

David Byggmästar

**PROGRAMMERING SAMT IBRUKTAGNING AV
HELVAR DIGIDIM ROUTER SYSTEM**

**Examensarbete
CENTRIA-AMMATTIKORKEAKOULU
Informationsteknologi
April 2018**

SAMMANDRAG

Centria-yrkeshögskola	Tid April 2018	Författare David Byggmästar
Utbildningsprogram Informationsteknologi		
Arbetsnamn PROGRAMMERING SAMT IBRUKTAGNING AV HELVAR DIGIDIM ROUTER SYSTEM		
Handledare Hannu Ala-Pöntiö		Sidantal 40+2
Uppdragsgivarens handledare Anton Snellman		
<p>Dagens fastigheter vill man bygga så energisnålt som det bara är möjligt, inte bara byggnadstekniskt sett utan också all teknik bör vara planerad så att energikostnaderna hålls på en låg nivå. Belysningssystemen i en fastighet har inte någon stor energiförbrukning, eftersom att dagens armaturer i huvudsak är LED-armaturer, men ändå vill man också där hålla ner förbrukningen. Idag är också kraven på ljusnivån väldigt höga, t.ex. i en kontorsmiljö skall det vara ungefär 500 lux. Man vill också ha en hög komfortnivå med många olika funktioner. Därför har man utvecklat smarta belysningssystem som håller ner energikostnaderna, och med möjlighet att styra belysningen precis som man vill.</p> <p>I detta examensarbete kommer jag att programmera och ta i bruk belysningssystemet Helvar Digidim Router System. Min uppdragsgivare är Bravida Finland Oy, som också är min arbetsgivare. Mitt examensarbete kommer att utföras vid Karleby stadshus, där man utför en renovering just nu. Där kommer man att styra belysningen med närvarogivare samt med tryckknappar.</p> <p>Förväntningarna är att fastigheten skall få ett energieffektivt och smart belysningssystem som är enkelt att använda.</p>		
Nyckelord belysning, automation, programmering, DALI, bus, energieffektivitet		

ABSTRACT

Centria University of Applied Sciences	Date April 2018	Author David Byggmästar
Degree programme Information Technology		
Name of thesis PROGRAMMING AND COMMISSIONING OF LIGHTING SYSTEMS		
Instructor Hannu Ala-Pöntiö	Pages 40+2	
Supervisor Anton Snellman		
<p>Today's real estate wants to be built as energy-efficiently as possible, not just architectural but also all technology should be planned so that energy costs are kept at a low level. Lighting systems in a property do not have a high energy consumption, because today's luminaires are mainly LED luminaires, but still want to reduce consumption. Today, the demands on the light level are also very high, eg In an office environment it should be about 500 lux. One also wants to have a high level of comfort and many different amenities. Therefore, smart lighting systems have been developed to reduce energy costs, while simultaneously controlling the lighting as desired.</p> <p>In this degree project I will program and put into use the Helvar Digidim Router System lighting system. My client is Bravida Finland Oy, who is also my employer. My degree project will be carried out at Kokkola City Hall, where a renovation is being carried out at the moment. There you will control the lighting with presence detector and push buttons.</p> <p>The expectation is that the property will have an energy efficient and smart lighting system that is easy to use.</p>		

<p>Key words lighting, automation, programming, DALI, bus, energy saving</p>

ORDFÖRKLARINGAR

Helvar

Helvar Oy Ab är ett belysningsteknikföretag som grundades 1921 i Finland. Företaget tillverkade först radio- samt tv-apparater, men 1949 började man tillverka lysrörsdrosslar. Idag tillverkar och utvecklar Helvar styrsystem för belysning samt olika slags drivdon till led-armaturer.

DALI

DALI eller Digital Addressable Lighting Interface är ett protokoll som är avsett för belysningsstyrning. DALI protokollet gör det möjligt att adressera varje armatur individuellt, vilket innebär att både installationen samt styrningen av belysningssystemet blir betydligt enklare.

Helvar Digidim System

Helvar Digidim System är ett programmerbart belysningssystem som använder sig av DALI protokollet, utan att ha någon router som samlar information. Helvar Digidim System är ett litet och begränsat system som används där man vill ha ett smart belysningssystem, men ändå ett förmånligt system.

Helvar Digidim Router System

Helvar Digidim Router System är i princip likadant som Helvar Digidim System, men man använder en eller flera routrar som fungerar som centralenhet för systemet. Helvar Digidim Router System är avsedd för större fastigheter där man vill ha många olika funktioner samt tidsprogram m.m.

Drivdon

Ett drivdon är ett don som tänder, reglerar och håller igång ett lysrör eller en led. Varje armatur har ett eget drivdon. Till varje drivdon ansluts en DALI-bus, samt strömförsörjning.

Styrdon

Tryckknappar och brytare kan man kalla styrdon, alltså en apparat som man kan styra belysningen med, till dem ansluts endast DALI-bus:en.

SAMMANDRAG
ABSTRACT
ORDFÖRKLARING
INNEHÅLL

1 INLEDNING	1
2 ALLMÄNT OM BELYSNINGSSYSTEM	2
2.1 Traditionellt belysningsystem.....	2
2.2 Smarta belysningsystem.....	2
3 DALI.....	4
3.1 Historia.....	4
3.2 DALI standard	5
3.3 DALI-2 standard	6
3.4 Tillverkare	6
4 HELVAR DIGIDIM SYSTEM.....	8
5 HELVAR DIGIDIM ROUTER SYSTEM.....	9
5.1 Topologi.....	10
5.2 Programmering	12
5.2.1 Identifiering	13
5.2.2 Gruppering	13
5.2.3 Scener	14
5.2.4 Tidsprogram	15
5.2.5 Villkor.....	15
5.3 Energieffektivisering	16
6 HELVAR KOMPONENTER	18
6.1 Routrar.....	18
6.1.1 Router 905.....	19
6.1.2 Router 910.....	20
6.1.3 Router 920.....	21
6.2 Reläenheter	22
6.2.1 Reläenhet 490.....	22
6.2.2 Reläenhet 494.....	23
6.2.3 Reläenhet 498.....	24
6.2.4 Reläenhet 499.....	25
6.3 Reaktorkontroller	26
6.3.1 Reaktorkontroller 474	26
6.4 Dimmrar.....	27
6.4.1 Dimmer 452.....	27
6.4.2 Dimmer 454.....	28
6.5 Ingångsenheter	29
6.5.1 Ingångsenhet 440.....	29
6.6 Systemsensorer	30
6.6.1 PIR-detektor 311	31
6.6.2 Multisensor 321	32
6.7 Tryckknappar.....	33

6.7.1 Tryckknapp serie 13xx	33
7 FUNKTIONSBESKRIVNING AV KARLEBY STADSHUS.....	34
7.1 Våning 1	35
7.2 Våning 2	36
7.3 Våning 3	37
7.4 Våning 4	37
7.5 Problem vid programmeringen	37
8 SAMMANDRAG	39
KÄLLOR	40
BILAGOR	

1 INLEDNING

När man planerar och bygger skolor eller offentliga byggnader idag, så är kraven många och höga. Därför är det många olika saker som man bör tänka på redan i planeringsskedet. Ofta finns det krav från myndigheterna att en byggnad skall ha ett energicertifikat och man vill ha en så bra energiklass som möjligt på en byggnad, så därför måste också energiförbrukningen på belysningen hållas på en låg nivå. Ofta vill man kunna styra belysningen på ett specifikt sätt med olika villkor samt ha möjlighet att i efterhand ändra på styrningen, ibland vill man också kunna styra belysningen via någon smarttelefon eller surfplatta.

Därför har man utvecklat och utvecklar fortsättningsvis smarta belysningssystem, som har den egenskapen att man kan programmera belysningen att fungera precis som man vill. Det finns många olika tillverkare på smarta belysningssystem, det finns också flera som tillverkar olika DALI-system, men här i nejden är Helvars DALI-system det vanligaste, så därför har det blivit aktuellt för mig.

Ämnet för detta examensarbete är ”Programmering samt ibruktagning av Helvar Digidim Router System”. Arbetets praktiska del kommer att utföras i Karleby Stadshus, där man utför en grundrenovering på ungefär 2700m² just nu. Uppdragsgivare för examensarbetet är min arbetsgivare Bravida Finland Oy, och som handledare fungerar Anton Snellman. På hösten 2017 gick jag en Helvar Designer 4 grundkurs för att kunna programmera och ta i bruk Helvar Digidim Router System-belysningssystem. Direkt efter kursen hade min arbetsgivare Bravida Finland Oy två projekt som jag skulle programmera och ta i bruk, så jag hade lite erfarenhet av systemet när jag började med mitt examensarbete.

2 ALLMÄNT OM BELYSNINGSSYSTEM

Det finns många olika belysningssystem. Det traditionella systemet har använts i många år och det har fungerat bra, men inte varit så energieffektivt och när man vill ändra på någon styrning eller ha många olika styrningar så blir det fort en stor kostnad. De senaste 5-10 åren har det blivit allt vanligare att man installerar ”smarta belysningssystem”, dvs. ett system där man kan programmera belysning precis hur man vill, och behöver man ändra på något så är det bara att ändra lite i programmet utan att fysiskt behöva koppla om något. Ett exempel på ett sådant system är Helvar Digidim Router System.

2.1 Traditionellt belysningssystem

Ett traditionellt belysningssystem betyder att man styr belysningen med lokala brytare, man har en eller flera brytare för varje belysningsgrupp med vilka man tänder eller släcker belysningen. Det betyder att om man glömmer att släcka belysningen när man går ut från ett klassrum på eftermiddagen, så lyser lamporna nästa morgon när man kommer in på nytt. Och då har det gått åt en hel del onödig energi att lysa upp klassrummet hela natten.

Om man vill styra lamporna i t.ex. ett klassrum separat, alltså t.ex. att lamporna närmast förevisningstavlan skall vara släckta och längre bak i rummet vill man ha starkare belysning, så måste man ha separata brytare för respektive grupp. Detta leder till att installationen blir invecklad i och med att man behöver separata kablar till varje brytare och varje belysningsgrupp. I traditionella belysningssystem kan man också dimma belysningen, men då sker det via en analog 0-10V styrning och den utförs med en dimmer som är specifikt avsedd för den aktuella armaturen. Normalt använder man 230V spänning för att styra belysningen.

