

---

# Smart Morning System - SMS

---

3. januar 2017

*Forfattere:*

201511621 Christian Brandstrup Bondesen

201511621 Emil Celik

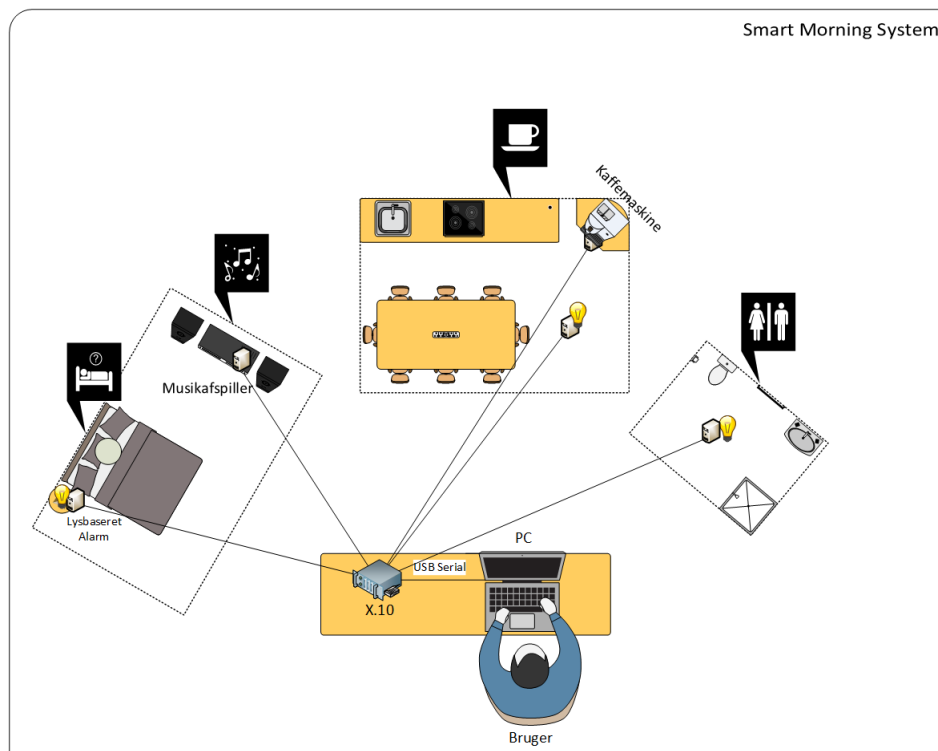
201408914 Marc Auphong Bui

2015xxxxx Rasmus Lund

201406253 Simon Egeberg

*Vejleder:*

Kim Bjerger



# Indhold

<b>1</b>	<b>Indledning</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Kravspecifikation</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Systemarkitektur</b>	<b>4</b>
3.1	Hardware-arkitektur . . . . .	4
3.1.1	BDD . . . . .	4
3.1.2	IBD . . . . .	10
3.2	Software-arkitektur . . . . .	11
<b>4</b>	<b>Hardware-design, implementering &amp; modultest</b>	<b>12</b>
4.1	Design (HW) . . . . .	12
4.2	Implementering (HW) . . . . .	12
4.3	Modultest (HW) . . . . .	12
<b>5</b>	<b>Software-design, implementering &amp; modultest</b>	<b>13</b>
5.1	Design (SW) . . . . .	13
5.2	Implementering (SW) . . . . .	13
5.3	Modultest (SW) . . . . .	13
<b>6</b>	<b>Integrationstest (HW/SW)</b>	<b>14</b>
<b>7</b>	<b>Accepttest</b>	<b>15</b>
<b>8</b>	<b>Bilag</b>	<b>16</b>

