensor eller en sensor som är inbyggd i armaturen. Sensorn mäter dagsljuset och sköter närvarodetektering. Det kan skapa en funktion som ger arbetsplatsen en dagsljuskompenserad funktion till exempel 500 lux vid närvaro och istället för att släcka helt vid frånvaro regleras ljuset till en fast låg nivå.

Detta ger förutom en bra energibesparing en trevlig rumsupplevelse i kontorslandskapet där det inte finns helt mörka öar. Central tändning, släckning och eventuella ljusnivåer och scener kan dessutom parallellt styras av rummets överordnade styrlösning till exempel via DALI. På så sätt kan man få önskade funktioner vid till exempel morgon, lunch, nattetid eller vid gemensamma aktiviteter.

Kontorslandskapets kombination av individuellt styrda armaturer, med sensor för närvaro- och dagsljuskompensering, eller armaturer styrda av separata sensorer, tillsammans med rummets överordnade DALI styrning ger dynamik, arbetsplatsanpassad belysning och en stor energibesparing.

ATT TÄNKA PÅ

Oavsett om du väljer separata sensorer eller sensorer i armaturerna är det viktigt de placeras korrekt och känner av rätt område. Om man till exempel använder sensorer i armaturerna är det viktigt att tänka på att en armaturs sensor inte påverkas av en annan armaturs ljusflöde. Tänk på att välja en närvaro- alt frånvarosensor så att den är

tillräckligt känslig för att detektera sittande människor.

Tänk på att i samråd med tillverkare välja en sensor som ger de förväntade funktionerna och som är kompatibel med överordnat system (rummets DALI buss).

Använder du lysrör är det viktigt att ljuskällorna är inbrända 100 timmar.



Foto: Ulf Celander

10. UTSTÄLLNING, SHOWROOM

13

I en utställning handlar det om att visa upp, informera, tydliggöra och lyfta fram produkter. Det kan också vara viktigt att kunna visa sina produkter eller tjänster på ett effektivt sätt, samtidigt som bakomliggande belysningsteknik inte ska göra sig påmind i form av ett alltför avancerat användargränssnitt. Funktionalitet, enkelhet och atmosfär är några av nyckelorden för att få fram budskapet till målgruppen på ett effektivt sätt.

LÖSNING

Med hjälp av styrsystem/protokoll som DALI och DMX, är det relativt enkelt att skapa en belysningslösning som både är bred och djup på samma gång och som dessutom kan styras trådlöst.

En möjlig lösning kan vara följande:

När besökarna kliver in i utställningslokalen aktiveras en ljud- och ljusshow med hjälp av en närvarosensor. Efter att ljud- och ljusshowen (introt) avslutats kan den ansvarige representanten från företaget guida sina besökare runt utställningen med hjälp av ljusstyrningspaneler eller mobila enheter och kan, med hjälp av dessa, aktivera tillhörande ljud och ljus vid den aktiva stationen. Detta skapar ett naturligt fokus samtidigt som budskapet och känslan förstärks ytterligare.

Att med hjälp av DMX och DALI bygga upp olika ljusgrupper och scener är väldigt effektivt och effektivt. Egentligen är det endast fantasin som sätter gränserna. Det går alldeles utmärkt att kombinera olika varianter av ljuskällor som t ex lysrör, glödljus och LED, och RGB-lösningar (färgat ljus) kommer verkligen till sin rätt.



Foto: Mikael Silkeberg

ATT TÄNKA PÅ

Se till att ha flexibla belysningslösningar som är enkla att flytta, eftersom utställningslokaler ofta byter skepnad och karaktär. Automatiska ljusstyrningssystem bör på ett enkelt sätt kunna stängas av vid behov så att endast den manuella funktionen fungerar.

Gör så att systemen även fungerar var för sig och inte är i behov av varandra. Det är alltid bättre om en station/zon slutar fungera än att hela anläggningen gör det. Enkelhet är mycket viktigt. Se till så att brukarna av anläggningen med enkelhet kan styra flödet.

