

Digi International XBee-Pro S2C 2.4GHz

Lavet af Jonas Vind, F19 – MTMEC, Gruppe 1

Indhold

Generelt.....	2
Overordnet funktionsinformationer	2
De forskellige dele	2
XBee modulet	2
Developer board.....	3
Adapter board	3
Software: X-CTU	4
XBee netværket	4
Konfigurering af XBee via X-CTU	5
Opsætning	5
Finde XBee med X-CTU	5
Ændringer af indstillinger	7
Eksempel på opsætning af netværk	7
Netværks test i X-CTU.....	8
Labview opsætning.....	9
Andet	11
Keepout zones	11
Brugbare links.....	11

Generelt

XBee er en type moduler som bruges til trådløs kommunikation. Afstanden af disse moduler kan variere alt efter hvilken type der er med at gøre og om der er tilkoblet en ekstern antenne. XBee Pro S2C med 2.4 GHz har en rækkevidde op mod 3200 meter.

Overordnet funktionsinformationer

- Serielt datainterface: UART og SPI
- Konfigurationsmetode: API/AT-kommandoer
- Hardware: S2C
- Digitale I/O: 15
- Mulighed for ekstern antenne: Ja
- Driftstemperatur: -40 til + 80 grader celsius

De forskellige dele

Der findes forskellige opsætnings muligheder alt efter hvad man ønsker at bruge. Nedenfor er der forklaring til de forskellige dele der indgår.



Fra højre mod venstre: XBee modulet, Developer board og adapter board

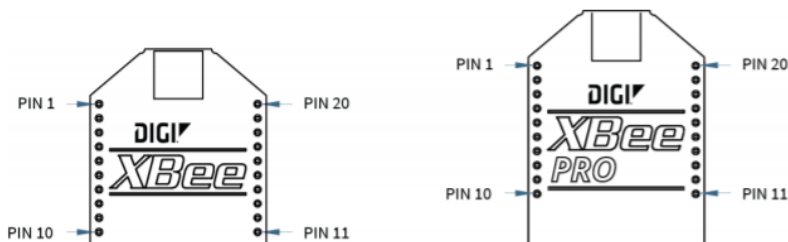
XBee modulet


Hovedmodulet og hjernen til at sende via radiosignalet er XBee modulet. Der findes en række forskellige typer XBee. Nedenfor ses en liste over

- XBee S1 2.4 GHZ (<https://dk.rs-online.com/web/p/zigbee-moduler/1785506/>)
- XBee S2C 2.4 GHZ (<https://dk.rs-online.com/web/p/hojfrekvens-udviklingssaet/1359730/>)
- XBee S2C Pro 2.4 GHZ (<https://dk.rs-online.com/web/p/hojfrekvens-udviklingssaet/1359732/>)
- XBee Pro 868 MHz (<https://dk.rs-online.com/web/p/hojfrekvens-udviklingssaet/6672979/>)

Alt efter ens behov for rækkevidde og frekvens så kan en af disse vælges.

Opbygning for de forskellige moduler minder meget om hinanden. De består alle af 20 ben, som er sat for smalle til et breadboard. Her kan bruges et adapter board som bliver nævnt senere.



Pin	Name	Direction	Description
1	VCC	-	Power supply 
2	DOUT	Outlet	UART out
3	DIN/CONFIG	Input	UART data In
4	DO8 (Ikke brugt)	Either	Digital output 8
5	RESET	Input/Open drain output	Device reset (reset pulse must be at least 200 ns). This must be driven as an open drain/collector. The device drives this line low when a reset occurs. Never drive this line high.
6	PWM0/RSSI	Either	PWM output 0 / RX signal strength indicator
7	PWM1	Either	PWM output 1
8	[reserved]	-	Do not connect
9	DTR/SLEEP_RQ/DI8	Either	Pin sleep control line or digital input 8
10	GND	-	Ground
11	AD4/DIO4	Either	Analog input 4 or digital I/O 4
12	CTS /DIO7	Either	Clear-to-send flow control or digital I/O 7
13	ON/SLEEP	Output	Device status indicator
14	VREF	Input	Voltage reference for A/D inputs
15	Associate/AD5/DIO5	Either	Associated indicator, analog input 5 or digital I/O 5
16	RTS/DIO6	Either	Request-to-send flow control, or digital I/O 6
17	AD3/DIO3	Either	Analog input 3 or digital I/O 3
18	AD2/DIO2	Either	Analog input 2 or digital I/O 2
19	AD1/DIO1	Either	Analog input 1 or digital I/O 1
20	AD0/DIO0	Either	Analog input 0, digital I/O 0

Developer board

Et developer board er den nemmeste måde at tilgå en XBee og er klart at anbefale ved første gangs opsætning.