# 1 Indledning

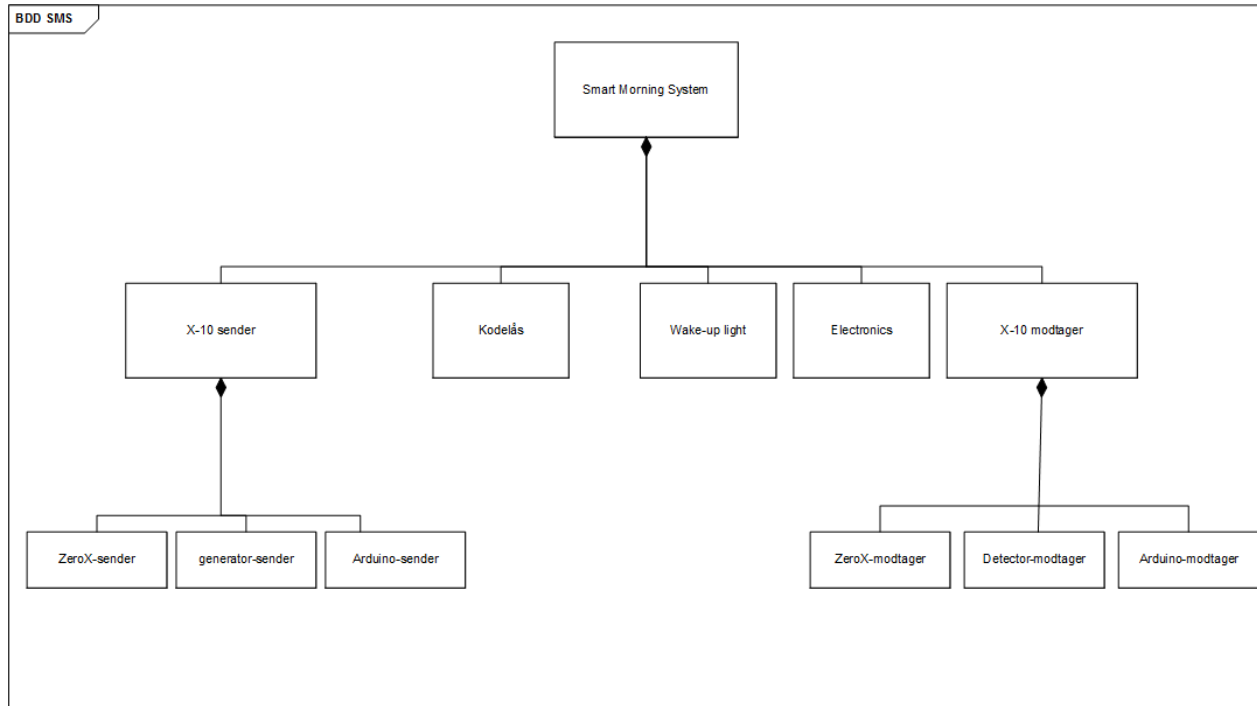
## 2 Kravspecifikation

## 3 Systemarkitektur

### 3.1 Hardware-arkitektur

#### 3.1.1 BDD

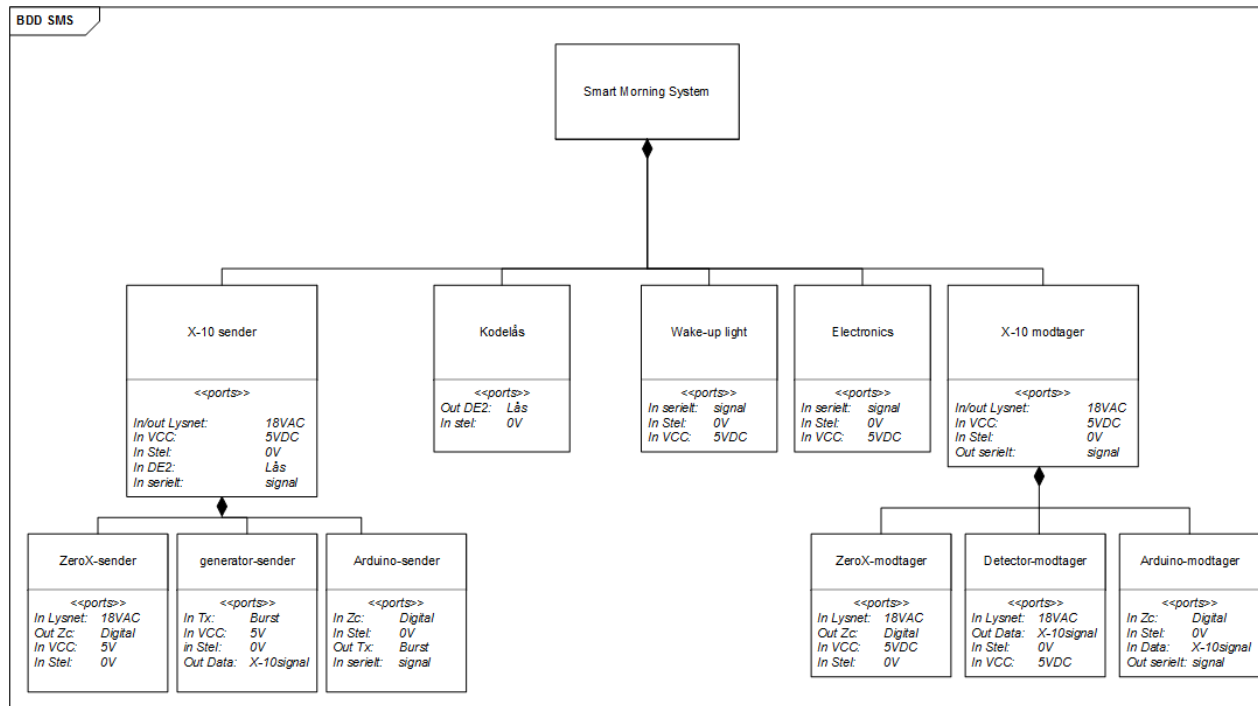
Det nedenstående block definition diagram (BDD) viser relationen mellem systemets elementer, og hvilke hovedelementer systemet består af.



Figur 1: Overordnet BDD for Smart Morning System

Som det ses illustreret i figur 1 består selve systemet i dets overordnet helhed af 5 moduler. X-10 Sender og X-10 Modtager står for at sende og modtage data over lysnettet ved brug af X-10 protokolen. Hvis X-10 Sender kan karakteriseres som hjernen, må X-10 Modtageren karakteriseres som de muskler der bevæger og fortæller hvordan legemer skal agere, altså hhv. Wake-up Light og Electronics.

En mere detaljeret BDD ses herunder, som også viser de enkelte blokkes ports.



Figur 2: Detaljeret BDD for det overordnede Smart Morning System

Den nedenstående tabel forklarer funktionen, de overordnede blokkes ansvar og signalnavne for de overordnede blokke.

Overordnet system			
Bloknavn	Funktionsbeskrivelse	Signal	Kommentar
