

STUDENTARBEID

SIKKER EVAKUERING



- Peshawa Galali (Prosjektleder)
- Jan-André Førde Systad

AVDELING FOR INGENIØR- OG NATURFAG
HOVUDPROSJEKTRAPPORT HO2-300 5/2011

<http://prosjekt.hisf.no/~11sikerevakuering/>

Referanseliste

TITTEL	RAPPORTNR.	DATO
Sikker Evakuering	2	23.05.2011
PROSJEKTTITTEL	TILGJENGE	TAL SIDER
Hovudprosjekt HO2-300	Opent	50
FORFATTARAR	ANSVARLEGE RETTLEIARAR	
Peshawa Galali Jan-André Førde Systad	Joar Sande – Prosjekt ansvarleg Marcin Fojcik – Fagleg rettleiar	
OPPDRAGSGJEVAR		
Odd Erik Gullaksen direktør ved Rica Sunnfjord Hotel		
SAMANDRAG		
<p>Hovudprosjektet Sikker evakuering er utviklinga av eit system som ved brann og andre naudssituasjonar skal bidra til ei meir effektiv evakuering av personar frå Rica Sunnfjord Hotel (oppdragsgjevar). Ulike sensorar på kvart gjesterom registrerar aktivitet og sender informasjonen via kablar til ein mikrokontrollar (Arduino). Informasjonen blir behandla og vidaresendt via trådløst nettverk til ei datamaskin. På datamaskina er det laga eit program som viser kva gjesterom personar oppheld seg i. Det er i tillegg gjort økonomisk utrekning av kva det vil koste oppdragsgjevar å installere systemet på hotellet.</p>		
SUMMARY		
<p>The main project Sikker evakuering is a system that shall contribute to a more safe evacuation of people in emergency situations, like fire, from Rica Sunnfjord Hotel (our employer). Various sensors in each room detect activity and sends the information through cables to an Arduino microprocessor controller. The information is processed further and sent through wireless network to a computer. On the computer there is a program that shows which rooms that contain people. It is also made economic calculations of what it will cost the employer to install the system onsite.</p>		
EMNEORD		
Personopplysningslova, Mikrokontrollar (Arduino), ZigBee, LonWorks, PIR-sensor, infrarøud sensorbrytar, programmering, NetBeans IDE, Arduino IDE, sikringstiltak		

Innholdsliste

Forord	5
Samandrag	6
1.0 Innleiing	7
1.1 Bakgrunn	7
1.1.1 Rica Sunnfjord Hotel.....	7
1.1.2 Brann og evakueringsrutinar	7
1.1.3 Grunnlag for ideen	8
1.2 Problemstilling	8
1.3 Målsetning og avgrensing	9
1.3.1 Mål	9
1.3.2 Avgrensing	10
1.4 Rapportens oppbygging	10
2.0 Lovverk	11
3.0 Metode	13
3.1 Val av løysing for data kommunikasjon.....	13
3.2 Val av sensorkombinasjonar	14
3.3 Komponentar	16
3.3.1 Bevegelsessensor (PIR- sensor)	16
3.3.2 Infraraud sensorbrytar	17
3.3.3 Nøkkeltastar som straumbrytar.....	18
3.3.4 Mikrokontrollar (Arduino)	19
3.3.5 Oppladbart batteri.....	20
3.3.6 Anna utstyr (Router, diodar, kablar, stikkontakt og motstandar)	20
3.3.7 Programmeringsverktøy	21
3.4 Overføring av signal	23
4.0 Utforming og realisering	24
4.1 Programmering	24
4.1.1 Programmering i Arduino	24
4.1.2 Programmering i Java, NetBeans IDE	25
4.1.3 Brukargrensesnitt	25
4.1.4 Sikringstiltak i brukargrensesnittet.....	28
4.2 Testing av prototype	28
4.2.1 Prototype modell	28
4.2.2 Montering av prototype på hotellrommet.....	30
4.2.3 Testing.....	31
4.3 Drift og vedlikehald av systemet	32
5.0 Økonomisk kalkyle	34
6.0 Måloppnåing og vidareutvikling	35
6.1 Måloppnåing i forhold til plan	35
6.2 Refleksjon i forhold til måloppnåing	36
6.3 Vidareutvikling av systemet	36
7.0 Drøfting	38
8.0 Konklusjon	41
9.0 Organisasjon og prosjektadministrasjon	42
9.1 Oppdragsgjevar	42
9.2 Styringsgruppa.....	42
9.3 Prosjektgruppa	43
9.4 Prosjektadministrasjon	43
9.4.1 Gjennomføring i forhold til plan	43
9.4.2 Tidsressurs.....	44
9.4.3 Budsjett	45
9.4.4 Refleksjon over arbeidet.....	45
10.0 Ordforklaring	46

11.0 Referanseliste.....	47
12.0 Figur- og tabelliste	49
13.0 Vedlegg.....	50

Forord

Hovudprosjektet utgjer 2/3 av siste semester på ingeniørutdanninga ved Høgskulen i Sogn og Fjordane. Oppgåva gjev 20 studiepoeng.

Oppdragsgjevar for prosjektet Sikker evakuering er Odd Erik Gullaksen direktør ved Rica Sunnfjord Hotel i Førde. Han blei presentert for ideen hausten 2010. Oppdragsgjevaren synte interesse for systemet og kunne tenke seg å bruke Sikker evakuering på hotellet.

Systemet er laga for bruk i alle store bygningar for å betre effektiviteten ved brann/naudsituasjonar. Grappa har valt å tilpasse løysinga til oppdragsgjevar sitt behov ved Rica Sunnfjord Hotel.

Undervegs har grappa fått hjelp av både bedrifter og enkelt personar. Vi ynskjer å takke følgjande:

Rica Sunnfjord Hotell v/ Odd Erik Gullaksen
Vingcard AS
Pål Rambjørg og Marius Løeng, studentar ved HISF
Bjørn Berge ved Førde brannvesen
Paul Børge Aase, YIT AS

Førde, den 23.05.11:

Peshawa Galali (prosjektleder)

Jan Andre Systad

Samandrag

Hovudprosjektet Sikker evakuering er utviklinga av eit system, som ved brann og andre naudsituasjonar skal bidra til ei meir effektiv evakuering av personar som oppheld seg i store bygningar. Odd Erik Gullaksen^[3] direktør ved Rica Sunnfjord Hotel har vert oppdragsgjevar, og i hovudprosjektet er systemet tilpassa hotellet sine behov.

Prosjektet har hatt som mål å gjere ei komplett utgreiing av korleis oppdage på kva gjesterom i hotellet det oppheld seg personar. Desse opplysningane skal vere tilgjengeleg på ein god og enkel måte ved evakuering.

For å registrerar personar på gjesterom blir det brukt ulike sensorar. Denne informasjonen blir samla i ein mikrokontrollar (Arduino) og sendt vidare til ei datamaskin via trådløst nettverk. Arduino IDE er nytta for å programmere dei ulike sensor kombinasjonane i kvart gjesterom. Java programmeringsspråk (NetBeans IDE) er nytta for å ta imot informasjon frå mikrokontrollaren, behandle denne og vise romstatus på brukargrensesnittet.

Ved å logge seg inn på programmet får ein tilgang til opplysningane om kvar det oppheld seg personar. Her kan det og kontrollerast at systemet fungerer som det skal. Det er laga forslag til korleis systemet kan brukast og korleis vedlikehald kan utførast.

I følge gjeldande lovverk og informasjon frå Datatilsynet vil systemet bli omfatta av meldeplikt før det blir teke i bruk. Datatilsynet må godkjenne at systemet kan nyttast og dei kan komme med avgrensingar i bruk, samt krav til sikringstiltak. Grappa har i midlertidig sendt informasjon om systemet til Datatilsynet. Dei kan gje tilbakemelding dersom noko må endrast når det gjeld bruk eller sikringstiltak.

Det er laga forslag til korleis systemet kan utviklast for å få fleire funksjonar og gjere systemet endå betre. Grappa har i tillegg rekna ut kva det vil koste oppdragsgjevar å installere systemet på eit hotellrom.

1.0 Innleiing

Dette er ein hovudprosjektrapport for prosjektet Sikker evakuering ved Høgskulen i Sogn og Fjordane Avd. for ingeniør og naturfag våren 2011. Hovudprosjektet utgjer 20 studiepoeng siste semester. Gruppa har valt å utvikle eit system som skal bidra til ei meir effektiv evakuering ved brann/naudsituasjonar i store bygningar.

I forprosjektet vurderte ein ulike løysingar og kom fram til korleis systemet Sikker evakuering kan realiserast (vedlegg nr.2). Systemet består av ulike sensorar på kvart rom som registrerar om det oppheld seg personar på romma. Informasjonen blir registrert og behandla i ein mikrokontrollar på kvart rom. Deretter sender mikrokontrollaren informasjonen vidare via det trådlause nettverket til ein datamaskin. Ved brannalarm (anna evakuering) vil systemet ha registrert kvar det oppheld seg personar og melde frå om dette. Informasjonen skal vere tilgjengeleg med ein gang og kunne nyttast for ei raskare evakuering.

I hovudprosjektet er Sikker evakuering tilpassa Rica Sunnfjord Hotel. Etter at systemet var ferdig utvikla blei det konstruert ein prototype som blei testa ut på eit hotellrom. Det er i tillegg gjort utrekningar på kva det vil koste oppdragsgjevar å installere systemet på eit hotellrom.

1.1 Bakgrunn

Her blir bakgrunn for ideen og systemet Sikker evakuering presentert.

1.1.1 Rica Sunnfjord Hotel

Rica Sunnfjord Hotel er medlem av Rica kjeda og ligg i Førde i Sogn og Fjordane. Hotellet har 205 rom fordelt på fire etasjar i to bygg. I tillegg har hotellet fleire salar og rom for ulike arrangement, to restaurantar, fire barar, nattklubb samt spa-avdeling.

1.1.2 Brann og evakueringsrutinar

På hotellet har ein eigne brannsikringsrutinar som del av internkontrollen. Desse er nedskrivne i ein SOS brann manual (vedlegg nr.5), som alle tilsette får informasjon om når dei byrjar å jobbe ved hotellet.

I manualen finn ein beskrive kva operativ leiar og dei andre tilsette skal gjere ved brannalarm eller når ein brann blir oppdaga. For å sikre at dei tilsette kan rutinane godt, har ein med jamne mellomrom brannøvingar på hotellet. Hotellet er ansvarleg for å ha ein evakueringsplan og informere brannvesenet om denne.

Ved brann skal alle tilsette møte i resepsjonen og hjelpe til med evakuering. Det blir skrivne ut lister som viser kva rom det bur gjestar på. Desse blir brukt under evakuering.

Etter samtale med Bjørn Berge^[2] som jobbar i brannvesenet i Førde, fekk gruppa vite kva rutinar og behov brannvesenet har hos Rica Sunnfjord Hotel. Tilsette ved hotellet skal informere brannvesenet om kvar det brenn og om nokon har behov for assistert rømming osv. Det kan og vere naudsynt med røykdykking. I slike tilfelle vil det vere svært nyttig å få vite om det er folk i nærleiken av brannen, slik at ein raskt kan finne og hente ut desse. Uansett kva system som vert utvikla, må brannvesenet manuelt sjekke kvart enkelt rom. Men dei finn at det kan vere svært nyttig å få informasjon om rom der ein faktisk veit at nokon oppheld seg.

1.1.3 Grunnlag for ideen

Kvart år er det mange tilfeller av brann i private hus og andre store bygningar som til dømes: sjukeheimar, kontorbygg, asylmottak, sjukehus og hotell. I følge Statistisk sentralbyrå døyde 53 personar på grunn av brann i 2009^[11].

Ved brann er den viktigaste oppgåva å evakuere folk raskt. I store bygningar med mange rom er dette ei stor utfordring på grunn av at evakueringa tek tid. Det er vanskeleg å vite kvar det oppheld seg personar. Det må leitast gjennom heile bygningen for å vere sikker på at ingen brenn inne eller blir skada. Det er denne problematikken som ga ideen til å utvikle eit system, som kan bidra til ei raskare og effektiv evakuering av personar ved brann. På den måten kan fleire menneskeliv bli redda og omfanget av store katastrofar reduserast.

Direktøren ved hotellet blei presentert for ideen om Sikker evakuering hausten 2010. Sidan brann er noko som kan medføre tap av menneskeliv er det svært viktig for hotellet å ha det beste systemet og rutinane. Direktøren gav uttrykk for at Sikker evakuering er interessant for dei å få utvikla. Dersom ein kjem fram til ei løysing så må denne vere utan feilmargar.

1.2 Problemstilling

Lage eit system som bidreg til ei meir effektiv og rask evakuering av gjestar/tilsette på Rica Sunnfjord Hotel ved naudsituasjonar, som brann eller anna evakuering. Systemet skal vere eit hjelpemiddel for tilsette, slik at dei kan prioritere å sende folk til rom der dei veit det oppheld seg gjestar. Det kan i tillegg gje brannvesenet nyttig informasjon som dei kan bruke saman med sine rutinar.

Systemet skal deretter prøvast ut på eit rom hjå oppdragsgjevar og på skulen. I tillegg skal ein finne kostnaden oppdragsgjevar må investere, dersom dei ynskjer å nytte systemet på aktuelle rom i hotellet.

Ved brannalarm/naudsituasjon på hotellet skal ein få tilgang til opplysingar om kva rom det oppheld seg personar på via ei datamaskin. Denne datamaskina skal innehalde eit program kalla Sikker evakuering som køyrer kontinuerleg.

For å registrere personar på eit hotellrom må det takast i bruk ulike sensorar. Denne informasjonen skal overførast til ei datamaskin via det trådlause nettverket som finst på hotellet.

Denne løysinga vil innebere ein form for overvaking. Dette er noko som er strengt lovregulert. Før systemet blir installert, må det avklarast kva regelverk som er gjeldande.

Dersom ein finn ei løysing som kan fungere, må det i tillegg gjerast økonomiske berekningar. Gruppa vil prøve å finne ein samarbeidspartnar som kan montere/levere, samt vedlikehalde systemet.

1.3 Målsetning og avgrensing

1.3.1 Mål

Hovudmål

Gruppa må tileigne seg teoretisk og praktisk kunnskap for å utvikle eit system, som vil bidra til meir effektiv og rask evakuering av personar frå Rica Sunnfjord Hotel ved brann/naudsituasjonar. Etter ønske frå oppdragsgjevar skal det gjerast økonomisk utrekning på kostnaden hotellet vil få ved å installere systemet på aktuelle hotellrom.

