

NTNU
Norges teknisk-naturvitenskapelige
universitet

Fakultet for informasjonsteknologi,
matematikk og elektroteknikk

BOKMÅL

Institutt for datateknikk
og informasjonsvitenskap



Sensurfrist: 17. juni, 2011

Eksamen i fag
TDT4140 Systemutvikling

27. mai, 2011
kl 0900 - 1300

Hjelpemidler A1:

Kalkulator tillatt

Alle trykte og håndskrevne hjelpemidler tillatt:

Faglig kontakt under eksamen:

Professor Torbjørn Skramstad, tlf. 91843, 97123246

Post. doc. Thomas Østerlie, tlf. 90785, 98222181

Poengene viser hvor mange poeng det er mulig å få på hver oppgave. Innen en oppgave teller deloppgaver likt, med mindre annet er angitt.

Lykke til!

Innledning

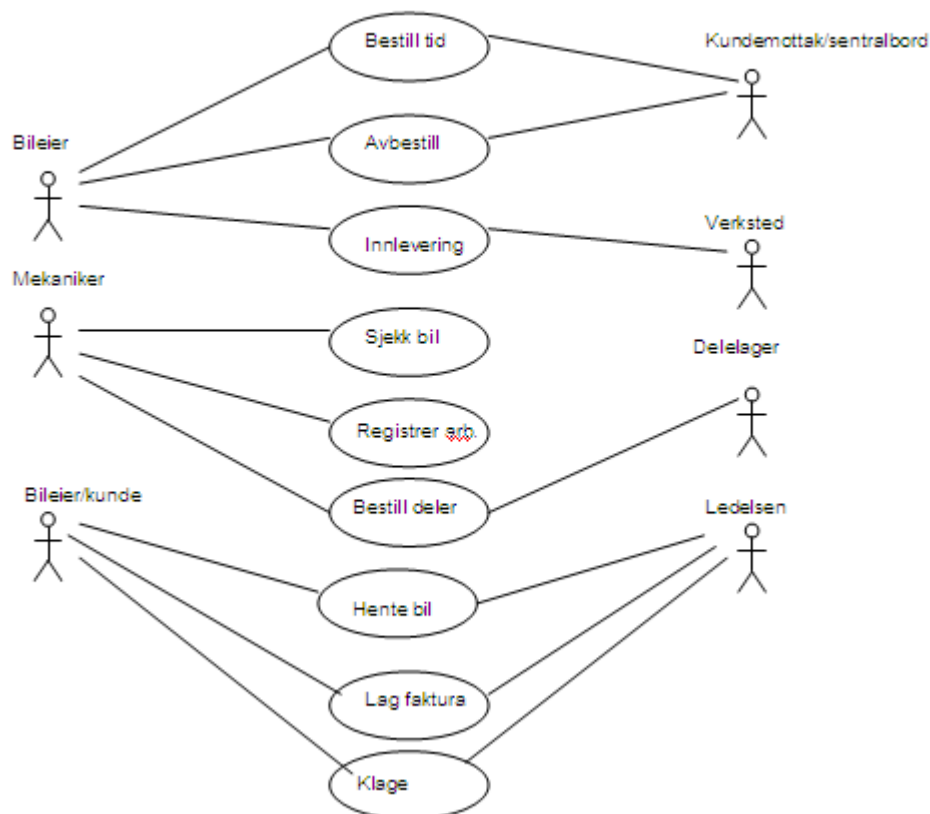
Overalt i oppgaven der vi bruker ordet "system" eller "systemet" mener vi det systemet som er beskrevet i vedlegg A.

Dersom du trenger informasjon som ikke står i oppgaveteksten må du:

- Forklare kort hvorfor du trenger denne informasjonen
- Gjøre de nødvendige antagelsene. Disse antagelsene må beskrives i besvarelsen.