Låt inte effekterna ta överhanden så att budskapet drunknar. Välj smakfullt med förnuft och känsla.

11. HOTELL

14

Ett hotell består av många olika publika utrymmen och delar med olika karaktärer: hotellrum, reception, lobby, restauranger, m.m. Att knyta ihop dessa är ett sätt att ge hotellet en helhet. Man kan göra det på olika sätt, beroende på vilken typ av aktivitet som pågår i respektive lokal och vilken typ av stämning man önskar att skapa. En dynamisk ljusinstallation kan både vara profilskapande, och samtidigt energieffektiv.

LÖSNING

Man bör kunna styra de olika utrymmena både från olika håll som separata enheter, och centralt som en hel enhet. Den centrala styrningen sker normalt via BMS, boknings-system eller ett brandlarm. Den lokala styrningen sker oftast via olika belysningsprotokoll. Att även kunna tända upp delar av systemet via sensorer är viktigt. Det är enkelt att addera detta till systemet. Om det i dessa utrymmen finns tillgång till dagsljus, kan även dagsljusreglering användas.

Vanligt förekommande belysningsprotokoll är DALI, 1–10 V, DSI och DMX. Även rena tänd- och släckfunktioner är en del av ett modernt ljusstyrningssystem. Den centrala styrningen är ihopkopplad med de lokala styrningarna via gränssnitt/gateways. Detta för att helt kunna undvika dubbla styrsystem.

Att välja ett av dessa belysningsprotokoll till en större anläggning blir praktiskt. De olika gränssnitt som idag finns på marknaden har dock gjort det enklare att kombinera olika belysnings- och styrprotokoll.

ATT TÄNKA PÅ

Fördelen med ett digitalt belysningsystem är att när det väl är installerat, är det enkelt att programmera om de olika scenerna. I ett sådant system går det även att programmera olika logistikfunktioner, tidsstyrningar och till exempel, korridorlink.



Foto: Ulf Celander

12. KONFERENSSAL, AULA

15

I en aula finns det ofta många olika armaturer och ljuskällor för att man ska kunna skapa olika ljusscenerier. Det är också vanligt med annan typ av kringutrustning som behöver styras, till exempel mörkläggningsgardiner och projektorer.

LÖSNING

I en konferenssal/aula ska belysningen kunna styras även via t ex AV-system och brandlarm. Styrningen kan även integreras med ett befintligt ventilationssystem. För att uppnå en optimal belysningsfunktion kan man ha olika belysningsprotokoll i samma anläggning. Det är dock viktigt att dessa samverkar för att man enkelt ska kunna tända och släcka olika laster.

Det kan dock vara klokt att begränsa sig till ett belysningsprotokoll när det handlar om en större anläggning, även om de olika

gränssnitt som finns på marknaden idag, gjort det enklare att kombinera olika belysnings- och styrprotokoll.

För att kunna skapa olika belysningsscenarier är det viktigt att kunna styra och reglera belysningen såväl via kontrollrummet som podiet. Även andra funktioner som filmduk och mörkläggningsgardiner ska kunna styras från dessa platser.

Det är viktigt att kunna tända och släcka vid alla ingångar till lokalen. Vissa paneler och sensorer har begränsade funktioner så att man till exempel inte kan skapa ett led-

ljus i lokalen för att komma vidare till kontrollrummet och podiet. Är detta viktigt ska du försäkra dig om att välja en sensor/panel som har denna funktion.

ATT TÄNKA PÅ

I större offentliga lokaler kan det finnas olika säkerhetsföreskrifter att följa. Det kan, t ex, finnas krav på att inte hela anläggningen kan tändas upp till mer än ledljus om inte nödutgångarna är öppnade. Tänk på att välja paneler som går att låsa så att t ex konferensdeltagare inte av misstag kan ändra funktionerna.