Delmål

- Finne ut kva lover og reglar som gjeld om registrering av kvar personar oppheld seg
 - Personopplysingslova
 - Datatilsynet
- Informasjon om Rica Sunnfjord Hotel
 - Brannrutinar ved hotellet
 - Brannvesen sine rutinar ved brannalarm og brann på hotellet
 - Eksisterande trådlaut nettverk på hotellet.
- Tekniske løysingar
 - Finne ulike teknologiar for trådlaut sending av sensorsignal (ZigBee, LonWorks og mikrokontrollar med WiFi)
 - Kva sensor er aktuelt å bruke (Bevegelsessensor, dørsensor, trykksensor og nøkkelkorthaldar straumbrytar)

- Val av programmeringsspråk og programmering
 - Konstruere ein prototype av løysinga og samanstill med eit grafisk brukargrensesnitt
 - Lage rutinar for drift og vedlikehald av systemet
 - Utprøving av prototype på hotellet og skulen
- Økonomisk utgreiing
 - Kostnad for oppdragsgjeverar ved installering av systemet
 - Kostnad på utstyr til prototype
 - Prosjektadministrasjon
 - Dokumentere arbeid undervegs
 - Utarbeiding av sluttrapport
 - Lage internettside for hovudprosjektet
 - Lage plakat
 - Presentasjon av hovudprosjekt med film

1.3.2 Avgrensing

Prosjektet Sikker evakuering skal ta for seg utviklinga av systemet, som skal kunne oppdage og melde frå om det er personar i eit eller fleire rom ved evakuering. Gruppa skal ikkje montere systemet på hotellet. Det vil verte bygd ein prototype, slik at ein kan vise korleis systemet verkar. Dette vil i utgangspunktet bli avgrensa til eit enkelt rom. Det skal og gjerast økonomiske berekningar, som vil vise kor mykje hotellet må legge ut for å få installert eit slikt system.

Systemet som vert laga skal vere til hjelp for hotellet i ein evakueringssituasjon. Hotellet er sjølv ansvarleg for å ha gode rutinar for evakuering, samt utvikling av desse. Gruppa vil ikkje gå inn på rutinane då det er svært omfattande. Ein vil likevel komme med forslag til korleis systemet skal nyttast ved evakuering.

1.4 Rapportens oppbygging

I neste kapittel har ein sett på gjeldande lovverk. Kapittel tre omhandlar val av tekniske løysingar både når det gjeld komponentar og programmering. Alle komponentane og deira funksjon blir beskrive i tillegg til programmeringsverktøy.

Kapittel fire inneheld dokumentasjon på alt som omhandlar gjennomføring og realisering av systemet. Her ser ein på sjølv programmeringa, prototype, testing av prototypen, samt drift og vedlikehald av systemet.

Kapittel fem inneheld økonomiske berekningar og kapittel seks omhandlar måloppnåing og vidareutvikling av systemet. Deretter kjem drøfting av korleis systemet fungerer i kap. sju,

før konklusjonen blir presentert i kap. åtte. Til slutt i rapporten er kap. ni med beskriving av prosjektet sin administrative og organisatoriske del. Her blir det i tillegg presentert refleksjon over heile prosjektet. Heilt på slutten har ein med ordforklaringsliste, referanseliste og vedlegg.

2.0 Lovverk

Registrering av opplysningar som gjeld personar er i Noreg regulert gjennom personopplysningslova^[12].

Føremålet med denne lova er i følge § 1: “å beskytte den enkelte mot at personvernet blir krenka gjennom behandling av personopplysningar”

Alle personar har rett til eit privatliv. Denne lova skal sikre at ein ikkje skal bli overvaka eller at personlege opplysningar skal bli registrert, lagra og misbrukt.

I Noreg er det mellom anna Datatilsynet som forvaltar lovverket. Dei skal bidra til at ingen føretek seg noko som er i strid med gjeldande rett. Dette blir regulert gjennom mellom anna meldeplikt og konsesjonsplikt^[13].

Systemet Sikker evakuering inneber ei form for overvaking ettersom ein skal registrere kvar det oppheld seg personar i ein bygning vha sensorar. Ut frå informasjon på Datatilsynet sine sider og personopplysningslova, ser systemet ut til å bli omfatta av meldeplikt. Dersom det hadde vert snakk om lagring av sensitive opplysningar er det konsesjonsplikt som gjeld.

I følge personopplysningslova § 31 a) er det meldeplikt dersom ein skal registrere “personopplysningar med elektroniske hjelpemidlar”, i dette tilfellet vha sensorar som angir kvar ein person oppheld seg. I andre ledd står det angitt at ei slik melding må sendast til Datatilsynet 30 dagar før behandling av slik informasjon tek til.

I § 32 står det skrive kva ei slik melding til Datatilsynet skal innehalde.

Ettersom det ikkje skal registrerast personlege opplysningar er det få element meldinga skal innehalde. Oppdragsgjevar må sende inn informasjon om bedrifta og kven som er ansvarleg for registreringa, start tidspunkt, føremålet med registreringa, samt sikringstiltak knytt til behandlinga av opplysningane. For meir detaljert informasjon (vedlegg nr.12).

Prosjektgruppa sitt arbeid skal berre utprøvast på eit rom som ein modell, og vil difor ikkje bli omfatta av denne meldeplikta.

Når det gjeld å ta i bruk sjølve systemet i ein bygning som på Rica Sunnfjord Hotel, er det heilt klart at hotellet vil få ei meldeplikt. For å sikre at systemet tilfredsstillar eventuelle krav frå Datatilsynet har gruppa kontakta dei ved tre høve.

I januar blei Datatilsynet kontakta fyrste gang. I samtale med ein tilsett ved juridisk avdeling blei det oppfatta at systemet vil bli omfatta av meldeplikt. Det bør innehalde sikringstiltak for å hindre misbruk av opplysningane.

Etter at systemet var laga ferdig, blei det tatt ny kontakt med Datatilsynet v/ Erin Lauvseth^[4] og Helge Veum^[5]. Gruppa fekk følgjande råd; Datatilsynet skal ha melding før systemet vert teke i bruk. Etter at dei mottek ei slik melding, vil dei vurdere om systemet tek omsyn til gjeldande regelverk. Dei avgjer korleis systemet kan nyttast og kan komme med krav når det gjeld bruk og sikringstiltak. Godkjenning er basert på personvernlova §8 f). Det vil vere ei avveging ut frå om den som registrerar opplysningane kan ivareta desse på ein god måte, og at omsyn til den enkelte sitt personvern ikkje overstig dette.

Etter innspel frå Helge Veum som jobbar i sikkerheitsavdelinga i Datatilsynet, har gruppa laga forslag til vidareutvikling av systemet. Dette er for å sikre dei forhold som Datatilsynet vektlegg. Datatilsynet gav munnleg tilbakemelding på at systemet bør ivareta personvern på ein god måte, samt beskytte bruken av opplysningane. Det må og sikrast for misbruk frå tilsette i ei eventuell bedrift som vil nytte seg av systemet.

For å unngå å komme i ein situasjon der ein må gjere endringar i forbindelse med montering, har Datatilsynet sagt seg villig til å sjå på systemet. Dei har eigne personar som jobbar med sikring, og vil difor kunne komme med innspel til endringar eller betre sikringstiltak om nødvendig. Ut frå denne informasjonen har gruppa valt å sende opplysningar om den tekniske løysinga, bruk og sikringstiltak til Datatilsynet. Dette for å få tilbakemelding på om systemet er godt nok i høve gjeldande regelverk. Saksbehandling hos Datatilsynet kan ta opp til åtte veker.

Ettersom systemet er sendt til datatilsynet for at dei skal kunne komme med tilbakemelding, kan gruppa ikkje trekkje ein endeleg konklusjon. Datatilsynet ville heller ikkje gje eit generelt løyve for bruk av systemet, slik det er oppfatta må kvar enkelt bedrift som ynskjer å bruke systemet melde frå til Datatilsynet. Ved at Datatilsynet kjem med tilbakemelding, vil det ved behov kunne leggest til funksjonar og sikringstiltak før oppdragsgjevar eller andre tek systemet i bruk.

3.0 Metode

I dette kapittelet blir ulike alternativ og bakgrunn for val av teknisk løsning presentert. Det inneheld og ei oversikt over dei ulike komponentane som blir nytta i utvikling av systemet, samt deira funksjon og virkemåte

3.1 Val av løsning for data kommunikasjon

I dette delkapittelet er dei ulike alternativa for datakommunikasjon presentert. Gruppa har i tillegg grunngeve kvifor den eine løysinga er valt i dette prosjektet.

ZigBee- teknologi

ZigBee er ei form for trådløst nettverk. Teknologien er meint for oppgåver der ein ikkje treng High Data Rate (HDR), og den har avgrensa hastigheit til 250kbps^[14]. Om vi skulle brukt ZigBee- teknologi må kvar enkelt sensor ha ein ZigBee sendar, for at det heile skal bli trådløst. På grunn av at den maksimale rekkevidda for ei eining er 76 meter (utandørs), er det naudsynt med opp til fleire routerar som kan ta opp signala. Dette er ikkje vanlege WiFi ruterar, men eigne for ZigBee. Dette vil medføre at ein må kjøpe ein del ekstraustyr for å få denne løysinga til å fungere, noko som fordyrar løysinga.

LonWorks

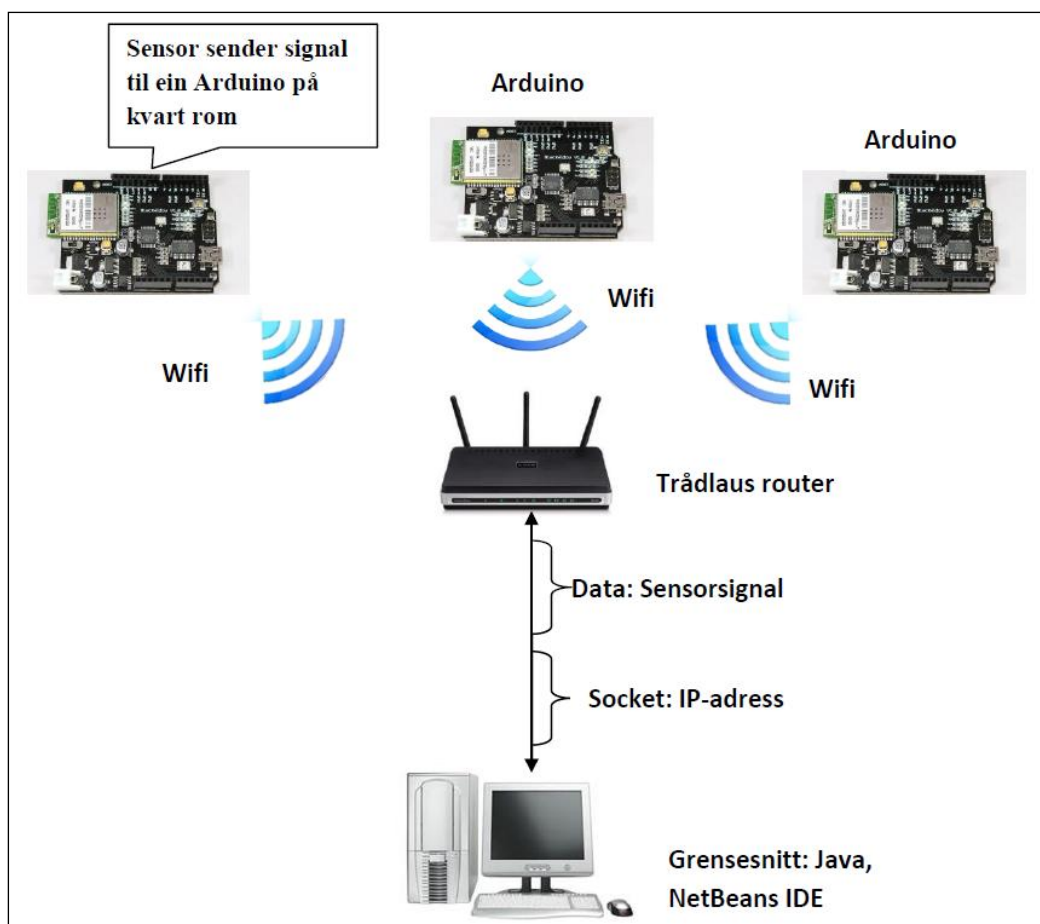
LonWorks er ein teknologi for intelligente distribuerte mikrokontrollar system^[15]. Dette er ein kabel teknologi. Det som skil denne frå dei fleste andre kabel nettverk, er at den sender både signal og straum gjennom same kabel.

Med denne teknologien kan vi få signala frå sensorane, samtidig som sensorane våre får straum, utan at det er nødvendig med meir enn ein kabel. Løysinga gjer det nødvendig å legge opp eigne kablar om vi skal velje LonWorks teknologien. Denne løysinga var mykje brukt tidligare, men i dag finst det betre og billigare alternativt på marknaden.

Mikrokontrollar (Arduino) med WiFi

Løysinga med mikrokontrollar (Arduino) av typen *1-WiFi BlackWidow 1.0*, har innebygd trådløst WiFi. Det skal vere ein mikrokontrollar på kvart hotellrom. Denne skal ta i mot og behandle signal frå sensorane. Informasjonen blir sendt vidare til ei datamaskin via trådløst nettverk (figur 1 på neste side). Fordelen med løysinga er at det ikkje er naudsynt å legge kablar på hotellet. I tillegg kan det eksisterande trådløst nettverket nyttast.

Ut frå ei total vurdering har gruppa konkludert med at mikrokontrollar (Arduino) med internett- socket er det alternativet som vil vere best både praktisk og økonomisk. Som programmeringsspråk har gruppa valt å bruke Java for programmering av grensesnitt og Arduino IDE for programmering av mikrokontrollar (Arduino).



Figur 1: Arduino sender sensorsignal til grensesnitt over trådløst nettverk

3.2 Val av sensorkombinasjonar

Det finst mange sensorar med ulike funksjon på marknaden. Desse kan kombinerast på fleire måtar. Grappa har sett på to alternative sensorkombinasjonar.

Alternativ 1: Bevegelsessensor, trykksensor og dørsensor

Ein bevegelsessensor registrerer når det oppheld seg personar i eit rom. Når ein person som oppheld seg på eit rom søv så vil det vere periodar der bevegelsessensoren kanskje ikkje registrerar aktivitet på rommet. Å montere ein trykksensor i senga kan då vere ei løysing. Eit trykksensor vil sende signal når nokon legg seg på eller ligg på senga. For å sikre flest moglege situasjonar kan dørsensor brukast i tillegg. Denne registrerar om døra er open eller lukka.

Kombinasjonane med trykksensor er omfattande pga at ein må ha sensorar på alle sengene og kanskje på sofaer, noko som vil gjere denne løysinga dyr. Grappa har difor valt å ikkje bruke kombinasjonen med trykksensor og går for alternativ 2.

Alternativ 2: Nøkkeltort straumbrytar, bevegelsessensor og dørsensor

Ei løysing med kombinasjonen bevegelsessensor (PIR- sensor) og nøkkeltorthaldar som straumbrytar (NK), vil kunne fange opp dei fleste tilfelle der det er personar på eit rom. Usikkerheita på systemet vil oppstå i nokre tilfelle. Dersom ein person ikkje aktiverar straumen via nøkkeltortet og legg seg til å sove. Kva kan ein gjere for å sikre at desse situasjonane blir oppdaga?

Dei fleste menneske beveger seg lite når dei søv. Ved å velje ein bevegelse sensor som er veldig følsam, så vil ein få utslag sjølv ved små rørsler. Dersom sensoren sender signal kvart minutt kan det sjølvstakt skje at personen ligg roleg ved nokre av registreringane. Eit spørsmål blir då korleis ein kan sikre seg best mogleg mot dette?