2.2 Smarta belysningssystem

Smarta belysningssystem eller programmerbara belysningssystem har blivit väldigt vanliga idag. Det finns många olika belysningssystem men några exempel är KNX, Helvar Digidim Router System och ABB Free at Home. Fördelen med smarta belysningssystem är att man kan ha många olika funktioner och vill man ändra på något efter installationen så gör man det enkelt via dator, och därför är det betydligt

förmånligare än att fysiskt ändra på installationen. En fördel är också att man har möjlighet att minska på energiförbrukningen med olika tidsprogram samt närvarostyrningar. Investeringskostnaderna för ett smart system kan vara lite högre, beroende på hur omfattande det är, men i längden blir det nog förmånligare i och med energibesparingen och lägre kostnader vid ändringar.

3 DALI

DALI är ett belysningsprotokoll som används för att styra belysningen. Som det redan tidigare har nämnts så finns det flera företag som tillverkar DALI-system och -komponenter, men Helvar är en av de kändaste i Finland.

3.1 Historia

På 1980-talet kom det krav på att man skulle börja styra kommersiell belysning mera kontrollerbart, dvs. man ville få ner energikostnaderna och få en belysning som lyser på rätt tidpunkt samt med rätt styrka vid rätt tillfälle. Det första företaget som började med digital styrning var Tridionic, som år 1991 utvecklade Digital Serial Interface (DSI). Det är ett adresslöst system vilket innebär att alla armaturer som är kopplade till DSI-bus:en reagerar på samma sätt. Därför måste man ha många DSI:bus:ar när man vill styra många olika rum och detta medför förstås också mera kostnader. (Artistic Licence 2018, Crestron 2017 & Fagerhult 2014.)

I slutet av 1990-talet utvecklade en arbetsgrupp med medlemmar från ledande belysningsföretag såsom Osram, Tridionic m.fl. DALI-protokollet. DSI utgjorde grunden för DALI-protokollet, men man hade ändrat på det och gjort det till ett tvåvägs protokoll samt utökat dess egenskaper med individuell styrning av varje armatur, respons från varje armatur samt möjlighet att ansluta närvarosensorer m.m. till systemet. (Artistic Licence 2018 & Crestron 2017.)

När DALI offentliggjordes 2001 blev det genast en framgång, och efter det har det bara blivit populärare. Man har fortsatt att utveckla DALI, och i början av 2017 offentliggjordes den första testversionen av DALI-2. I september 2017 certifierades den första DALI-2 produkten och det var Helvars LL1x80-CR-DA LED driver. Men strax därefter gav också andra tillverkare ut DALI-2 produkter. (Artistic Licence 2018 & Crestron 2017.)

3.2 DALI standard

DALI är ett protokoll som är öppet, dvs. vem som helst kan använda det och tillverka sina egna DALI-produkter. Protokollet är utvecklat till att användas för just belysningsystem och grundar sig på IEC 62386 samt på IEC 60929 standarderna. Det är ett tvåvägs protokoll som använder sig av två ledare, som inte är beroende av polaritet. (Artistic Licence 2018.)

Enligt standarden skall busspänningen vara mellan $9,5 V_{DC}$ och $22,4 V_{DC}$, men av egen erfarenhet vet jag att den kan ligga på $40-50 V_{DC}$, och ändå fungerar systemet normalt. Den höga spänningen kan bero på induceringar och olika störningar. Den maximala strömmen i DALI-bus:en är $250mA$, och det är centralenheten som begränsar det. Ifall den överskrids börjar systemet krångla och fungerar inte som det skall. Dataöverföringen mellan styrenheterna och enheterna sker med ett asynkront, halv-duplex, seriellt protokoll, med en dataöverföringshastighet på 1200 bit/s . Halv-duplex betyder att kommunikationen sker i båda riktningarna, men bara åt en riktning i taget. (Artistic Licence 2018 & Crestron 2017.)

Ett DALI-drivdon behöver ha en spänningsmatning som ligger mellan $220 V_{AC}$ och $240 V_{AC}$, och när man sätter på matningsspänning till drivdonet kommer armaturen att lysa på full effekt även om man inte har kopplat in någon DALI-bus. Bilden på drivdonet som syns här nedanför (BILD 1), visar hur drivdonet skall kopplas. DALI-bus:en kopplas in på DA och DA samt $230V$ matningen på L och N.

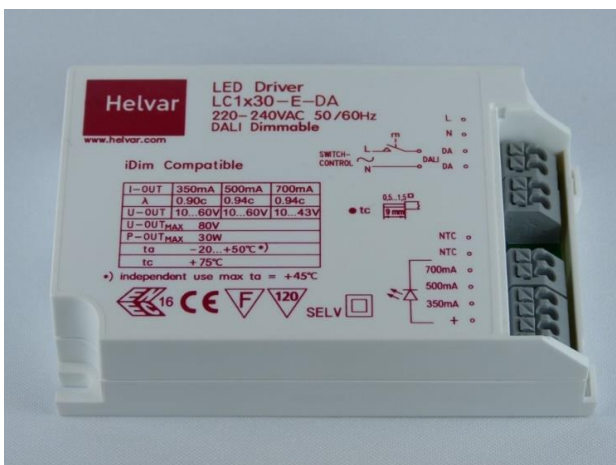


BILD 1. Helvar DALI-drivdon (Lampbolaget Ab)

Fördelarna med att använda DALI-armaturer är många. Det börjar redan vid planeringen, redan då är det enklare att planera en fastighet med DALI-belysning än med ett traditionellt belysningsystem. Och sedan när själva installationen utförs så är kabligen betydligt enklare, eftersom man inte behöver

fundera på hur styrningen skall fungera, allt kopplas bara ihop till samma DALI-bus och programmeras sedan i ett senare skede. Det betyder att man kan programmera styrningarna precis som man vill, varje armatur enskilt om man så vill. Och när man vill göra någon ändring behöver man inte fysiskt göra någon ändring, utan allt görs via dator.

En annan fördel som man sällan tänker på är att redan i byggnadsskedet, så fort kabligen och kopplingen av en belysningsgrupp är färdig, kan man sätta på strömmen till dem, och då kommer de att lysa på maximal effekt tills strömmen bryts eller tills de programmeras. På så sätt så behöver man inte använda sig av arbetsbelysning som många gånger är i vägen när man ännu skall utföra byggnadsarbeten.

3.3 DALI-2 standard

I den första versionen av DALI-protokollet låg fokus på att alla drivdon skulle vara standardiserade, dvs. att oberoende av fabrikat så skulle de kunna anslutas till vilket DALI-system som helst. Medan styrdonen endast kunde anslutas till ett DALI system som hade samma fabrikat som själva styrdonet. Men man ville fortsätta att utveckla DALI till att bli ännu mer öppet och standardiserat, så därför har man nu utvecklat DALI-2 standarden. (Niko-Servodan.)

DALI-2 standarden innebär att också styrdonen är kompatibla med varandra. Det betyder att det nu finns ett större utbud på alla sensorer, tryckknappar m.m., eftersom man kan använda olika fabrikat i samma system. Det är en stor fördel för installatörer och användare, eftersom priset på apparaterna hålls på en rimlig nivå. Det är ännu så nytt så tillverkarna har endast hunnit tillverka drivdon som är kompatibla för DALI-2, men så småningom börjar de lansera sensorer, tryckknappar m.m. som använder sig av den nya standarden. (Digital Illumination Interface Alliance 2017; Niko-Servodan.)

3.4 Tillverkare

Protokollet är öppet som det redan nämdes, vilket betyder att vem som helst får tillverka t.ex. ett LED-drivdon som använder sig av DALI protokollet. Idag finns det många olika tillverkare av DALI-drivdon och kontrollenheter. De som är mest använda här i Finland är nog Helvar, Osram, Hide a Lite, Glamox och Philips. För att en tillverkare ska få sin produkt stämplad med DALI symbolen, måste deras produkt

använda sig av DALI-protokollet och bli godkänd av Digital Illumination Interface Alliance (DiiA). DiiA är en global sammanslutning av världsledande företag inom belysningsteknik, och deras mål är att utveckla intelligenta belysningsystem och få belysningsmarknaden att växa. År 2012 var 62 företag medlemmar i DiiA. (Digital Illumination Interface Alliance 2017.)

Här nedanför ser vi hur båda DALI-logona (BILD 2) ser ut och på den andra bilden (BILD 3) syns logon på ett drivdon som är tillverkat av Helvar.

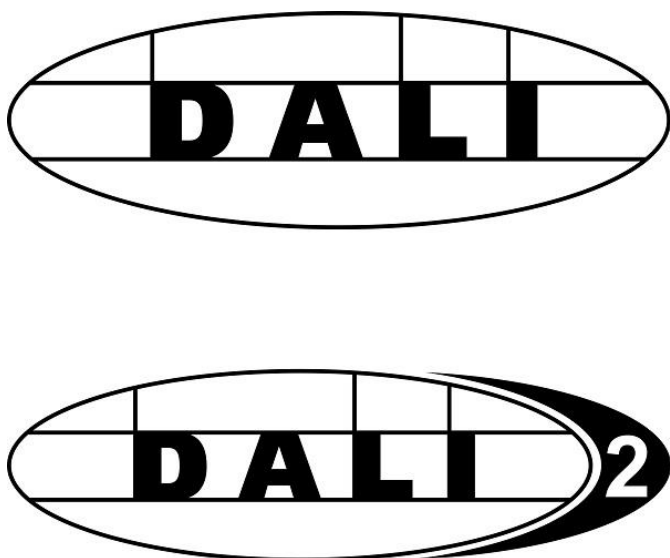


BILD 2. Båda DALI-protokoll logona (Digital Illumination Interface Alliance 2017)



BILD 3. Helvars DALI-drivdon (Helvar 2018)

4 HELVAR DIGIDIM SYSTEM

Helvar Digidim System är ett belysningsystem som Helvar själv har utvecklat. Det är utvecklat för att användas i små DALI-system där man inte använder sig av någon router. Till ett sådant system kan man ansluta armaturer, tryckknappar och sensorer, man behöver också ansluta en strömkälla för att DALI-bus:en skall fungera. Strömkällan kallas Digidim 402 och är tänkt att monteras på en DIN-skena i elcentralen. Den ger ut en spänning på 22V_{DC} och klarar av en ström upp till 250mA. Systemet är rätt så begränsat och är tänkt att användas i små fastigheter där man vill ha ett intelligent belysningsystem, men man vill inte investera i något dyrt system. Systemet är begränsat till 64 DALI-adresser och 16 grupper. (Etelälahti 2015.)

