

**NTNU**  
**Norges teknisk-naturvitenskapelige**  
**universitet**

**Fakultet for fysikk,**  
**informatikk og matematikk**

**BOKMÅL**

**Institutt for datateknikk**  
**og informasjonsvitenskap**



Sensurfrist: XX

**Eksamen i fag**  
**SIF8018 Systemutvikling**

**20 mai, 2003**  
**kl 0900 - 1400**

**Hjelpemidler A1:**

Kalkulator tillatt

Alle trykte og håndskrevne hjelpemidler tillatt:

**Faglig kontakt under eksamen:**

Tor Stålhane, telefon 73 59 44 84

**Lykke til!**

## Systembeskrivelse

Når vi i denne oppgaven snakker om systemet mener vi det alarmsystemet som er beskrevet under.

Vaktselskapet ”Spurven” skal utvikle et nytt alarmsystem for installering i privatboliger. Vi vil bare se på det som er installert i en boenhet. Systemet hos vaktselskapet er holdt utenfor. Systemet for en boenhet består av følgende enheter:

- Et eller flere kontrollpaneler. Hvert panel har et display som viser tilstanden – aktivert / ikke aktivert - til alle detektorene, og inneholder alle nødvendige betjeningsorganer, blant annet en knapp for å slå av alle alarmer. Adgang til kontrollpanelet er beskyttet med en kode. Denne må slås inn først for å få lov til å betjene panelet.
- En eller flere varmfølsomme detektorer. Disse brukes til å overvåke et rom og gir signal viss noe levende på mer enn 30 kilo kommer inn i rommet.
- En eller flere dørdektorer. Disse gir signal viss en dør blir åpnet.
- Et delsystem som på gitte betingelser - se senere – vil sende alarmen videre til ”Spurven”s vaktentral der det er døgkontinuerlig vakt. Alarmen blir sendt dit over en digital telefonlinje.

Hvert enkelt rom i huset vil ha installert en varmfølsom detektor. I tillegg kan rommet også ha installert et kontrollpanel. Dørdektorer blir vanligvis bare installert på ytterdører.

For å kunne ha en differensiert overvåking – for eksempel ha forskjellig overvåking på natt- og dagtid - har man innført begrepet ”alarmsett”. Et alarmsett er et sett av detektorer. Bare ett alarmsett kan være aktivt - være i stand til å gi alarm - ad gangen. Systemet gir alarm viss en detektor i det aktive alarmsettet gir signal. Systemet har to alarmsett, kalt henholdsvis dagsett og nattsett. Disse settene behøver ikke være disjunkte. Brukeren kan selv, via ett av kontrollpanelene, bestemme:

- Hvilke rom som skal høre til hvilket sett. Her bruker vi funksjonen ”Oppdater”. Standard innstilling er at dagsettet inneholder alle detektorene – alle rom i huset – og at nattsettet er tomt.
- Hvilket av de to alarmsettene som skal være aktivt til enhver tid. Her bruker vi funksjonen ”Aktiver”.

Når en alarm som er i det aktive settet blir aktivert vil vi få et lydsignal i alle rom i boenheten.