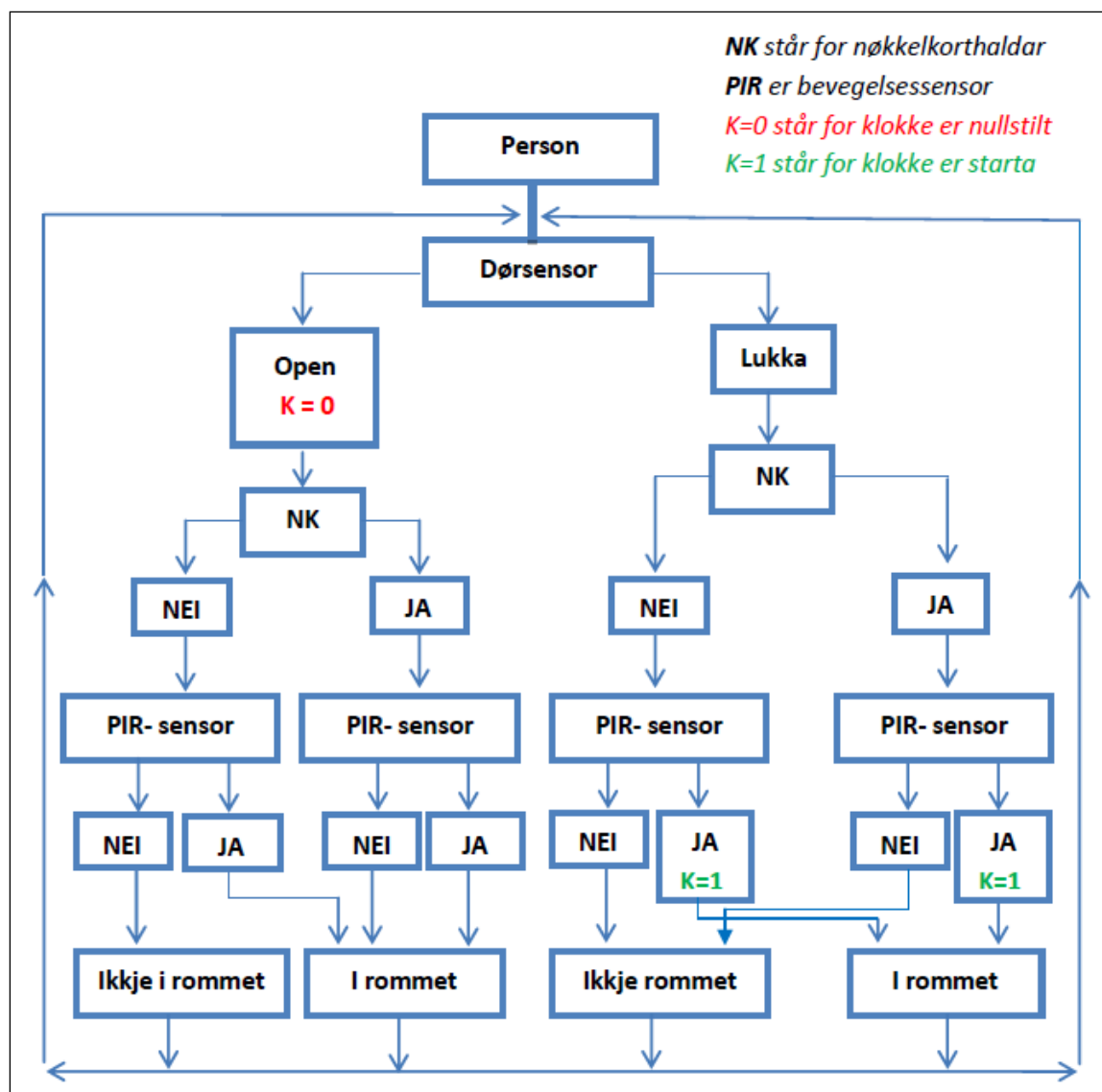
Eit godt alternativ er å montere ein dørsensor i tillegg. Dersom ein person har aktivert bevegelsessensoren ein gong, må døra opnast og lukkast før rommet kan bli registrert som tomt. I programkoden til Arduino skal det være ein hjelpe variabel som heiter clocke (vedlegg nr.4). Etter at døra til rommet er lukka blir denne klokka aktivert av bevegelsessensoren på badet eller på rommet, slik at den startar å telje. Klokka går heilt til døra blir opna på nytt. Kvar gong døra har vert opna og lukka blir klokka nullstilt (figur 2 på neste side). Klokka blir aktiv med ein gang det blir registrert ei rørsle på rommet eller toalett/bad. På denne måten sikrar ein situasjonar der nokon søv på rommet, for dei har vore i bevegelse, før dei la seg til å sove. Det vil og registrere personar som plutsleg har falt om og ligg bevisstlaus pga sjukdom eller røykutvikling ved brann. Dette er ei betydelig auke i tryggleiken til systemet. Er det no usikre moment å ta omsyn til?

Einaste tenkelege scenario som kan skape ei usikkerheit, er dersom fleire bur på same rom, ein person søv eller er bevisstlaus, samt at dørsensoren har klarert rommet som tomt pga at ein av dei som bur på rommet har gått ut. Dette kan skje i teorien, men ein må kunne konkludere at denne løysinga vil kunne gje ei svært god sikkerheit.

Når det gjeld dei tilfella der nokon evakuerar raskt og gløymer å ta ut nøkkeltortet, så vil døra nullstille klokka når den blir opna. Dersom ikkje PIR- sensorane registrerar noko form for rørsle etter at døra er lukka, så vil klokka fortsatt vere null, og dermed blir rommet registrert som tomt.

På nokre av hotellromma er det ikkje montert ein nøkkeltorthaldar som fungerer som straumbrytar. Her vil ein kombinasjon av bevegelsessensor og dørsensor vere eit godt alternativ.

Figur 2 inneheld oversikt over korleis gruppa har kombinert ulike sensorar. Det sjølvklaga blokkskjemaet viser dei ulike kombinasjonane av situasjonar som sensorane kan registrere, og kva resultat dette vil gje på romstatus.



Figur 2: Sjølvlagta blokkskjema for kombinasjon av sensorar

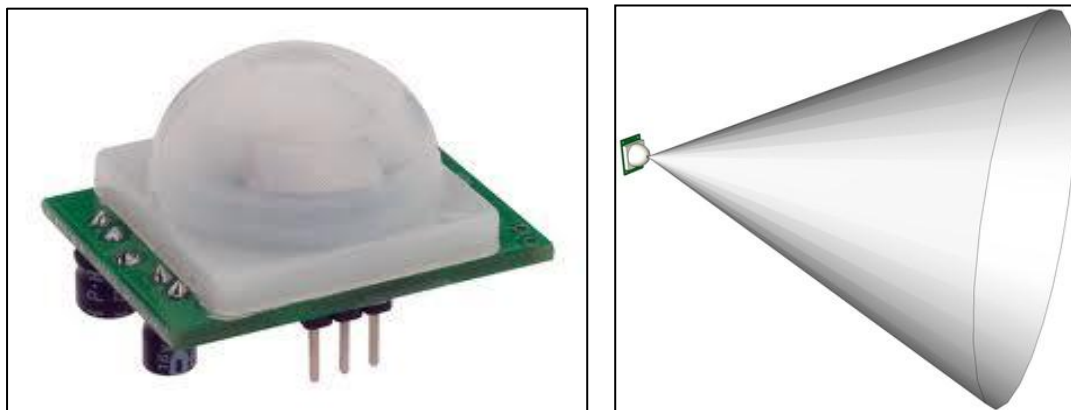
3.3 Komponentar

3.3.1 Bevegelsessensor (PIR- sensor)

PIR- sensor står for passiv infraraud sensor. Dette er ei elektrisk innretning som sender ut og/eller registrerar infraraud stråling frå sine omgjevnadar, for å finne ut om det er personar/aspekt i eit området/rom. Desse sensorane kan måle varme (termisk stråling), samt registrere rørsle frå eit objekt. Dess større objektet er dess meir termisk stråling sender det ut, og det blir lettare for PIR- sensoren å oppdage objektet.

PIR- sensorane opererer ved å registrere temperaturforskjellen mellom lufta og den varme kjelda (person). Sensitiviteten til sensoren aukar på kalde netter og minskar når lufttemperaturen er høg^[16].

Det finst mange ulike typar, og dei blir mykje brukt innan sikkerheit og alarmsystem. Den vanlegaste måten desse fungerer på når dei er satt opp som ein bevegelsessensor, er at dei skal registrere varme i bevegelse, då kalla ein PIR- sensor^[17]. I vårt system har vi nytta PIR- sensorar som er tilpassa til Arduino^[18] (vedlegg nr.11) (figur 3).



Figur 3: Passiv infraraud sensor (PIR- sensor)

Denne sensoren har ein rekkevidde på inntil seks meter, med ein vinkel på 110°. Ein kan og regulere kor lenge sensoren skal vere aktiv, etter at den har registrert ei rørsle. Tida kan variere frå 0,3 til 18 sekund. Dersom PIR- sensoren skal monterast på ein vegg er den ideelle plasseringa 2,5-3 meter over golvet. PIR- sensoren kan og plasserast i taket.

PIR- sensor skal saman med nøkkelkorthaldar og dørsensor bli eit svært sikkert system for å registrere personar i dei ulike romma. Årsaka til at ein vel å nytte denne type PIR- sensoren er at den er billig, lett å bruke og påliteleg.

3.3.2 Infraraud sensorbrytar

Infraraud sensor brytar blir i vårt tilfelle brukt som ein dørsensor. Denne skal registrere om døra inn til eit hotellrom er open eller lukka. Til dette kan ein for eksempel bruke ein trykk brytar som døra legg seg inntil når den blir lukka, og som slepp brytaren ut igjen når døra vert opna. Ei anna løysing som er betre er å bruke ein infraraud sensor (figur 4 på neste side). Desse kan måle avstanden til eit objekt utan berøring. Det gjer at vi ikkje risikerer slitasje på same måten som ved ein trykkbrytar. Det blir litt dyrare å kjøpe infraraude sensorar, men gruppa reknar med at i lengda vil det verte billigare med desse, då ein truleg må skifte trykk brytarar ganske ofte.

Sensoren som skal brukast er av typen Adjustable Infrared Sensor Switch. Denne både mottok og sender ut infraraudt lys, og treng ein straumtilførsel på 5V og 100 mA.

For å registrere om hotell døra er open eller lukka skal sensoren monterast på dørkarmen mot handtaket eller døra. Ein kan regulere avstanden for når sensoren sin lysstråle skal bli broten, denne kan stillast inn på avstandar mellom 3-80 cm^[19].



Figur 4: Sensorbrytar

3.3.3 Nøkkelkorthaldar som straumbrytar

På dei fleste hotell vert straumen på kvart enkelt hotellrom styrt av ein nøkkelkorthaldar som straumbrytar der ein puttar inn eit kort (figur 5 til venstre på neste side). Dersom kortet ikkje er på plass, får ein ikkje noko form for straum eller varme. Det vil sei at dei aller fleste vil sette kortet på plass så fort dei kjem inn i hotell rommet sitt. Samtidig vert desse korta brukte til å låse opp døra til hotellrommet. Det vil sei at dersom ein skal ut av rommet, tek ein med seg nøkkelkortet.

Nøkkelkorthaldaren som er brukt i vårt tilfelle er av den gamle typen med ein enkel brytar^[20], slik at alle typar kort kan nyttast (vedlegg nr.6). Årsaka til at denne blei valt var at den nye typen krev eit eige program for å kunne takast i bruk. Dette programmet var ikkje mogeleg å få tak i.



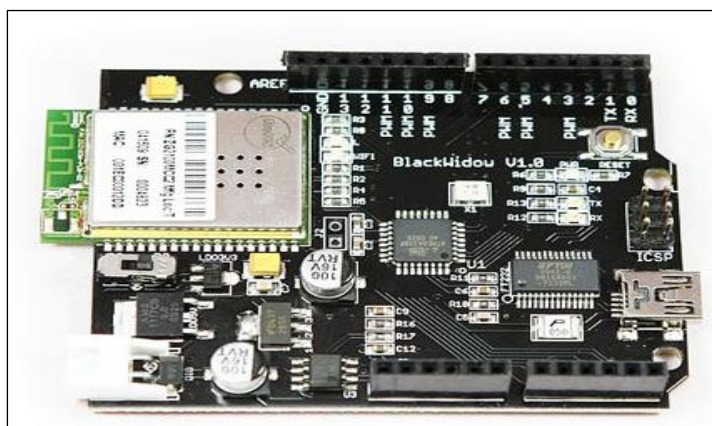
Figur 5: Nøkkelkorthaldar som straumbrytar og AC- DC adapter

For og kople opp nøkkelkorthaldaren til ein analog inngang på mikrokontrollaren er det brukt ein AC- DC adapter som mellomlegg (vedlegg nr.13) (figur 5 høgre sida). Denne konverterer spenninga frå 230V AC til 4,5V DC (vedlegg nr.8).

3.3.4 Mikrokontrollar (Arduino)

Ein mikrokontrollar frå Arduino er i hovudsak lik ein vanleg mikrokontrollar. Det skal være ein mikrokontrollar i kvart rom. Mikrokontrollaren tek i mot signal frå sensorane og behandlar desse. Deretter sender mikrokontrollaren dette vidare via trådløst WiFi til ei datamaskin.

Fordelar med Arduino er at den er billig og enkel å bruke. Denne mikrokontrollaren er mykje brukt i dag i både store og små prosjekt. Difor finst det mykje ekstra utstyr som er godt tilpassa Arduino som for eksempel ulike sensorar. Arduino som er brukt i prosjektet er av typen WiFi BlackWidow 1.0^[21] (figur 6). For fleire detaljar om sjølve komponentane på Arduino (vedlegg nr.7)



Figur 6: Arduino Hardware av typen WiFi BlackWidow 1.0

3.3.5 Oppladbart batteri

For å ha ein backup dersom straumen går skal Arduino og dei andre komponentane vere kopla til eit 9V Li-ion Rechargeable Battery^[22] (figur 7). Dette batteriet er oppladbart og har innebygt beskyttelse mot overlading.