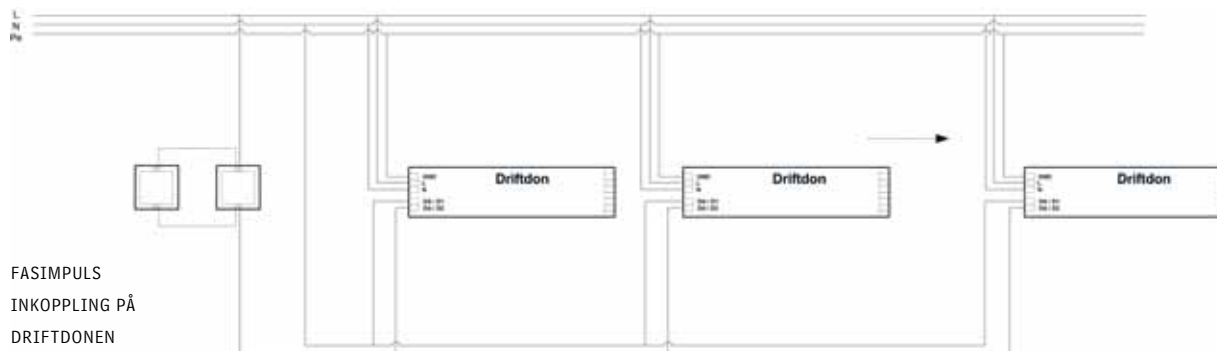


Foto: Ulf Celander

ÖVERSIKT AV LJUSREGLERINGS PROTOKOLL

De finns flera olika sätt att styra belysningskomponenter, s.k protokoll. De vanligaste teknikerna som förekommer är fasimpuls, 1-10 V, DSI, DALI och DMX. Dessa protokoll är inte kompatibla med varandra om inte överbryggande system används.

16



FASIMPULS

Fasimpuls är den enklaste ljusstyrningen. I fasimpuls applikationer används nätspänningen som styrsignal via tryckknapp. Detta är den enklaste formen av ljusstyrning: okomplicerat, kostnadseffektivt och dessutom användarvänligt. *Fasimpuls är inte ett standardiserat protokoll, vilket innebär att man inte ska blanda driftdon av olika fabrikat i samma styrning.* För ljusreglering och tändning och släckning från flera styrpaneler behövs det bara enkla tryckknappar av standardtyp som parallellkopplas.

1-10 V (ANALOGT)

Vid 1-10 V styrning kan belysningen enkelt regleras via potentiometer alternativt styrmodul vald för ex:

- närvarodetektering
- dagsljuskompensering
- scenario belysning
- fjärrkontroll
- gatewayfunktion till överordnade system
- etc

Notera att antalet driftdon som kan anslutas till potentiometers 1-10 volts krets respektive brytfunktion avgörs av potentiometers specifikation. Dessa behöver inte vara samma. Korrekt polaritet och hänsyn till avstånd är nödvändigt.

DSI-BUSS

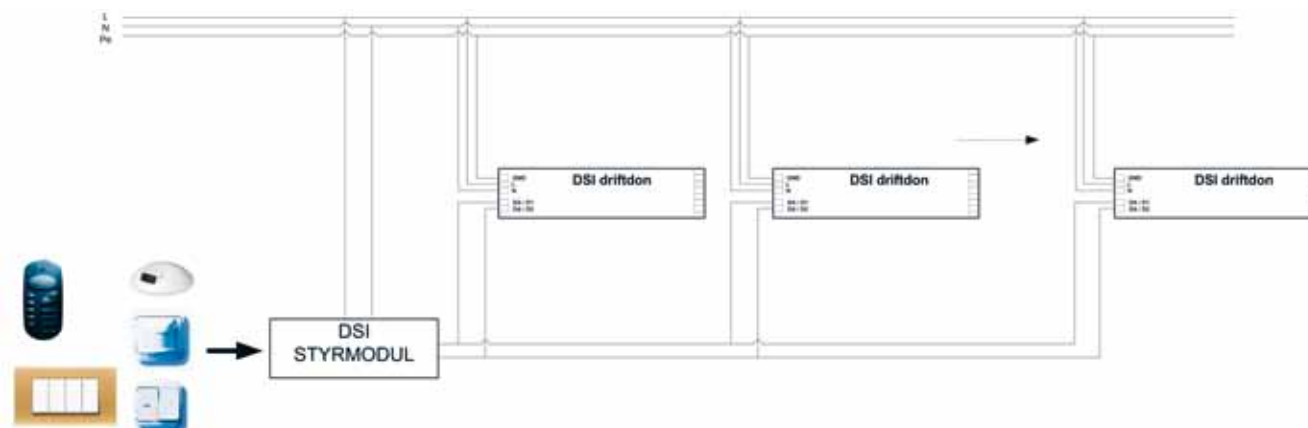
(DIGITAL SERIAL INTERFACE)