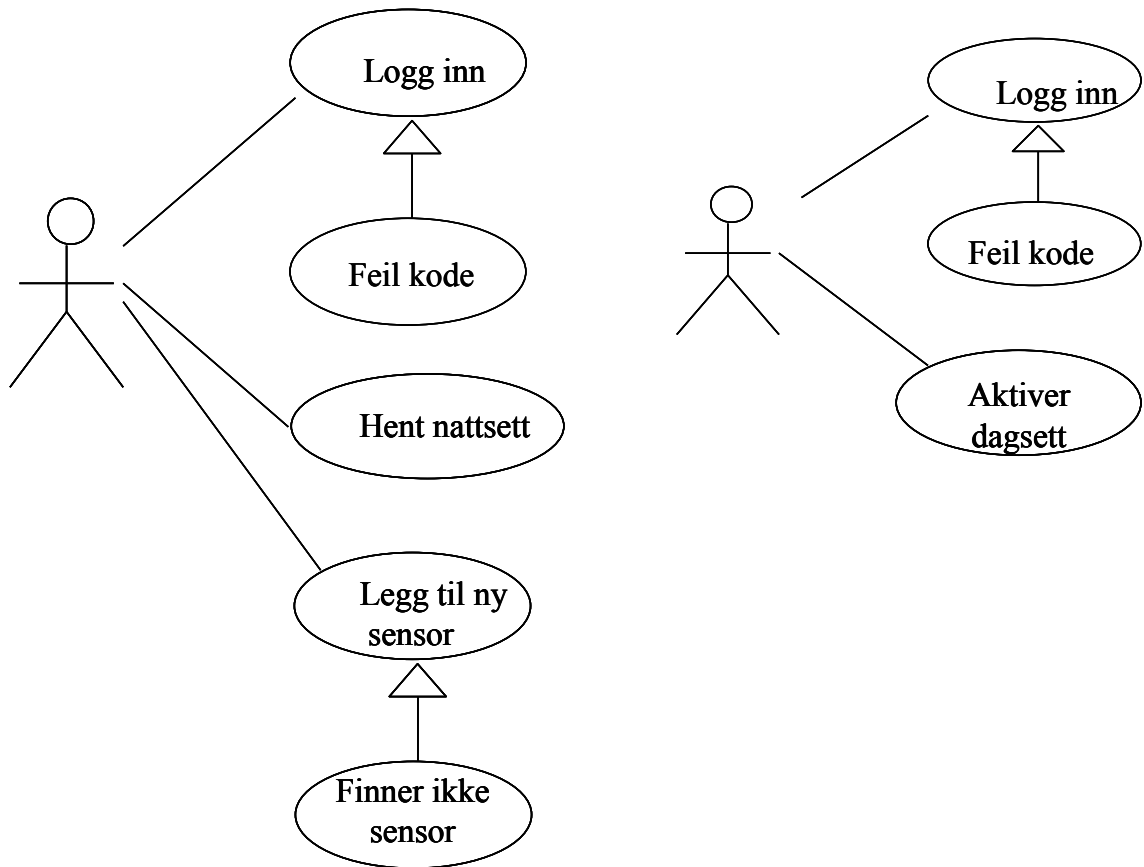
Når dagsettet er aktivt vil systemet ved alarm sende alarmen videre til vaktentralen etter 30 sekunder. Når nattsettet er aktivt vil systemet vente i 2 minutter før det sender alarmen videre til vaktentralen. I disse to minuttene er det mulig å slå av alarmen fra et hvilket som helst av kontrollpanelene som ikke er i et rom som har en detektor som er med i nattsettet.

Oppdraget blir satt bort til et lokalt firma som driver med forskning, utvikling og konsulenttjenester - BLID-EF.

Hver deloppgave kan gi maksimalt 10 poeng.

## Oppgave 1 – UML, 50 poeng

1. Tegn use case diagrammer for scenariene ”Inkluder et nytt rom – ny detektor - i nattsettet for alarmer” og ”Slå på alarmsystemet med dagsettet aktivt”.