Oppgave 1 – Use case, 25 poeng

1. Lag use-case-diagram for alle funksjonene til systemet.



En mulig måte å løse oppgaven på. Sjekk at de viktigste aktørene er med. Noen vil kanskje også legge inn "Systemet" som aktør. Det er også mulig å lage diagrammet mer detaljert.

2. Lag tekstlige use-case for følgende scenarier:

- Registrering av ny verkstedavtale.

Navn	Registrer ny verkstedavtale
Prebetingelser	Pålogget system
Trinn	
	1 Registrer navn, bilmerke, årsmodell og registreringsnummer
	2 Registrer hva som skal gjøres

3	Registrer avtale
4	Meld ledig tidspunkt til bileier
4.1	Tidspunkt ikke mulig for kunde. Finn alternativt tidspunkt (tilbake til 3)
4.2	Om ikke mulig å finne tidspunkt som passer bileier, avslutt

- Lag plan for hvilke biler som skal inn på verkstedet påfølgende dag og sende SMS til kunde

Navn	Lag plan for biler til verksted neste dag
Prebetingelser	Avsluttet innlegging av avtaler for neste dag
Trinn	
1	Aktiver funksjon Lag plan
2	Hent id for alle biler med avtale neste dag
3	Sjekk at deler som trengs er på delelager
4	Send SMS til kunde for å minne om versktedavtale
5	Avslutt
3.1	Nødvendige deler er ikke på lager. Etterbestill deler og informer kunde om at avtalen må utsettes

- Lag faktura til kunde.

Navn	Lag faktura til kunde
Prebetingelser	Pålogget faktureringsystemet
Trinn	
1	Aktiver funksjon registrer faktura
2	Hent kundeidentifikasjon (navn, telefonnummer el. l.)
3	Hent informasjon om timeforbruk per mekaniker
4	Hent informasjon om deler brukt (antall, pris)
5	Beregn fakturasum
6	Beregn mva og beregn sluttsum
7	Skriv ut faktura
8	Avslutt

Oppgave 2 – Planlegging, 30 poeng

Det er satt av fire personer til å gjennomføre prosjektet – du og tre til.

1. Lag en WBS – Work Breakdown Structure – og et kostnadsestimat for systemet basert på WBS. Dokumenter de forutsetningene du gjør.

1	Analyse	24
2	Overordna design	8
3	Databasedesign	24
4	Overordna GUI	16
Registrere avtale/avbestille avtale		
5	Detaljert design	16
6	GUI	8
7	Registrer avtale	18
8	Sjekk ledig tid	4
9	Avbestill avtale	15
10	Integrering	4
11	Integrasjonstest	20
Innlevering/verkstedbehandling		
12	Detaljert design	14
13	GUI	6
14	Sjekk bil, registrer arbeid	8
15	Bestill deler	8
16	Integrering	4
17	Integrasjonstest	24
Utlevering		
18	Detaljert design	8
19	GUI	2
20	Registrer henting	2
21	Lag faktura	6
22	Klagebehandling	6
23	Integrering	4
24	Integrasjonstest	24
Ferdigstilling		
25	Test av brukervennlighet	24
26	Test av funksjonene	16
27	Systemtest	100
Total		413

Jeg har valgt å ta utgangspunkt i samme oppdelinga som er gjort for use case diagrammene i oppgave 1. Dette gir fem hovedarbeidspakker – planlegging, registrere avtale/avlyse avtale, innlevering og verkstedbehandling, henting av bil og ferdigstilling, inklusive systemtest. For å få fullt skår er det ikke nødvendig å ha med både max, min og sannsynelig – det holder med et estimat basert på forventet eller mest sannsynelige kostnad for hver enkelt arbeidspakke. Det skal imidlertid trekkes viss studenten har mange store arbeidspakker – mer enn 40 tv. Det er mange måter å dele opp systemet i arbeidspakker på. Noen vil for eksempel velge å starte med all GUI. Dette avhenger av hvordan man foretrekker å jobb og skal ikke påvirke skåren for besvarelsen.