För en energioptimerad installation med stor användarvänlighet erbjuds en stor mängd olika styrlösningar som alla erbjuder olika funktionalitet. Dvs utefter önskad funktion väljs styrmodul för ex:

- närvarodetektering
- dagsljuskompensering
- scenariobelysning
- fjärrkontroll
- gatewayfunktion till överordnade system
- etc

Den digitala DSI bussen erbjuder en opolariserad och exakt styrsignal som säkerställer att styrsignalen ej störs ut

DSI PRINCIP



och att ett identiskt dimningsvärde skickas till alla armaturer. Ljusregleringens kvalitet säkerställs genom en logaritmisk ljusregleringskurva.

DALI (DIGITAL ADDRESSABLE LIGHTING INTERFACE)

Det standardiserade DALI-gränssnittet definierar ett protokoll för digital kommunikation mellan driftdonen i ett belysnings-system. DALI medger individuell adressering av 64 driftdon (armaturer) samt fri konfigurering av 16 belysningsgrupper och 16 ljus-scener. DALI-standarden är utvecklad av ledande tillverkare av belysningskomponenter vilket garanterar kompatibilitet och framtidssäkerhet.

Installationen av de opolariserade styrledarna till DALI-driftdonen och DALI-styrmodulerna kan utföras med fri topologi (tex parallell- eller stjärnkoppling) och de kan dras i samma kablage eller kanalisation som strömförsörjningen. Konfigureringen av armaturerna avseende belysningsgrupper och systemets funktion med tillhörande styrpaneler görs först efter att den fysiska installationen gjorts. Detta garanterar maximal flexibilitet och full frihet i om- och nyplanering.

Alla armaturer i en DALI grupp tar emot exakt samma störningsfria digitala signal och erhåller därmed samma dimningsvärde (1–100 %). DALI protokollet innebär en tvåvägskommunikation med driftdonen vilket möjliggör att statusmeddelanden, såsom defekt ljuskälla, kan läsas av.

Genom ett stort urval av DALI styrlösningar från flera fabrikat kan de flesta applikationer lösas såsom:

- närvarodetektering och dagsljuskompensering
- scenariobelysning
- sekvenser och tidsbaserade ljushändelser
- fjärrkontroll styrning
- mjukvarubaserad konfigurering
- ingångsenheter för externa funktioner
- paneler och pekskärmar

Notera att DALI protokollet definierar det mottagande interfacet, dvs styrkomponenter av olika fabrikat, inte nödvändigtvis är kompatibla och kan därför inte användas i samma DALI-system.

Vid behov av större lösningar kan flera DALI bussar installeras och via en överordnad TCP/IP funktion erbjuds en transparent belysnings struktur och möjlighet till integration med andra styrlösningar inom andra områden.

DMX DIGITAL MULTIPLEX

DMX är ett digitalt kommunikationsprotokoll för ljusstyrning, vilket framförallt tidigare har använts mest inom teater och musikbranschen men även inom arkitektur där kravet på komplexa belysningslösningar/styrning är stort.