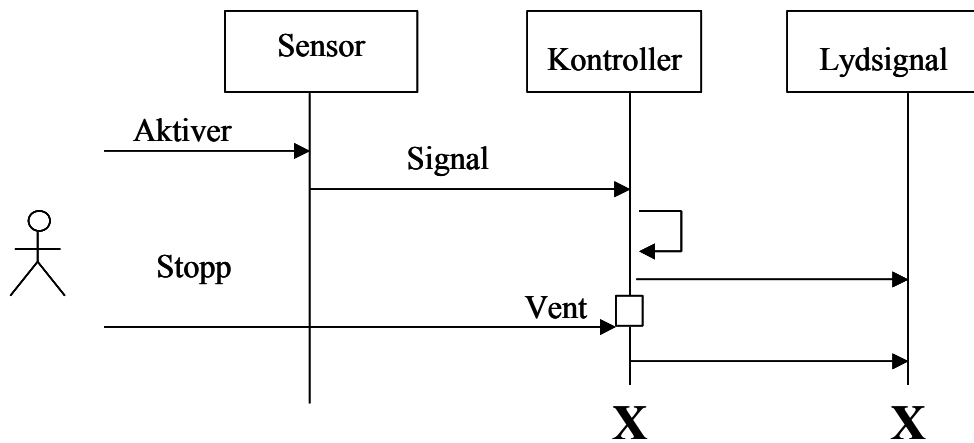
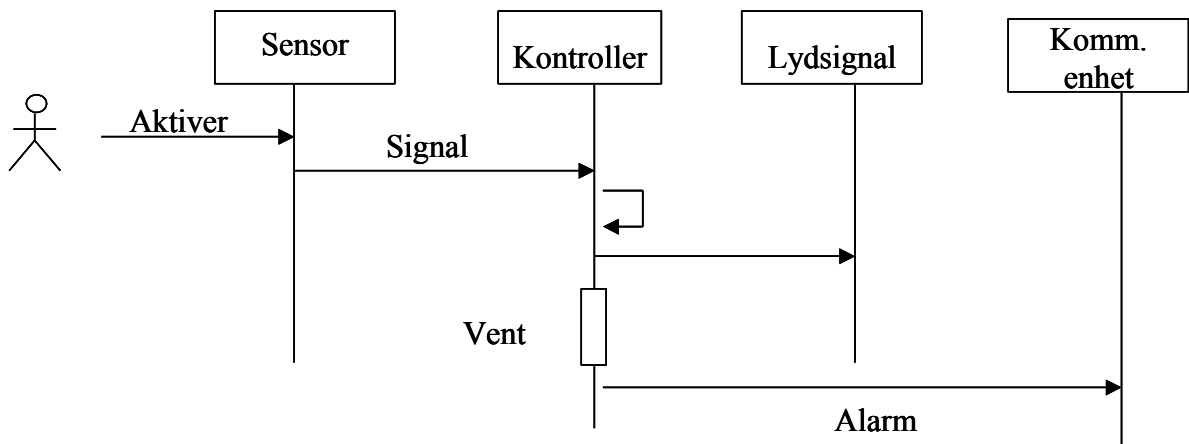


2. Lag tekstlige use case for de to scenariene i oppgave 1.1.

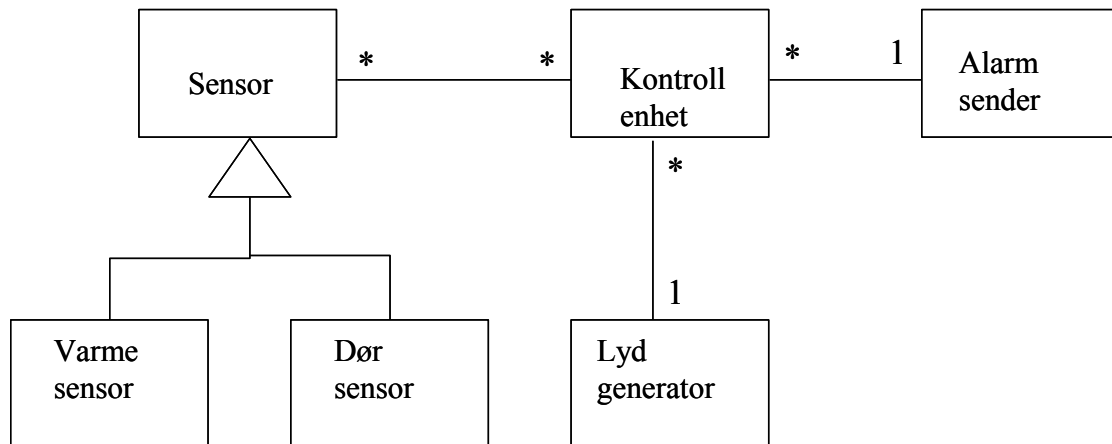
- |   |
|---|
| 1. tast inn kode<br>2. ta fram nattsettet<br>3. velg funksjon ”endre nattsett”<br>4. tast inn nytt sensornummer<br>5. slutt |
| 1.1 feil kode<br>1.2 for mange forsøk – sett alarm<br>1.3 gi lydsignal<br>1.4 returner til 1                                |
| 4.1 feil sensornummer<br>4.2 gi lydsignal<br>4.3 returner til 4   |

- |  |
|--|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. tast inn kode</li> <li>2. ta fram dagsett</li> <li>3. velg funksjon "aktiver"</li> <li>4. slutt</li> </ol>             |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1 feil kode</li> <li>1.2 for mange forsøk – sett alarm</li> <li>1.3 gi lydsignal</li> <li>1.4 returner til 1</li> </ol> |

3. Tegn sekvensdiagram for scenariet "alarmen går om natten". Lag separate diagrammer for hendelsen "Alarmen blir slått av innen tidsfristen" og " Alarmen blir ikke slått av innen tidsfristen".