Prosjektadministrasjon etc. er inkludert i estimatene og ikke angitt eksplisitt.

Studentene må argumentere for hvordan de har estimert (use case points, egen erfaring etc.)

2. Lag Gantt-diagram for utviklingen av dette systemet, gitt at dere er fire personer på prosjektet.

For å lage Gantt-diagram har jeg tatt utgangspunkt i fire personer på heltid. Dette gir ca 24 tv pr. dag. Det bør trekkes viss studenten går ut fra 32 tv – åtte tv. pr. person pr. dag. I Gantt-diagrammet har vi latt hver rute være to dager. En person i en rute vil derfor gi to dagsverk.

ID	Uke 1-2					Uke 3-4					Uke 5-6					Uke 7-8				
	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39
1	2																			
2		1																		
3		2																		
4		1	1																	
5			2																	
6			1																	
7				1	1															
8				1																
9				1	1															
10				1																
11					1															
12					1	1														
13						1	1													
14							1													
15								2												
16								2												
17									1											
18									1	1										
19										1										
20										1										
21											1									
22											1									
23											1									
24											1	2								
25													2							
26												1	1							
27													1	3	3	2				
S	2	4	4	4	4	2	2	4	2	3	4	3	4	3	3	2				

Jeg har valgt å planlegge med bare hele personer. På den måten blir det noe slakk i planen og jeg har derfor ikke inkludert egne PM aktiviteter. Dersom man planlegger samt i henhold til estimatene må prosjektmøter og andre koordineringsaktiviteter inn i planen.

Jeg har ikke finregnet tallene. Sjekk at alle aktivitetene fra WBS er med og at arbeidet er rimelig fordelt over tid, Det må ikke være mer enn 4 personer som arbeider samtidig.

3. Like etter at planen er ferdig får du beskjed om at en enkel versjon av systemet må være ferdig om en uke da produktet skal demonstreres for en potensiell kjøper. Lag en ny plan som gjenspeiler dette tilleggskravet. Dere er nå bare tre personer i prosjektet siden den ene er blitt syk. Du må selv velge ut de delene av systemet du mener det er viktigst å ha klart til demonstrasjonen.

Det finnes mange svar på dette spørsmålet. Om svaret skal godkjennes må det tilfredsstillende to krav: det må

- *Være gjennomførbart innenfor tidsfristen – 5 – 7 dager. Det må være lov å planlegge med overtid.*
- *Minst en av hovedfunksjonene må implementeres, om nødvendig ikke med alle detaljer. Prototype kan aksepteres*

4. Lag en risikoanalyse av utviklingen av systemet. Identifiser de viktigste risikoene og beskriv preventive/korrektive tiltak.

Typiske risikoer vil være:

- *Sykdom. Mulige preventive tiltak: overtid, hente inn nye ressurser*
- *Urealistiske estimater: Preventive tiltak: hente inn ekstra ressurser, forhandle med kunde (tid, pris)*
- *Mangler eller feil i kravspesifikasjon. Preventive tiltak:*
- *Stadige endringer i kravspesifikasjonen*
- *Ytelsesproblemer.*
- *For høyt ambisjonsnivå. Preventive tiltak: forhandling med kunde*