- XBee-interfacekort (<https://dk.rs-online.com/web/p/hojfrekvens-udviklingssaet/0436389/>)

Som erstatning til dette kan også bruges et adapter board med USB-indgang eller Arduino og måske selv myRIO med Labview.

Det der gør dette board simpelt, er at det nemt kan sættes op til XBee eget software X-CTU. Her kan XBee modulerne konfigureres og sættes op til de ønsket indstillinger. Developer boardet kan også bruges til at reset XBee's samt bruges som erstatning til et adapter board ved at lodde stik på.

Adapter board

Et adapter board fungerer, som navnet antyder, til at gøre det muligt at sætte XBee moduler i Breadboard, mikrokontroller eller hvad der ellers kunne være ønsket. Der findes tre forskellige typer:

- XBee USB-adapterkort (<https://dk.rs-online.com/web/p/products/7813099/>)
- XBee 5.0/3.3 V adapterkort (<https://dk.rs-online.com/web/p/products/7813092/>)
- XBee 5.0/3.3 V SIP adapterkort (<https://dk.rs-online.com/web/p/products/7813096/>)

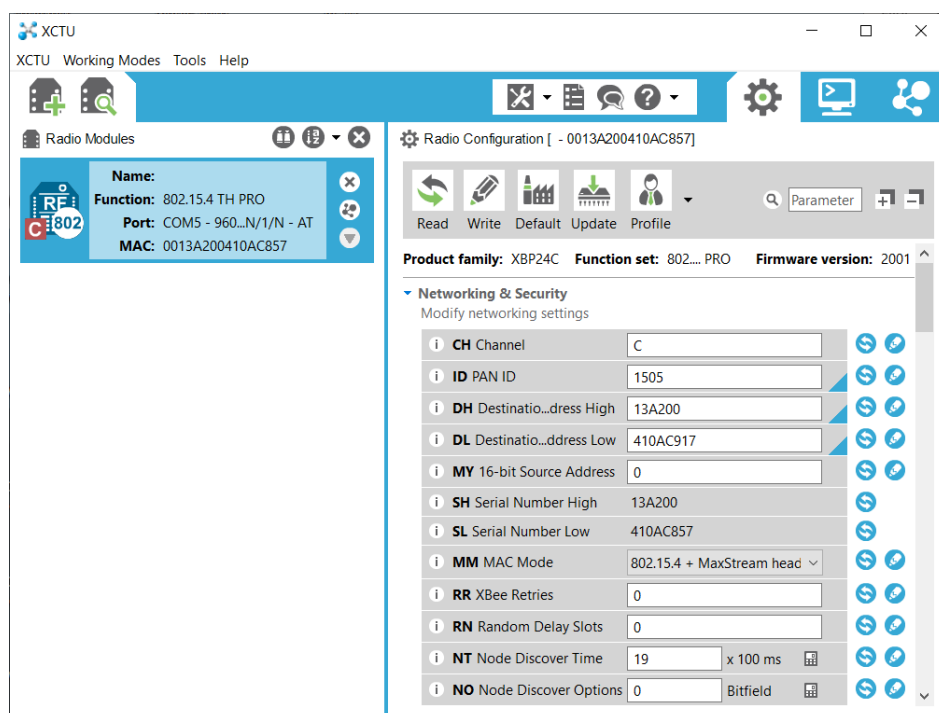
Alle tre har 20 bens indgange til XBee modulet. De to første har dertil også 20 udgange som simpelt set oversætter modulets ben. Den sidste "V SIP adapterkort" er bygget op lidt anderledes.