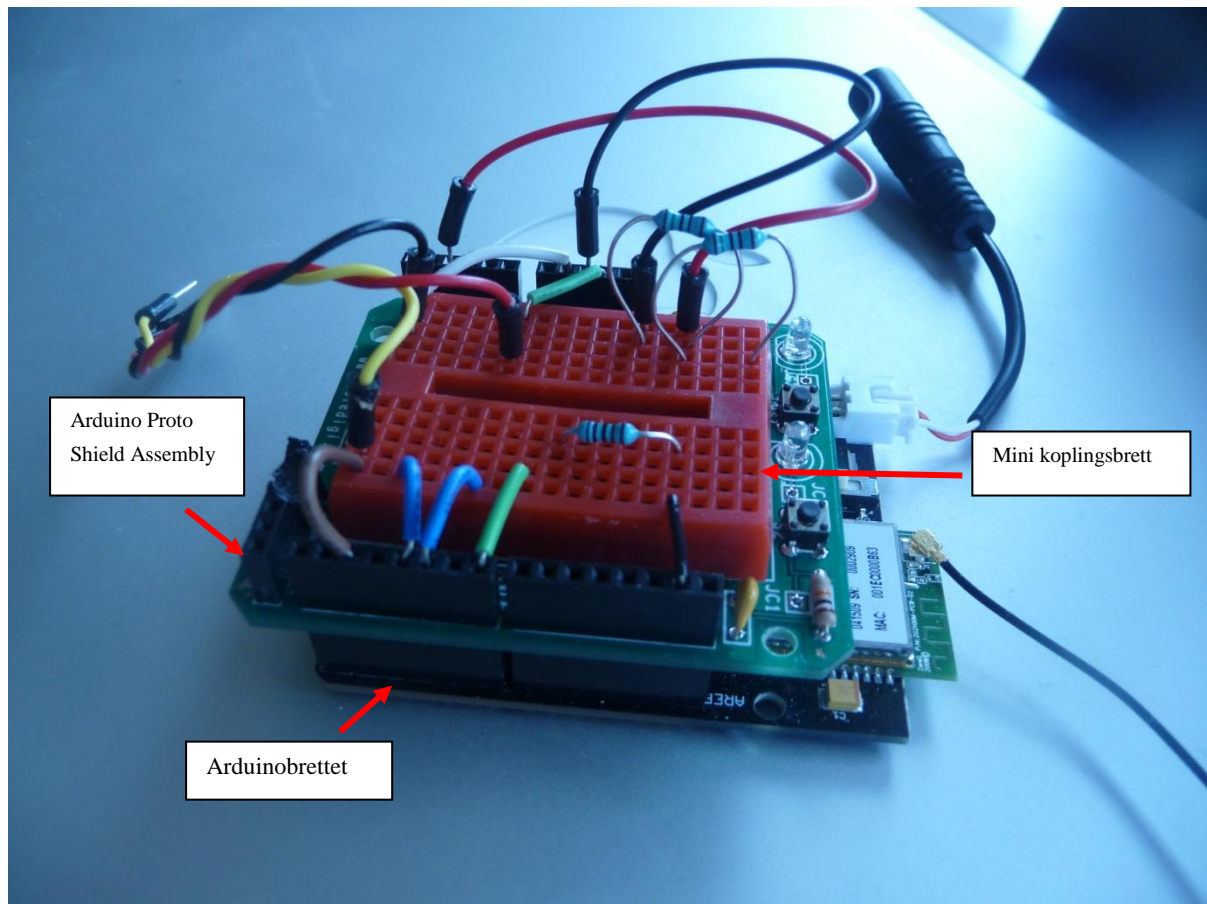


Figur 7: Oppladbart batteri

3.3.6 Anna utstyr (Router, diodar, kablar, stikkontakt og motstandar)

For å kommunisere mellom mikrokontrollar og datamaskin nyttar vi standard WiFi routerar som må ha 802.11b protokoll. Dette er fordi det er den einaste WiFi standarden mikrokontrollaren støttar. For utprøving og utvikling av systemet har vi brukt ein D-Link DI-524 router, som vi hadde frå før.

I tillegg blir ein lysdiode brukt for å vise romstatus. Denne lyser dersom rommet er aktivt (personar er på rommet) og er av når rommet er inaktivt. For oppkopling av sensorane, motstandane og dioden på Arduino, er det brukt Arduino Proto Shield Assembly og eit mini koplingsbrett som er fastlimt på denne. Desse er igjen kopla oppå Arduinobrettet og gjer at enklare å samle alt utstyret på ein plass (figur 8 på neste side).



Figur 8: Oppkopling av Arduinobrettet, Arduino Proto Shield, mini koplingsbrett, diverse motstandar og kablar

Det er viktig å ikkje overbelaste inngangane på Arduinobrettet. Derfor er det naudsynt å bruke motstandar der ein koplar til eksternt utstyr. Desse må dimensjonast i forhold til straumforbruk, og i forhold til kva inngangane på kortet tåler. For å kople sensorane til mikrokontrollaren er det brukt kablar (vedlegg nr.8).

3.3.7 Programmeringsverktøy

I prosjektet har gruppa nytta ulike programvarer. Arduino IDE og NetBeans IDE blir brukt i programmeringsdelen av systemet

Arduino IDE

Arduino IDE er nytta for å programmere mikrokontrollaren med dei ulike sensor kombinasjonane på kvart hotellrom. IDE står for *Integrated Development Environment* og er ei programvare som kan lastast ned gratis frå Arduino si heimeside^[23]. I dette programmet kan ein lage skisser (programmeringskodar) som kan køyrast og lastast ned i Arduinobrettet (Arduino Hardware) (figur 6). Skissene blir laga i eit enkelt språk som er basert på *Processing* programmeringsspråk^[24]. Når skissene blir lasta opp til Arduinobrettet, blir det omforma til C- programmeringsspråk^[8].

NetBeans IDE

NetBeans IDE blir brukt til å skrive programkoden til Java. Programmet blei til i 1997 som Xelfi^[25]. Dette var eit student prosjekt under rettleiing av fakultet for matematikk og fysikk ved Charles Universitet i Praha. Eit selskap blei seinare danna rundt prosjektet og produserte kommersielle versjonar av NetBeans, heilt til det blei kjøpt av Sun Microsystems i 1999. Sun opna kjeldekoden til NetBeans IDE i juni året etter.

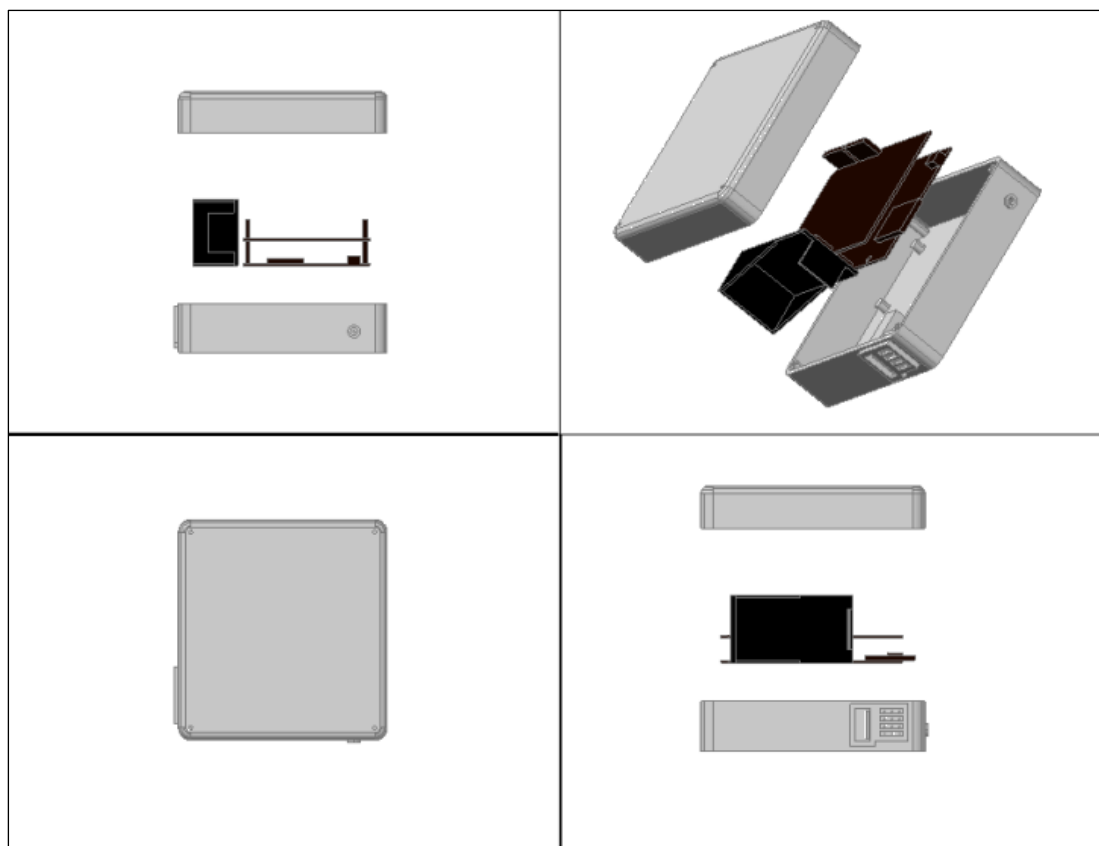
NetBeans IDE er ein open- kjeldekode integrert utviklingsmiljø. Programmet er gratis og er tilgjengeleg på NetBeans si heimeside^[26].

NetBeans IDE har ulike versjonar. Det kjem nye versjonar ein eller to gongar i året. Versjonen vi har nytta for å lage grensesnitt til systemet er NetBeans IDE 6.9.1. Dette programmet var naturleg og velje som programmeringsverktøy for Java framfor andre programvare. Grunnen er at denne har vert ein del av pensum på ingeniør utdanninga. NetBeans IDE har og ei form (ramme) for design som heiter Swing GUI forms. Denne eignar seg godt for å lage brukargrensesnitt og gjev utforming av utsjånaden til programmet Sikker evakuering.

Teikneprogram Autocad 2010

Dette er eit svært godt teikneprogram, der ein kan lage både 2D og 3D modellar. Programmet vert mykje nytta i industrien, til og teikne alt frå små mekaniske delar til store bygg teikningar.

Begge prosjektmedlemmane har gått AutoCad kurs og det var difor naturleg å velje programmet til å lage teikningar. Det er brukt til å teikne ein modell av korleis boksen med mikrokontrollar og tilbehør skal sjå ut (figur 9 på neste side). I tillegg er det brukt til å lage ei planteikning av eit hotellrom.



Figur 9: Modell for koplingsboks med Arduino og annen utstyr sett fra ulike retninger

Tekstbehandlar – Microsoft Word

Hovudprosjektrapporten er skriva med tekstbehandlaren Microsoft Word 2007. Programmet har mange nyttige funksjonar og automatikk for å laga blokkskjema, redigere bilete og figurar, samt skriva tekst.

3.4 Overføring av signal

For å overføre data frå Arduino til datamaskin har ein valt å bruke internett- socket. Årsaka er at det er ein enkel og grei metode for å overføre data via eit trådløst nettverk. Systemet har berre behov for og sende små datapakkar med tekst, og denne løysinga er difor ideell. Datapakken som skal sendast er i form av String (tekst). Teksten består av namnet på rommet, og status som er bokstavane A (aktiv) eller I (inaktiv).

Eit eksempel på socket er heilt vanleg internett. Dette er eit endepunkt i ein tovegskommunikasjon. Internett- socket er ein mekanisme som blir brukt til å levere innkomande datapakkar til den rette mottakaren. Den rette mottakaren vert hovudsakleg spesifisert av ei IP- adresse og eit port- nummer.

Når ein applikasjon (f. eks mikrokontrollaren) sender noko ved hjelp av socket, er det operativesystemet (f.eks Windows 7) sin jobb og vidaresende data til den samsvarande applikasjonen.

Ved bruk av socket må ein ha ein server (i dette tilfelle ei datamaskin), og klient/klientar (mikrokontrollar). Når serveren startar opp, er den i ”lyttemodus”. Det vil sei at den ventar på at klientprogramma skal ta initiativ til å opprette ei tilkopling.

Ein server kan ”servere” fleire klientar samtidig. Dersom den gjer det, vil kvar enkelt klient få oppretta sin eigen under- prosess. Fleire klientar kan koplast til same serveren med same lokale IP- adresse og same port- nummer. Dette er fordi klientane i seg sjølv har ulike IP- adresser og/eller port nummer^[27].

4.0 Utforming og realisering

Dette kapittelet inneheld alt som gjeld praktisk realisering av systemet sikker evakuering. Det omfattar både programmering, utforming av og funksjonane til brukargrensesnittet, prototypen og testing av denne.

4.1 Programmering

Grensesnittet er programmert i Java programmeringsspråk, og mikrokontrollaren er programmert i Arduino si eiga programvare (Arduino IDE). I denne delen er det beskrevet korleis ein har løyst programmeringa, samt korleis arbeidet har gått undervegs.

4.1.1 Programmering i Arduino

Hovudoppgåva til mikrokontrollaren er at den skal samle inn signal frå sensorane. Deretter gå gjennom kombinasjonen av signal, og bestemme om romstatus skal vere aktiv eller inaktiv. Når dette er bestemt skal den sende signalet vidare via internett – socket^[28] til Java programmet (ei datamaskin).

For å unngå falske målingar frå sensorane ved endring av tilstand (HIGH og LOW), er det brukt debounce metode. Dette er ein prosess som ved hjelp av ei tidsforsinking på 10 ms hindrar falske signaler^{[9][10]}. PIR- sensorane har ei kalibreringstid (”oppvarmingstid”) på mellom 10-60 sekund ved oppstart. I programmeringa er kalibreringstida satt til 30 sekund, slik at dei etter denne tida er klar til å registrere rørsle. ”If- elseif- setningar” er nytta for å lage sensorkombinasjonane i programmet. Det skal bestemme status på romma, om desse er aktive eller inaktive. Signala som blir sendt ut er anten A- romnummer, som betyr at rommet er aktivt (inneheld personar) eller I- romnummer, som betyr inaktivt og at det ikkje er nokon der (vedlegg nr.4).

Det var ein del arbeid for å få socket overføringa til å fungere optimalt. Spesielt var det vanskeleg å få overføringa stabil, slik at den fungerte over lang tid. Dersom ein la inn tidsforseinking etter at ei datapakke vart sendt, vart overføringa meir stabil.

4.1.2 Programmering i Java, NetBeans IDE

Programmet som er utvikla med Java programmeringsspråk (vedlegg nr.3), skal hovudsakleg ta i mot statusoppdateringar frå mikrokontrollarane. Den skal sortere statusane i ulike tabellar/databasar, samt vise dei aktive statusane og feilmeldingar i brukargrensesnittet. Denne blir oppdatert kontinuerleg. Dei aktive statusane og eventuelle feilmeldingar kan lett skrivast ut som ei liste på ein printer.

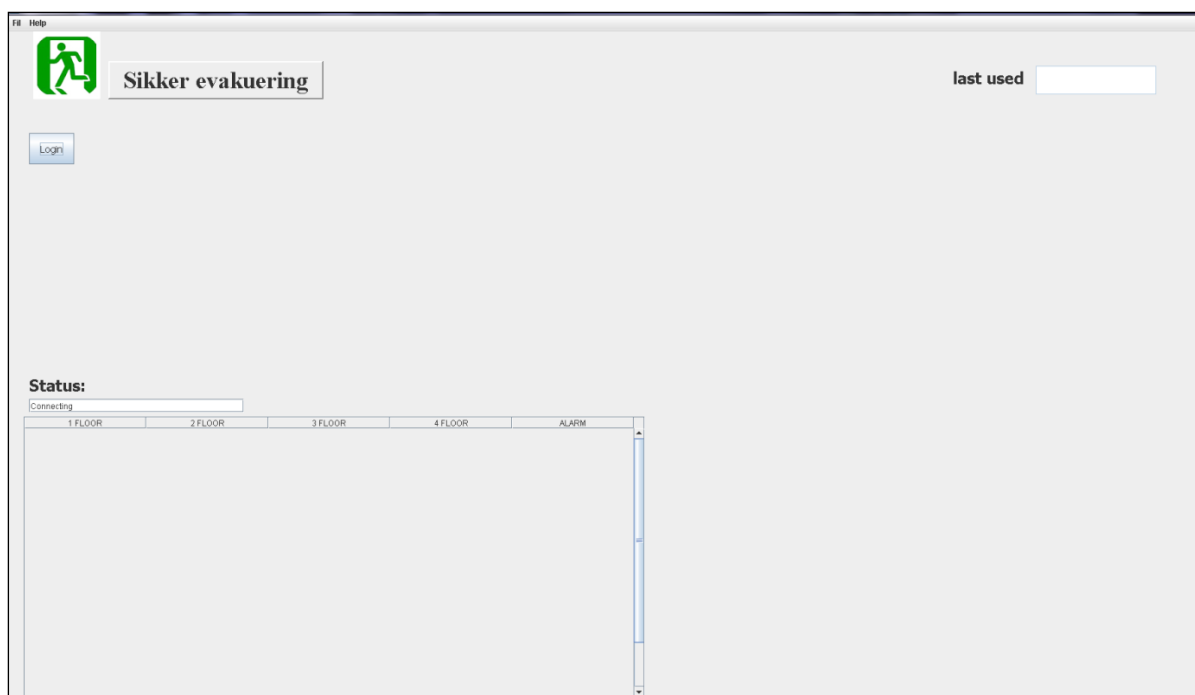
I tillegg er det laga eit brukargrensesnitt som er funksjonelt for brukaren ved hjelp av NetBeans Swing GUI. Det viste seg at Swing er ein god reiskap å bruke. Men det beste er å lage program kodane frå starten av, slik at det enkelt å legge til eller gjere endringar^[7].