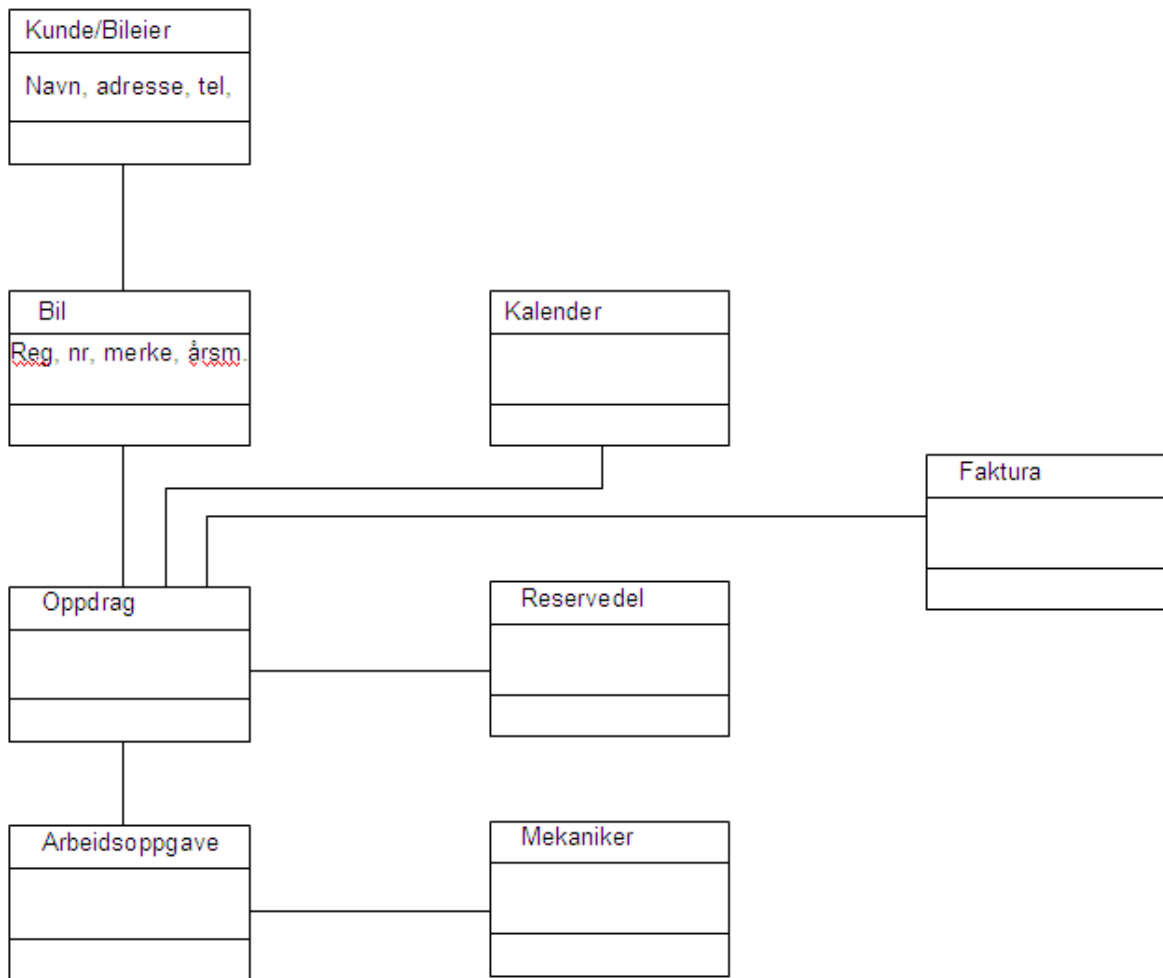
Det viktigste er at studenten finner fornuftige risikoer og gode forslag til tiltak for å redusere risiko

Oppgave 3 – Klassediagram, 30 poeng

1. Lag samtlige klassediagram for systemet på et nivå som passer til bruk tidlig i utviklingen av systemet – overordnet design.

De viktigste klassene er bileier(eller kunde), bil, kalender, mekaniker, oppdrag (tjeneste), faktura.

Jeg har ikke lagt inn multiplisitet i løsningsforslaget.