Systemet programmeras via dator, med ett programmeringsverktyg som heter Helvar Digidim Toolbox. Helvar Digidim Toolbox är ett programmeringsverktyg som är utvecklat av Helvar. Programmet är gratis och tillgängligt för vem som helst. Det är endast kompatibelt med Helvars styrdon, medan drivdonen kan vara av vilket fabrikat som helst bara det använder sig av DALI-protokollet. Funktioner som man kan programmera är bl.a. tändning, släckning, dimning och närvarostyrning. (Etelälahti 2015.)

Här ser vi en vy från Digidim Toolbox programmet (BILD 4).

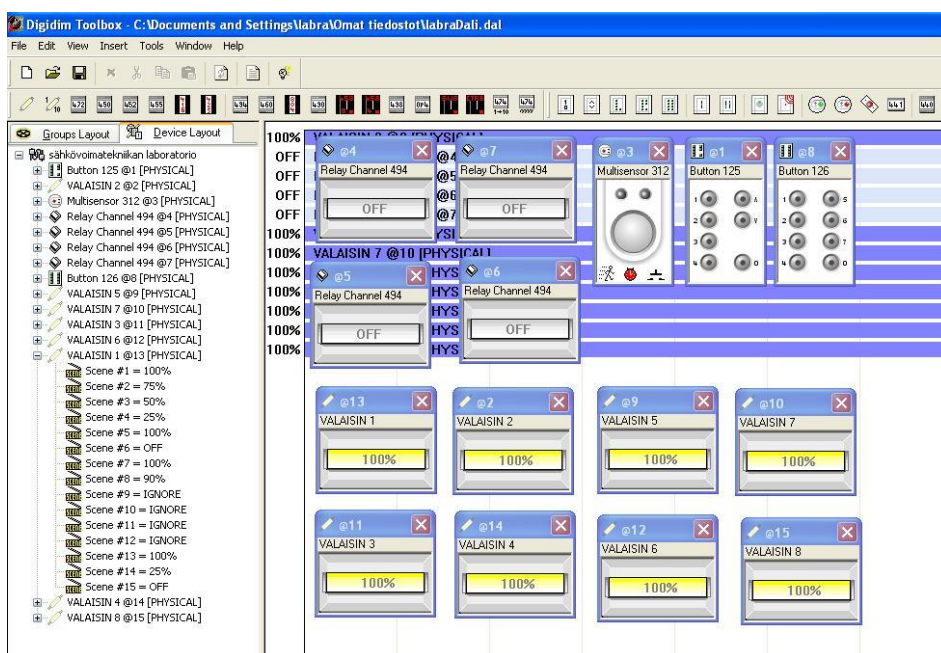


BILD 4. Digidim Toolbox (P. Hautaluoma 2011)

5 HELVAR DIGIDIM ROUTER SYSTEM

Helvar Digidim Router System är ett belysningsystem där man använder sig av Helvars router samt deras styrdon, drivdonen i armaturerna kan vara av vilket fabrikat som helst bara de använder sig av DALI-protokollet. Systemet är tänkt att användas i stora fastigheter där man vill ha ett intelligent belysningsystem med stora möjligheter. Systemet programmeras via Designer Software som också är utvecklat av Helvar. I det första projektet som jag programmerade använde jag Designer 4, men nu har det kommit ut version 5, därför kommer jag också att använda den version. Alla nya routrar kräver att man har den senaste versionen av Designer, så det är egentligen ett måste för mig att använda version 5. Gamla routrar kan man uppdatera och börja använda en nyare version i dem, men i nya routrar kan man inte använda en gammal version. Ifall man uppdaterar en gammal router så att den får en nyare version, så försvinner hela programmet, därför är det inget som man gör på gamla routrar. Med detta system så har man betydligt större möjligheter än med Digidim Toolbox, eftersom man kan t.ex. ansluta fler olika apparater och använda sig av tidsprogram m.m. (Etelälahti 2015.)

Det största projekt där man har använt Helvar Digidim Router System är Abu Dhabi's WTC – Trust Tower som blev färdigt 2014.

Där har man installerat:

- 551 st. DALI-routrar
- 36 000 st. DALI-armaturer
- 900 st. multisensorer
- 2500 st. motorgardinstyrdon
- 191 st. touchpaneler
- 1250 st. ingångsenheter
- 1 st. Helvar Niagara övervakningssystem

(Etelälahti 2015.)

Helvar Digidim Router System har blivit rätt så vanligt under de senaste 5 åren i våra trakter. Man kan säga att i nästan varje offentlig byggnad som i t.ex. skolor planerar man in någon typ av ett intelligent belysningsystem. Och vill man ha ett bra och förmånligt system, så är det Helvar Digidim Router System som man installerar.

5.1 Topologi

DALI-bus:en kan dras hur som helst förutom att den inte får ringkopplas. Och det är ingen polaritetskillnad på DALI-bus:en, dvs. det gör inget om man kastar om DALI+ och DALI-. DALI-bus:en och själva strömmatningen till armaturen kan gå i samma kabel. Det enda kravet som finns på kabeltypen för DALI-bus:en är att den måste vara anpassad för starkström, även om spänningen i DALI-bus:en endast är ungefär $22V_{DC}$.

Bilden nedanför (BILD 5) visar hur man oftast utför kabligen av strömmatning samt DALI-bus i samma kabel. (Etelälahti 2015.)

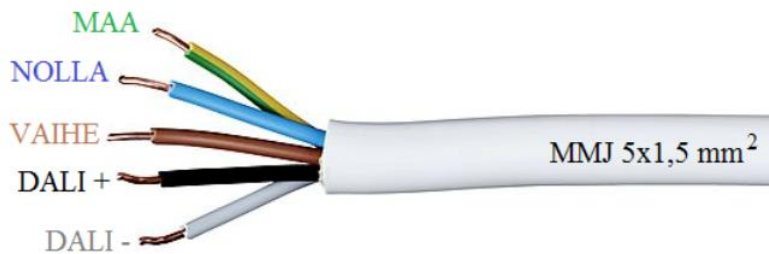


BILD 5. DALI-bus i en MMJ 5x1.5S kabel (Etelälahti 2015)

På bilden (BILD 6) nedanför ser vi hur nätverkstopologin är uppbyggd i ett DALI-system. Varje router ansluts till en switch med en Cat-kabel och på detta sätt kan de kommunicera med varandra. Man kan också ansluta en WIFI-router till switchen och då kan man styra komponenter trådlöst genom att använda SceneSet-applikationen som Helvar själva har utvecklat. (Etelälahti 2015.)

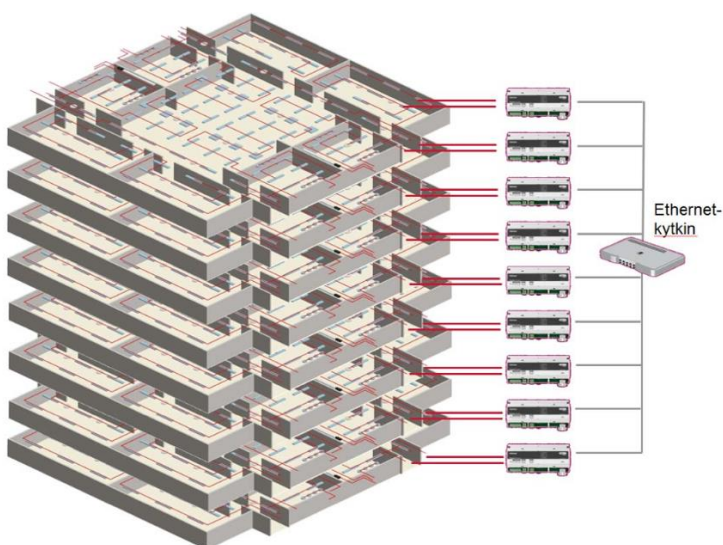


BILD 6. Routers nätverks topologi (Etelälahti 2015)

Det finns två olika Cluster-typer i systemet, Single-Cluster och Multi-Cluster. Single-Cluster används i mindre system där man använder 1-100 routrar, men man rekommenderar att man endast använder max 30 routrar när man har Single-Cluster. Single-Cluster betyder att routrarna och datorn finns i samma Cluster. Multi-Cluster måste användas när man har fler än 100 routrar, men det rekommenderas att man använder det redan om man har mer 30 routrar. Multi-Cluster betyder att flera Cluster kan fungera i samma arbetsgrupp. I praktiken kan det t.ex. vara så att en byggnad är ett Cluster och nästa byggnad ett annat Cluster, men genom att använda Multi-Cluster kan man kontrollera båda Clustren på samma gång. (Etelälahti 2015.)

Single-Cluster

Apparat	IP-adress	Mask	Gateway
Router 1	10.254.1.1	255.0.0.0	0.0.0.0
Router 2	10.254.1.2	255.0.0.0	0.0.0.0
Dator	10.254.1.99	255.0.0.0	0.0.0.0

TABELL 1. (Etelälahti 2015)

Multi-Cluster

Apparat	IP-adress	Mask	Gateway
Router 1, byggnad 1	10.254.1.1	255.0.0.0	0.0.0.0
Router 2, byggnad 2	10.254.2.1	255.0.0.0	0.0.0.0
Dator	10.254.254.99	255.0.0.0	0.0.0.0

TABELL 2. (Etelälahti 2015)

Den röda siffran anger i vilket Cluster apparaterna finns. Som vi ser i tabellerna här ovanför (TABELL 1), måste alla routrar och datorn finnas i samma Cluster när man använder Single-Cluster. Däremot, när man använder Multi-Cluster får inte datorn finnas i samma Cluster som routrarna. De olika byggnaderna kan befinna sig i olika Cluster men det är inget måste, men för enkelhetens skull brukar man använda sig av olika Cluster för olika byggnader. (Etelälahti 2015.)

5.2 Programmering

När man börjar programmeringen av ett DALI system, börjar man med att koppla ihop alla routrar via en switch, så att man kan kommunicera med varje router. Sedan ansluter man datorn till switchen och öppnar programmeringsverktyget Designer, som vi ser på bilden (BILD 7) nedanför. Därefter ställer man in rätt IP-adress för varje router. Jag brukar använda mig av 10.254.1.1 för den första routern och 10.254.1.2 för nästa router o.s.v. Man kan inte hoppa över en adress, utan de måste vara i löpande ordning. Datorns IP-adress måste vara samma som routerns, förutom den sista siffran som inte får vara samma. Jag brukar ställa in på datorns IP-adress på xxx.xxx.xxx.99. (Etelälahti 2015.)