4.1.3 Brukargrensesnitt

HMI (Human machine interface) betyr på norsk ”menneske maskin grensesnitt”. Eit brukargrensesnitt består av både maskinvare og programvare. Grensesnittet gjer det mogeleg for ein person å kommunisere med ei datamaskin. Når ein lagar eit brukargrensesnitt er det viktig å gjere det så enkelt som mogeleg.

Grensesnittet som vi har laga er lett å forstå og enkelt å bruke. Det er skrive på engelsk på grunn av at hotellet til tider kan ha engelskspråklege medarbeidarar. Programmet køyrer heile tida, slik at informasjonen ligg tilgjengeleg til ei kvar tid.

Sikker evakuering



Figur 10: Skjermbilete før innlogging

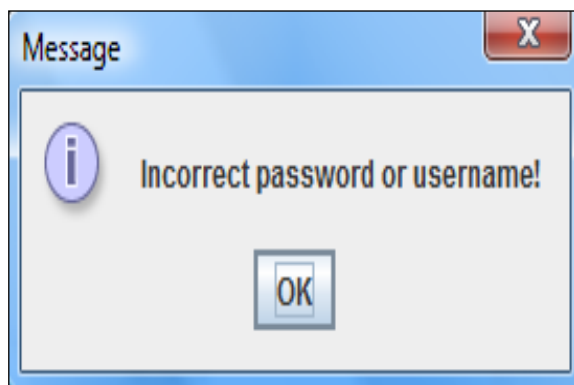
I figur 10 ser ein første skjermbilete i brukargrensesnittet. Grensesnittet viser den pågåande status mellom romma (klient) og datamaskina (server). På dette skjermbiletet har ein tilgang til login funksjonen. Ein kan ikkje sjå kva rom som er aktive eller skrive ut liste utan å logge inn på programmet.

Ved å klikke på login knappen kjem det opp felt for brukarnamn og felt for passord i same skjermbildet (figur 11).

For å komme inn på programmet må ein skrive inn riktig brukarnamn og passord. Deretter kan ein anten trykke "enter", eller klikke på ok knappen. Dersom ein skriv inn feil brukarnamn eller feil passord, kjem dialogboksen "Message" opp med beskjed om " Incorrect password or username" (figur 12).

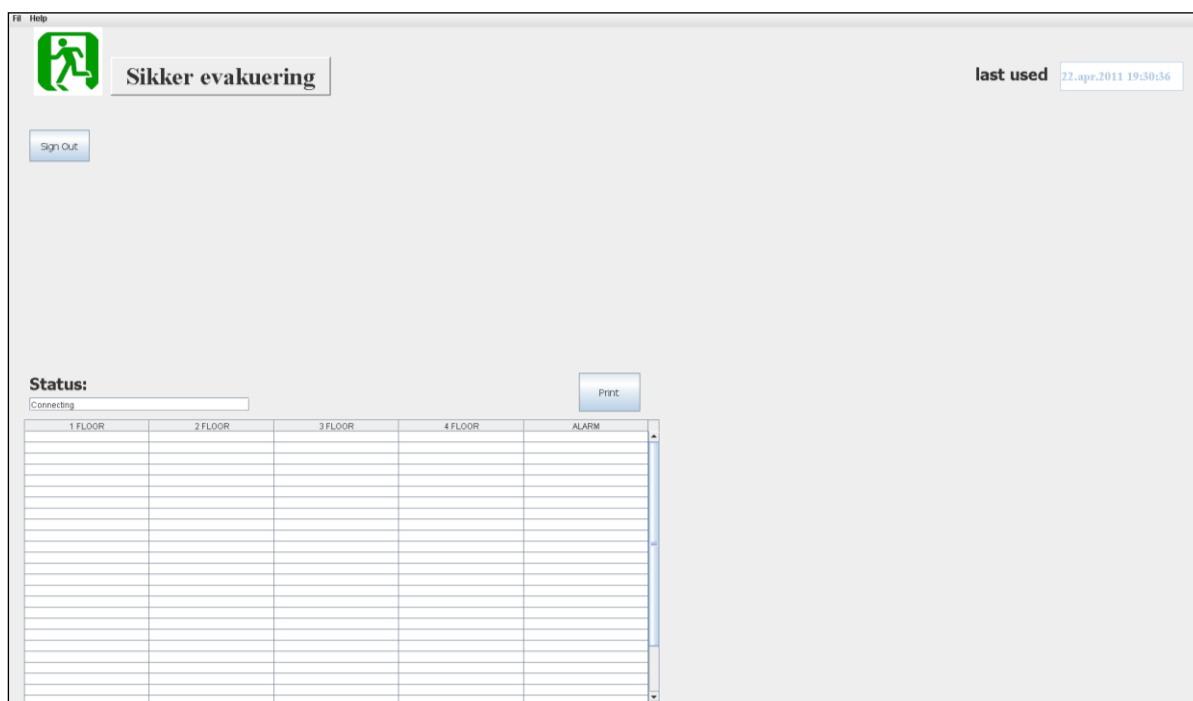


Figur 11: Felt for brukarnamn og passord



Figur 12: Dialogboksen Message

Figur 13 viser skjermbilete som kjem opp når ein har logga inn. Her kan ein sjå kva rom som er aktive, og om det er nokon rom som ikkje sender signal til sentralen. Dersom det er eit rom som ikkje sender signal så vil det komme ein alarm på det rom nummeret etter 10 minutt. I tillegg kan ein skrive ut lister over dei romma som er aktive ved å klikke på knappen Print.



Figur 13: Skjermbilete etter innlogging

I menylinja øvst kan ein anten klikke på menyane Fil eller Help. Under Fil finn ein menyelement Exit (eller bruk Ctrl+X) og Print (eller bruk Ctrl+P) . Under Help finn ein menyelement med Program (informasjon om systemet) eller About us (informasjon om gruppa). Oppe til høgre på skjermbilete er det mogeleg å sjå når programmet sist har vore logga inn, dato og klokkeslett.

4.1.4 Sikringstiltak i brukargrensesnittet

For og hindre at uvedkommande skal ha tilgang til data som er lagra i Java programmet på datamaskina, har vi laga til eit brukarnamn og eit passord. Hotellet må laga eigen rutinar og internkontroll for å hindre misbruk av disse.

I brukargrensesnitt er det mogeleg å sjå når det sist var innlogging på programmet. Denne informasjonen skal bidra til at det er mogeleg å skjekke at systemet ikkje vert misbrukt.

4.2 Testing av prototype

I denne delen finn ein teknisk teikning og bilete av prototypen. Resultat av testing av prototypen blir og presentert.

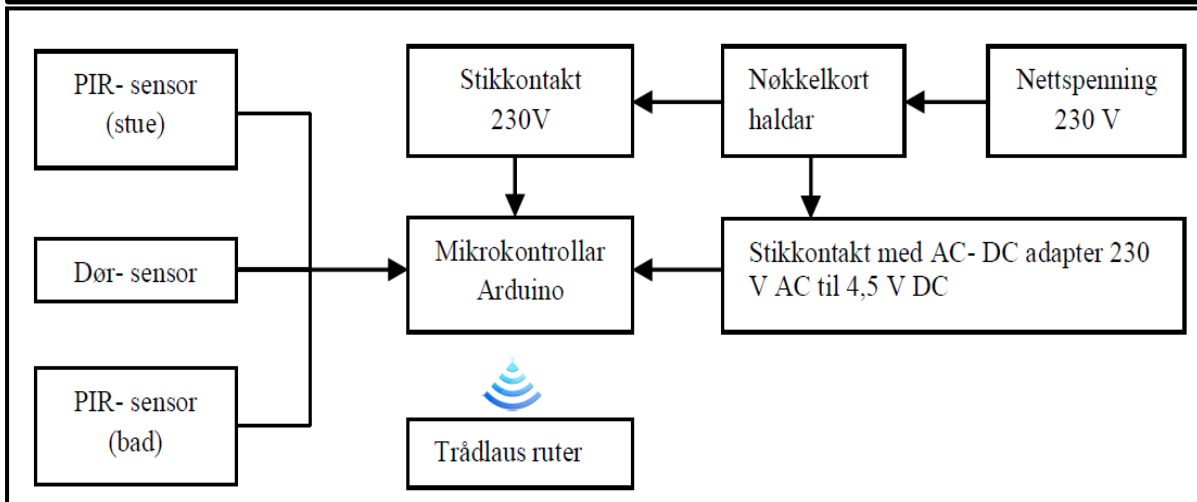
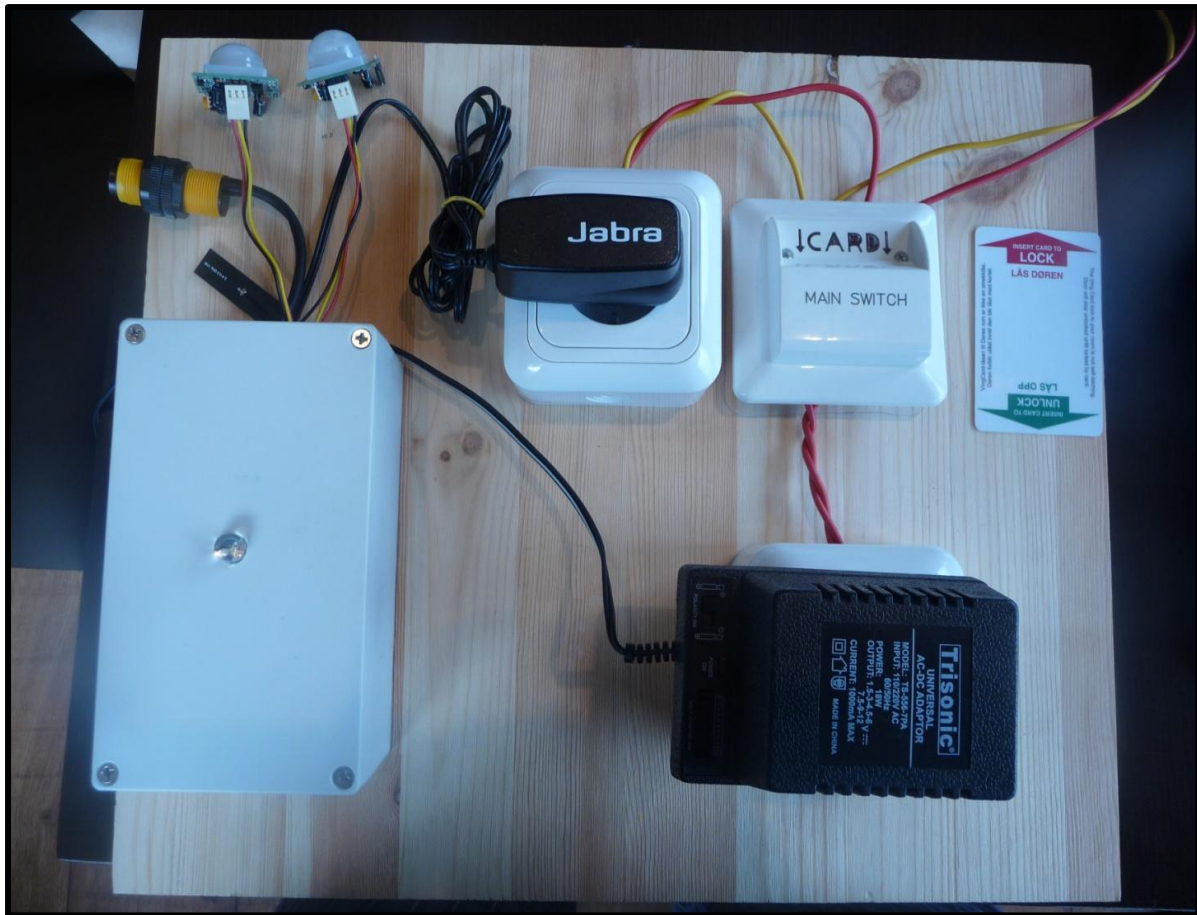
4.2.1 Prototype modell

For å finne ut korleis systemet Sikker evakuering fungerer, er det laga ein prototype som blir testa. Mikrokontrollaren (Arduino) er montert i ein boks for å beskytte den mot støv og fukt. I boksen er det og montert ein batterirom. Dette inneheld eit back up batteri på 9V i tiffelle straumbrot, samt ein lysdiode på utsida av boksen som skal indikere romstatus. For meir detaljert informasjon om oppkopling (vedlegg nr.8).

For å samle komponentane til prototypen på ein stad, har ein montert desse på ei treplate (figur 14). Dørsensoren og PIR- sensorane er ikkje montert på plata, men dei er kopla til Arduino via kablar.

Figur 14 syner og korleis dei ulike komponentane er kopla til kvarandre. Nøkkelhaldaren er kopla til ei nettspenning på 230 V. Som nemnd tidligare fungerer nøkkelhaldaren som ein sensor. Signalet som kjem ut frå nøkkelhaldaren blir konvertert frå 230V AC til 4,5V DC. Det går deretter inn på ein analog inngang på Arduino kortet.