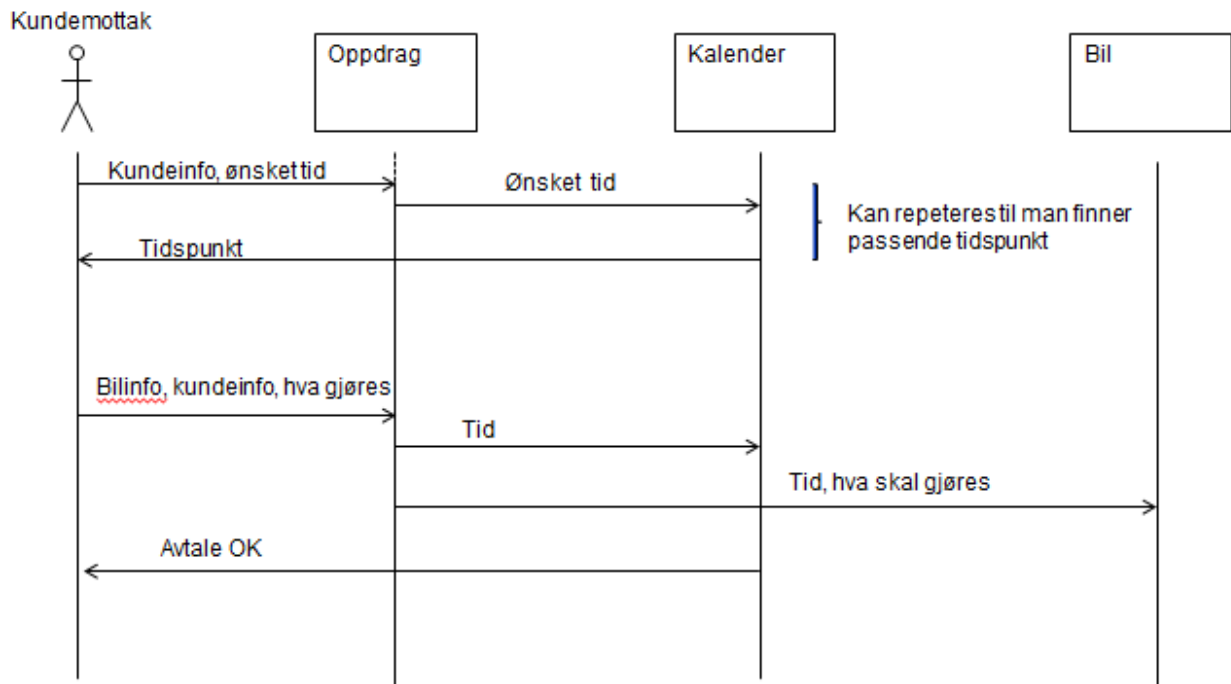
Legg merke til at jeg har brukt betegnelsen "oppdrag" her, det kunne like godt vært brukt betegnelsen "avtale"