Därefter kan man öppna upp varje router enskilt, och se alla drivdon och styrdon som är anslutna till någon av routrarna, förutsatt att strömmen är påkopplad till armaturerna. Först då börjar själva programmeringen. Programmet sparas i routerns flash-minne, så oftast kopplar man bort datorn efter att programmeringen är klar och nästa gång man kopplar in datorn får man upp hela programmet på nytt. Men det går också att lämna datorn ihopkopplad till switchen. (Etelälahti 2015.)

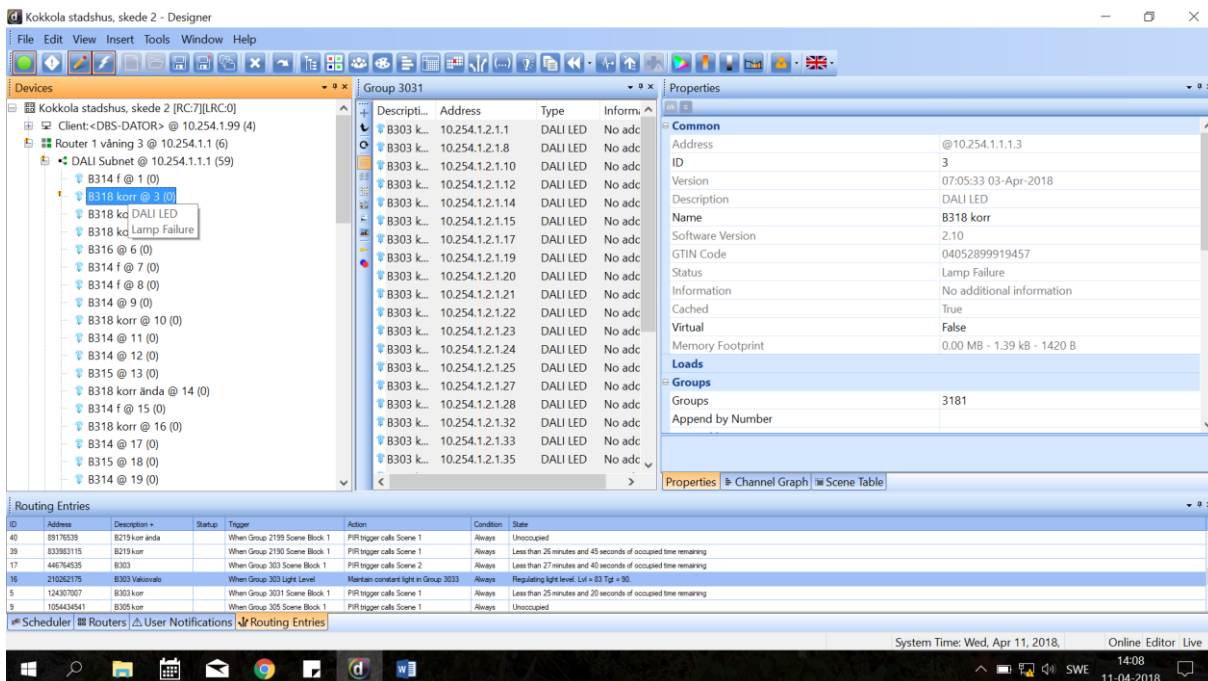


BILD 7. Designerprogrammet

5.2.1 Identifiering

Man programmerar en router åt gången och man börjar med att identifiera varje drivdon och styrdon som finns i den första routern. Identifieringen sker genom att man högerklickar på en apparat som syns på den första DALI-bus:en och trycker på "identify". Då börjar apparaten blinka med en sekunds intervall, en armatur tänds och släcks och på en tryckknapp (BILD 8) börjar en liten grön led blinka.



BILD 8. Identifiering av tryckknapp

Då man vet vad det är för apparat och var den finns, så namnger man apparaten med rumsnummer, rumsnamn och armaturnummer. T.ex. kan en armatur ha namnet; *Klassrum 101 lysrör 2.3*. Alltså klassrum 101, armaturtyp lysrör och armaturens position 2.3, dvs. tredje armaturen i rad 2. Tryckknappar kan t.ex. ha namnet *Klassrum 101 TK1*. Jag har valt att alltid börja namnet med rumstypen och rumsnumret för att få en bättre överblick på det hela. Det är detta skede av programmeringsarbetet som tar mest tid. Eftersom att varje armatur, tryckknapp, sensor måste identifieras och namnges.

5.2.2 Gruppering

På samma gång som man namnger en apparat så ger man den ett gruppnummer. Det är just gruppnumret som används för att koppla ihop apparater med varandra i programmet. För enkelhetens skull brukar jag använda samma gruppnummer som rumsnumret, då har man bättre koll på alla apparater. På bilden (BILD 9) ser man hur topologin samt grupperingen fungerar i ett DALI-system. Man sätter samma gruppnummer för varje armatur och tryckknapp som finns i samma rum. Kablingen har ingen betydelse,

den kan utföras hur som helst. Det är heller inget problem fast en grupp är uppdelad på två olika DALI-bus:er, som vi ser att grupp 3 är. Det fungerar också att ha samma gruppnummer på apparater som är kopplade till två olika routrar, om routrarna är ihopkopplade via ethernet. (Etelälahti 2015.)

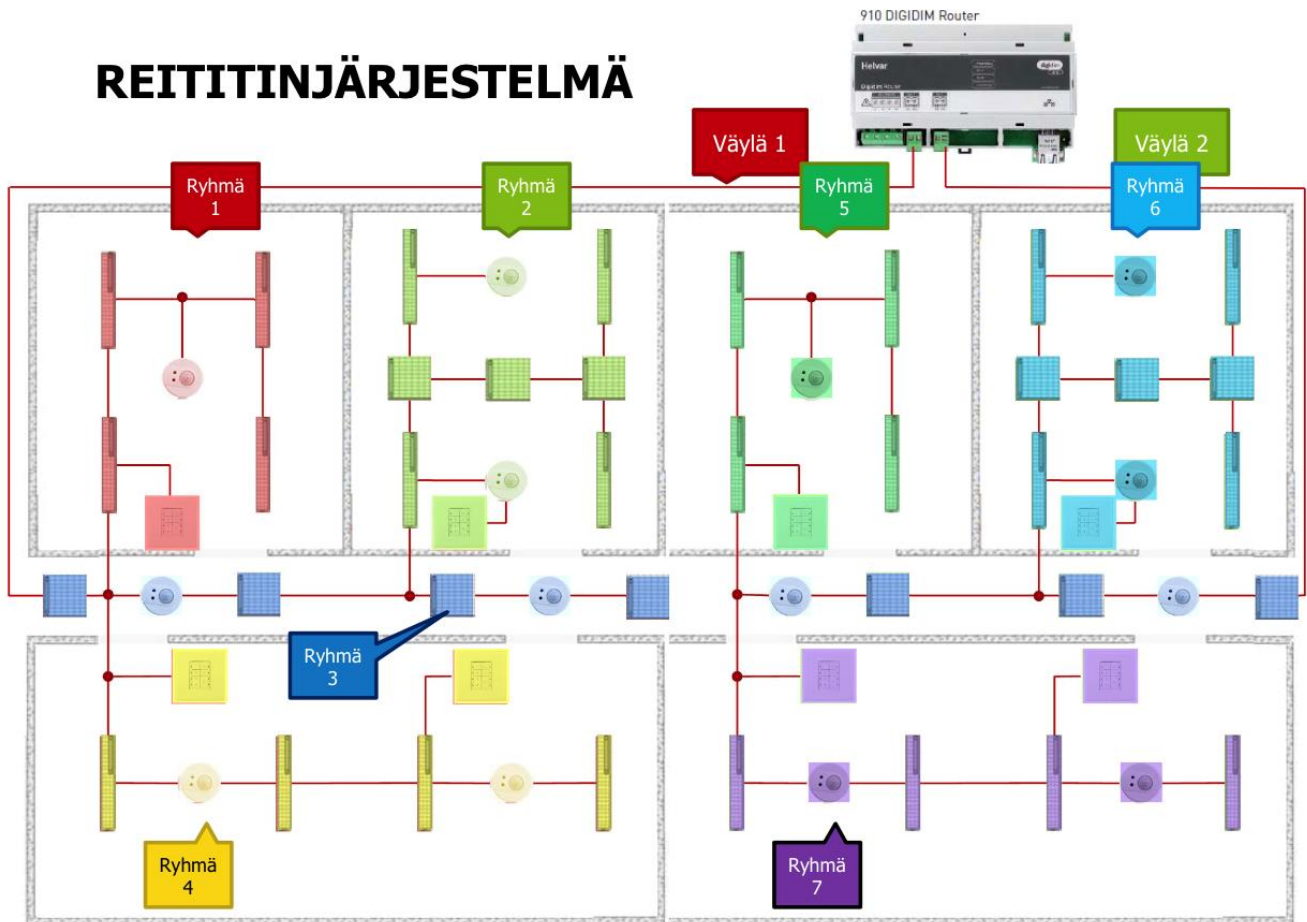


BILD 9. Exempel på gruppering i Helvar Digidim Router System (Etelälahti 2015)

5.2.3 Scener

När man namngett och gett gruppnummer åt varje apparat i ett rum, så är nästa steg att programmera vad som skall ske när man trycker på tryckknappen. T.ex. i ett klassrum använder man sig ofta av en tryckknapp som har sju olika funktioner, knapp 0-4 samt pil upp och pil ner. Knapp 0 släcker allt och närvarosensorn går i "exit delay"-läge, dvs. den reagerar inte på rörelse i 1,5 minut, för att man skall hinna avlägsna sig ur rummet. Knapp 1-4 aktiverar olika scener.

Ett exempel på scener kan vara;

- Scen 1:
 - Alla armaturer = 100%
- Scen 2:
 - Alla armaturer = 50%
- Scen 3, Video läge:
 - Armaturerna längst fram i rummet = 0%
 - Armaturerna längre bak i rummet = 10%
- Scen 4, Föreläsningläge:
 - Armaturerna längst fram i rummet = 15%
 - Armaturerna längre bak i rummet = 0%

Det är för den skull man bör namnge armaturerna med radnummer redan när man grupperar dem, för att enkelt kunna se vilken armatur man vill tända vid en specifik scen.

5.2.4 Tidsprogram

När man använder Helvar Digidim Router System har man också möjlighet att använda olika tidsprogram. Man kan t.ex. göra ett tidsprogram som tänder en specifik belysningsgrupp vid en viss tid på dygnet, eller vid ett speciellt datum varje år. Det finns många olika tidsfunktioner i programmet, så man kan säga att man kan göra precis den tidsstyrning som man vill ha. Tidsprogrammen kan också fungera som ett villkor för att få tända belysningen, t.ex. så att belysningen styrs med närvarosensorer, men tidsprogrammet tillåter belysningen att tändas endast under en viss tid under dygnet.