X-10 Sender	Modtage data serielt fra PC og sende data over lysnettet, således det overlejret signal kan læses af X-10 Modtageren	18V AC 5V DC 0V Lås Signal	Lysnet VCC Stel DE2 Serielt
Kodelås	Sender højt eller lavt signal alt efter om systemet er låst eller ej	Lås 0V	DE2 Stel
Wake-up Light	Tænder/slukker til et vis tidspunkt relativt til modtaget data fra X-10 modtageren	Signal 0V 5V DC	Serielt Stel VCC
Electronics	Tænder/slukker til et vis tidspunkt relativt til modtaget data fra X-10 modtageren	Signal 0V 5V DC	Serielt Stel VCC
X-10 Modtager	Modtage data fra lysnettet og sende videre til hhv. Modtager ATmega2560 og dernæst Wake-up Light og Electronics	18V AC 5V DC 0V Signal	Lysnet VCC Stel Serielt

Tabel 1: Blokbeskrivelse for det overordnede system

### X-10 Sender Blokbeskrivelse

Herunder vil de overstående blokke for X-10 Senderen nedbrydes yderligere, og de enkelte blokke vil blive forklaret.

ZeroX-sender	
<<ports>>	
In Lysnet:	18VAC
Out Zc:	Digital
In VCC:	5V
In Stel:	0V

ZeroX-sender eller Zero Cross Detector på X-10 senderen, bruges til at detekere nulgennemgang og generere et firkant signal der kan tolkes logisk, hvor et højt signal betyder at der er nulgennemgang og omvendt. Dette bruges til at synkronisere hvornår der sendes og modtages data på lysnettet.