Fordelen ved at bruge disse adaptore udover at oversætte pin bredden, er at de er indbygget med både strøm regulator og en 74LVC244A buffer som gør det muligt at arbejde med både 3.3 V og 5 V. Der er også indbygget LED'er som kan fortælle om XBee'en har forbindelse og om den sender/modtager.

Software: X-CTU

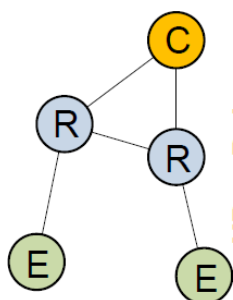
X-CTU er et software af DIGI som også er fabrikanten til XBee og ved hjælp af dette kan man sætte ens netværk op og teste det.

Software kan downloades her: <https://www.digi.com/products/iot-platform/xctu>



XBee netværket

XBee netværket kan bygges op fra 2 XBee og helt op til et par og hundrede med det rette setup. Der er 3 forskellige modes som XBee kan være i dette netværk.



Symbol	Navn	Beskrivelse
C	Coordinator	Kun 1. Denne funktion er et krav for hvert netværk. Må aldrig sove.
R	Router	Kan være flere. Kan videregive signal til andre Router eller End Points. Må aldrig sove
E	End Point	Kan være flere. Kan ikke videre give signaler, er slutpunktet. Kan sove for at bruge mindre strøm



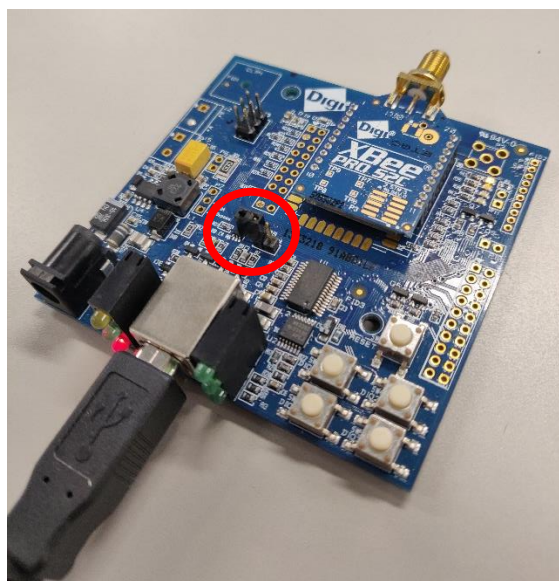
Konfigurering af XBee via X-CTU

Opsætning

Til dette skal følgende bruges:

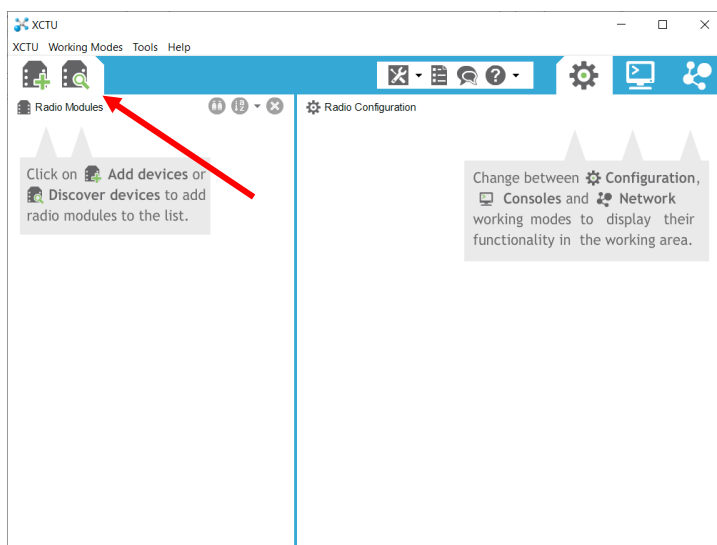
- Det antal XBee der skal indstilles
- 1 styk developer board
- 1 styk USB kabel
- X-CTU software

Opsætningen er som følgende. Vær **opmærk** på to ting: At XBee'en vender som vist og at P8 (Loop Back) ikke er slået til. Det sidste er markeret på billedet. Hvis den lille sorte dut sidder på begge pin, kortsluttes de og XBee'en skifter til en anden stadie, hvilket gør at den ikke kan findes via X-CTU.