Fördelen med DMX-protokollet är dess hastighet där DMX skickar data med 250 000 bps. DMX hanterar även upp till 512 unika adresser och dessutom är det möjligt att styra DMX trådlöst. Det finns heller inget tak på hur många anslutna enheter

som kan kopplas till ett DMX protokoll, eftersom flera enheter kan använda sig av samma adress.

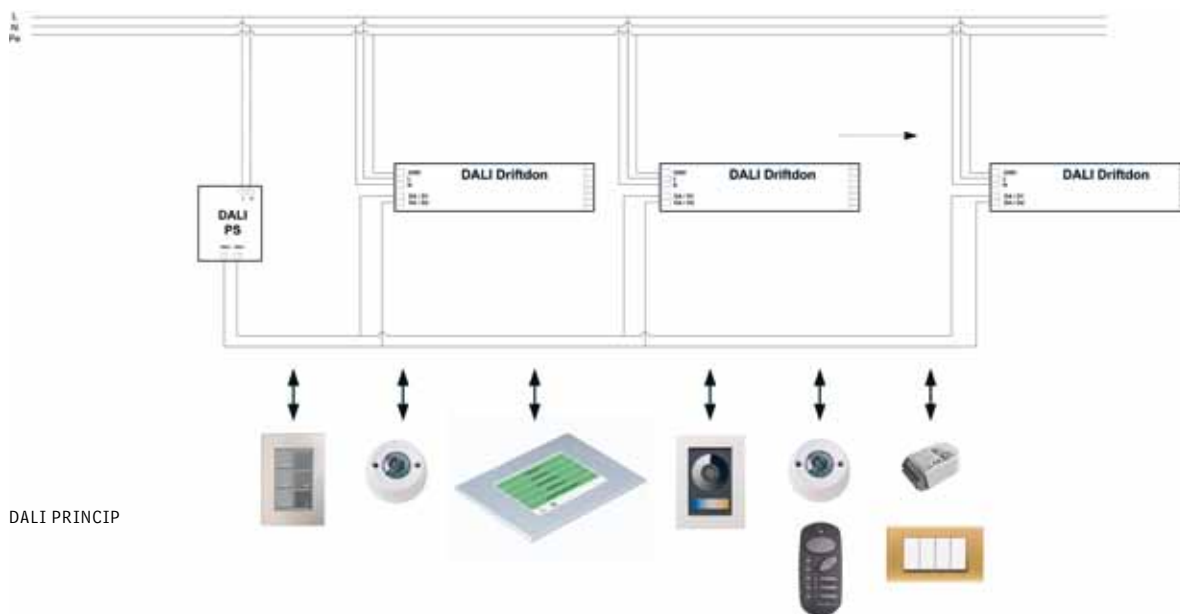
Det finns möjlighet till 2-vägskommunikation via sk RDM (Remote Device Management) vilket förenklar tex felsökning av installerad anläggning. DMX Kopplas endast i serie, dvs stjärnkoppling är uteslutet. Max specificerat kabellängd är 1 200 m per buss med max 32 enheter kopplade på samma slinga.

Konverterare, eller även kallat "Gateways", finns att tillgå mellan DMX och DALI. Protokollen är inte 1:1 kompatibla med varandra, så det är delmängder som går att översätta. Det finns även gateways mellan 1–10 V, 0–10 V, KNX samt DSI gentemot DMX och vice versa.

FASTIGHETSAUTOMATIONSSYSTEM BMS

I byggnader med samordningsönskemål mellan olika delar och funktioner används ett sk BMS (Building Management System). Det överordnade systemet möjliggör att man kan använda vissa komponenter de flera olika uppgifter. Tex kan en detektorfunktion styra både belysning och ventilation. Fastighetsautomation ger en flexibel och förhållandevis transparent struktur av byggnadens önskade funktioner och dess komponenter.

Några av de vanligaste förekommande systemen är KNX och LON. Modern belysningsstyrning kan integreras via sk gateways, dvs en signalomvandlare från ex KNX till DALI. Det finns inte tex HF-don eller LED-driftdon som direkt kan styras med ovan nämnda BMS.



