

Hvad er EnOcean?

EnOcean er en række trådløse sensorer, som er optimeret til at kommunikere med ved meget lav strøm. Fra 50uWs kan et standart EnOcean trådløst modul sende et signal 30 meter (indenfor, under de rigtige forhold). Grunden til dette er mulig, er på grund af kommunikationsprocessen er udført på under 1ms. EnOceans produkter er lavet til at kunne kommunikere med alle større kablet BUS systemer, såsom softcontrols Clever House.

Fordele:

Ingen kabler, ingen batterier, ingen begrænsninger.



Kabler (ikke nødvendigt med trådløs forbindelse)

- Kost ved køb af kabler, tidsomfattende at montere og miljømæssigt uvenlig (På grund af produktion)

Batterier kræver (som man nu sparre)

- Overvågning, montering, lager, tilgang og udskiftning og afskaffelse.

Ingen begrænsninger

- IEC standart (14543-3-10)
- Interoperabilitet med mere end 1500 produkter
- Høj fleksibilitet
- Indsalleret i over 150.000 bygninger (estimeret)
- Thermokon: @2016: >250.000 enheder i driftsat

Verden højest bygning med trådløs sensor netværk



Torre Espacio, madrid

- 4200 tråd- og batteri-løse væg kontakter.
- Bevægelses/lys sensor
- Besparelse
 - 40% lys besparelse
 - 32 km kabel
 - 42.000 batterier (over 25 år)
 - 80% mindre eftermontering

Introduktion

For at sikre at installation vil køre succesfuldt og pålideligt, er det vigtigt at overveje hvor EnOcean produktet (radiosensoren) bliver placeret i forhold til modtager.

I denne guide vil være information omkring radiosignal og forstyrrelser, planlægning for kommercielle bygninger og private boliger, og radiosystem fejlfinding.

Ved hjælp af denne guide vil man kunne installere et system hvor der vil være god og pålidelig radio forbindelse mellem enheder, samt kunne fejlfinde hvis dette ikke er tilfældet.

Signal og forstyrrelser

Et radiosignal er en bølge som bevæger sig igennem luften. Men hvis en forhindring sættet mellem sender og modtager, skal signalet enten igennem eller udenom. Derfor kan de omkringliggende omgivelser have stor indflydelse på signalstyrken.

I et åbent areal (udenfor) kan transmissionen række op til 300m. Ind et lukket areal (f.eks. Hus, skole eller kontorbygninger) vil transmissionen kunne række op til 30m. Dette er i Best case scenario, altså at forholdene er perfekte, derfor skal signalet testes under op-sætning på det pågældende sted (f.eks. hus, skole eller kontorbygning).

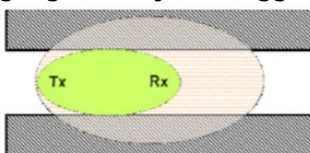
Forskellige materialer har forskellige påvirkning på radiosignalet:

Materiale	Nedsat Rækkevidde i forhold til materiale:
Træ, plastik, glas, ingen metal	0m - 10%
Mursten, tyk træ	5m - 25%
Jernbeton	10m - 90%
Metal, aluminiumforing	90%-100%

Note: Hvis signalet skal igennem jernbeton vil rækkevidden nedsættes med ca. 90%. Hvor rækkevidden ved træ vil være nedsat med ca. 10%

Rumforms betydning for radiosignalet:

En radio transmission er formet som en ellipsoide, med sender og modtager inden for kontantpunkterne. Dette betyder at den geometriske form af rummet også har en betydning for signalet. Ved 30m rækkevidde har en ellipsoide, en teoretisk diameter på 10m, så smalle gange med tykke vægge vil påvirke signalet dårligt



Figur 1

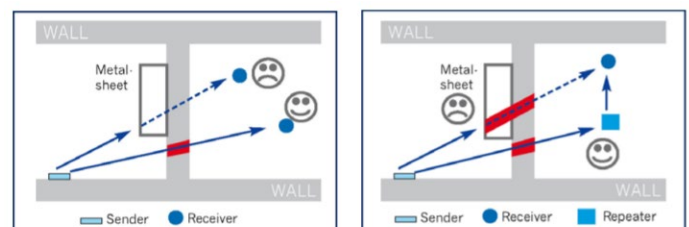
Antenne:

Et radiosignal er en elektromagnetisk bølge, en antenne kan sende eller modtage elektromagnetiske

bølger. Derfor er det vigtigt at man tager forbehold for det omkringliggende miljø, altså hvilke materialer der er tilstede. Generelt skal antennen placeres væk fra lofter, væge og gulve da de har stor indflydelse på signalet. Mennesker og andre objekter inde i et rum vil også have indflydelse på radiosignalets rækkevidde. Det er derfor vigtigt at man tager forbehold for alle faktorer når man planlægger hvor antennen skal placeres. En ekstern antenne har typisk en bedre rækkevidde i forhold til en intern antenne

Tips til placering i forhold til rækkevidde i forskellige rum:

- 1) >30m under rigtig gode forhold: Dette kan være i et klasseværelse, hvor der igen materialer er til at blokere signalet, samt et godt antennedesign og placering.
- 2) Bygning som er fuld af mennesker, møbler og skal igennem flere væge: >20m hvis sender og modtager har en god antenne og er placeret rigtigt
- 3) >10m hvis modtager er monteret ind i en væg. Hvis modtager er placeret ved siden af et hjørne. Hvis modtager er med intern antenne. Hvis switch eller whip antenne er monteret på metal. Eller at signalet skal køre på langs i en smalt rum.
- 4) Hvis signalet skal igennem et metal loft/væg/gulv har vinklen fra sender til modtager stor betydning signalet styrke. Tykkelsen af forhindringen har også stor indflydelse om signalet

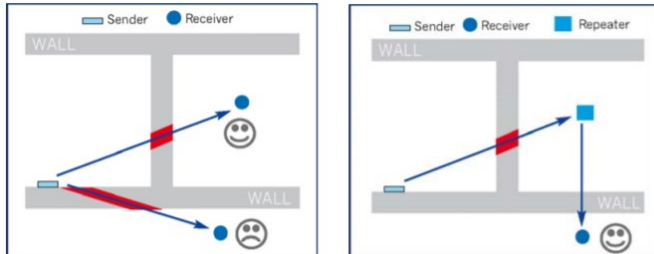


Figur 2

VIGTIG!: EN ANTENNE MÅ ALDRIG KNÆKKES!

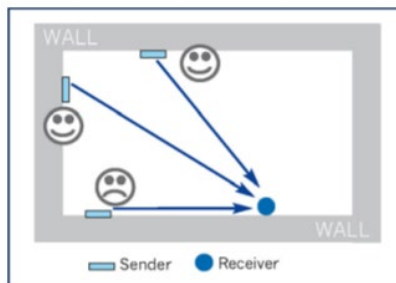
Penetration vinklen:

Vinklen som signalet rammer vægen med, er meget vigtig. Da en mindre vinkel vil give den effekt at vægen vil virke tykkere. Derfor skal signalet sendes så direkte mod vægen som er muligt. (90° vinkel)



Figur 3

Antenne installation



Figur 4

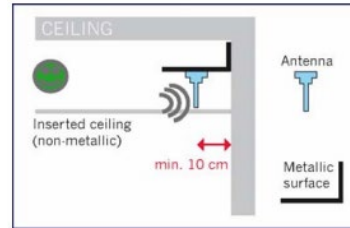
Når et apparat med en intern modtager antenne, skal dette apparat ikke installeres på samme væg som senderen. Når et radiosignal bevæger sig langs en væg, er der stor chance for at de bliver reflekteret og derved har svære ved at nå frem. Prøv derfor altid at placer sender og modtager på hver sin væg.

Hvis et apparat med en ekstern antenne bliver brugt, vil den bedste placering for antenne være en central placering i rummet, hvor det er muligt at placere den mindst 10cm væk fra rum hjørne eller betonloft.

Hvis en magnetisk antenne bliver brugt, skal den monteret på en stor metaloverflade, for at lave en antipol. Denne slags antenne vil let kunne installeres på metal objekter, såsom luftkanaler eller i et falsk loft (metal loft). Hvis en patch antenne bliver brugt skal den monteres væk fra metal objekter. Denne slags antenne kan let monteret på gips loft eller træ væg.

Antenne eksempel:

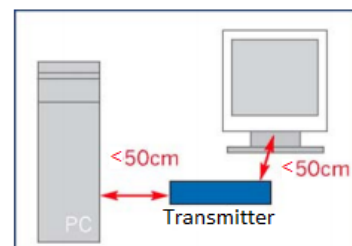
Magnetisk antenne: Hirschmann MCA 1890 MH for 868 MHz



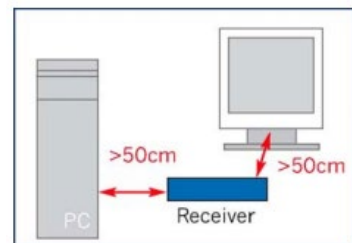
Figur 5 Til venstre: Montering af magnetisk antenne; Til højre Montering af Patch antenne

Patch antenne: HAMA MiniPlanar 38499 for 868 MHz

VIGTIG!: ANTENNE KABLE MÅ IKKE BLIVE BØJET (KNÆKKET) UNDER INSTALLATION!