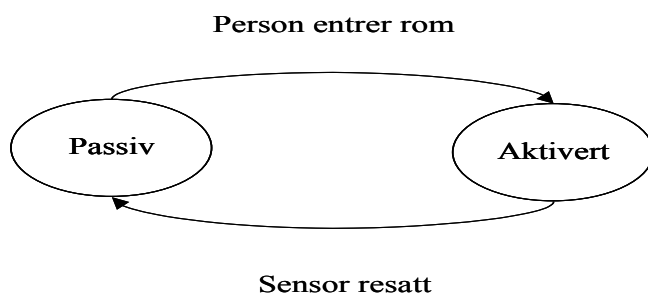
4. Lag et klassediagram for systemet. Diagrammet skal inneholde alle klassene du trenger for å implementere systemet.



**Klassene behøver ikke være fullt beskrevet, men skal inneholde de viktigste attributtene og metodene.**

5. I implementeringen av systemet vil det være naturlig å ha en klasse ”detektor”. Beskriv denne klassen med tilhørende metoder og attributter. Tegn et tilstandsdiagram for klassen.

Detektor / sensor
Attributter: Sensortilstand
Metoder: Sjekk sensor enhet Returner sensortilstand



## Oppgave 2 – Planlegging, 30 poeng

For å komme raskt i gang med testinstallasjoner og for å kunne begynne å teste maskinvare – f.eks. kontrollpanel og detektor – ønsker ”Spurven” at BLID-EF deler opp utviklingen av systemet opp i tre omtrent like store inkremer. Hvert inkrement vil ha aktivitetene design, implementasjon og testing. I tillegg må prosjektet ha en overordnet design og en slutttest av hele systemet. Hele prosjektet er estimert til 200 dagsverk og skal bemannes med fire personer, hvorav en skal være prosjektleder på deltid. .

1. Del opp funksjonaliteten som er vist i systembeskrivelsen i tre inkremitter som kan implementeres og testes uten at man må lage ekstra programvare eller maskinvare.

*Det finnes rimeligvis mange løsninger på dette spørsmålet. Hovedpoenget er at første inkrement på et tidlig tidspunkt må gi noe funksjonalitet som er nyttig og som kan testes. Hvert av de to neste inkrementene må gi noe ekstra verdi for brukerne. Dette er en av mange mulige oppdelinger.*

- **Første inkrement**
  1. Innlogging med kode
  2. Slå alarmen av / på
  3. Behandle dørsensorer
- **Andre inkrement**
  4. Definere dagsett og nattsett
  5. Endre innholdet i settene
  6. Bytte fra det ene settet til det andre
- **Tredje inkrement**
  7. Behandle varmesensorer
  8. Skille mellom behandling av dag- og nattsensorer
  9. Videre sende alarm til sentral

**A: overordnet design**

**B: slutttest**

*Den etterfølgende estimeringen er bare et eksempel. Det er ikke forventet at studentene gjør akkurat dette regnestykket, men for å få full skår bør de gjøre noe som likner eller bygger på tilsvarende ideer.*

*Hele prosjektet er estimert til 200 dagsverk eller 40 ukeverk. Overordnet design er satt til hele prosjektet i en uke – 4 ukeverk. Videre har vi satt av to uker til systemtest – 8 ukeverk. Siden vi antar at de tre inkrementene er like store vil hvert inkrement bli på  $(40 - 12) / 3 = 9$  ukeverk og hver av de tre delfunksjonene i hvert inkrement blir på ca. 3 ukeverk når vi forutsetter at de er like store. Det er fire personer i alt og vi anslår at vi får 3.5 dagsverk utvikling pr. dag. hver delfunksjon tar derfor  $3 / 3.5 = \text{ca. } 0.8$  uker. For å ha litt slakk setter vi ett ukeverk pr. delfunksjon. Resten går til administrasjon – prosjektledelse.*

2. Lag et Gantt diagram for prosjektet. Du må bruke dine egne erfaringer til å lage **rimelige** anslag for ressursbehovet – antall personer og varighet - for hver enkelt aktivitet.