DALI PRINCIP

SENSORSTYRNING

Nedan följer en sammanställning av vanliga sensorer och praktiska tips kring varje typ. Tänk på att en sensor, oavsett typ, bara kan agera efter vad den själv uppfattar. En bra placering och genomtänkt anläggning är alltid av högsta vikt för att få en fungerande ljusstyrningslösning.

18

RÖRELSEVAKTER

IR-SENSOR

Sensor för detektering av gående människor. Sensortypen kallas ofta med ett samlingsnamn PIR (Passive Infra Red). Den vanligaste tekniken är IR-detektering där sensorn känner när ett varmt föremål förflyttar sig från ett av detektorns fält till ett annat. Fälten ligger som en solfjäder ut från sensorn och på så vis fås en mycket god detektering för rörelser förbi sensorn där man bryter fälten i 90 grader. Vid rörelser rakt emot sensorn förkortas räckvidden avsevärt.

Placering: När det gäller IR-vakter gäller det att i så hög grad som möjligt placera sensorn så att dess fält hamnar vinkelrätt mot förmodad rörelseriktning. Räckvidden är alltid minst dubbel så lång vid rörelser tvärs detekteringsfälten jämfört med rakt emot sensorn. Tänk också på att ev. skymmande föremål som dörrblad, möbler och liknande förhindrar detektering. Det är alltid möjligt att skärma av en IR-sensor så att oönskade detekteringar undviks. En väl definierad bevakningsyta är viktig för bästa funktion och energibesparing.

HF-SENSOR

En annan vanlig typ är HF-sensor som ibland också kallas mikrovågs-sensor eller radar-sensor. Det är en aktiv sensor som sänder ut en svag högfrekvent signal för att sedan läsa av dess eko. Genom att registrera förändringar i ekot känner sensorn rörelse i området. Sensorn är helt oberoende av temperatur och kan med andra ord känna rörelse från vilket föremål som helst inklusive människan. Signalen går också genom tunnare material och sensorn kan på så sätt användas tex inbyggt i belysningsarmaturer eller ovanför ett mjukt undertak. På grund av sin egenskap att den detekterar genom tunnare material är det viktigt att räckvidd

ställs in och ev dämpas i riktningar där oönskade detekteringar kan registreras. Observera också att en HF-sensor inte är lika känslig som en närvarovakt och därför inte är något bra alternativ för att detektera stillasittande personer. Nedsmutsning påverkar en IR-detektor negativt medan en HF-sensor inte påverkas alls. En nedsmutsad kåpa påverkar inte funktionen eftersom den högfrekventa signalen inte behöver "se" detekteringsobjektet. En smutsig miljö kan ändå påverka funktionen negativt, så tänk på att få rätt kapslingsklass.

En aggressiv miljö med kemikalier är också möjlig att detektera om man använder HF-sensorer. Montera in sensorn i en PC/ABS-kapsling för att skydda elektroniken från den aggressiva miljön, så detekterar sensorn utan problem igenom kapslingen. Viktigt att känna till är att vibrationer kan skapa oönskade detekteringar med HF-sensortekniken.

Placering: HF-sensorn är tvärtemot IR-sensorn känsligast för rörelse rakt emot sensorn. På grund av sin egenskap att den detekterar igenom tunnare material är det ofta lämpligt att placera denna vakt mitt i ytan man vill detektera. Tänk på att ställa in räckvidden så det passar rummet så att inga oönskade detekteringar görs. Är rummet osymmetriskt eller att man av någon annan orsak vill dämpa detekteringen i någon riktning måste sensorn avskärmas.

AKUSTISKA SENSORER

Akustiska detektorer reagerar på ljud vid vissa frekvenser och dB-nivåer, och är relativt vanliga i garage och trapphus, där de ställs in för att typiskt reagera på ljudet från en dörr som öppnas eller liknande, och kan ofta täcka upp en större yta utan att ställa krav på klar sikt för sensorn. En nackdel med akustiska sensorer är att det inte alltid går att begränsa vilka ljud den reagerar på, då liknande ljud kan trigga sensorn och

skapa oönskade tändningar i anläggningen.