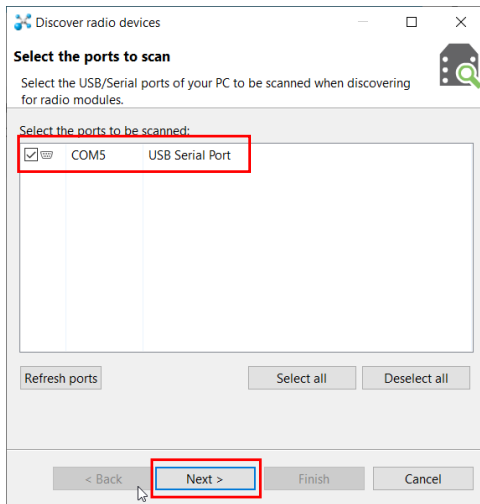


Finde XBee med X-CTU

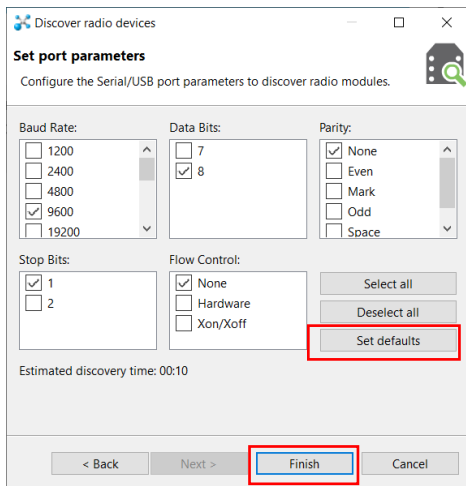
1. Her åbnes X-CTU, hvis det ikke allerede er åbent. Herefter trykkes der på søge ikonet for at finde den tilkoblet XBee.



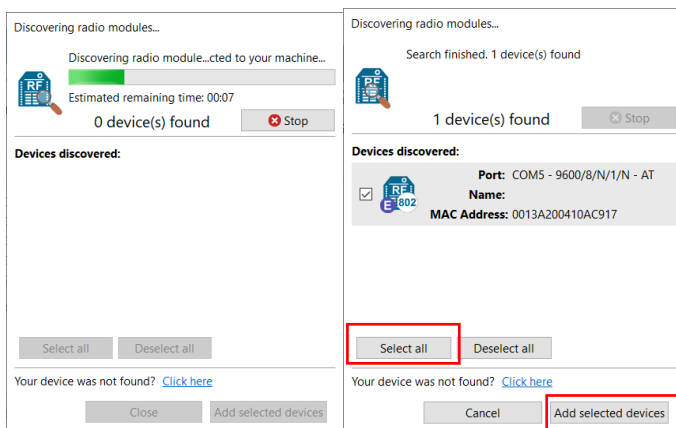
2. Den rigtige COM-port vælges og trykkes "Next".



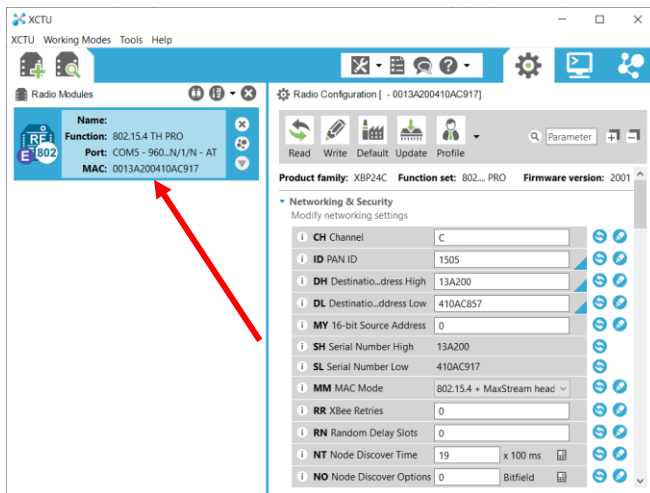
3. Default indstillingerne vælges og trykkes "Finish".



4. Programmet vil nu lede efter den **tilkoblet** XBee. Når den er fundet trykkes der "Add selected devices". Hvis den ikke dukker op, tjek at opsætningen er rigtig.