Uke	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
A	4												
1		3											
2			3										
3				3									
4					3								
5						3							
6							3						
7								3					
8									3				
9										3			
B											4	4	

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Det hadde vært mulig å gjennomføre prosjektet raskere ved å utnytte at deler av delfunksjonene i hvert inkrement kunne vært implementert / testet i parallell.

3. Lag en risikoanalyse for hele prosjektet, både projektrisiko - ting som kan gå galt med prosjektet - og teknisk risiko - ting som kan gå galt med den valgte tekniske løsningen. Dette prosjekt skal lage neste generasjons alarmsystem og er derfor viktig for "Spurven". Dette impliserer at all teknisk risiko må vurderes og der risikoen - sannsynlighet \* konsekvens - er stor, må det finnes alternative løsninger.

*Det er viktig at dette blir gjort på en ordentlig måte – helst med en tabell som likner på den som kommer her. Tabellen må / skal inneholde både projektrisiki og teknologiske risiki. Det er ikke absolutt nødvendig å ha med både proaktive og reaktive tiltak. Studentene kan selv velge om de vil bruke indekser – heltall – på P, Kons og Risiko – eller om de vil bruke en kvalitativ rangering – H, M, L. Det er viktig at de har med en kolonne for ansvarlig person for tiltakene. Det etterfølgende er bare ment å være et eksempel.*

<i>Hendelse</i>	<i>P</i>	<i>Kons</i>	<i>Risiko</i>	<i>Proaktiv</i>	<i>Reaktiv</i>	<i>Ansv</i>
<i>Sykdom eller folk slutter</i>	<i>4</i>	<i>6</i>	<i>24</i>	<i>Reservepersonell til viktige funksjoner</i>	<i>Sette inn reservepersonell</i>	<i>A</i>
<i>De valgte sensorene er ikke gode nok</i>	<i>2</i>	<i>10</i>	<i>20</i>	<i>Studere alternative sensortyper</i>	<i>Bytte sensortype</i>	<i>B</i>
<i>Får ikke plass til koden i valgt RAM-bruk</i>	<i>3</i>	<i>10</i>	<i>30</i>	<i>Legg vekt på løsninger som genererer lite kode</i>  <i>Be "Spurven" prioritere mer RAM (dyrere) vs. mindre funksjonalitet</i>	<i>Fjerne funksjonalitet</i>  <i>Velge en løsning med mer RAM</i>	<i>B</i>

### Oppgave 3 – Testing, 20 poeng

1. Lag en testplan for hvert av de tre inkrementene. Denne planen må sees i sammenheng med prosjektplanen – Gantt-diagrammet - fra oppgave 2.2. Det er viktig at testingen ikke blir flaskehalsen i prosjektet.

*Det er viktig at testplanen for hver test inneholder beskrivelse av funksjon som skal testes – hensikten med testen – systemtilstand – viss den er relevant – input og forventet resultat.*

2. I tillegg til de testene som skal gjøres av BLID-EF, har "Spurven" gjort en avtale med 10 villaeiere. Disse skal få installert det ferdige systemet gratis mot å bruke ca. fem timer på

å teste systemet. Lag en beskrivelse av hvordan de skal utføre testene og hvordan de skal rapportere tilbake til BLID-EF slik at de får mest mulig informasjon fra testene.

***Her er det viktig at fokus på testene gjenspeiler brukernes måte å bruke systemet på. Det er også viktig at rapporteringen er fullstendig – altså slik at det er lett å reprodusere de. Det er særlig viktig når det ikke er programvare utviklere / testere som gjør selve testingen.***

***Derfor:***

- ***Testene skal gjenspeile den måten brukerne vil bruke systemet på – mest mulig realistisk.***
- ***Brukerne må notere ned alt de gjør – lag et skjema – fra de begynner å bruke systemet. Dette gjelder for hver enkelt testsesjon.***