Placering: Akustiska sensorer är inte lika känsliga för felplacering, men ska självklart avskärmas på ett sådant sätt att de inte uppfattar ljud utanför det rum de ska täcka upp.

DAGSLJUS/KONSTANTLJUS-SENSORER

För att få en så stor energibesparing som möjligt arbetar många system idag med dagsljusstyrning, där systemet tar hänsyn till infallande dagsljus och bibehåller en konstant ljusnivå i rummet under hela dagen. Det är väldigt viktigt att ställa in en dagsljussensor i det rum där den används, då referensnivåerna för sensorn alltid måste kalibreras efter rummets förutsättningar. Görs inte detta riskerar man felaktiga ljusnivåer, för snabba eller långsamma ljusjusteringar och en anläggning som irriterar brukaren.

Placering: Dagsljussensorer ska alltid placeras på en bra referenspunkt för dagsljusinsläppet, så att de representerar ett bra medelvärde i rummet. En dagsljussensor ska aldrig placeras på den ljusaste eller mörkaste platsen i rummet, eller på en plats där dagsljusinsläppet varierar extremt under dagen, då detta kan resultera i en felaktig ljusnivå i resten av rummet.

NÄRVARO-/FRÅNVAROVAKTER

IR-sensor för detektering av stillasittande människor i tex kontor, skolsalar etc. För att klara detta krävs en sensor med större känslighet än en rörelsevakt. Detta innebär i praktiken att fälten i IR-detektorn måste vara tätare. Närvarovakten har en automatisk tändning medan frånvarovakten har en aktiv tändning och släckning. Frånvarofunktion är användbar framförallt i skolor, konferensrum och liknande lokaler. Den ger en ökad komfortupplevelse samt en ökad energibesparing eftersom belysningen inte behöver tändas vid korta besök i rummet om dagsljuset är tillräckligt. Med frånvarofunktion fås också möjligheten att släcka belysningen, vilket är användbart vid filmvisning, vid presentation, etc.

Placering: Placeras lämpligen nära arbetsplatsen eftersom känsligheten är störst rakt under sensorn.

- BMS** = Förkortning av Building Management System eller på svenska fastighetsautomatiossystem.
- DALI** = Förkortning av Digital Addressable Lighting Interface och är ett digitalt standardiserat ljusregleringsprotokoll. Notera att DALI protokollet definierar det mottagande interfacet, dvs att styrkomponenter av olika fabrikat är nödvändigtvis inte kompatibla med varandra, och bör därför inte användas i samma DALI-system.
- Fasimpuls** = En enkel ljusregleringsteknik där styrning sker via en eller flera återfjädrande tryckknappar, dvs ingen styrutrustning erfordras. Notera att det inte är ett standardiserat protokoll, dvs att driftdon från olika fabrikat inte är kompatibla med varandra.
- DSI** = Förkortning av Digital Serielle Interface och är ett digitalt ljusregleringsprotokoll.
- 1–10 V** = Analogt ljusreglingsprotokoll där 10 V är max ljusnivå och 1 V minsta ljusnivå.
- HID Ljuskälla** = High intensity discharge = Urladdningsljuskälla (metallhalogen, högtrycksnatrium & kvicksilver lampor).
- Korridor-link** = Logistik funktion. När en sensor i ett kontor detekterar närvaro, så kommer inte korridoren utanför kontoret att släcka. Alternativt endast reglera ned till 20 % ljuseffekt. För att sedan när någon kliver ut i korridoren tända upp till fullt ljus.
- 0–10 V** = Äldre analogt styrprotokoll för belysning.
0 V = 0% ljusmängd (släckning)
10 V = 100 % ljusmängd
Min ljusnivån på äldre typer av elektroniskt reglerbara lysrörslampon var 20 %. Detta gav en funktion som via relä släckte ljuskällan vid ca 2–3 volt.
- Linjär med ljusregleringskurvan** = Parallell med ljusregleringskurvan.
- Närvarode-tektering** = Aktivering vid närvaro.
- Detektering** = Upptäcka/aktivera/känna av.
- Sektionera** = Dela upp i olika sektioner.
- PIR** = Passive Infrared sensor (aktiveras genom detektering av föremål som alstrar värme).
- Frånvaro-detektering** = Släckning vid frånvaro (kräver manuell tändning).
- Dipswitchar** = Manuell elektronisk "switch" för att ställa in tex adressering, stömmar etc.
- IR-avkänning** = Detektering vid InfraRöd sensor.
- Dagsljus-kompenserad** = Konstantljus
- Konstantljus** = Man ställer in en referensnivå, tex 500 lux, som sedan bibehålls där styrsystemet tar hänsyn till infallande dagsljus.
- Gateway** = Nätverksnod/anslutningspunkt som kopplar ihop (översätter) olika nätverk till en homogen enhet.
- Opolariserad** = Här pratar man om kabeldragning, och det innebär att man inte behöver ta hänsyn till + eller - vid kabeldragning.
- Fri topologi** = Systemet ställer inga krav på en speciell kabeldragning, utan man kan välja valfri topologi, tex stjärnät, bussnät, ringnät.
- TCP/IP funktion** = (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) Datakommunikation över nätverk för att tex ge signaler om hur armaturer/belysningsanordningar ska uppträda vid olika bestämda/förprogrammerade situationer.