2. Lag sekvensdiagrammer for de scenariene som er beskrevet i oppgave 1, deloppgave 2.

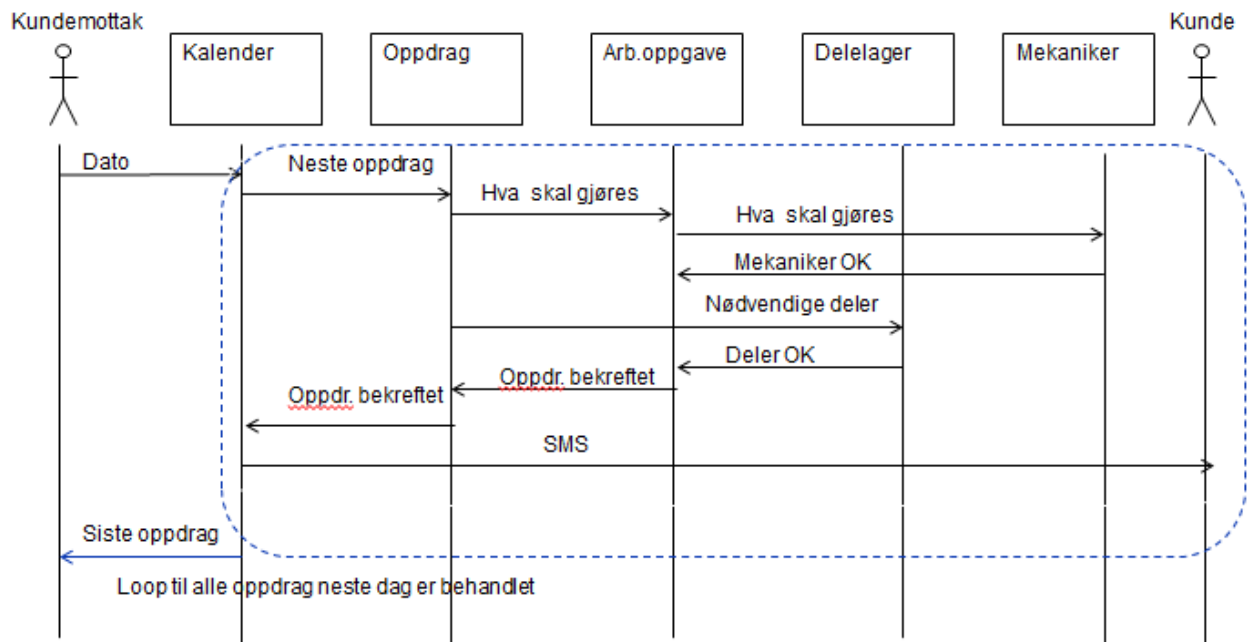
A. Registrer ny verkstedavtale

Bileier henvender seg til kundemottak og oppgir Navn, telefonnummer, adresse og annen kundeinformasjon. Det opprettes et nytt oppdragsobjekt. Deretter sendes det en melding til Kalender om ønsket tidspunkt (Dag, klokkeslett) er ledig, første ledige tidspunkt returneres. Om tidspunktet passer bileier registreres tidspunktet i Oppdrag. Om tidspunktet ikke passer fortsetter dialogen til det finnes et akseptabelt tidspunkt. Om ikke det blir enighet om et tidspunkt slettes Oppdragsobjektet. Dette er ikke vist i sekvensdiagrammet nedenfor. Melding med kundeinfo, bilinfo og hva som skal gjøres med bilen sendes til Oppdrag. Der registreres også bilinformasjon og kundeinformasjon. Oppdrag sender melding til Kalender som registrerer dato og tid. Videre sender Oppdrag tidspunkt og hva som skal gjøres til Bil. Dette fordi man trolig vil ta vare på informasjon om tidligere verkstedbesøk. Dette kunne også lagres i et Kundeobjekt, men det kan være en dårlig løsning om kunden skulle bytte bil. Avslutningsvis sendes melding tilbake til Kundemottak med bekreftelse på avtalen. (Slik jeg har tenkt løsningen slettes Oppdragsobjektet når arbeidet er utført. Da må man passe på at sekvensdiagrammet for Registrer arbeid og Bestill deler oppdaterer Bilobjektet