ZeroX-sender Blok		
Navn	Funktionsbeskrivelse	Signal
Lysnet	Modtage signal fra lysnettet	18V AC
Zc	Sender digital signal til ATmega2560	Digital
VCC	Spændingsforsyning til ZeroX-Detector	5V DC
Stel	Fælles stel	0V

Tabel 2: Blokbeskrivelse for senderens Zero Cross Detector

generator-sender
<pre> &lt;&lt;ports&gt;&gt; In Tx:    Burst In VCC:   5V in Stel:  0V Out Data: X-10signal </pre>

Generator-sender eller 120kHz Carrier Generator bruges, i dette projekt, hovedsageligt til at sende data sikkert, altså de 120kHz, ud på lysnettet som er 50 Hz.

Generator-sender Blok		
Navn	Funktionsbeskrivelse	Signal
Tx	Modtage Burstsigtal fra sender ATmega2560	Burst
VCC	Spændingsforsyning til Generatoren	5V DC
Stel	Fælles stel	0V
Data	Sender data signal til lysnettet	X-10 signal

Tabel 3: Blokbeskrivelse for senderens Generator

Arduino-sender
<pre> &lt;&lt;ports&gt;&gt; In Zc:    Digital In Stel:  0V Out Tx:   Burst </pre>

Arduino-sender eller ATmega2560 på senderen fungerer som en controlenhet og som det system der oversætter data fra pc og videre til 1 og 0'er til lysnettet, ved hver nulgennemgang.

Arduino-sender Blok		
Navn	Funktionsbeskrivelse	Signal
Zc	Modtage digitalt ZeroX signal fra ZeroX Detector	Digital
Stel	Fælles stel	0V
Tx	Sender 120kHz burst i perioder af 1 ms	Burst

Tabel 4: Blokbeskrivelse for senderens ATmega2560



## X-10 Modtager Blokbeskrivelse

Herunder vil de overstående blokke for X-10 Senderen nedbrydes yderligere, og de enkelte blokke vil blive forklaret.

ZeroX-modtager
<pre> &lt;&lt;ports&gt;&gt; In Lysnet: 18VAC Out Zc:    Digital In VCC:    5VDC In Stel:   0V </pre>

ZeroX-modtager eller Zero Cross Detector for X-10  
Modtageren fungerer ligesom Zero Cross Detector i X-10  
Senderen.

ZeroX-modtager Blok		
Navn	Funktionsbeskrivelse	Signal
Lysnet	Modtage signal fra lysnettet	18V AC
Zc	Sender digital signal til ATmega2560	Digital
VCC	Spændingsforsyning til ZeroX-Detector	5V DC
Stel	Fælles stel	0V

Tabel 5: Blokbeskrivelse for modtagerens Zero Cross Detector

Detector-modtager
<pre> &lt;&lt;ports&gt;&gt; In Lysnet: 18VAC Out Data:  X-10signal In Stel:   0V In VCC:    5VDC </pre>

Detector-modtager eller 120 kHz Carrier Detector er den  
blok der skal stå for at modtage det overlejlrede signal fra  
lysnettet, og filtrere de 120 kHz fra de 50 Hz, og konvertere  
det signal om til et data signal der kan læses af  
ATmega2560 på X-10 Modtageren.

Detector-modtager Blok		
Navn	Funktionsbeskrivelse	Signal
Lysnet	Modtage overlejlret signal fra lysnettet	18V AC
Data	Sender data signal til ATmega2560	X-10 signal
Stel	Fælles stel	0V
VCC	Spændingsforsyning til Generatoren	5V DC

Tabel 6: Blokbeskrivelse for modtagerens Detector

Arduino-modtager
<pre> &lt;&lt;ports&gt;&gt; In Zc:    Digital In Stel:  0V In Data:  X-10signal Out serielt: signal </pre>

Arduino-modtager ellers ATmega2560 på X-10 modtageren, modtager data signalet fra 120 kHz Carrier Detector, og oversætter dette signal til hhv. Wake-up Light og Electronics. Ligeledes bruges Zero Cross Detectoren til at synkronisere hvornår der skal læses data.