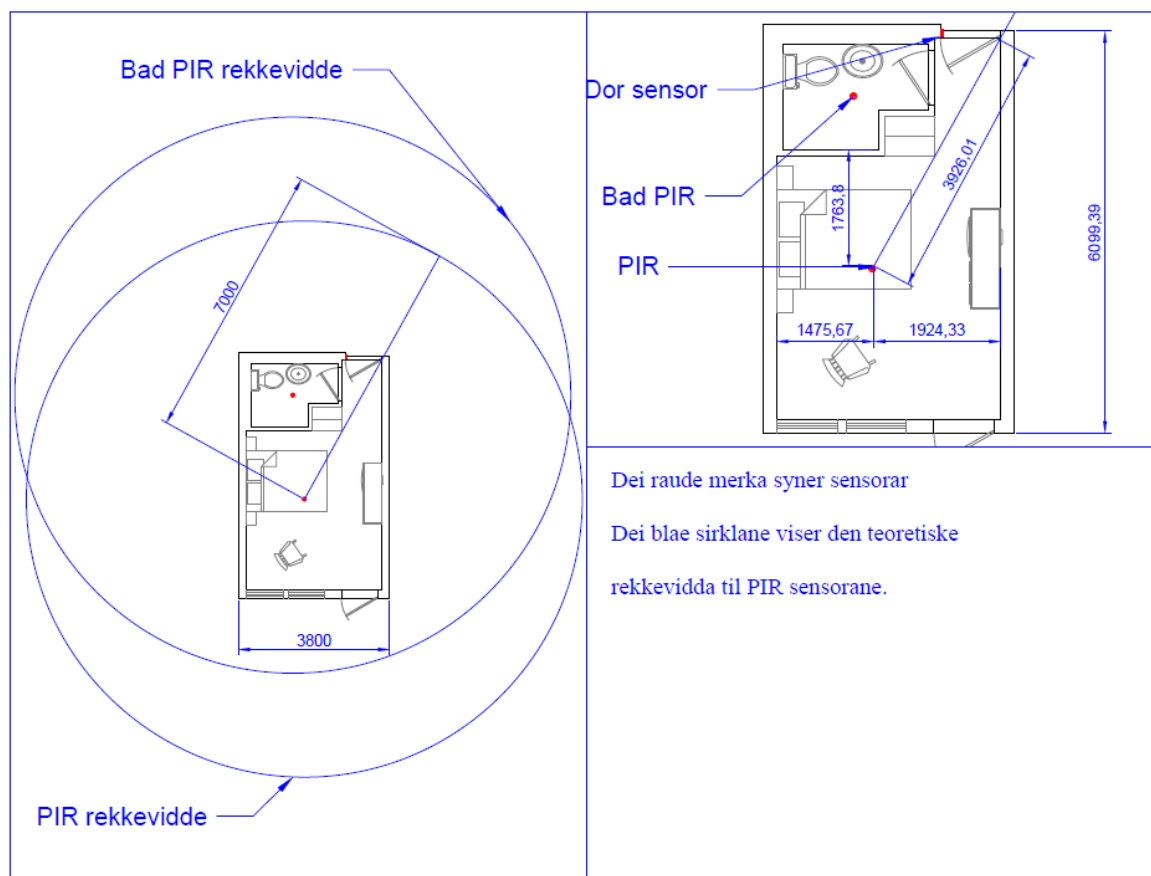
Mikrokontrollaren blir hovudsakleg forsynt via nettspenning. Den er difor kopla til ei stikkontakt som får same nettspenning som nøkkelhaldaren. PIR- sensorane og dørsensoren er kopla til mikrokontrollaren via kablar. Denne sender signal til trådløse router.



Figur 14: Oppkopling av prototype

4.2.2 Montering av prototype på hotellrommet

Før testing av prototypen blei alt utstyr montert på eit hotellrom. Det var viktig å få plassert sensorane riktig for å få testa systemet best mogeleg (figur 15).



Figur 15: Teikning i AutoCAD med plassering av sensorar på hotellrom

Døra inn til gjesterommet gjekk innover når den blei opna. Dørsensoren måtte difor festast på dørkarmen på sida ut mot gangen, slik at døra kom mot sensoren når den blei lukka.

PIR- sensoren på badet blei plassert midt i taket. Den andre PIR- sensoren vart montert i taket omtrent midt i gjesterommet. Her må det nemnast at dersom eit gjesterom er svært stort så bør det takast i bruk fleire PIR- sensorar. Ein annan ting som er essensielt er at sensorane blir motert på tørt underlag og dei ikkje skal tildekkast av noko. Dei bør i tillegg ikkje plasserast, slik at dei får direkte sollys på seg.

Mikrokontrollaren som var montert på ei plate blei satt opp i gangen på gjesterommet. Denne ville sjølvsagt fått ei anna utforming og plassering dersom den skulle monterast permanent.

4.2.3 Testing

Dei ulike komponentane og programmet som er laga, er testa fleire gangar etter kvart som nye funksjonar blei lagt til. Prototypen blei konstruert og deretter testa på skulen nokre dagar for å gjere små justeringar.

Under testing på hotellet deltok to studentar, slik det kunne lagast ein film, som synte korleis systemet fungerer i praksis. Desse spelte gjest og tilsett på hotellet, medan gruppa filma og hadde kontroll med at alt virka som det skulle.

Under filming blei det brukt eit webkamera som blei plassert inne på gjesterommet. Det var for å filme dei ulike senario sett frå innsida av rommet. Eit vanleg videokamera filma det som skjedde frå andre vinklar og utanfor rommet. Programmet AutoScreenRecorder^[29] blei brukt for å filme skjermbilete (brukargrensesnitt og bilete frå webkamera) på ei berbar datamaskin under testing.

Testing av ulike scenario

I sjølvlaga blokkskjema (figur 2) er dei ulike kombinasjonane med mogelege scenario satt opp. Desse var utgangspunkt for testinga på hotellrommet. Filmen syner nokre av dei mest aktuelle situasjonane som kan oppstå.

Første scenario var at ein gjest flytta inn på rommet. Han la seg på senga for å slappe av. PIR-sensoren registrerte rørslle og lysdioden på utsida av boksen (som Arduino ligg i) starta å lyse omtrent med ein gang. Etter ca 10 sekund viste programmet at rommet vart aktivt. Romstatus var aktivt heilt til gjesten gjekk ut igjen, og status endra seg til inaktiv etter ca. 10 sekund.

I andre scenario kjem gjesten inn på rommet og legg seg til å sove. PIR-sensoren registrerte rørslle og lagra denne slik at romstatus var aktivt til neste dag. Romstatus blei inaktiv då gjesten gjekk ut av rommet. Programmet er laga slik at når døra er lukka så vil PIR-sensoren som registrerar rørslle, aktivere ei klokke (ein hjelpevariabel i programmet) som tel til døra blir opna igjen.

Tredje scenario som blei testa var når det flytta inn to gjestar på rommet. Den eine gjesten legg seg til å sove, medan den andre går ut av rommet. Rommet er først blitt aktivt som tidlegare. Når den eine gjesten går ut, blir klokka i programmet nullstilt og rommet blir deretter inaktivt. Romstatus blir inaktivt heilt til den som ligg å søv, på nytt aktiverar PIR-sensoren og romstatus blir aktiv.

Den siste og fjerde situasjonen som blei testa var at ein gjest oppheld seg på rommet. Han høyrer at brannalarmen går og prøver å gå ut av rommet. På grunn av stor røykutvikling, fell han bevisstlaus om ved sidan av senga. Den tilsette i resepsjonen loggar seg inn på systemet og skriv ut liste over aktive rom. Han går umiddelbart i gang med å evakuere dei romma som er aktive. Gjesten blir funne av den tilsette og redda ut av rommet.

Testing av signaloverføring og utskrift av lister

Signaloverføringa har fungert optimalt under testing undervegs i prosjektet. Under testing på skulen oppsto eit periodevis problem med overføring av signal. Dette problemet løyste seg ved at ein tok ut stikkkontakten til routeren, og sette den i på nytt. Routeren som blei brukt var 5 år gamal og dette er truleg årsaka til dette problemet. Det var ingen andre routerar tilgjengeleg på skulen som kunne lånast. Ettersom at overføringa elles fungerte godt, valde gruppa å ikkje kjøpe ny i sluttfasen på testinga. Under testinga som blei utført på hotellet fungerte signaloverføringa optimalt.

Dersom systemet skal monterast på til dømes 200 gjesterom, så vil like mange mikrokontrollarar (klientar) sende signal til ein server (datamaskin). Når så mange signal blir sendt på ein gang kan det skje at serveren ikkje klarar å fange opp alle samtidig. Dette kan løysast ved å lage ei tidsforsinking på innhenting av signal frå kvar mikrokontrollar. Under testing av prototype blei det brukt to mikrokontrollarar. Den eine sendte aktive signal heile tida for å sjekke om dette påverka testinga, men overføringa fungerte fint.

Brukargrensesnittet virka som det skulle og ein kunne sjå på dataskjermen når rommet var aktivt eller ikkje. Utskrift av liste over aktive rom har blitt sjekka fleire gangar tidlegare, samt under testing av prototype.

Testing av batterifunksjonen

Under testing av systemet blei batterifunksjonen sjekka, samt om det blei lada på nytt etter bruk. Eit voltmeter blei kopla over batteriet. Når ein kutta nettspenninga forsynte batteriet komponentane med straum, og ein såg at spenningsnivået på batteriet gjekk nedover. Etter at ein kopla til nettspenninga kunne ein sjå at batteriet blei opplada. Kor lenge batteriet ville ha fungert, er avhengig av kor mykje straum sensorane brukar (kor ofte dei blir aktivert). Men det er sannsynleg at eit 9V batteri vil klare å forsyne mikrokontrollaren og sensorane i eit døgn.

4.3 Drift og vedlikehald av systemet

Når det gjeld generelt vedlikehald av program, samt å sjekke at alle delane i systemet fungerer, så må ein ha faste rutinar for å kontrollere dette. Systemsjekk bør skje ein gang kvar månad. Ved å logge seg inn på programmet, vil ein kunne sjå at alt fungerer, samt sjekke at det ikkje er alarm på nokre av romma.

Bruk av systemet

Systemet Sikker evakuering kan brukast for få ei betre evakuering på hotellet. Bruken bør sjåast i samanheng med eksisterande evakueringsrutinar på hotellet, og integrerast i SOS manualen.

Gruppa har forslag til korleis systemet kan utnyttast. Systemet Sikker evakuering bør vere tilgjengeleg på ei berbar datamaskin som kan flyttast i tilfelle brann i resepsjonen.

- Ved brannalarm skal ein person ha ansvar for å logge seg inn på systemet umiddelbart. Kven som skal ha dette ansvaret må hotellet bestemme ut frå kva som er mest hensiktsmessig. Brukarnamn og passord må vere tilgjengeleg.
- Når ein har logga inn på systemet, skriv ein ut liste over aktive rom med ein gang.
- Lista/listene som er utskrive skal deretter nyttast i evakueringa. Den må implementerast i eksisterande rutinar. Eit forslag er at nokre tilsette får ansvar for å evakuere rom som er aktive, medan andre går gjennom rom som er utleigd.
- Den som er ansvarleg for å skrive ut liste frå systemet gjer dette på nytt kvar 2-5 minutt.
- Når brannvesenet kjem får dei tilgang til liste over aktive rom.

5.0 Økonomisk kalkyle

Prosjektleder hadde møte med Paul Børge Aase i YIT AS ^[6](vedlegg nr.9). Under dette møtet blei det mellom anna diskutert pris på montering, samt kva utstyr som kan brukast.

Når det gjeld utrekning av kva det vil koste oppdragsgjevar å montere systemet på eit hotellrom, er det tatt utgangspunkt i pris på utstyr til prototype, samt informasjon frå Paul Børge Aase om montering (sjå tabell 1 på neste side).

Tabell 1: Økonomisk kalkyle

Økonomisk kalkyle for installasjon av systemet på eit hotellrom	
Delar	Pris (kr)
1 stk mikrokontrollar med integrert WiFi	465,66
2 stk bevegelses sensor	105,38
1 stk regulerbar infraraud sensor brytar (dørsensor)	88,50
1 stk protoshild for Arduino	179,00
AC- DC adapter	251,14
Montering arbeid 3 timar	1 500,00
Diverse utstyr som deksel, skruar, kablar, diode og motstandar	200,00
Totalt	2 789,68

Prisane er dei same som ved innkjøp av utstyr til prototype. Nokre av delane er kjøpt i utlandet, og prisen er omrekna til norske kroner frå dagens valuta (pr. 28.04.11). Når det gjeld montering så der det berekna 3 timar per rom. Her vil det kanskje vere nok med to timar, men det er lagt inn ekstra tid ettersom at det kan oppstå utfordringar undervegs. Dette er i samsvar med informasjon frå Paul Børge Aase, YIT AS.

Det må nemnast denne kalkyle er basert på overslag, og at prisen kan avvike noko frå utrekningane her. Dersom det er aktuelt for oppdragsgjevar å montere systemet må det innhentast nøyaktig pris og forpliktande tilbod på både utstyr og montering.

6.0 Måloppnåing og vidareutvikling

I dette kapittelet er det beskrive korleis måloppnåinga har gått i forhold til plan. Det er i tillegg laga forslag til korleis systemet kan vidareutviklast.

6.1 Måloppnåing i forhold til plan

Systemet som er utvikla vil kunne bidra til ei sikrere evakuering av Rica Sunnfjord Hotel. Ein har moglegheit til å gå direkte til rom der personar oppheld seg og starte evakuering umiddelbart. Det er og utført ei økonomisk kalkyle, som kan gi ein rettleiande kostnad på å installere eit slikt system. Med desse punkta på plass, ser vi hovudmålet som oppnådd.

Ved bruk av systemet har hotellet meldeplikt til Datatilsynet. Dei avgjer om systemet tilfredstiller gjeldande lovverk, og kan komme med krav i forhold til bruk og sikringstiltak. Systemet er sendt til Datatilsynet for uttale. Gruppa har avklara gjeldande regelverk så langt som mogeleg, men kan ikkje trekkje ein endeleg konklusjon før tilbakemelding frå Datatilsynet.

Brannrutinane på hotellet er gjennomgått, samt brannvesenet sine rutinar på hotellet. Med dei tekniske løysingane som blei valt klarte gruppa å lage systemet som planlagt. Sensor kombinasjonane, mikrokontrollar, trådløs overføring og brukargrensesnittet fungerer som det skal og delmåla er difor oppnådd.

Prototypen vart konstruert og testa opp mot brukargrensesnitt både på skulen og på hotellet. Testinga fungerte optimalt og systemet tilfredstiller dei krava som blei stilt med tanke på funksjon og pålitelegheit. Det er laga forslag til vedlikehaldsplan for systemet og sikkerheitstiltak.

Det er etablert kontakt med ei bedrift (YIT AS), som har sagt seg villeg til å sjå nærmare på systemet. Det er laga ei økonomisk kalkyle basert på opplysingar frå denne bedrifta, samt prisen på utstyr brukt i prototypen. Målet med å gje oppdragsgjevar eit overslag på kostnadar ved montering er dermed nådd.

Undervegs har det vore ført prosjektdagbok, samt laga tovekersrapportar og skrive timeliste (vedlegg nr.15). Parallelt med det praktiske arbeidet er det skrive på hovudprosjektrapporten. Det er laga eiga heimeside til prosjektet. Denne har blitt oppdatert med jamne mellomrom.

I forhold til presentasjonen er det laga plakat og ein videofilm på ca.14 minutt for å demonstrere korleis systemet virka i praksis.

6.2 Refleksjon i forhold til måloppnåing

For å nå målsetjinga var det ei rekkje problemstillingar som gruppa måtte finne tekniske løysingar på. Det var litt utfordrande å finne kombinasjonar med ulike sensorar som ville dekke alle moglege scenario som kan oppstå. Etter å ha laga eit eige blokkskjema, fekk gruppa god oversikt over kva som måtte til, og det var lettare å finne ut kva som gav tilfredstillande resultat.

Når det gjaldt programmeringa, så har denne gått bra og det har ikkje vore store utfordringar. Dei problemstillingane som kom undervegs gjekk bra å finne løysing på, og framdrifta har difor vore god.

Ut frå den tidsramma som gruppa har hatt tilgjengeleg føler gruppa seg fornøyd med det resultatet vi har oppnådd. Etterkvart som systemet har blitt til har ein sett moglegheiter for vidareutvikling. Men desse har ikkje vore mogleg å gjere innanfor tidsramma.

6.3 Vidareutvikling av systemet

Dersom det skulle vere aktuelt og vidareutvikle systemet, er det ein del tekniske løysingar som er mogleg å integrere. Desse kan kanskje bidra til at systemet blir endå betre og meir brukarvennleg.