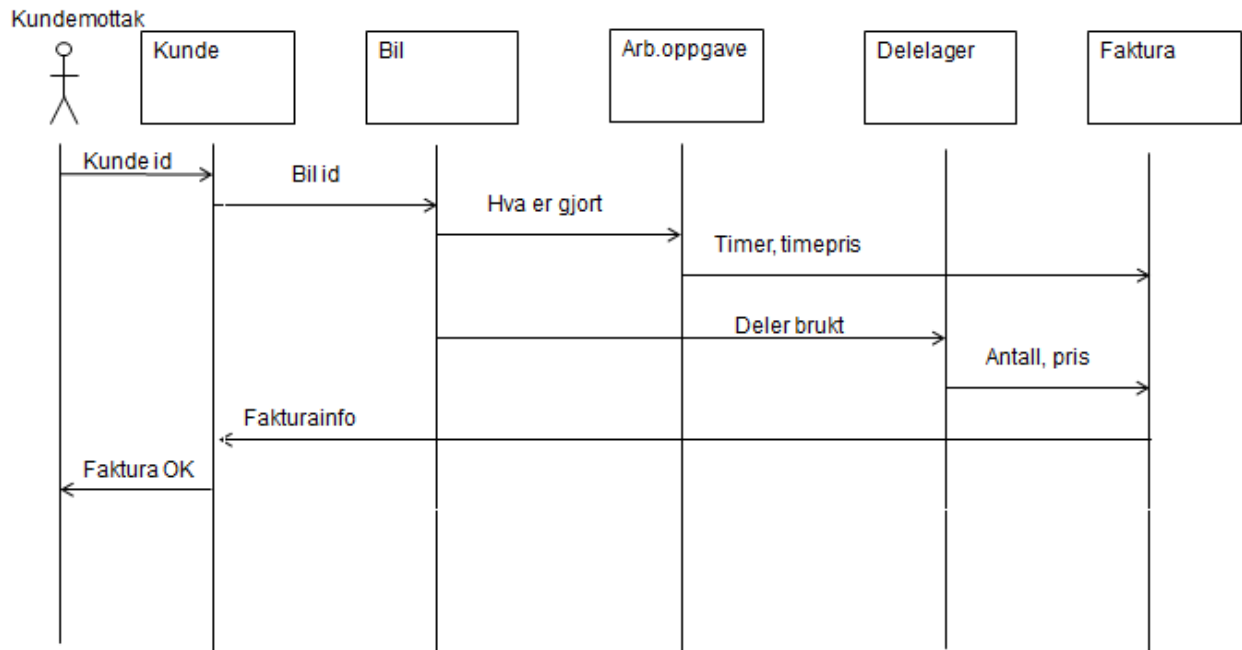
med informasjon om hva som faktisk ble utført av arbeid. Disse sekvensdiagrammene er det ikke spurt om i oppgaven og er heller ikke vist her.)



B. Lag plan for neste dag



C. Lag faktura til kunde.



3. Hvordan ville du endre klassene for å utvide systemet slik at bilmekanikerne kan bestemme individuelle fridager?

Kan for eksempel løses ved at bilmekanikerne har individuelle kalendere i stedet for en felles kalender.

Oppgave 4 – Testing, 15 poeng

Både vi og kunden vår – Firma X – er svært opptatt av å ha et system som fungerer så godt som mulig. Selv om kunden ikke har hatt tilstrekkelig kompetanse til å sette krav til brukervennlighet bestemmer vi oss for å teste dette grundig slik at vi sikrer oss at systemet blir lett å bruke. Dette vil gi systemet og dermed oss et godt rykte og store muligheter for senere prosjekter for samme firma. Vi ønsker også å teste de viktigste funksjonene i systemet godt.

1. Lag en plan for testing av brukervennlighet. Planen skal inneholde eventuelle forbedringer av brukervennligheten om testene viser at brukervennligheten ikke er god nok.

Hvordan denne testen gjennomføres vil avhenge av hvordan man definerer brukervennlighet for dette systemet. Jeg har valgt å bruke definisjonen under som bakgrunn for testen. Andre definisjoner vil lede til andre tester. Det er imidlertid viktig at studenten forteller hva han legger i begrepet brukervennlighet.

Definisjon: Et system er brukervennlig viss brukerne kan utføre sine daglige gjøremål etter et en dags kurs. Foreslår derfor følgende testopplegg:

- *Hold et en dags introduksjonskurs for 20 tilfeldig valgte brukere.*
- *La hver bruker bruke systemet i to timer der de utfører de viktigste av sine daglige oppgaver.*

- *Etter de to timene fyller hver bruker ut et spørreskjema der de viser hvor fornøyde de er med systemet. Ett av spørsmålene må være "På en skala fra 1 til 10, hvor fornøyd er du med brukervennligheten til systemet?" eller liknende.*

Minst 80 % må vurdere brukervennligheten til å være 7 eller høyere for at vi skal godta systemet som brukervennlig.

2. Lag en testplan som viser hvordan du vil teste funksjonene i deloppgave 2 i oppgave 1.

A. Registrer ny verkstedavtale

Før testen starter må det legges inn en del avtaler i Kalenderobjektet.