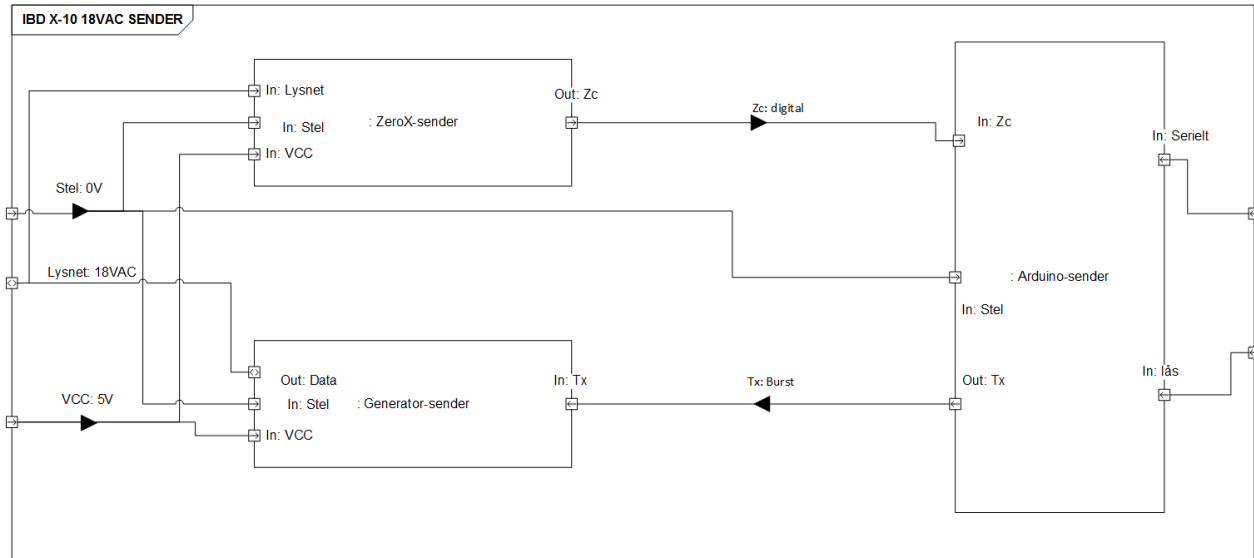
Arduino-modtager Blok		
Navn	Funktionsbeskrivelse	Signal
Zc	Modtage digitalt ZeroX signal fra ZeroX Detector	Digital
Stel	Fælles stel	0V
Data	Modtage data signal fra Detektor	X-10 signal
Serielt	Sender signal til Wake-up Light og Electronics med X-10 data	Signal