5.2.5 Villkor

Som det redan nämndes så kan ett tidsprogram fungera som ett villkor för att belysningen skall kunna tändas. Men det finns också många andra typer av villkor. Man kan t.ex. koppla en brytare till en ingångsenhet, och då kan man programmera ett villkor för att belysningen skulle få tändas. I detta fall så måste brytaren vara aktiverad för att belysningen skulle kunna tändas.

5.3 Energieffektivisering

Energieffektivisering är en stor orsak till att man börjat använda DALI belysningsystem. Genom att använda sig av Helvar Digidim Router System så får man enkelt ner energiförbrukningen, eftersom man oftast använder sig av närvarosensorer. På detta sätt styr man belysningen så att den lyser när det är behov av belysning och inte någon annan gång.

I Helvar Digidim Router System finns det två olika sensorer, en närvarosensor och en multisensor. Närvarosensorn aktiverar belysningen när någon befinner sig inom ett specifikt område. Multisensorn har också närvarofunktionen, men den mäter också hur ljusstarkt det är i rummet och därefter reglerar den belysningen i rummet till en förinställd ljusnivå. I programmeringsskedet kan man aktivera/inaktivera ljusmätningen ifall man inte vill använda funktionen. Av egen erfarenhet vet jag att det uppstår problem när man använder den. T.ex. när solen lyser starkt in i ett rum regleras belysningen ner, och man får en känsla av att det är för mörkt i rummet, även om ljusmängden är den samma. Detta problem kan nog åtgärdas genom att man programmerar in att armaturerna max får regleras ner till ex. 15 % styrka. (Etelälähti 2015.)

På bilden (BILD 10) ser vi en jämförelse mellan olika typer av belysningsstyrning och hur de inverkar på energiförbrukningen. På bilden ser vi att belysningen tänds kl. 7 varje morgon och släcks kl. 17 på eftermiddagen.

Alternativ 1:

I ett traditionellt belysningsystem så betyder det att vi har en energiförbrukning i 10 timmar, och armaturerna lyser hela tiden med full effekt.

Alternativ 2:

Med ett system där man använder sig av närvaro-/frånvarosensor sparar man energi vid t.ex. varje kaffe- och matpaus.

Alternativ 3:

I ett system där man använder sig av både närvaro-/frånvarosensor och multisensor, så sparar man också energi vid varje paus. Men därtill sparar man också energi när solljus kommer in i rummet, då regleras belysningen ner, så att ljuset i rummet håller en inställd nivå.

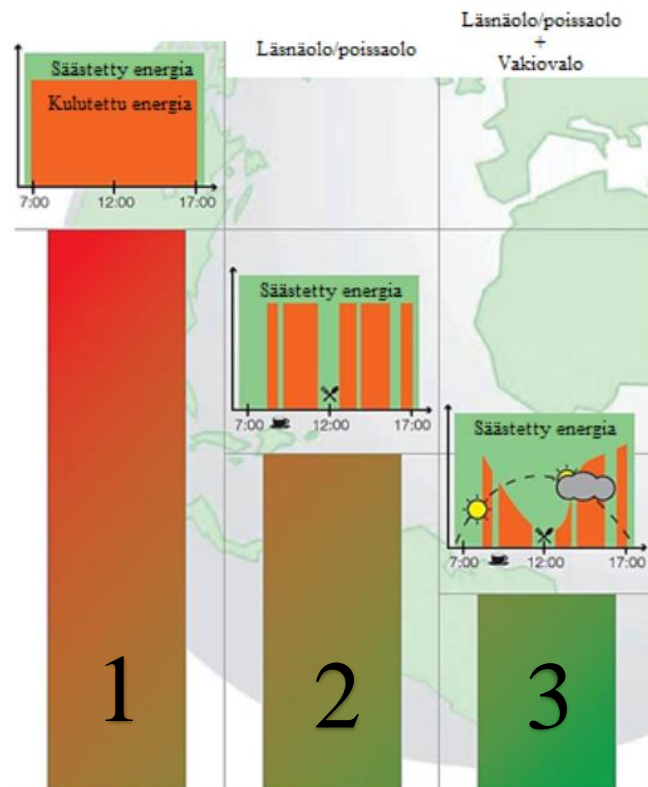


BILD 10. Jämförelse av belysningsystem (Etelälahti 2015)

6 HELVAR KOMPONENTER

Helvar utvecklar och tillverkar många olika komponenter som är kompatibla med deras Digidim system. De tillverkar också fristående produkter men i huvudsak är det komponenter till deras eget Digidim-system som de satsar på. Jag kommer inte att gå igenom varje apparat som Helvar har, utan jag kommer att framföra de vanligaste enheterna och förklara hur de fungerar och deras användningsområde.

6.1 Routrar

Helvar har idag tre olika routrar i sitt sortiment, router 905, 910, och 920. De är alla tänkta att användas i Helvar Digidim Router System. Genom att använda sig av routrar får man betydligt flera möjligheter samt en bättre överblick över systemet. Routrarna fungerar som systemets huvudenheter, och de är alla på samma ”nivå”. (Helvar 2018.)

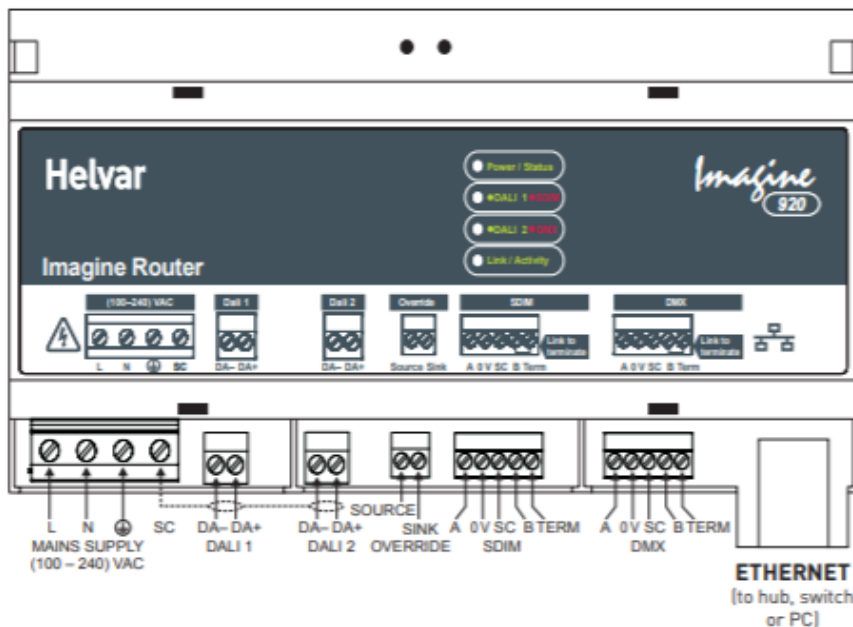


BILD 11. Kopplingsschema på en 920 router (Helvar 2018)

6.1.1 Router 905

Router 905 är den enklaste och förmånligaste av dem alla. Den används där man endast behöver en DALI-bus, alltså där man har färre än 64 enheter. På bilden (BILD 12) nedanför ser vi hur den gamla routerdesignen av router 905 ser ut.

Egenskaper och funktioner hos 905:an:

- inbyggd astronomisk klocka
- ethernet-port (10/100 MB/s)
- 250mA strömförsörjning till DALI-bus:en
- en DALI-bus, med maximalt 64 DALI adresser (alltså max 64 apparater)
- den kan kopplas ihop med flera routrar via ethernet, på samma sätt som de övriga routrarna
- anslutningsmöjlighet till annat system via OPC-server

(Helvar 2018.)



BILD 12. Router 905 med en DALI-bus (Helvar 2018)

6.1.2 Router 910

Router 910 är likadan som 905:an, förutom att den har två DALI-bus:ar. Vilket betyder att med 910:an kan man styra 128 DALI-enheter. På bilden (BILD 13) nedanför ser vi hur den nya router-designen ser ut. (Helvar 2018.)

Egenskaper och funktioner hos 910:an:

- inbyggd astronomisk klocka
- ethernet-port (10/100 MB/s)
- två DALI-bus:er, med maximalt 64 enhet/DALI-bus
- 250mA strömförsörjning till båda DALI-bus:arna (alltså 2x250mA)
- anslutningsmöjlighet till annat system via OPC-server

(Helvar 2018.)

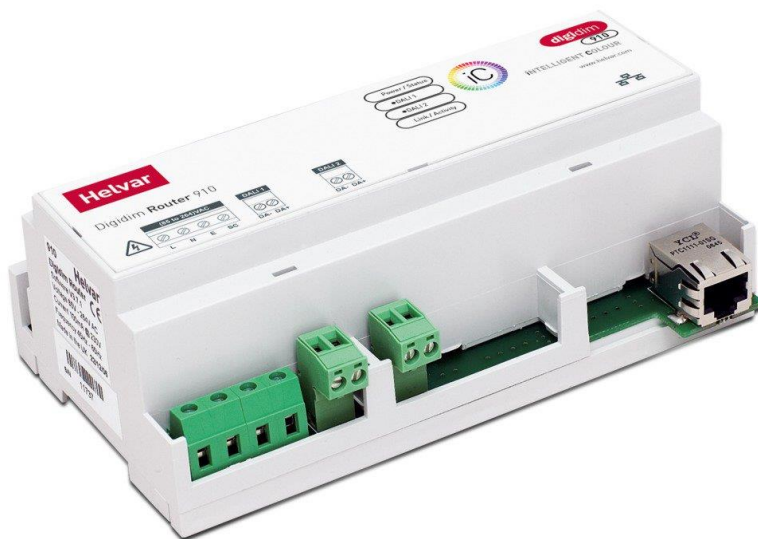


BILD 13. Router 910 med två DALI-bus:er (Helvar 2018)

6.1.3 Router 920

Den kraftigaste routern som Helvar har är router 920. Den används endast där man behöver styra någon DMX- eller S-DIM-apparat. I övrigt är den lika som 910:an (Helvar 2018).

Egenskaper och funktioner hos 920:an:

- inbyggd astronomisk klocka
- ethernet-port (10/100 MB/s)
- två DALI-bus:er, med maximalt 64 enhet/DALI-bus
- 250mA strömförsörjning till båda DALI-bus:arna (alltså 2x250mA)
- anslutningsmöjlighet till annat system via OPC-server
- anslutning till DMX-bus, samt också möjlighet att styra DMX-enheterna via DALI
- anslutning till S-DIM, samt möjlighet att styra S-DIM enheterna

(Helvar 2018.)