- Man vil derefter blive sendt ud til hovedprogrammet, trykkes der på XBee modulet vil dens indstillinger dukke op.



Ændringer af indstillinger

ID PAN ID: Netværks ID. Skal være ens på alle XBee i samme netværk.

DH Destination Address High: Hvis der kun er 2 XBee i netværket så kan man med fordel skrive **SH Serial Number High** ind på den XBee som der skal kommunikeres med.

DL Destination Address Low: Hvis der kun er 2 XBee i netværket så kan man med fordel skrive **SL Serial Number Low** ind på den XBee som der skal kommunikeres med.

SH Serial Number High: Serienummeret på XBee'en. Kan ikke ændres.

SL Serial Number Low: Serienummeret på XBee'en. Kan ikke ændres.

CE Coordinator Enable: Hvilket rolle XBee'en har. Husk at der skal være en Coordinator i netværket

Eksempel på opsætning af netværk

Eksempel 1 med 2 XBee i netværk:

Settings	XBee 1	XBee 2
ID	1234	1234
DH	13A200	13A200
DL	410AC465	410AC917
SH	13A200	13A200
SL	410AC917	410AC465
CE	Coordinator [1]	End Point [0]

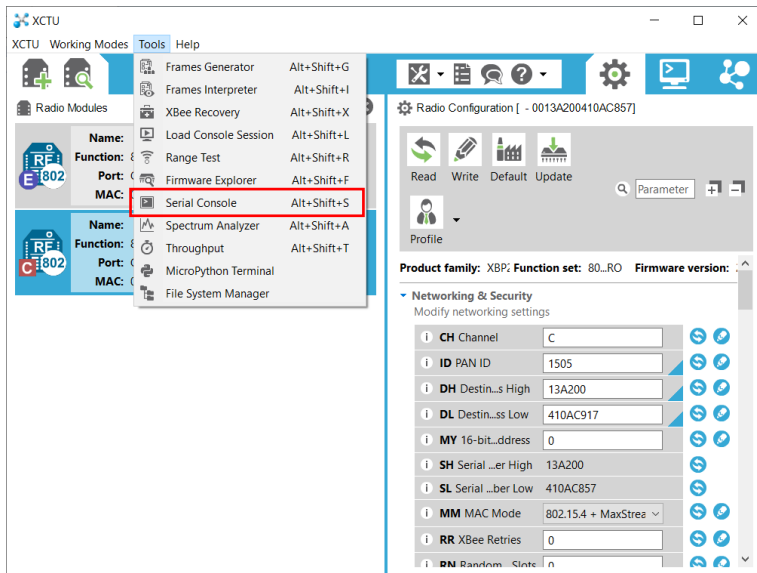
Eksempel 2 med 3 XBee i netværk:

Settings	XBee 1	XBee 2	XBee 3
ID	4321	4321	4321
DH		13A200	13A200
DL		410AC917	410AC917
SH	13A200	13A200	13A200
SL	410AC917	410AC465	410AC248
CE	Coordinator [1]	End Point [0]	End Point [0]