Tabel 7: Blokbekrivelse for modtagerens Arduino

### 3.1.2 IBD

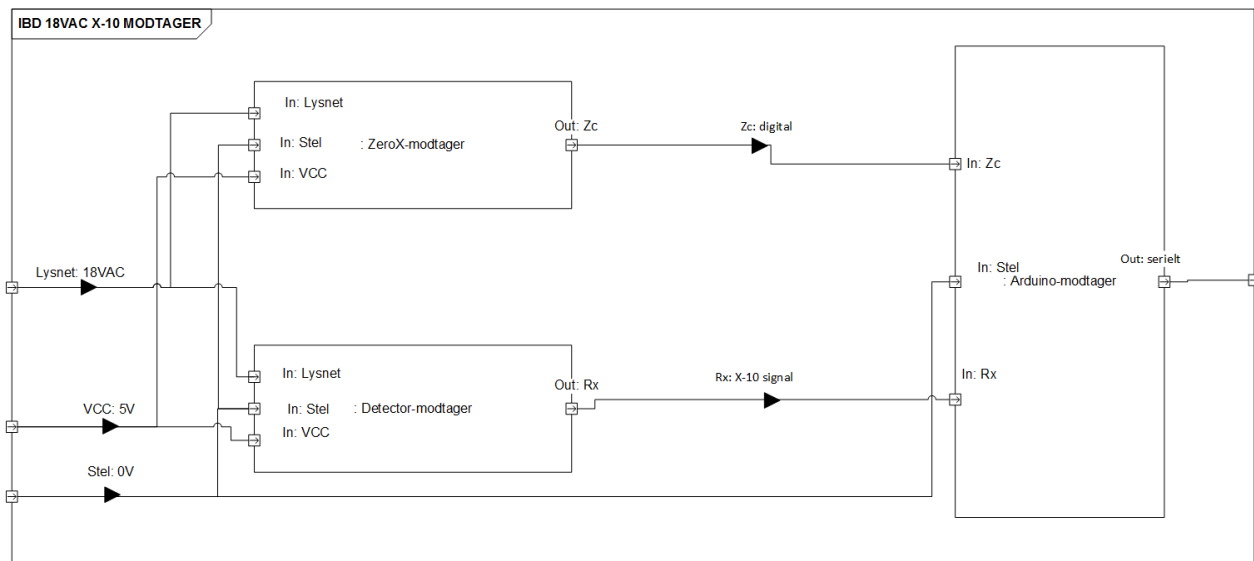
For at forklare sammenhængen og forbindelsen mellem de enkelte HW-blokke, illustreres de ved internal block diagrams (IBD) for hhv. X-10 Sender og X-10 Modtager.

Herunder ses IBD'en for X-10 Senderen. Signalerne er yderligere beskrevet i signalbeskrivelsestabellerne længere nede.



Figur 3: IBD for X-10 Senderen

Herunder ses IBD'en for X-10 Modtageren. Signalerne er yderligere beskrevet i signalbeskrivelsestabellerne længere nede.



Figur 4: IBD for X-10 Modtageren

## Signalbeskrivelse

I nedenstående tabel beskrives signalerne i forbindelserne vist i hhv. figur 3 og fig 4.

Signalbeskrivelse					
X-10 Sender					
Signal	Funktionsbeskrivelse	Område	Port In	Port Out	Kom.
18VAC	Signal fra lysnettet	18VAC	ZeroX: Lysnet Lysnettet	Lysnettet Generator: Data	
5V	Forsyningsspænding	5V DC	ZeroX: VCC Generator: VCC	Forsyning Forsyning	
0V	Stel/Reference	0V	ZeroX: Stel Generator: Stel Arduino: Stel	Reference Reference Reference	
digital	Digitalt Zero Cross signal	0.2-5 V	Arduino: Zc	ZeroX: Zc	
Burst	120 kHz burst fra ATmega2560	120 kHz	Generator: Tx	Arduino: Tx	
Serielt	Seriel data fra PC		Arduino: Serielt	PC	
lås	Logisk låse signal	0.2-5 V	Arduino: lås	Kodelås	
X-10 Modtager					
Signal	Funktionsbeskrivelse	Område	Port In	Port Out	Kom.
18VAC	Signal fra lysnettet	18VAC	ZeroX: Lysnet Lysnettet	Lysnettet Detector: Lysnet	
5V	Forsyningsspænding	5V DC	ZeroX: VCC Detector: VCC	Forsyning Forsyning	
0V	Stel/Reference	0V	ZeroX: Stel Detector: Stel Arduino: Stel	Reference Reference Reference	
digital	Digitalt Zero Cross signal	0.2-5 V	Arduino: Zc	ZeroX: Zc	
X-10 signal	120 kHz burst fra ATmega2560	120 kHz	Generator: Tx	Arduino: Tx	
serielt	Seriel data fra lysnettet oversat af protokol		Arduino: serielt	Wake-up Light, Electronics	

Tabel 8: Signalbeskrivelse for både X-10 Sender og Modtager

## 3.2 Software-arkitektur

## 4 Hardware-design, implementering & modultest

### 4.1 Design (HW)

### 4.2 Implementering (HW)

### 4.3 Modultest (HW)

## 5 Software-design, implementering & modultest

### 5.1 Design (SW)

### 5.2 Implementering (SW)

### 5.3 Modultest (SW)

## 6 Integrationstest (HW/SW)

## 7 Accepttest



## 8 Bilag