Dørlukkar

Ein dørlukkar har som funksjon at den automatisk lukkar døra igjen. Systemet kan i dag ikkje fange opp situasjonar der ein gjest gløymer å lukke døra, gløymer å sette i nøkkelkort, samt legg seg for å sove. Då vil PIR- sensoren ikkje aktivere klokka i programmet. Ved å montere dørlukkar så vil desse situasjonane ikkje skje.

Tekstmelding ved feilmelding på systemet

Dersom programmet på datamaskina ikkje mottek signal frå romma, vil det gå ein alarm etter 10 minutt. Denne alarmen kunne kanskje blitt vidarekopla, slik at vaktmeisteren/ansvarleg vakt mottek ein sms melding på mobilen.

Sjekke feilmelding på systemet ved eiga innlogging

For å redusere tilgangen til opplysingane i systemet og hindre moglegheit for misbruk kan det lagast ei eiga innlogging for driftsansvarleg når han skal sjekke eventuelle feilmeldingar. Her skal berre rom som har feil på sensorane vise, og ikkje dei som er i aktiv bruk.

Systemet på andre rom

Systemet kan og monterast på andre stadar på hotellet, enn sjølve gjesteromma. Dette kan vere fellestolett, lager, kjøkken og opphaldsrom mm.

Tilbakemeldingsfunksjon

Dersom det er fleire personar deltek i evakuering av romma, kunne det vore ein idé og lage ei løysing der ein kan sende tilbakemelding til systemet om kva rom som er klarert. Dette kan for eksempel vere ein brytar som er montert på Arduino boksen på kvart rom, denne kan sende melding til programmet om at rommet er klarert.

Av/på knapp på romma

For å sikre personvernet til gjestane kan det lagast ein av/på knapp på Arduino på kvart rom. Ved at gjestane får informasjon om systemet kan dei velje å reservere, slik at sensorane blir kopla ut.

Tilgang til systemet kun ved brannalarm

For å redusere sjansane for misbruk av systemet kan ein lage ei løysing som gjer det mogleg å hente ut opplysningane ved brannalarm. Innloggingsfunksjonen skal berre virke ved utløyning av brannalarm. Ved andre naudsituasjonar kan brannalarmen utløysast for å sette i gang evakuering, men dette må då vere avklart med brannvesen. Dette vil ikkje vere mange situasjonar det gjeld, men det kan tenkast at det kan kome bombetrussel og liknande.

Lampe

Ved brann er noko av problemet med evakuering at det kan vere mykje røyk i gangane på hotellet. Ved å montere ein lampe over døra til kvart rom, som lyser dersom rommet er aktivt, så blir det lettare å evakuere. Dette kan og medføre at tilsette ikkje treng å ta med liste for å starte evakuering.

Ein annan fordel med denne lampa er dersom straumen på hotellet går. Då vil ikkje den trådlause signaloverføringa virke. Lampa utanfor kvart rom vil vise kva rom som er aktive og systemet er difor ikkje lenger avhengig av straum for å vere nyttig. Denne lampa skal berre aktiverast ved evakuering.

7.0 Drøfting

Systemet Sikker evakuering har som mål å bidra til ei raskare og tryggare evakuering av personar ved brann i store bygningar. Sidan januar har gruppa arbeida for å finne løysing på, samt optimalisere dei tekniske løysingane for å få til dei funksjonane ein ynskjer. Spørsmålet blir om gruppa har lykkast å nå dette målet?

Gruppa har sett på kva lovverk som gjeld innan overvaking av personar. Ut frå personopplysingslova og informasjon frå Datatilsynet, er det heilt klart at bruk av systemet vil utløyse ei meldeplikt. Datatilsynet må i kvart enkelt tilfelle registrere bruk av systemet, samt kunne komme med rettleiing og krav til endringar i bruk av systemet og sikringstiltak.

Datatilsynet har i midlertidig sagt at systemet må sikrast for misbruk av opplysingar, og dei kan ikkje vere tilgjengeleg heile tida. Eit spørsmål blir då korleis ein kan hindre misbruk av systemet?

Brukargrensnittet krev brukarnamn og passord for å kunne logge seg inn på programmet. Dette skal bidra til at ikkje alle til ei kvar tid kan sjå kven som oppheld seg på romma. Er dette tilstrekkeleg eller bør hotellet lage egne rutinar og internkontroll?

Dersom hotellet beskyttar tilgangen til brukarnamn og passord, slik at det berre skal kunne nyttast ved brann eller kontroll av systemet, så vil tryggleiken auke. Dette kan gjerast ved å forsegle desse kodane i eit brev. Kvar månad når systemet skal kontrollerast har ein person ansvar for å sjekke at dette brevet ikkje er opna før, samt registrere dette og eventuelt avvik i internkontrollen. Her kan informasjonen om siste innlogging som finst i brukargrensnittet vere nyttig for å sjekke at misbruk ikkje skjer. I tillegg bør det lagast nye brukarnamn og passord kvar månad ved sjekk av systemet.

Kan systemet misbrukast av tilsette til andre føremål?

Sjølv om ikkje det er noko som tilseier at tilsette hos oppdragsgevar vil misbruke opplysingane til for eksempel å sjå kva rom som kan reingjerast, så er Datatilsynet opptatt av kva som kan skje i teorien.

For å avgrense tilgangen kan det lagast ei løysing som berre gjer det mogeleg å logge inn på systemet når brannalarmen går. For å basere seg på passord og ein internkontroll vil truleg vere for usikkert for Datatilsynet. Ved at ein berre får tak i opplysingane ved brannalarm, vil sikkerheita for misbruk bli vesentleg redusert. Ved andre evakueringssituasjonar må kanskje brannalarmen utløysast då og. Dersom det er ein naudsituasjon vil brannalarmen kunne varsle om at evakuering er påkravd. Ein slik bruk må avklarast med brannvesenet.

Ein annan situasjon som gjev rom for tilgang til opplysningar er når systemet skal sjekkast. Det kan lagast ei eiga innlogging med avgrensa tilgang. Her må berre feilmelding på sensorane vise, og ikkje dei aktive romma. Ei slik løysing ville auke tryggleiken betydeleg.

Sikker evakuering

Kan personvernet til gjestane ivaretaast utan å gjere endringar i systemet slik det føreligg i dag? Dersom hotellet vel å installere systemet på halvparten av romma, vil gjestane ha moglegheit for å reservere seg mot bruk. Ved å informere dei om systemet i forkant, og at dei får eit val, så vil systemet truleg kunne nyttast.

Ei anna løysing er å lage ein brytar på Arduino boksen på alle rom. Ved at gjestane får informasjon om systemet med ein plakat på rommet, så kan dei velje å reservere seg mot dette. Ved å trykke inn ein brytar så skal sensorane på rommet inaktiverast. Dette er ei løysing som Veum i Datatilsynet meinte kunne fungere bra.

Kva gjer ein då med listene i brukargrensesnittet?

Dei aktive romma kan komme fram som før. I tillegg må det lagast ei kolonne for rom som er reservert. Då vil dei tilsette bli merksam på at desse romma kan vere personar på i ein evakueringssituasjon. Etter drøfting med Veum i Datatilsynet synast dette som den enklaste løysinga som vil kunne bidra til at personvernet er ivareteke. Dette aukar sjansane for at systemet kan nyttast slik det føreligg i dag, med små endringar.

Vil det gjelde same reglar for ulike bygningar og bedrifter som ynskjer å nytte systemet? Gruppa har oppfatta Datatilsynet slik at det må takast ei vurdering i kvart tilfelle. På sjukehus og sjukeheimar er ofte mange pasientar immobile. Dette kan styrke argumenta for at systemet kan brukast her. Overvaking i helse og omsorgsføremål har i dag ikkje eige lovverk. Men i følge Veum i datatilsynet er dette regelverket i endring.

Ei anna problemstilling knytt til overvaking er korleis gjestane vil reagere på å sjå at det er sensorar på rommet? Nokre vil truleg få spørsmål eller tankar om dei blir overvaka. Dette er noko som ingen likar og som kanskje vil få gjestane til å reagere negativt. Det er i tillegg eit krav frå Datatilsynet at gjestar og andre er informert om at det eksisterar eit slikt system. Ei problemstilling blir då korleis ein kan sikre at gjestane føler systemet er positivt og aukar tryggleiken?

Ved at hotellet gjev gjestane informasjon om Sikker evakuering, vil ein få fram at det ikkje er snakk om ei overvaking, men eit system som berre skal brukast ved brann. Her kan det og godt opplysast at informasjonen er tilgjengeleg bere ved brann og kontroll av systemet. Dette vil truleg bidra til at gjestane kjenner seg godt ivareteke på hotellet.

Ved å lage ei løysing med at gjestane kan reservere seg (som nemnt tidlegare), vil truleg personvernet vere ivareteke på ein god måte.

Har ein klart å lage eit system som sikrar alle moglege situasjonar der det oppheld seg personar på romma?

Systemet er testa fleire gangar undervegs etterkvart som ein la til nye funksjoner. Til slutt monterte ein dei ulike komponentane på eit hotellrom for å få testa alt i praksis. Ein fekk sett at sensorane fungerte. Overføringa av signal gjekk via trådløst nett inn på programmet på datamaskina, samt at programmet virka slik det skulle med utskrivning av lister av aktive rom.

Sikker evakuering

Det finst mange moglegheiter for kva som kan skje når ein eller fleire personar oppheld seg på eit rom. Systemet er svært bra og vil i all hovudsak vere påliteleg. Er det nokre situasjonar som medføre usikkerheit?

Ein situasjon som kan vere ei utfordring er når det oppheld seg to personar på eit rom. Dersom den eine søv og den andre går ut vil rommet først bli registrert som tomt. Og den som søv må aktivere bevegelsessensoren før rommet bli registrert som aktivt. Er dette godt nok? Personar som søv vil bevege seg. Og ved å ha ein PIR- sensor som er svært følsam så vil den raskt fange opp at det er nokon i rommet. For å kontrollere dette blei PIR- sensoren testa ei natt. Resultatet synte at sensoren blei aktiv over 150 gangar. I tillegg treng systemet berre ei rørsle for å lagre aktiv status på rommet gjennom natta.

PIR- sensorane på romma aktiverar ei klokke som tel så lenge som døra til hotellrommet er lukka. Kva skjer når ein gjest gløymer å lukke døra skikkeleg, og PIR- sensorane ikkje klarar å aktivere denne klokka? Her vil dei aller fleste situasjonar bli fanga opp når gjesten set nøkkelkortet i straumbrytaren, og romstatus blir dermed aktiv. Dersom gjesten skulle gløyme å sette i nøkkelkortet på rommet så vil det kunne bli registrert som inaktivt for eksempel når han ligg roleg å søv. Kva kan gjerast for å unngå dette?

Det kan gjerast innstillingar på dørsensoren, slik at døra blir registrert som lukka sjølv om den ikkje er gått heilt i lås. Dersom døra då ligg inntil dørkarmen så vil dørsensoren registrere døra som lukka. Det er lite truleg at personar ikkje vil oppdage ei dør som er mykje opne før dei legg seg å sove. For å sikre dette best mogleg så kan det vere eit godt alternativ å montere dørlukkar.

Ein situasjon som systemet ikkje klarar å sikre, er dersom ein person blir utsett for ei kriminell handling og fell om bevisstlaus eller død. Dersom gjerningsmannen går ut så vil ein ikkje klare å fange opp at det er nokon på rommet. Men sjansane for at dette skal skje kombinert med brann er minimale. Kriminelle handlingar vil ein aldri oppdage med mindre ein har video overvaking på alle rom, noko som er heilt uaktuelt og ulovleg. Her må det og nemnast at personen vil bli funne når brannvesenet går gjennom heile hotellet.

8.0 Konklusjon

Dei tekniske løysingane og testen av prototypen tilseier at ein har klart å nå målsetinga, og at systemet vil kunne bidra til at evakuering kan skje på ein meir effektiv måte. Systemet gjev rask og god informasjon som gjer at ein kan gå rett på dei aktive romma og evakuere personar som oppheld seg der først. Ved å prioritere tida der ein veit det er folk så vil ein kunne redde fleire. For ved brann er kvart minutt verdifullt og kan vere forskjell på liv og død.

Det må takast eit atterhald når det gjeld bruk. Dette er dersom Datatilsynet kjem med tilbakemelding på at noko må endrast, eller sikrast på ein betre måte for å ivareta gjeldande regelverk. Her må det nemnast at godkjenning av bruk kan vere ulik til forskjellige bedrifter og føremål. Men det at gjestar/andre kan reservere seg mot bruk av systemet er truleg vesentleg i høve ivaretaking av personvern.

Når det gjeld økonomisk utrekning har gruppa lykkast med å etablere kontakt med ei bedrift som er open for å sjå meir på systemet. Det er i tillegg laga overslag på kva det vil koste oppdragsgjevar å ta systemet i bruk på eit hotellrom. Her kan det nemnast at dersom ein får til eit samarbeid med ei bedrift, så vil dei kunne gje eit totalt tilbod både på utstyr og montering. Dette kan bidra til at kostnadane kanskje blir mindre enn anslått.

9.0 Organisasjon og prosjektadministrasjon

Organiseringa av prosjektet er oppdelt i tre nivå. Øvst er oppdragsgjevaren, under er styringsgruppa med prosjektansvarleg og rettleiar, og nedst er prosjektgruppa med prosjektleiar (sjå figur 16).



Figur 16: Organisasjonskart

9.1 Oppdragsgjevar

Odd Erik Gullaksen direktør ved Rica Sunnfjord Hotel, er gruppa sin oppdragsgjevar. Prosjektleiar kontakta Odd Erik Gullaksen hausten 2010 og presenterte ideen om Sikker evakuering. Direktøren synta interesse for å ha eit slikt sikkerheitssystem på hotellet. Gruppa avtalte at ein vil prøve å utvikle ei løysing som passar for oppdragsgjevar.

9.2 Styringsgruppa

Joar Sande er prosjektansvarleg i styringsgruppa, og Marcin Fojcik er gruppa sin rettleiar.

Tabell 2: Kontaktinformasjon for styringsgruppa

Medlem	E- post	Telefon
Joar Sande	joar.sande@hisf.no	57 72 26 29 / 41 44 05 91
Marcin Fojcik	marcin.fojcik@hisf.no	57 72 26 70

9.3 Prosjektgruppa

Prosjektgruppa består av to medlemmar: Peshawa Galali som er prosjektleiar, og Jan-André Førde Systad.

Prosjektleiar var ansvarleg for å halde oversikt over framdriftsplanen, kalle inn til møter, samt skrive tovekersrapportane.

Jan-André Førde Systad var ansvarleg for å lage nettside og skrive møtereferat.

Gruppa lagar ein framdriftsplan og fordeler arbeidsoppgåvene i fellesskap. For å sikre godt samarbeid og at ein følgde framdriftsplanen, hadde gruppa ha faste møter kvar veke. Dersom det oppstod problem undervegs blei desse løyst i fellesskap.

Tabell 3: Kontaktinformasjonen for prosjektgruppa

Medlem	E- post	Telefon
Peshawa Galali	peshawag@gmail.com	47 37 27 79
Jan-André Førde Systad	jsystad87@gmail.com	41 63 65 36

9.4 Prosjektadministrasjon

Her vil gruppa ta føre seg dei administrative oppgåvene med ei oversikt over gjennomføring i forhold til plan, tidsressurs, budsjett og refleksjon over arbeidet.