Figur 6 EnOcean modtager



Figur 7 EnOcean Sender

Distancen mellem en EnOcean modtager og andre sendere (F.eks. GSM / DECT/ trådløs LAN) eller høj frekvens kilder såsom computer, lyd eller video udstyr, skal mindst være 50 cm. En EnOcean sender kan derimod blive installeret ved siden af alt høj frekvens udstyr, uden problemer.

Repeater

Repeater bliver brugt til at sætte mellem en EnOcean sender og modtager, hvis de ikke kan nå hinanden. Det en repeater gør, er at de modtager alle signaler og sender dem ud igen, og derved kan EnOcena sender og modtager få forbindelse, i situationer hvor de eller ikke ville kunne få forbindelse. En repeater kræver ikke opsætning (Programmeringer) og vil virke efter de er blevet forbundet til en strømforbindelse.

1-level repeaters kan ikke sende telegrammer modtaget fra en anden repeater. Nogle repeaters kan sættes til 2-level funktion, som vil tillade at en repeater, sender et telegram som er modtaget fra en anden repeater. 2-level funktion vil kun være nødvendigt i ekstreme tilfælde.

Note: Brug af mange repeaters vil kunne ende i at de modarbejder hinanden (høj telegram kollision)

Feltintensitetsmåler:

For at sikre at enhederne har forbindelse kan en EPM (Electronic protective measures), EPM 100 kan bruges til dette formål. EPM 100 kan bruges til at finde den ideelle placering for sender og modtager, ud over det kan den også bruges til at forbindelser til enheder som allerede er installeret. Feltintensitetsmåler viser styrken af telegrammer som bliver modtage, og forstyrrende radiosignaler i 868mhz. Se instruktioner fra EPM 100 for flere informationer. EPM 100 kan bruges under opsætning til at finde den bedste placering for sender/modtager, samt identificere forstyrrende signaler.



Hvordan bruger man feltintensitetsmåleren?

Person 1 ved radio sensor(sender) som generer radio telegrammer ved at trykkes på knappen.

Person 2 tjekker styrken på signalet på intensitetsmålerens display, og derved kan bevæge sig rundt for at finde den optimale placering af modtager.

Selv efter god planlægning, brude EPM 100 blive brugt under opsætning til at verificere at signalet mellem sender og modtager er optimalt.

Planlægnings guide for kommercielle bygninger (Skoler, kontorbygninger eller lignende):

Radiokommunikation i kommercielle bygninger er typisk begrænset af ild sikret væge, som skal betragtes som en forhindring af signalet. Kommercielle bygninger kan typisk blive delt op i to:

- 1) Større områder som er delt af ildsikret væge (dårlige forhold for radiosignal fra område til område)
- 2) Et større område består typisk af skillevægge som deler området op i rum (Gode forhold for radiosignal fra rum til rum)



Figur 8

Eksempel på kontorbygning

I dette eksempel vil der være dårlig forbindelse fra sender til modtager, da der er en bærende væg imellem. Derfor er der sat en repeater op mellem sender og modtager. Dette er gjort for at sikre at afstanden mellem sender og modtager ikke er for lang i forhold til hvad materialer der er i mellem dem.

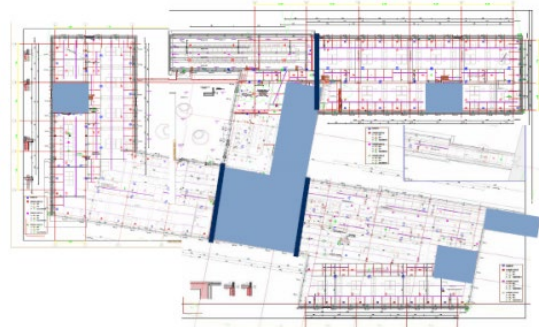
I dette eksempel kan placeringen af repeateren forbedres, da det signal den sender til modtageren rammer den bærende væg i en skarp vinkel. Det vil resultere i, at væggen tykkelse mellem repeater og modtager er større, at signalet vil blive reflekteret hvis den bærende væg er konstruktioner af Beton/metal. For at forbedre dette, kan man flytte repeateren så signalet vil ramme væggen med en 90° vinkel.