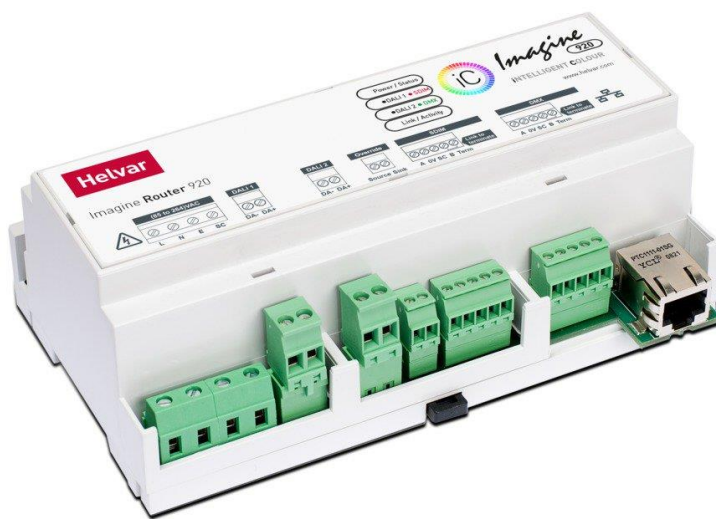


BILD 14. Router 920 med två DALI-bus:er samt DMX/S-DIM anslutningar (Helvar 2018)

6.2 Reläenheter

Det finns en hel del olika reläenheter i Helvars urval. Alla reläenheter namnges med 490-serie, förutom 458/SW8 som är en special-reläenhet. De ansluts alla till DALI-bus:en och styrs sedan från något styrdon. De är inte avsedda till att direkt styra någon armatur, utan man kan t.ex. styra motorgardiner och någon annan typ av last. Jag tar inte upp alla enheter här, men de allra vanligaste enheterna kommer jag att presentera snabbt. (Helvar 2018.)

6.2.1 Reläenhet 490

Denna enhet är avsedd för en upp/ner funktion av motorgardiner och filmdukar i anslutning till ett DALI-system. Den har två olika kanaler som kan styras individuellt, och båda kanalerna har två slutande spetsar. Det som är speciellt med denna reläenhet är att båda spetsarna på en kanal, inte kan vara slutna på samma gång. Detta för att inte motorn skall förstöras. Kanalerna kan belastas med upp till 550W motoreffekt var. Reläenheten behöver en egen strömförsörjning och ansluts därför med 230V, enheten placeras på en DIN-skene i en elcentral samt ansluts också till DALI-bus:en. På enheten finns också några små led som indikerar i vilket läge spetsarna är. (Helvar 2018.)



BILD 15. På visar hur 490:an ser ut (Helvar 2018)

6.2.2 Reläenhet 494

Denna reläenhet är en rätt så vanlig produkt. Den används för att styra olika laster, som t.ex. uttag eller någon specialarmatur som inte kan styras direkt med ett DALI-drivdon. Den har fyra potentialfria, öppnande spetsar som alla tål en belastning på 10A, alla de fyra spetsarna kan styras separat. Enheten kopplas som de flesta övriga produkter direkt in på DALI-bus:en, men den här behöver också en egen 230V strömförsörjning. Den kan monteras på DIN-skena i en elcentral. (Helvar 2018.)

Reläenhetens spetsar kan också styras manuellt. På fronten finns en liten tryckknapp som man kan styra dem med. Det finns också en separat LED för varje spets, som indikerar i vilket läge spetsen befinner sig i. På bilden (BILD 16) nedan syns både tryckknappen och LED:arna samt plintarna för inkoppling av DALI-bus:en och strömförsörjningen. (Helvar 2018.)



BILD 16. Reläenhet 494 med 4 reläspetsar (Helvar 2018)

6.2.3 Reläenhet 498

Reläenhet 498 är nästan likadan som 494. Det som skiljer dem åt är att 498 har åtta reläspetsar som tål 16A var, samt att man kan ansluta DMX/S-DIM bus till den, men man kan endast ansluta en av dem åt gången, medan på 920:an kan man använda båda två på samma gång. Nedanför ser vi en bild (BILD 17) av reläenheten. (Helvar 2018.)



BILD 17. Reläenhet 498 med 8 reläspetsar samt DMX/S-DIM anslutning (Helvar 2018)

6.2.4 Reläenhet 499

Reläenhet 499 är en av de senaste produkterna som Helvar har utvecklat. 499:an fungerar på samma sätt som 498 med åtta spetsar, men på 499 så har man möjlighet att låsa varje spets separat. Spetsarna tål också mera belastning än 498:an, de tål till och med 20A per spets. På bilden (BILD 18) ser vi de gröna knapparna på de svarta reläna, det är med dem som man kan styra spetsarna manuellt. (Helvar 2018.)

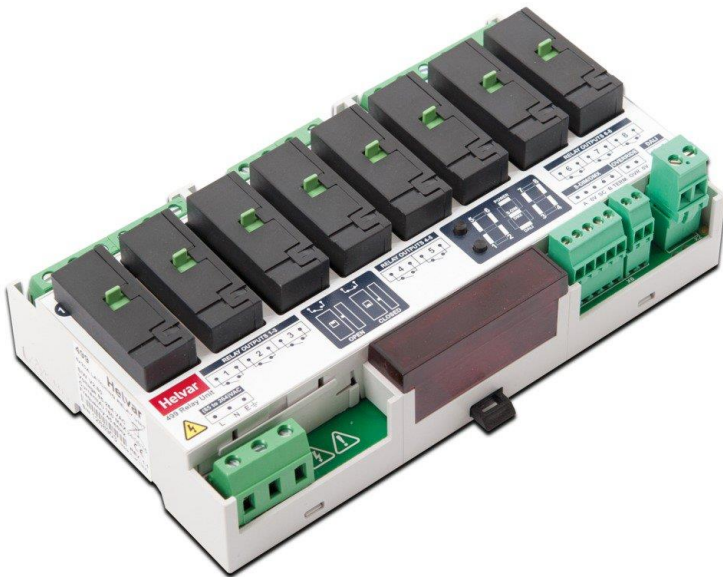


BILD 18. Reläenhet 499 med åtta reläspetsar med låsning samt DMX/S-DIM anslutning (Helvar 2018)

6.3 Reaktorkontroller

En reaktorkontroller används för att styra olika typer av belysningar, som inte har ett DALI-drivdon och behöver dimmas. Idag är det inte så vanligt att använda en reaktorkontroller, eftersom att så gott som all belysning idag är LED och till de flesta så finns det möjlighet att ansluta DALI-drivdon. Helvar har hittills utvecklat fem olika reaktorkontroller, och jag tänkte här framföra den som är vanligast av dem, dvs. 474:an. (Helvar 2018.)

6.3.1 Reaktorkontroller 474

Det är en 4-kanals enhet, alltså man kan ha fyra olika styrningar.

Alla de fyra kanalerna kan styras separat. För varje kanal kan man konfigurera vilken typ av styrning man vill använda sig av. De olika typerna är:

- 0-10 V
- 1-10 V
- DALI broadcast
- DSI
- PWM

Med den här enheten finns det också möjlighet att styra DMX/S-DIM apparater, på samma sätt som med reläenheterna. Nedanför (BILD 19) ser vi att 474:an i princip ser likadan ut som reläenhet 498. (Helvar 2018.)



BILD 19. Reaktorkontroller 474 (Helvar 2018)

6.4 Dimmrar

Helvar har utvecklat rätt så många olika dimrar. Jag tänkte här framföra de två vanligaste dimrarna som används. Det är dimmer 452 och 454.

6.4.1 Dimmer 452

Dimmer 452 är en dimmer som klarar av både kapacitiv och resistiv belastning, vilket betyder att man kan ansluta den till både elektroniska transformatorer, lågspänningslampor och nätspänningslampor. 452:an har endast en kanal, och den styrs som de flesta övriga enheter via DALI-bus:en. Varje kanal har också spännings- och värmeskydd. Den här enheten klarar en belastning på 2,2A, vilket innebär en maxeffekt på 1000W. (Helvar 2018.)



BILD 20. Dimmer 452 (Helvar 2018)

6.4.2 Dimmer 454

Dimmer 454 fungerar på samma sätt som 452:an, men den har fyra olika kanaler, som kan styras separat och varje kanal klarar av maximalt 500W. Dimmer 454 på bilden (BILD 21) nedanför har också den nya designen. (Helvar 2018.)



BILD 21. Dimmer 454 (Helvar 2018)

6.5 Ingångsenheter

I Helvars produktsortiment finns också ingångsenheter och enheter som används för att sammankoppla olika system som t.ex. gränssnitt för AV-system m.m.

6.5.1 Ingångsenhet 440

Denna ingångsenhet används när man vill göra ett villkor för t.ex. någon belysningsstyrning. Man kan t.ex. koppla en vanlig brytare in till enheten och programmera ingången så att brytaren måste vara aktiverad för att närvarosensorerna skall vara aktiverade. (Helvar 2018.)



BILD 22. Helvars ingångsenhet 440 (Helvar 2018)

6.6 Systemsensorer

Systemsensorerna är tillsammans med routrarna och tryckknapparna de viktigaste apparater som används i Helvars Digidim Router System. Det är de som skall styra belysningen, och sedan kan man justera den med tryckknapparna. Helvar har idag 13 olika sensorer i sitt sortiment. De vanligaste är PIR-detektorn 311 samt multisensor 321. Multisensor 321 är en ny produkt som lanserades så sent som i december 2017, och ersatte multisensor 312. Det som skiljer dem åt är att den nya 321:an har en strömförbrukning på endast 5mA, medan den gamla 312 samt alla de övriga sensorer har en strömförbrukning på 15mA. Alla sensorer ansluts direkt till DALI-bus:en och de tar också sin strömförbrukning därifrån, därför är det bra när de har fått ner strömförbrukningen eftersom att routern maximalt kan ge ut 250mA/DALI-bus. Alla sensorer kan konfigureras med både Toolbox och Designer. (Helvar 2018.)

När man programmerar en sensor, så grupperar man den först. Alltså man konfigurerar vilken grupp sensorn skall tillhöra. Därefter ställer man in hur länge sensor skall hålla igång belysningen, normalt brukar man ställa in tiden på ungefär 30 minuter. Det betyder att då 30 minuter har gått från senaste rörelse, så går sensor i ett "transition time" läge, vilket innebär att den dimmar ner belysningen till ett inställt värde, t.ex. 10 %. Man skall också ställa in hur länge sensorn skall vara i "transition time" läget, normalt ungefär 2 minuter. Efter att "transition time" tiden har gått ut, släcks belysningen. (Helvar 2018.)

