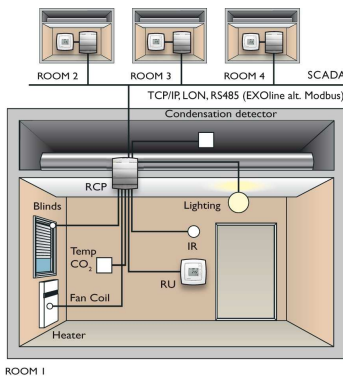


# Less Wires with Wireless

– en förstudie om trådlös kommunikation inom fastighetsautomation

Inom fastighetsautomation har det länge varit önskvärt att inte behöva dra så mycket kabel till alla givare och sensorer som finns överallt i en byggnad. Fönsterkontakter, IR-detektorer och rumstermostater behöver alla både ström- och datakabel för att fungera som de ska. Att detta kan bli både dyrt och svårt är lätt att inse och i känsliga arkitektoniska miljöer väger också den estetiska faktorn in.

På företaget AB Regin i Landskrona, vilka sysslar med att utveckla och sälja fullständiga lösningar inom fastighetsautomation, har detta varit ett känt problem. Mycket tid läggs på att dra kablar vid varje installation och om installationen sker i gamla byggnader kan det bli problem då de ofta saknar ordentliga kabelkanaler i väggarna.



Figur 1: Ett typiskt rum med givare och ställdon.

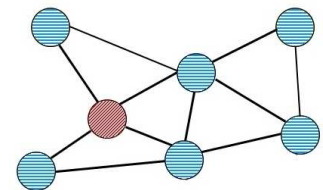
Regin har därför under en tid haft tankar på att integrera trådlösa nätverk i sina produkter. Kraven är att de ska vara strömsnåla, så att de går att driva på batteri eller annan lämplig strömkälla,

och robusta, så att nätverket fungerar lika bra som trådbunden kommunikation. När det gäller just trådlös kommunikation måste även legala aspekter vägas in, som till exempel med hur mycket effekt enheten får sända med i det valda frekvensbandet. Även valet av frekvensband är av stor vikt med tanke på störningar från omgivningen.

## Meshnätverk

I ett tidigt skede av studien fokuserades det på så kallade meshnätverk.

Ett meshnätverk är ett nätverk som består av flera noder som alla kan kommunicera med varandra.



Figur 2: Schematisk bild över ett partiellt meshnätverk.

Genom att det även finns en routande funktion i nätverket kan noder som normalt inte kan kommunicera med varandra skicka paket sinsemellan genom att paketen går via andra noder i nätverket. Internet är uppbyggt enligt denna princip.

## ZigBee

Två tekniker som bygger på meshtekniken undersöktes. ZigBee är den största av de två och utvecklas av en allians med flera stora företag som medlemmar. Den bygger på IEEE-standard 802.15.4 vilken är en standard för strömsnåla trådlösa nätverk. Tanken är att det ska finnas en standard

som gör att ZigBee-lösningar från olika tillverkare ska kunna interagera. För närvarande är detta dock inte implementerat. I ZigBee består nätet av nodtyperna koordinator, som har all information om nätet, router som kan vara med och routa nätverket samt end-device som bara kan skicka paket när den blir tillsagd. Koordinatoren och routern drar dock alldeles för mycket ström för att det ska vara möjligt att driva dem med batterier. Istället är tanken att de ska vara spänningsmatade emedan end-devicen ska vara batteridriven. End-devicen ska sova större delen av sin tid och bara vakna upp med jämna intervaller så att den kan lämna eventuell information den har samlat ihop till sin föräldernod. Men eftersom samtliga end-device sover större delen av sin tid kan de inte vara med och routa nätverket. En nackdel med ZigBee är att standarden för närvarande inte är färdigutvecklad. Det finns flera utvecklare som tillverkar ZigBee-lösningar men dessa kan inte interagera, vilket var tänkt från början.