Planlægning af kommercielle bygninger:



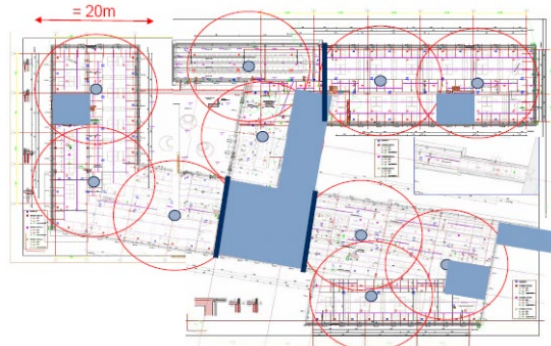
Figur 9

Step 1: Tag plantegningen af bygningen og tegn cirkler. Cirkel diameter med den ønskede afstand fra modtager til sender, F.eks 30 meter (Husk størrelsesforhold på plantegningen).



Figur 10

Step 2: Marker relevante forhindringer (F.eks. bærende væge, elevator, metal konstruktioner, toiletter og depotrum)



Figur 11

Step 3: Tegn cirkler, som dækker hele områder. Cirklernes center er den optimale position for Gateway. Gateway skal placeret sådan at der ikke er nogle materialer/konstruktioner som kan blokere signalet til potentielle sensor placeringer.

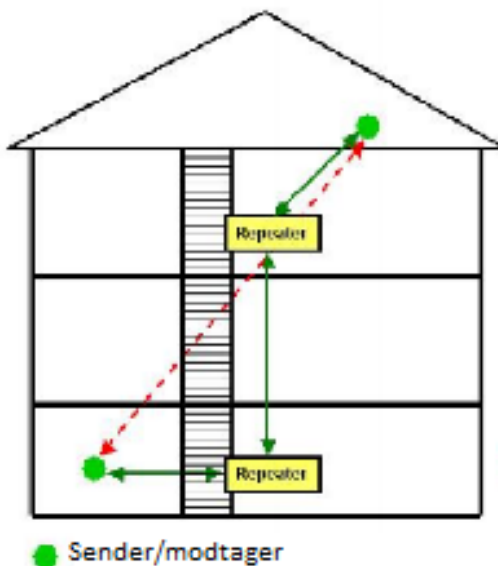
Hvis man er usikker på materialer mellem ønsket placeringer, kan man med fordel planlægge en afstand af 10-12m mellem apparaterne, for at være sikker på at have en god forbindelse mellem sender-modtager, sender-repeater eller repeater-modtager.

VIGTIG!: FOR AT VÆRE SIKKER PÅ EN GOD FORBINDELSE, SKAL DEN TESTES UNDER OPSÆTNING. Hvis forbindelsen skulle være dårlig, kan dette udbedres ved hjælp af en repeater, bedre antenne eller flytning af antenne.

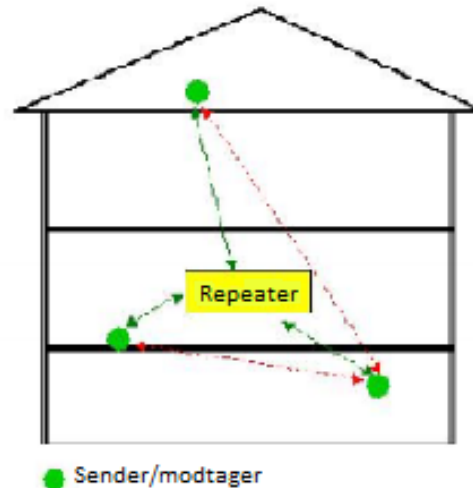
Planlægning af private boliger:

Planlægning vil kunne med fordel laves ligesom ved kommercielle bygninger. Boliger kan opdeles i 2 kategorier:

- 1) Flere etagers bolig
- 2) En etagers bolig.



Figur 12 Setup med en bærende væg



Figur 13 Normalt setup



Figur 14 En etagers bolig

- Ved dårlig forbindelse i et etagers bolig kan en repeater installeres imellem sender modtager
- Ved brug af flere repeaters, skal 2-level funktionen tændes.

Radiosystem fejlfinding:

De foregående informationer af placering af sender/modtager, repeater og gateway er for at sikre en god forbindelse og at systemet køre fejlfrit. Men i nogle tilfælde vil man stadig kunne opleve at have transmission problemer. Hvis dette er tilfældet, kan denne sektion følges for at fejlfinde.

Alle radiosystemer indeholder en sender (Tx-DUT(Tx) = transmitter device under test), radio signals vej (radio path) og en modtager (Rx-DUT(Rx) = Receiver device under test). Så i tilfælde af kommunikations fejl, kan følgende problemer ske:

- 1) Blokering af signal (Enheder har ikke forbindelse, på grund af miljø mellem enheder)
- 2) Sender enhed er defekt (Tx)
- 3) Modtager enhed er defekt (Rx)
- 4) Rækkevidde begrænsning (Radio path) (Enhederne er for langt fra hinanden)

Test setup – Hvad er krævet?