6.6.1 PIR-detektor 311

311:an är en passiv infraröd närvarosensor, som används i Helvars Digidim system. Sensorn är avsedd att monteras i taket och kan monteras som både infälld och utanpåliggande. Rekommenderad installationshöjd är 2.8m och då har den en avkänningsdiameter på 7m. 311:an kan också programmeras med en extern fjärrkontroll (303 infraröd fjärrkontroll), när man vill ställa in aktiveringstiden m.m. På bilden (BILD 23) här nedanför så ser vi hur sensor ser ut. Den har två stycken stålfjädrar som håller sensorn på plats. (Helvar 2018.)



BILD 23. Helvars PIR-detektor 311 (Helvar 2018)

6.6.2 Multisensor 321

Som vi redan nämnde så är multisensorn 321 den senast utvecklade sensorn. Den här sensorn används för både närvarodetektion och ljusreglering. 321:an har inbyggd både en PIR-rörelsesensor och en ljussensor, med vilken man kan reglera belysningens ljusstyrka. PIR-sensorn i 321:an har ett avkänningsområde på 8x6,2m, vid 2,5m monteringshöjd. Ljusregleringen kallas också konstant ljusreglering, eftersom att den försöker hålla ljusmängden på en förinställd nivå, oberoende av hur mycket solljus som kommer in i rummet. Den skall då dimma ner belysningen så att ljusnivån på området under sensorn hela tiden är samma. (Helvar 2018.)

Ljussensorns mättningsområde är 2,9m i diameter på 2,5m monteringshöjd. Multisensorn har också en väldigt liten strömförbrukning, som vi redan nämnde. Med en strömförbrukning på endast 5mA, så kan man ha betydligt fler sensorer på samma DALI-bus. Sensorn är också lägre än 311:an, den är endast 41mm hög, vilket är 20mm lägre än 311:an. På bilden (BILD 24) ser vi en multisensor 321. (Helvar 2018.)



BILD 24. Multisensor 321 (Helvar 2018)

6.7 Tryckknappar

Det finns många olika tryckknappar och paneler i Helvars urval. Men 13xx serien är den mest använda och jag tänkte framföra den här. Alla tryckknappar ansluts direkt till DALI-bus:en och tar också sin strömförbrukning därifrån. (Helvar 2018.)

6.7.1 Tryckknapp serie 13xx

Nedanför ser vi de olika tryckknapparna som finns i 13xx-serien. 135W är en av de som används mest. Med den har man 4 olika styrningar eller scener, samt också möjlighet att dimma varje scen separat. Tryckknapparna har en strömförbrukning på 10mA. Det finns också möjlighet att göra enklare programmeringar genom att använda sig av fjärrkontroll 303. (Helvar 2018.)

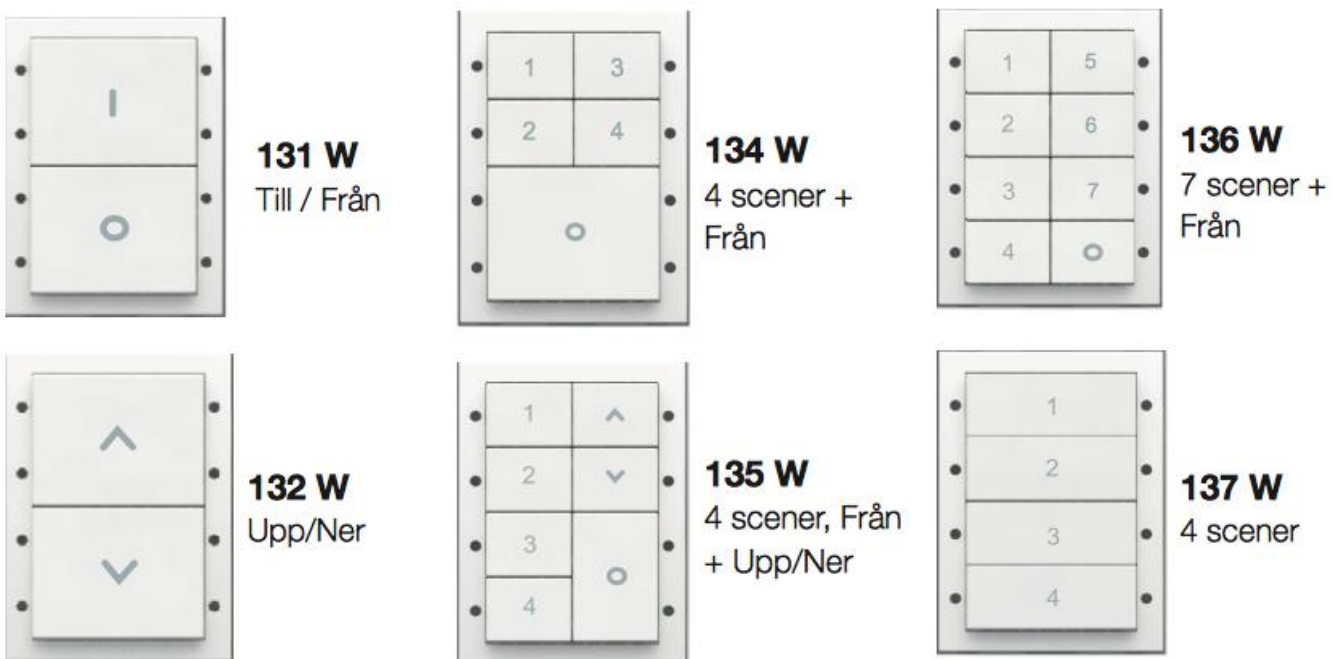


BILD 25. 13xx seriens tryckknappar (Helvar 2018)

7 FUNKTIONSBESKRIVNING AV KARLEBY STADSHUS

I Karleby stadshus finns det tre olika avdelningar. Den första avdelning blev renoverad för något år sedan och nu renoverar man den andra avdelningen. På båda de första avdelningarna har man installerat Helvar Digidim Router System. Den sista avdelningen är i planeringsskedet just nu, och där kommer en renovering att påbörjas så småningom. Där planerar man också in samma belysningssystem.

På den avdelning som snart är färdigrenoverad har Bravida Finland Oy ansvarat för elentreprenaden, en entreprenad på ungefär 0,3 miljoner euro. Min uppgift har varit att utföra programmering och ibruktagning av belysningssystemet där. Det finns 4 våningar i byggnaden och varje våning har en elcentral där man placerar Digidimroutrarna. Totalt finns det sju routrar på den avdelning som vi har gjort, och de kopplas alla till en ethernet-switch som placeras i elcentral RK12 som finns på första våningen.

I denna renovering har man använt Wago Winsta anslutningskabel (BILD 26), dvs. 5m långa kablar med en färdig stöpsel i ena ändan. Dessa kablar används när man kopplar ihop alla armaturer, själva matningen från elcentralen är en vanlig MMJ 5x1.5S kabel. Men sedan när man delar upp matningen till alla armaturer så använder man just dessa kablar. Genom att använda dem så går installationen betydligt snabbare än vid normal koppling.



BILD 26. Wago Winsta anslutningskabel (Wago 2018)

Efter att det sista skedet har renoverats, kommer ethernet-switcharna på alla avdelningarna att kopplas ihop och då kan man kontrollera hela byggnadens belysning från en enda dator. Då har man ett väldigt fint belysningssystem i hela fastigheten, som är energieffektivt och mångsidigt.

På bilden (BILD 27) här under ser vi hur systemet är uppbyggt vid Karleby stadshus. Ethernet-switchen placerades i elcentralen på våning 1, och från varje router anslöts till switchen med Cat 6 kablar. Datorn kopplades in till switchen när programmeringen utfördes.

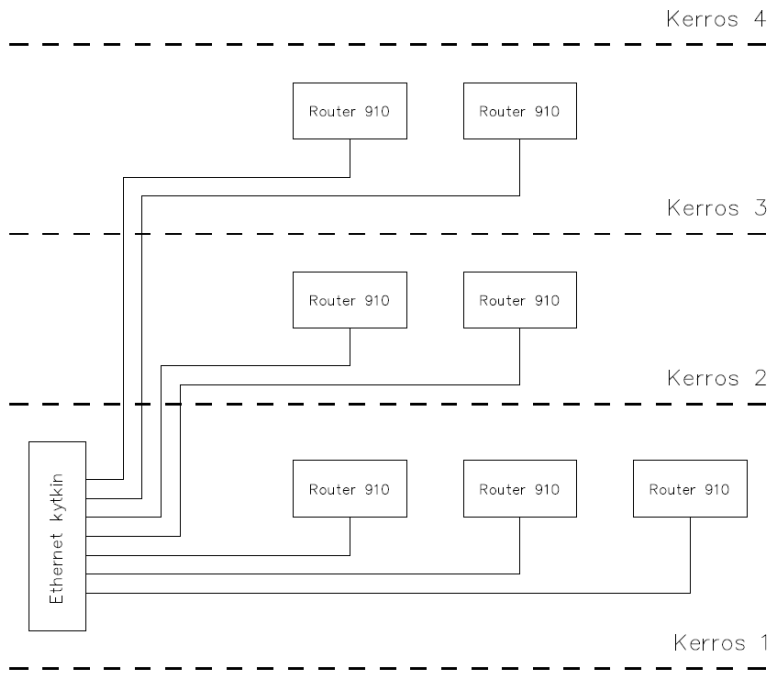


BILD 27. Ethernet topologin vid Karleby stadshus

7.1 Våning 1

Utrymmen där man har installerat DALI-armaturer på första våningen utgörs till största delen av öppna kontorslandskap, men det finns också lagerrum, trapphus och korridor. Alla armaturerna i trapphuset var också inkopplade till gruppcentralen på denna våning.

I alla dessa utrymmen finns det närvarosensorer av modell 311, därtill finns det också två multisensorer 312 i kontorslandskapen. Multisensorn skall reglera så att ljusstyrkan i kontorslandskapen hela tiden hålls på samma nivå, ungefär på 500 lux. Rekommendationen för ljusnivån i kontorsutrymmen är 500 lux och det är nog ganska ljust, men det behöver nog vara rätt så ljust i ett kontor för att man skall ha en bra arbetsmiljö.