BELYSNINGSFÖRETAG ANSLUTNA TILL BELYSNINGSBRANSCHEN

ARMATURER

Annell Ljus + Form
Ateljé Lyktan
Cardi Belysningspecialisten
DEFA Lighting
Ecolux
Elektro Elco
Elektroskandia
Ercos Lighting
Fagerhults Belysning
Fergin Sverige
Flux
Fox Design
Glamox Luxo Lighting
Havells Sylvania
Hess Scandinavia
iGuzzini
KAMIC, Karlstad Automatic
Ljusgruppen
Maxel Belysning
Osram
Parabolux
Philips Lighting
Proton Lighting
Schröder Nordic
Selux
Targetti Poulsen Sweden
Thorn Lighting
Waldmann Ljusteknik
Zero
Zobra
Zumtobel

LJUSKÄLLOR

Aura Light
GE Lighting
Havells Sylvania
Osram
Philips Lighting

LED

Aluwave
Annell Ljus + Form
Ateljé Lyktan
BLP-Listen
Ecolux
Elektro Elco
Ercos Lighting
Fagerhults Belysning
Fox Design
Flux
GE Lighting
Glamox Luxo Lighting
Ljusgruppen
Maxel Belysning
Narva Scandinavia
Optoga
Osram
Philips Lighting
Stockholm Lighting Company
Targetti Poulsen Sweden
Toshiba
Thorn Lighting
Wennerström Ljuskontroll
Zumtobel

DRIFTDON

Helvar
Osram
Philips Lighting
Wennerström Ljuskontroll

STYR- OCH REGLER

Helvar
Karl H Ström
Osram
Philips Lighting
Wennerström Ljuskontroll
Zumtobel

NÖDBELYSNING

Accenta
Bergdahls
Cupola
Effekta Power Systems
ETAP Belysning
Fagerhults Belysning
Glamox Luxo Lighting
Honeywell Life Safety
KAMIC, Karlstad Automatic
Ledolight
Lisol Scandinavia
Malux Sweden
OEM Automatic
Schneider Electric Sverige
Thorn Lighting
Zumtobel

BELYSNINGSBRANSCHEN

Denna informationsbroschyr är framtaget av Belysningsbranschens Styr- och reglergrupp.

Mera information om belysning och ljusstyrning hittar du på:

www.belysningsbranschen.se

www.smartbelysning.nu