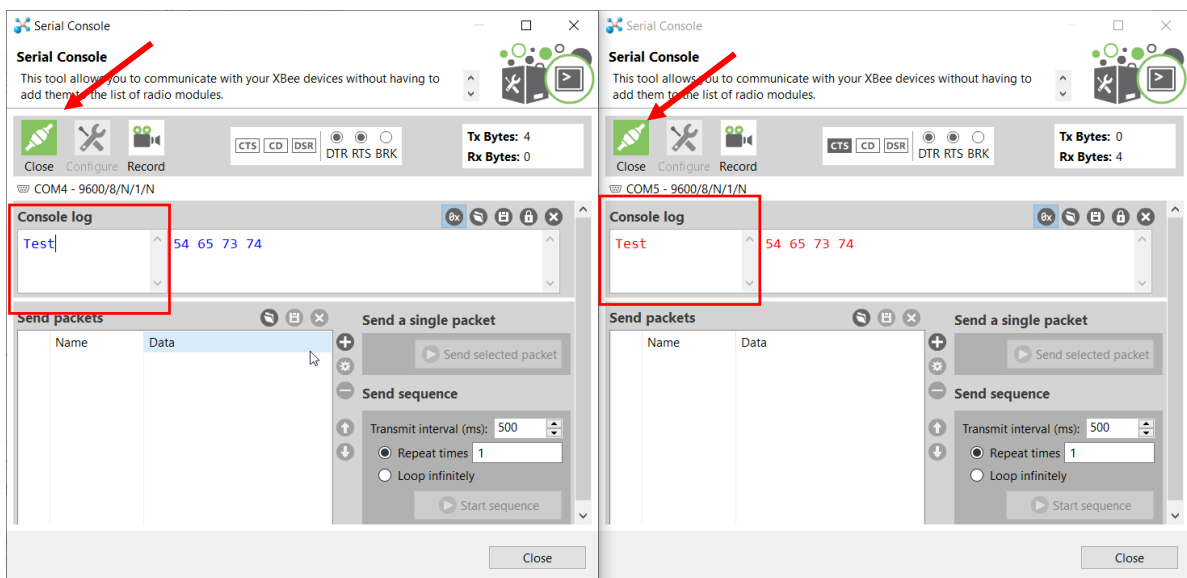
Netværks test i X-CTU

Dette kræver to styks XBee's i developer boards.

I softwaret kobles begge til som vist tidligere. Derefter trykkes der på "Tools" efterfulgt af "Serial Console". Dette gøres for begge XBee's.



Her åbnes to konsoller der kan bruges til at åbne en forbindelse på netværket og der kan skrives til hinanden over i "Console log" eller oprette en data pakke som kan sendes enkeltvis eller som et loop.



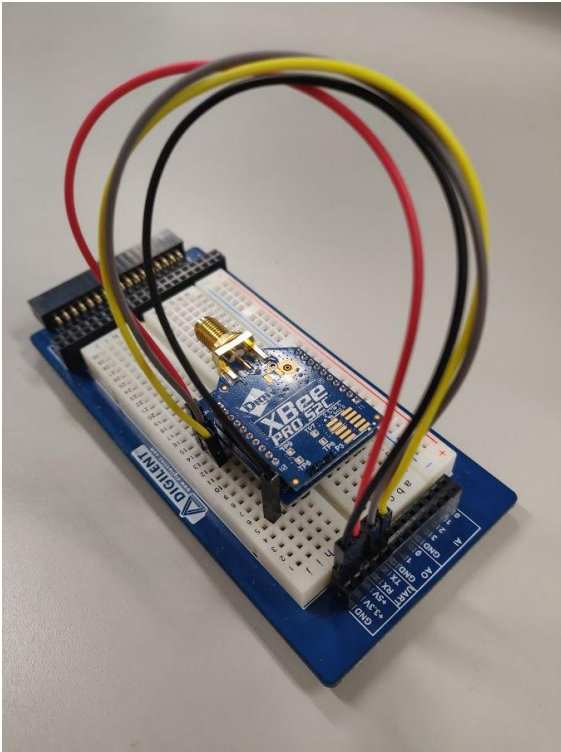
Blå tekst er den sendte tekst

Rød tekst er modtaget tekst

Labview opsætning

Dette kræver to styks XBee's i adapter boards.

Opsætningen i breadboardet kan se således ud:

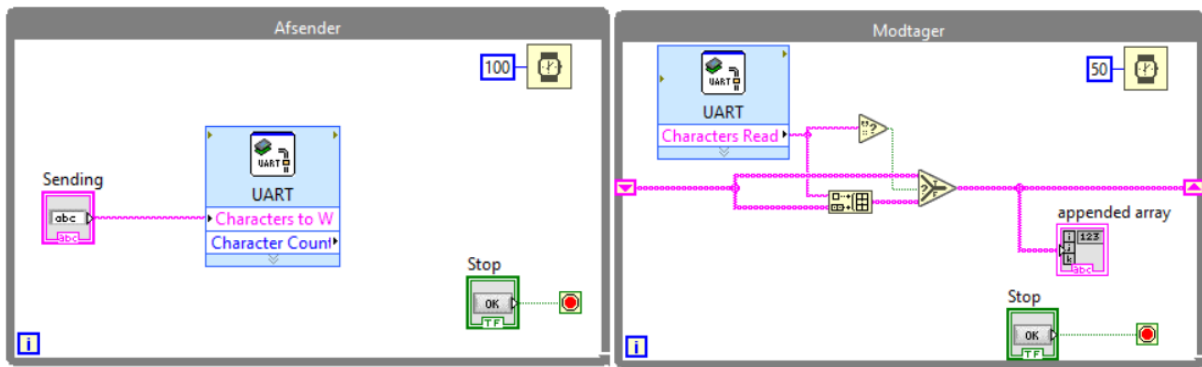


Her er følgende kobling lavet:

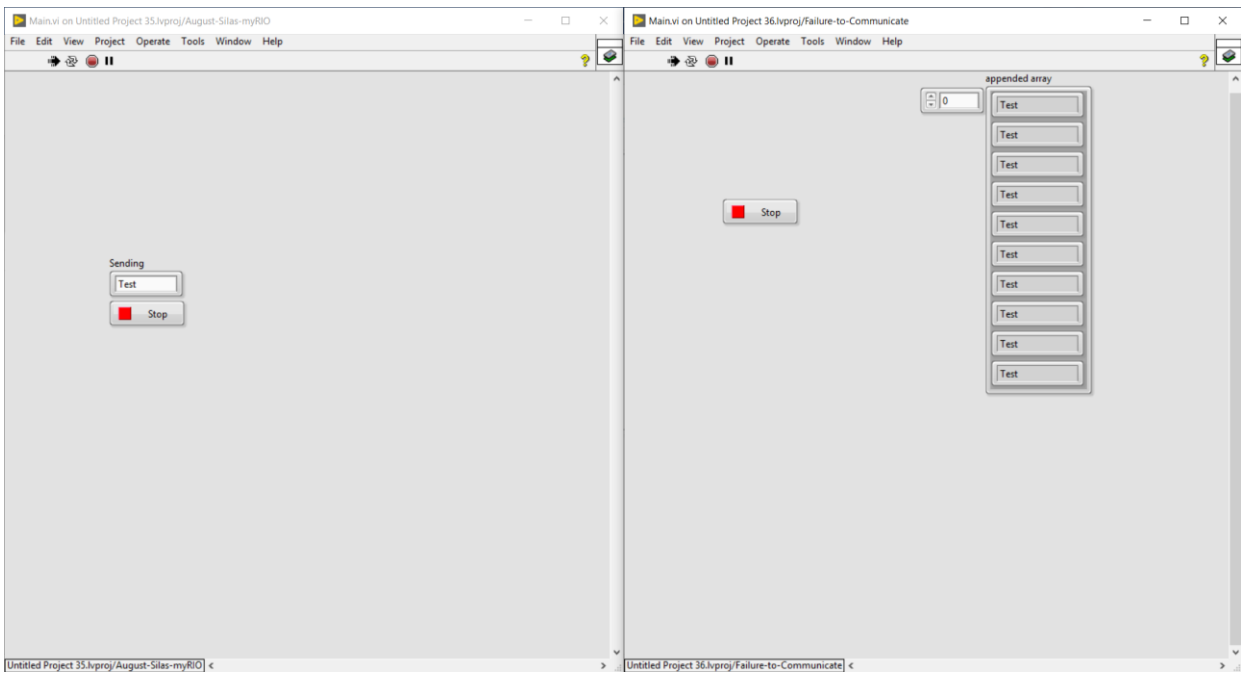
- VCC til +3.3V
- GND til GND
- DOUT til UART RX
- DIN til UART TX

Det samme gøres ved begge XBee på to forskellige myRIO eller samme myRIO, men med både indgang A og B i brug. Hvis der intet kommer igennem senere så tjek om RX og TX er korrekt koblet til og prøv at bytte rundt.