Hvad der skal bruges til at teste hvad problemet er:

- 1) Enheder i brug (Tx, Rx): Tx aktivere Rx, enhedernes display af signalet skal være synligt (Tx og Rx LED on/off)
- 2) 2 personer til testning (General teknisk forståelse)
- 3) 1 EPM måler (Feltintensitetsmåler (F.eks. EPM 100))
- 4) 1 referenceenhed (testet et andet sted, for at den virker, rækkevidden er optimal og virker sammen med EPM måler)
- 5) 2 mobil telefoner (til at kommuniker, hvis afstand er for stor)

Procedure 1 – Blokering af signal test

Tænd for EPM: hvis en blokering er tilstede, vil den gule eller grønne led på EPMen lyse konstant (kortet blink (<1 sec) er ikke relevante, da det kan være signaler fra andre, installerede enheder eller andre signaler fra andre systemer.

- a) Hvis blokeringen kun sker vedsiden af modtager antennen, kan dette skyldes lavspændings

jammer (F.eks. PC, telefon). Hvis dette er tilfældet, fjern de elektroniske apparater, mindst 50 cm væk fra modtager antennen.

- b) Hvis blokering sker alle steder i rummet, kan dette skyldes en højspænding jammer. Hvis jammeren ikke kan flyttes, kan man enten acceptere den kortere rækkevidde eller prøve at bruge en repeater.

En let måde at se at det er en højspændings jammer, er hvis rækkevidden mellem EPM-måleren og den enhed man tester er <10m fra hinanden og der ingen fysisk blokering er mellem de 2 enheder.

Procedure 2 – Sender enhed defekt test

- 1) Person 1 bliver ved sende enheden som muligvis er defekt, for at operere den muligvis defekte enhed, samt en reference enhed.
- 2) Person 2 bevæger sig så væk fra person 1 samt de enheder han opererer. Dette gøres indtil at EPM-målers signal LED skifter fra grøn (stærkt signal) til gul LED (dårligt signal), dette gøres med både den muligvis defekte enhed og referenceenheden.

Hvis det er stor tap i rækkevidden fra referenceheden til den muligvis defekte enhed, vil dette betyde at enhed er defekt og skal skiftes. (Hvis forskellen er omkring 1 meter vil det ikke betyde at enheden er defekt)

Procedure 3 – Modtager enhed test

- 1) Person 1 bliver ved modtager enheden som muligvis er defekt, for at operere den muligvis defekte enhed, samt EMP-måleren
- 2) Person 2 bevæger sig væk fra person 1 med sender enheden. Dette gøres indtil at person 1 viser/siger EPM-målers signal LED skifter fra grøn (stærkt signal) til gul LED (dårligt signal), dette gøres med både den muligvis defekte enhed og EPM-måleren.

Hvis det er stor tap i rækkevidden fra EPM-måler testen til den muligvis defekte modtager enhed test. (Hvis forskellen er omkring 1 meter vil det ikke betyde have a betydning) tjek venligt:

- a) Modtagers monterings placering (antenne placering) og
- b) Modtager enhedens funktionalitet (antenne, hardware, software)

Hvis punkt a er optimal og ikke kan forbedres samt punkt b heller ikke er fejlen, vil det betyde at modtager enheden er defekt.

Procedure 4 – Radio path test

Hvis ingen af de foregående procedurer ikke udbedre fejlen i systemet, vil problemet højst sandsynligt være de materialer og de omkringliggende miljø. Som gør at signalet blokeres og derfor ikke kan nå til den ønskede enhed. Læs signalforstyrrelse og planlægning af opsætningen og overvej følgende:

- 1) I en installations skulle der være en stærk og pålidelig forbindelse ved mindst 10m, selv under de værste forhold, både af materialer og det omkringliggende miljø.
- 2) Blokering (jamming): dette kan være store metal objekter, metal skillevægge eller lofter, vægforstærkning, metal folie fra isolering eller andre materialer som reflektere signalet.
- 3) Ved blokering kan radiosignalet godt virke, men rækkevidden vil være meget begrænset.
- 4) Brug af en repeater med en passende placering kan let løse problemer med radio path.

Ansvarsfraskrivelse:

Alt information givet i dette dokument er typisk funktioner af EnOcean radio transmissions system, og skal ikke forveksles med specifikke operations egenskaber. Der tages ikke noget ansvar for fejl og/eller udeladelser.