Start funksjon Registrer ny verkstedavtale. Registrer kundenavn, bilmerke, årsmodell og registreringnummer. Prøv å legge inn noen datoer og tidspunkt. Prøv både med tider som er ledige og tider som er opptatt. Du bør også sjekke at du får feilmelding om du legger inn en dato som ikke eksisterer, f.eks. måned >12, dato>31, negative verdier etc.

Kontroller at du får lagt inn den nye avtalen.

Registrer hva som skal gjøres. Sjekk at oppdragsbeskrivelsen blir registrert.

Sjekk at Oppdragsobjektet blir slettet om man ikke finner ledig tidspunkt som passer kunden.

B. Lag plan for neste dag

C. Lag faktura til kunde

Vedlegg A – IT-system for et bilverksted

Systemet skal brukes for å planlegge og administrere reparasjon og service av biler på et bilverksted. Systemet skal være tilgjengelig for alle bilmekanikere, samt delelager, ledelse og sentralbord. Verkstedet er et merkeverksted for bilmerke X, men skal også kunne benyttes for andre bilmerker.

Kundene vil normalt henvende seg til verkstedet telefonisk, men kan også henvende seg ved personlig fremmøte eller via e-post.

Systemet har følgende funksjonalitet:

1. Bestille tidspunkt for service eller reparasjon. Nødvendig informasjon er:
 - Bilens registreringsnummer og årsmodell. Dersom det er et annet bilmerke enn det som merkeverkstedet normalt behandler skal også bilmerke registreres.
 - Hva som skal gjøres med bilen: Man kan registrere et sett med forhåndsdefinerte arbeider, for eksempel Periodisk service (30.000 km service el.l.), Skifte av bremseskiver foran, Oppretting etter karosseriskade, Lakkering osv. Det skal også være mulig å registrere fritekstinformasjon.
 - Bileiers navn, adresse og telefonnummer
 - Basert på tilgjengelig tid hos mekanikere og verkstedplass skal systemet finne ett eller flere alternative dager/tidspunkt.
2. Avbestilling av tjeneste (kunden henvender seg til verkstedet for å avlyse bestilt reparasjon/service). Kunden vil da ofte forsøke å avtale nytt tidspunkt.
3. Innlevering av bil. Kunden kommer til verkstedet med bilen. Verkstedet sjekker ut fra bilens registreringsnummer, eventuelt eiers navn at den er innlevert på avtalt tidspunkt. Bilens kilometerstand blir registrert.
4. Bilen blir gjennomgått og kontrollert av mekaniker for å sjekke om det finnes andre feil eller mangler enn de som kunden selv har angitt. Om det trengs reservedeler skal systemet sjekke om delene er tilgjengelig på delelageret. Om nødvendig må nye deler bestilles og kunden informeres om at reparasjonen kan ta lenger tid enn planlagt. Man sjekker også alt arbeid som tidligere er utført på bilen på dette verkstedet. Systemet må altså ha en funksjon for å lagre og finne frem historikk for en gitt bil.
5. Under service/reparasjon registres alt arbeid som gjøres med bilen, hvilke reservedeler som er benyttet og hvor mye tid hver deloppgave har tatt og navn på den eller de mekanikere som har utført arbeidet.
6. Systemet skal ved slutten av hver dag generere en plan over hvilke biler som skal inn på verkstedet neste dag og sende en påminnelse (via SMS) til bileier om at han/hun har verkstedavtale påfølgende dag.
7. Når arbeidet med bilen er avsluttet skal systemet generere en faktura basert på hva som er gjort, medgått tid samt hvilke reservedeler som er benyttet.
8. Bilen hentes av kunde. Registreres i systemet.
9. Reklamasjon/klage: Om kunden av en eller annen grunn er misfornøyd med arbeidet eller eventuelt prisen, kan han klage. Alle klager skal registres i systemet med tidspunkt for klage og begrunnelse for klage.