I Labview oprettes to VI's. I dette eksempel vil der bare være et send VI og et modtage VI. Der er gjort brug af LabVIEW UART Express VI for at simplificere, men for at spare unødigt computer kraft bør det laves som low level. Nedenfor ses den simple opsætning som kode:

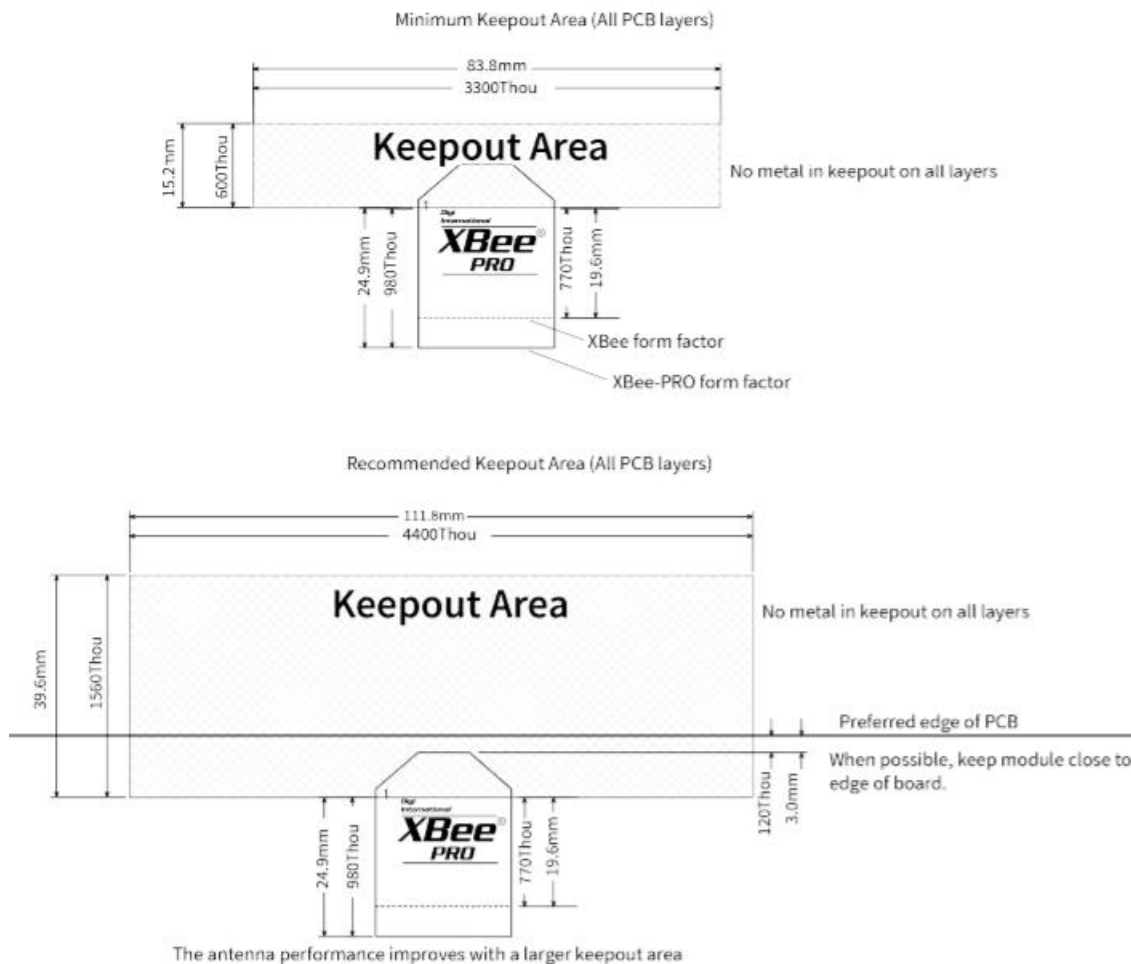


Når programmerne starter skulle der gerne komme et signal igennem hele tiden:



Andet

Keepout zones



Brugbare links

Datablad for XBee s2c pro: <https://www.digi.com/resources/documentation/digidocs/PDFs/90000982.pdf>

Arduino setup: <https://www.instructables.com/id/Arduino-Wireless-Programming-with-XBee-Series-1-or/>

YouTube guide:

- Part 1 – General setup: <https://www.youtube.com/watch?v=odekkumB3WQ>
- Part 2 – Chat mellem to: <https://www.youtube.com/watch?v=mPx3TjzvE9U>
- Part 3 – Digital input: <https://www.youtube.com/watch?v=jh-Glaghljw&t=106s>
- Part 4 – API mode, Reading analog data: https://www.youtube.com/watch?v=rnBx2yqKn_E
- Part 5 – API mode, Send digital output: https://www.youtube.com/watch?v=rnBx2yqKn_E