## Z-Wave

Z-Wave heter den andra meshtekniken som undersöktes. Till Z-Wave finns det också en allians med flera stora företag som medlemmar, men till skillnad från ZigBee så tillverkas den av ett och samma företag, ZenSys. Tekniken är en meshteknik och fungerar på samma sätt som ZigBee, men noderna har lite olika namn och annorlunda funktionalitet. En fördel jämfört med ZigBee är att Z-Wave redan har en hel del produkter släppta på marknaden, då ZenSys är den enda tillverkaren och därför också definierar standarden som ska följas.

## EnOcean

EnOcean är till skillnad från ZigBee och Z-Wave ingen meshteknik. Dess styrka ligger istället i att tekniken är extremt strömsnål. Tekniken utvecklades av företaget med samma namn vilket är en avknoppning från Siemens. Tekniken bygger på moduler som enkelt kan integreras i nästan vilken produkt som helst. Extremt strömsnål betyder i det här fallet att tekniken är möjlig att drivas med solceller,



Figur 3: EnOceans batterilös tryckknapp och fönsterkontakt.

energin som alstras i ett knapptryck eller energin från vibrationer av maskiner eller människor. Energin används direkt eller lagras i en kondensator för att användas till att skicka paket enligt ett egenutvecklat protokoll. För att paket ska kunna skickas med den begränsade energi som kan utvinnas ur till exempel ett knapptryck är protokollets paket extremt korta, bara 14 byte. Detta medger givetvis inga stora dataöverföringshastigheter men till de applikationer som protokollet är tänkt för är det fullt tillräckligt. Tekniken lämpar sig alltså väl för det ändamål som efterfrågas.

## Implementation

De enheter i rummet som i detta examensarbete har valts ut som prototyper är en IR-detektor och en rumsenhet. IR-detektorn går till det yttre inte att skil-

ja från en trådbunden dito då all skillnad finns innanför skalet. Här har en hel del överflödiga elektroniska komponenter skalats bort för att göra den tillräckligt strömsnål för batteridrift. Utöver detta har en modul från EnOcean kopplats in och gjort den helt sladdlös.

Rumsenhetens utsida skiljer sig däremot lite från originalet då den har blivit utrustad med en solcell. Ytterligare en väsentlig förändring som var nödvändig för att det skulle vara möjligt att driva den med solceller var att flytta över all form av beräkning på mottagaren.



Figur 4: Den modifierade rumsenheten med solcellen nere till höger.

Detta utfördes från början internt i rumsenheten. Här sitter nu bara nödvändig elektronik för att läsa av temperaturen och ge användaren möjlighet att ställa in fläkthastighet, börvärde på temperaturen och även en knapp för att indikera närvaro. Beräkningar och reglering av klimatet i rummet är i stället flyttade till mottagaren.

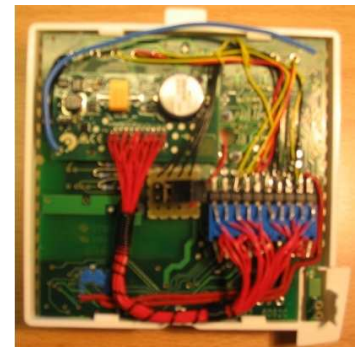
Tanken är att all information från dessa

trådlösa enheter ska in i Regins system för att behandlas på lämpligt sätt. Detta görs genom att ansluta en trådlös mottagar-modul från EnOcean på serieporten på en av Regins centralenheter, EXOCompact. I denna enhet tolkas sedan den mottagna informationen och skickas till rätt applikationer, där de beräkningar som behövs utförs.

## Framtiden

En potentiell fortsättning av detta ex-

amensarbete torde utgöras av vidare produktanalys och tester av EnOceans tillförlitlighet samt även att utforska möjligheterna som finns



Figur 5: Insidan av den modifierade rumsenheten med EnOcean-modulen uppe till vänster.

med denna teknik. ZigBee däremot bör inte glömmas bort då där finns stor potential. Meshtekniken lämpar sig bra för ett back bone nät och går den att kombinera med till exempel EnOcean och dess fördelar i rummet finns det mycket att vinna.