I elcentralen som finns på första våningen så finns det 3st. 910 routrar. Här finns också ethernetswitchen som förenar alla routrar med varandra. De tre routrarna har alla två DALI-bus:ar var, alltså 3x2x64 adresser, totalt det blir 384 DALI-adresser. I tabellen (TABELL 1) nedanför så ser man hur adresserna är fördelade.

	Sensor	Tryckknapp	DALI-armatur
Antal	15	1	152

TABELL 1. Fördelningen av DALI-adresser.

Totalt användes 168 DALI-adresser på första våningen samt i trapphuset. Det betyder att det finns ganska många lediga adresser där ännu, $384 - 168 = 216$ lediga adresser. Men det finns också andra begränsningar än adressernas antal. Som jag har nämnt redan tidigare är den maximala strömförbrukningen på varje DALI-bus 250mA, därför har man installerat tre routrar här. Naturligtvis vill man också ha möjlighet att lägga till armaturer, tryckknappar eller sensorer i framtiden, och det har man tänkt på redan i planeringen här.

7.2 Våning 2

Denna våning utgörs av öppna kontorslandskap, ett kopieringsutrymme, korridorer samt några små kontor. På våningen finns det två 910 routrar, alltså totalt 256 DALI-adresser. I tabellen (TABELL 2) här nedanför ser antalet använda DALI-adresser, totalt 222. Det betyder att det också på denna våning finns lediga adresser, så i framtiden finns det också här möjlighet att installera fler apparater.

	Sensor	Tryckknapp	DALI-armatur
Antal	32	2	188

TABELL 2. Fördelningen av DALI-adresser.

På våningen styrs all belysningen förutom två rum med närvarogivare. I två mötesrum ville man endast ha tryckknappar. På våning 3 fanns också två likadana rum, och för alla dessa fyra rum gjorde jag tre olika tidsstyrningar, ifall att någon skulle glömma att släcka belysningen efter sig. Tidsstyrningarna

gjorde jag som släckpulser, dvs. att kl. 17.30, 20.00 och 22.00 skickar systemet en släckningspuls till endast de fyra mötesrummen. Ifall belysningen ännu är tänd då, släcks den direkt, men direkt efter att belysningen har släckts, kan man tända den på nytt.

7.3 Våning 3

Utrymmen på våning 3 är egentligen precis likadana som på våning 2. Antalet armaturer, tryckknappar, sensorer och routrar är också samma som på våning 2, som vi ser i tabellen (TABELL 3) här nedanför. Därför var själva programmeringen rätt så enkel på den här våningen, eftersom att jag endast behövde upprepa våning 2.

	Sensor	Tryckknapp	DALI-armatur
Antal	32	2	188

TABELL 3. Fördelningen av DALI-adresser

7.4 Våning 4

På våning 4 finns det endast trapphuset och ett teknikrum för ventilationsmaskiner, och i teknikrummet finns det inte några DALI-armaturer. Men i trapphuset finns det en DALI-armatur och en närvarosensor 311. Men deras matning kommer ända från våning 1, därför finns det ingen router på denna våning.

Man har istället installerat vanliga IR-sensorer där som tänder belysningen och släcker den efter en viss tid. I vissa fall installerar man också DALI-armaturer i teknikrum, men det är inte så ofta. Jag anser att det räcker bra med en normal IR-sensorer i utrymmen som dessa, eftersom det är så sällan som någon befinner sig i utrymmen. Det är endast när någon service eller liknande utförs.

7.5 Problem vid programmeringen

Första gången när jag programmerade ett Helvar Digidim Router System, använde jag version 4 av Designerprogrammet. Men efter det har version 5 kommit, och i alla nya routrar finns den senaste version installerad. Det betyder att jag var tvungen att använda version 5 här. Till en början hade jag problem

med att hitta alla funktioner i den nya program versionen, eftersom designen ser helt annorlunda ut. Men efter att jag hade bekantat mig med den nya versionen så började det nog gå bättre.

Jag hade också lite problem med att få konstantljusfunktionen att fungera, eftersom det var första gången som jag använde funktionen. Men när jag fick den att fungera i ett rum, så gick programmeringen i de övriga rummen rätt så smidigt.

När man utför själva installationen, så händer det rätt så ofta att DALI-bus:en förblir okopplad på något ställe. Men på detta projekt fanns det endast två problem med DALI-bus:en, så installationen här var väldigt bra utförd. Ett drivdon till en LED armatur på våning 3 var också sönder, så den måste bytas ut. Designer programmet ger direkt en felkod när det är ett fel på en armatur, som man ser på bilden nedanför (BILD 28). Därför vet man direkt om en armatur har något problem, man ser också på vilken DALI-bus armaturen är inkopplad.

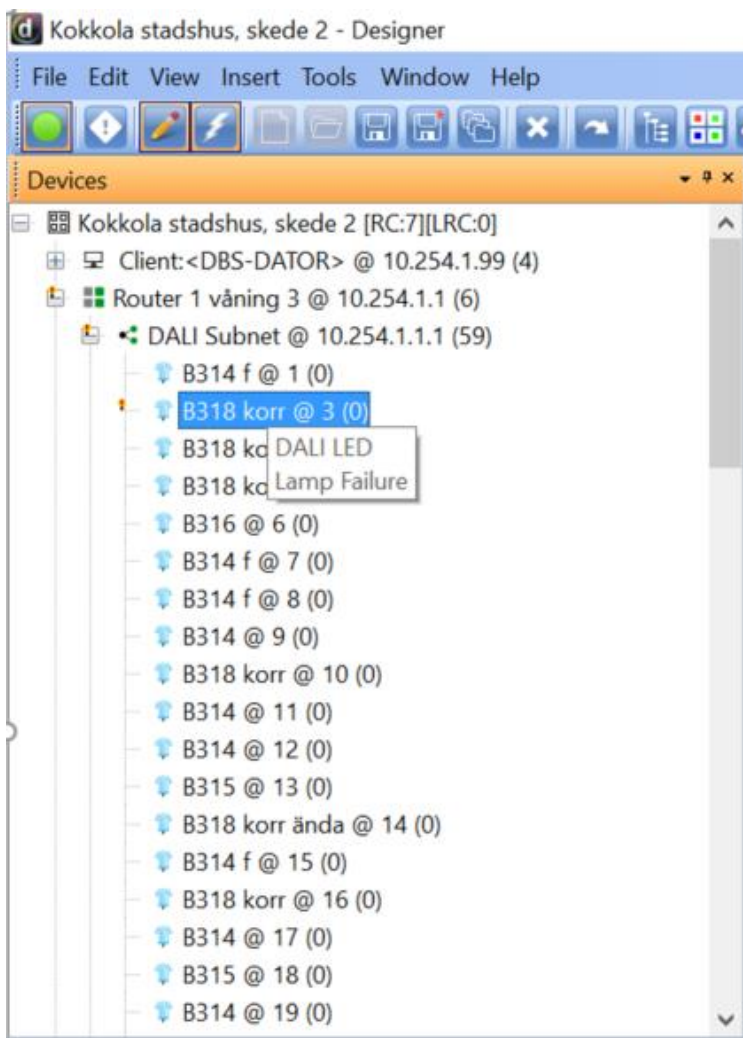


BILD 28. Indikering av ett fel i en armatur i Designer

8 SAMMANDRAG

Under detta projekt har jag lärt mig en hel del nya saker om Helvar Digidim Router System. Innan jag påbörjade detta projekt hade jag lite erfarenhet av systemet, eftersom jag hade programmerat och tagit i bruk ett likadant system i Purmo skola i Pedesöre. Det var mitt första Digidim-projekt och jag fick hjälp av en arbetskamrat från Vasa att genomföra projektet. Men det här projektet, som jag har utfört vid Karleby stadshus, har jag gjort helt själv och det har varit både lärorikt och intressant.

Det som jag själv hade velat ändra på, var att i de rum där det fanns tryckknappar, hade planeraren lämnat bort närvarosensorn, men om jag hade fått välja så skulle jag ha installerat både tryckknapp och närvarosensor. Orsaken till det, är att man hade fått en automatisk släckning av belysningen i rummet. Men som jag redan har nämnt, gjorde jag en tidsstyrd släckpuls till dessa rum. Så ifall någon glömmer att släcka belysningen när de går hem, så släcks belysningen i rummen nu automatiskt.

Sist och slutligen så blev det ett energieffektivt belysningssystem med många olika funktioner, som samtidigt är enkelt att använda. Det viktigaste för användarna är att systemet är enkelt att använda, annars kommer de inte att använda alla funktioner. När projektet var klart och jag hade en användarutbildning med användarna, frågade jag dem vad de tycker om belysningssystemet. Det blev ett positivt svar, de var nöjda. De tyckte att belysningen var bra och gjorde deras arbetsplats trivsamt.

KÄLLOR

Artistic Licence 2018. The DALI Guide. Tillgängligt:

<http://artisticlicence.com/WebSiteMaster/User%20Guides/the%20dali%20guide.pdf>. Hämtat 15.12.2017.

Crestron 2017. DALI Lighting Control Solutions Explained. Tillgängligt:

<https://www.slideshare.net/crestronhq/dali-lighting-control-solutions-explained>. Hämtat 15.12.2017

Fagerhult 2014. Kunskap. Tillgängligt:

<https://www.fagerhult.com/sv/Supportcenter/ljusstyrning/Styrningsmetoder/adresslos-digitalstyrning-dsi/>. Hämtat 15.12.2017.

Digital Illumination Interface Alliance 2017. Tillgängligt:

<https://www.digitalilluminationinterface.org/dali/>. Hämtat 18.12.2017.

Etelälahti, M. 2015. Helvar Designer kursmaterial 2015. Hämtat 23.11.2017.

Niko Servodan. Tillgängligt: <http://se.niko.eu/side/dali-2-en-klar-foerdel-installatoeren>. Hämtat 18.12.2017.

Lampbolaget Ab. LED drivdon. Tillgängligt: <http://www.lampbolaget.se/produkter/led/led-drivdon/led-drivdon-konstantstrom/>. Hämtat 15.12.2017.

Helvar 2018. Tillgängligt: <https://www.helvar.com/sv/>. Hämtat 15.12.2017.

Hautaluoma, P. 2011. Examensarbete. Tillgängligt: <https://www.theseus.fi/handle/10024/28037>. Hämtat 15.12.2017.

Wago 2015. Wago online catalog. Tillgängligt:

https://eshop.wago.com/JPBC/0_5StartPage.jsp?supplierAID=771-9985%2F117-802&catalogID=WAGO01&zone=7. Hämtat 27.3.2018.