9.4.1 Gjennomføring i forhold til plan

I forprosjektet nytta gruppa programmet MS- Project for å lage ein framdriftsplan (vedlegg nr.2). Etter at forprosjektet var innlevert blei det laga ein ny framdriftsplan som viser korleis det faktiske arbeidet har gått (vedlegg nr.1).

Ideen til Sikker evakuering kom til hausten 2010. I desember hadde prosjektleiar ein kort samtale med komande oppdragsgevar for å høyre om dei var interessert. Joar Sande blei og presentert for ideen, og gav tilbakemelding på at dette kunne vere grunnlag for hovudprosjektet våren 2011.

Det blei bestemt at gruppa skulle starte tidleg i januar og jobbe intenst for å avklare dei problemstillingane som skulle gjerast i forprosjektet. Utfordringa låg i å finne kombinasjon av forskjellige sensorar, som kunne gje korrekt romstatus sett i forhold til ulike situasjonar. Etter mykje diskusjon, testing og samtalar med rettleiar Marcin Fojcik^[1] klarte gruppa å komme fram til ei løysing som ein skulle arbeide vidare med.

Forprosjektrapporten blei levert åtte dagar tidlegare enn planlagt på grunn av god framdrift i arbeidet. Då var og nettsida klar og oppdateringar blei gjort undervegs.

Sikker evakuering

Nettsida skulle etter planen oppdaterast kvar tysdag. På grunn at det nokre veker var små endringar, blei sida ikkje oppdatert som planlagt, men etter behov.

For å strukturere arbeidet og sikre god framdrift, nytta gruppa tovekersrapportar for å fordele arbeidsoppgåvene. Dette visste seg å fungere svært godt fordi den enkelte hadde oversikt over kva som skulle gjerast til ei kvar tid, samt at ein kunne gjere endringar dersom det oppstod uventa problem. Tovekersrapportane innehaltdt i tillegg eventuelle avvik og prosjektstatus.

Når det gjeld møter i styrings- og prosjektgruppa så har desse vore gjennomført som planlagt, men unntak av eit møte som gjekk vekk pga påske. Det har vore fire møte i styringsgruppa og det er skrive møtereferat frå desse (vedlegg nr.10). Prosjektgruppa har hatt møte kvar veke.

For å utnytte tida i hovudprosjektperioden jobba gruppa parallelt med ulike arbeidsoppgåver som innhenting av teori, bestilling av komponentar, skriving på hovudprosjektrapporten, testing og programmering. Når det gjeld delen som omhandlar tekniske løysingar så brukte gruppa lenger tid enn planlagt. Årsaka til dette var at ein måtte få tilsendt ny nøkkelkorthaldar, då den første ikkje kunne brukast. I tillegg kom det til komponentar undervegs, som var nødvendige for å lage prototypen. Nokre av desse var ikkje tenkt på i planleggingsfasen.

Når det gjaldt førebuingar til presentasjonen blei arbeidet med plakat og pressemelding ferdig to veke tidligare enn planlagt. Alt i alt har dei fleste oppgåvene blitt utført i forhold til framdriftsplan.

9.4.2 Tidsressurs

Veiledane timebruk i hovudprosjektet er 500 timar pr. elev. I tabell 4 er det satt opp kor mange timar deltakarane har brukt kvar i prosjektperioden. Dette omfattar prosjektbeskriving, forprosjekt og hovudprosjekt.

Tabell 4: Timebruk

Periode	Peshawa Galali (PG)	Jan Andre Systad (JS)
Prosjektbeskriving	13,5	5,5
Forprosjekt	134	109
Hovudprosjekt	429,5	312,5
Totalt	577	427

9.4.3 Budsjett

Høgskulen har dekkja 2112 kr av utgiftene som er satt opp i tabell 5 nedanfor. Resten av utgiftene har gruppa dekkja sjølv. Motstandar, diodar og kablar er ikkje satt opp i budsjettet pga at desse er henta får skulen sitt laboratorium. I tillegg så har Vingcard AS i Moss sponsa oss med nøkkalkorthaldar.

Det har vore ein del køyring i forbindelse med besøk hos oppdragsgjevar, samt ved kjøp av utstyr. Summen på køyring er anslått ut frå avstand og tal turar.

Tabell 5: Utgifter

Utgifter for hovudprosjekt, Sikker evakuering	
Post	utgift (kr)
2 stk mikrokontrollar med integrert WiFi	931,33
2 stk bevegelses sensor, koblingsbrett og diverse kablar til Arduino	240,27
2 stk regulerbar infraraud sensor brytar (dørsensor)	277,00
2 stk prototype boks ABS plastik kasse og 2 stk assembled protoshild for Arduino	243,39
AC- DC adapter	251,14
2 stk stikkontakt	79,80
NøkkellKorthaldar for straumstyring på hotell (er sponsa)	0
Adapter nett frå USA til Euro	169,00
Programvare	0
Køyning	150,00
Plakat	300,00
Totalt	2 641,93

9.4.4 Refleksjon over arbeidet

Gruppa hadde tidleg ideen og planar klar for hovudprosjektet Sikker evakuering. Prosjektbeskriving og forprosjekt gjorde at problemstillinga blei konkretisert, og det vart laga ein realistisk framdriftsplan.

For å strukturere og sikre framdrift har gruppa bruk nokre organisatoriske hjelpemiddel som vi har laga sjølv. Dette er tovekersrapportar, prosjektdagbok, nettside med meir. Arbeidet har vore fordelt og samarbeidet har fungert svært godt. Det har ikkje vore konflikhtar undervegs. For å utnytte tida optimalt har arbeidsoppgåvene blitt fordelt i tovekersrapportane. Det blei jobba parallelt med teori, skriving av hovudprosjektrapport og praktisk arbeid med dei tekniske løysingane. Dette har vore ein god måte å strukturere arbeidet på, samt sikre framdrift på alle område i prosjektet. Gruppa er nøyd med den organisatoriske delen av hovudprosjektet.

10.0 Ordforklaring

Ordforklaring rangert alfabetisk.

- **Arduino** – Mikrokontrollar for programmering i eit open kjelde program.
- **Blokkskjema (sjølv laga)** – Eit skjema ein set opp, for lettare å sjå føre seg korleis eit program skal fungere, og korleis ein skal lage det
- **Brukargrensesnitt** – Den delen av programmet som er synleg for brukaren, og vert brukt av brukaren for å utføre operasjonar i programmet
- **Datakommunikasjon** – Overføring av data mellom for. eks mikrokontrollar og PC
- **High Data Rate (HDR)**- Betyr høg dataoverførings hastigheit
- **IDE** – Integrert utvikingsmiljø (Integrated Development Environment)
- **”If- elseif- else setningar”**- Betingande utsegn brukast til å utføre forskjellige handlingar basert på ulike vilkår.
- **Internett- socket** – Ein protokoll for korleis data skal overførast mellom maskiner. Vanleg internett nyttar akkurat denne protokollen.
- **IP- adresse** – Ei unik adresse til kvar einheit i eit nettverk. Ingen einheiter kan ha same adresse i same nettverk.
- **Java** – Eit programmerings språk
- **Klient** – Lokalt dataprogram som har kontakt med ein eller fleire tenarar (serverar)
- **LonWorks** – Ei nettverks plattform, spesielt laga for å kommunisere med kontroll element, som for .eks sensorar, lys, varmeomnar osv
- **Meldeplikt** – Ein har meldeplikt dersom det vert pålagt via lov eller forskrift å melde frå om noko
- **Mikrokontrollar** – Ein mikrokontrollar er ein programmerbar prosessor som vert - benytta i elektroniske kontroll- og målesystem^[30].
- **Personopplysningslova** er ei lov som omhandlar behandling av personopplysningar
- **PIR- sensor** står for passiv infraraud sensor (eng. Passive Infra-Red Sensor)
- **Planteikningar** – Ei teikning for kvar etasje i eit hus
- **Port-nummer** - eit adressepunkt i ein logisk forbindelse mellom to program som kommuniserar^[31].
- **Programmeringsverktøy** – Eit program som er laga for å enklare kunne programmere og lage andre program
- **Prototype** – Er ei midlertidig utgåve av eit produkt
- **Romstatus**- Betyr om eit gjesterom er aktivt (personar oppheld seg der) eller inaktiv (rommet er tomt)
- **Router** – Ei maskin som vidaresender nettverkspakkar til riktig mottakar i nettverket
- **Sensor** – Er eit instrument som vert brukt til å måle endringar. For eksempel ein temperatur sensor, som vert brukt til å måle temperaturar, som kan sendast til ein kontroller som kan behandle signalet.
- **Server** – Er ein ”tenar” som tilbyr ein eller fleire tenester til kvar klient
- **WiFi** – Er den forma for trådløst nettverk dei fleste nyttar i heimen sin
- **ZigBee** – Ein kommunikasjonsprotokoll for trådløse nettverk

11.0 Referanseliste

Munnlege kjelder:

- [1] Marcin Fojcik, lærar ved HSF
- [2] Bjørn Berge, Førde brannvesen
- [3] Odd Erik Gullaksen, direktør ved Rica Sunnfjord Hotel
- [4] Erin Lauvseth, Datatilsynet juridisk avdeling, 28.april.2011
- [5] Helge Veum, Datatilsynet sikkerhetsavdeling, 28.april.2011
- [6] Paul Børge Aase, YIT AS, 27.april.2011

Tidsskrift/bøker:

- [7] Lervik og Havdal, Gyldendal Akademisk og Stiftelsen TISIP, Programmering i Java, 3 utgåva 2004
- [8] Massimo Banzi, O'REILLY, Getting Started with Arduino, 1 utgåve 2008, side 22
- [9] Michael McRoberts, Technology in action, Beginning Arduino, 2010
- [10] Michael Margolis, O'REILLY, Arduino Cookbook, mars 2011, side 132

Nettsider:

- [11] Statistisk sentralbyrå, dødsfall ved brann
<http://www.ssb.no/emner/03/01/10/dodsarsak/tab-2010-12-03-15.html> (18.01.2011)
- [12] Lovdata, personopplysningslova
<http://www.lovdata.no/all/hl-20000414-031.html> (10.12.11)
- [13] Datatilsynet, lovverk
http://www.datatilsynet.no/templates/article_____215.aspx (28.01.11)
- [14] Digi, informasjon om ZigBee
<http://www.digi.no/114004/zigbee-spesifikasjonen-endelig-vedtatt> (13.01.2011)
- [15] Wikipedia, informasjon om LonWorks
<http://en.wikipedia.org/wiki/LonWorks> (28.01.2011)
- [16] Pdlglobal, bevegelsessensor (PIR- sensor)
<http://www.pdlglobal.com/brochures/PIRSensorsTechnicalBooklet.pdf> (23.04.2011)
- [17] Digoo.info, bevegelsessensor (PIR- sensor)
<http://www.digoo.info/vitenskap/2010/10/Hva-er-en-infrarod-sensor.html> (15.01.11)
- [18] Ladyada, bevegelsessensor (PIR- sensor) tilpassa Arduino
<http://www.ladyada.net/learn/sensors/pir.html> (15.01.11)
- [19] Robonor, regulerbar infrarød sensorbrytar (dørsensor)
<http://www.robonor.no/mag/default/adjustable-infrared-sensor-switch.html> (03.03.2011)

[20] Elko, nøkkelkorthaldar som straumbrytar

http://www.elko.no/wsp/elko2_nor/frontend.cgi?func=catalog.show&template=product&tab1e=PRODUCT&prod_id=11378&search=yes&main_id=1152&l1exp=1666&l2exp=&l3exp=
(07.03.2011)

[21] Cute Digi, mikrokontrollar (Arduino)

http://www.cutedigi.com/product_info.php?products_id=4362 (28.01.2011)

[22] Robonor, oppladbart batteri

<http://www.robonor.no/mag/default/arduino/diverse/9v-li-ion-rechargeable-battery-350mah.html> (06.04.2011)

[23] Arduino, Arduino IDE Software

<http://www.arduino.cc/en/Main/Software> (12.02.11)

[24] Processing, programmeringsspråk

<http://www.processing.org/> (12.02.2011)

[25] Xelfi, historikk om NetBeans

<http://www.xelfi.cz/> (12.02.2011)

[26] Wikipedia, NetBeans

<http://en.wikipedia.org/wiki/NetBeans> (12.02.2011)

[27] Wikipedia, kleint- server model

http://en.wikipedia.org/wiki/Internet_socket (15.02.2011)

[28] Wikipedia, socket

<http://no.wikipedia.org/wiki/Socket> (28.01.2011)

[29] Wisdom, AutoScreenRecorder

<http://wisdom-soft.com/products/autoscreenrecorder.htm> (26.04.2011)

[30] Wikipedia, mikrokontrollar

<http://no.wikipedia.org/wiki/Mikrokontrollar> (01.04.2011)

[31] Wikipedia, port

<http://no.wikipedia.org/wiki/Port> (01.04.2011)

12.0 Figur- og tabelliste

Figur 1: Arduino sender sensorsignal til grensesnitt over trådløst nettverk.....	14
Figur 2: Sjølvlaga blokkskjema for kombinasjon av sensorar.....	16
Figur 3: Passiv infraraud sensor (PIR- sensor)	17
Figur 4: Sensorbrytar	18
Figur 5: Nøkkelkorthaldar som straumbrytar og AC- DC adapter	19
Figur 6: Arduino Hardware av typen WiFi BlackWidow 1.0.....	19
Figur 7: Oppladbart batteri.....	20
Figur 8: Oppkopling av Arduinobrettet, Arduino Proto Shield, mini koplingsbrett, diverse motstandar og kablar.....	21
Figur 9: Modell for koplingsboks med Arduino og anna utstyr sett frå ulike retningar.....	23
Figur 10: Skjermbilete før innlogging	26
Figur 11: Felt for brukarnamn og passord	26
Figur 13: Skjermbilete etter innlogging.....	27
Figur 12: Dialogboksen Message.....	27
Figur 14: Oppkopling av prototype.....	29
Figur 15: Teikning i AutoCAD med plassering av sensorar på hotellrom	30
Figur 16: Organisasjonskart.....	42
Tabell 1: Økonomisk kalkyle.....	34
Tabell 2: Kontaktinformasjon for styringsgrupp.....	42
Tabell 3: Kontaktinformasjonen for prosjektgruppa.....	43
Tabell 4: Timebruk.....	44
Tabell 5: Utgifter.....	45

13.0 Vedlegg

1. Gantt skjema, faktisk framdriftsplan
2. Forprosjektrapport
3. Programmeringskode i Java
4. Programmeringskode, Arduino mikrokontrollar
5. SOS brann manual, brannrutinar for Rica Sunnfjord Hotel
6. Nøkkelkorthaldar, datablad
7. Oversikt over dei viktigaste delane på Arduinobrettet
8. Oppkopling av Arduinobrettet saman med sensorane
9. Møtereferat med YIT AS
10. Møtereferat styringsgruppa
11. Bevegelsessensor, datablad
12. Skjema for meldeplikt
13. AC-DC adapter, datablad
14. Risikoanalyse
15. CD- rom som inneheld
 - Programmeringskode i Java
 - Programmeringskode, Arduino mikrokontrollar
 - Timelister
 - Videofilm med demonstrasjon av systemet