



EKSAMEN I FAG 45160 SYSTEMERING 1

Tirsdag 13. Mai 1997

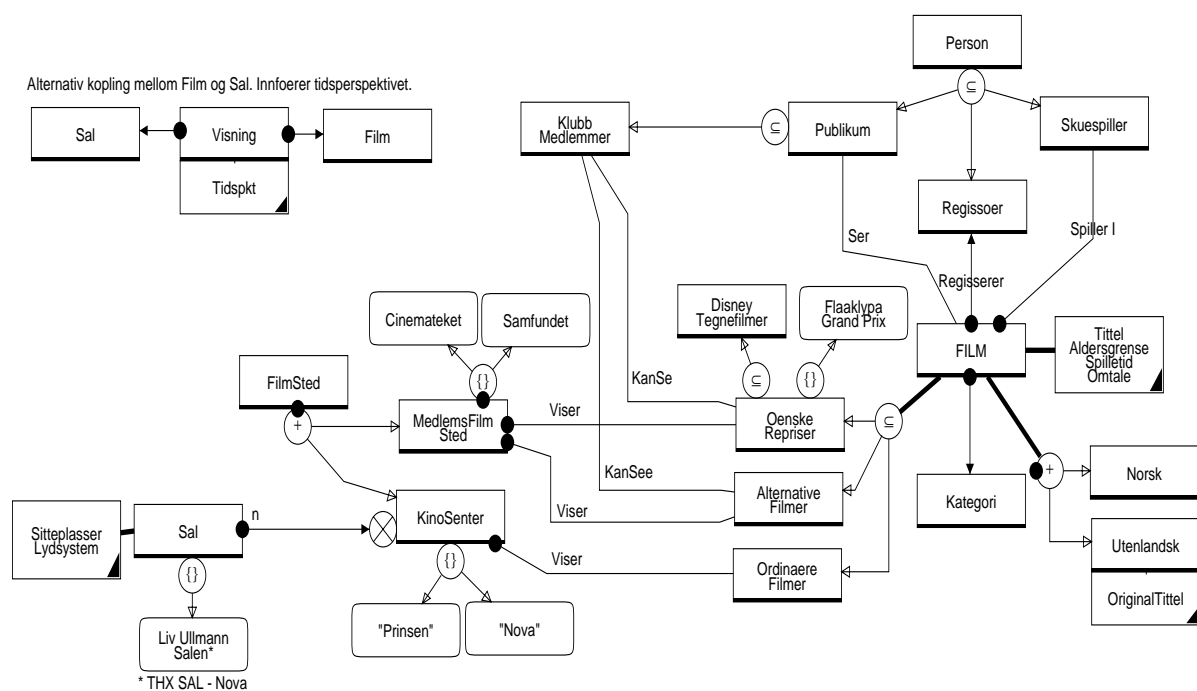
LØSNINGSANTYDNING

Dette er ingen entydig "fasit". Spesielt i modelleringsoppgavene vil det være andre løsninger enn de som er antydnet, som også kan gi full "score" - forutsatt at de er begrunnet og forklart slik at sensor forstår hva som var ment.

Alle oppgaver vektlegges likt.

Oppgave 1 - ReferentModell

a) Kinotilbudet i Trondheim



Forklaring:

Modellen opererer med 3 sentrale begreper; **KinoSted**, **Person/Publikum** og **Film**. Tanken bak denne modellen er at **Personer (Publikum)** går for å se en **Film**. En **Film** vises på et **KinoSted**. Begrepet Film er i oppgaveteksten inndelt på en rekke måter; **Norsk** vs **Utenlandsk**, **Kategori** samt **Alternativ/Ønskereprise** vs. **Ordinær**.

Alle personer kan se **Filmer**. Imidlertid kan de personer som er **Klubbmedlemmer** også se de filmer som faller inn under kategoriene Alternative og Ønskerepriser.

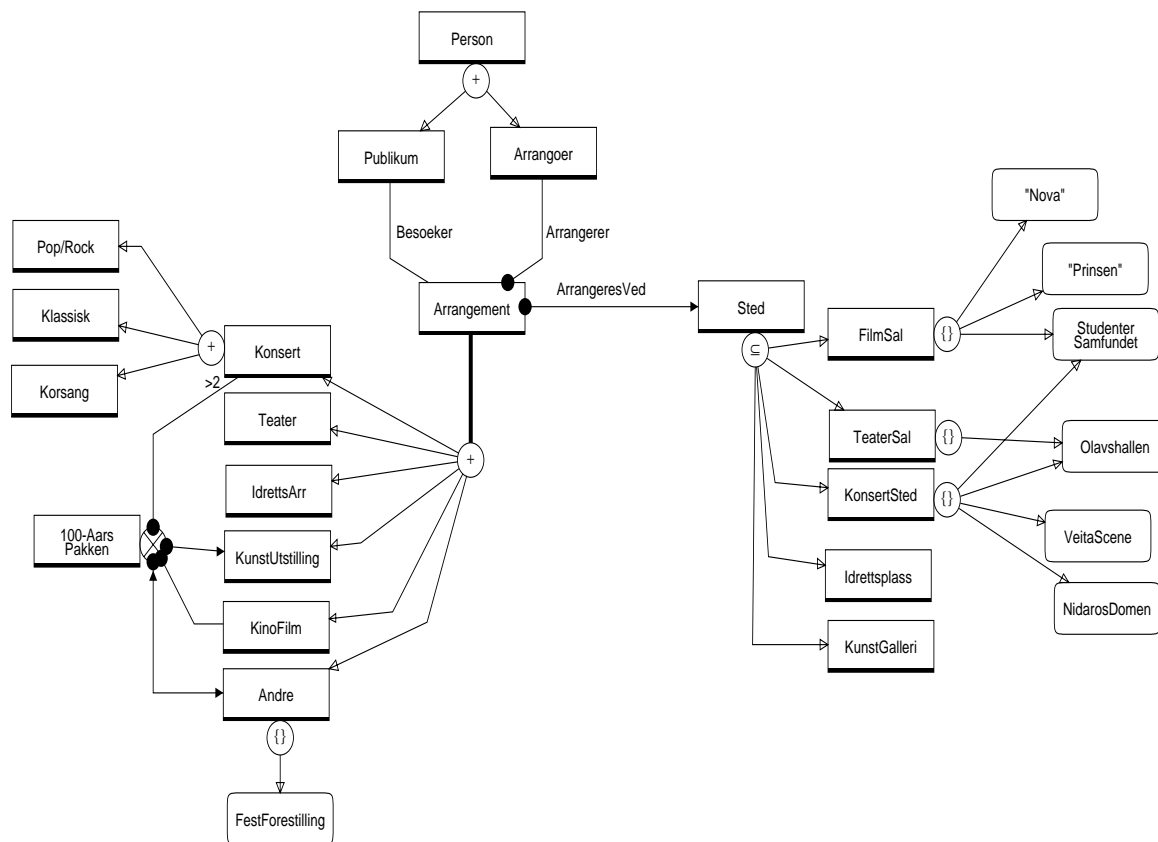
Filmstedene i Trondheim er enten offentlige **KinoSentre** eller **MedlemsFilmSteder**. Av disse er det igjen angitt 4 instanser: **Nova**, **Prinsen**, **Samfundet**, **Cinemateket**. Det er antatt at de to medlemsfilmstedene har bare 1 sal hver, og disse er således ikke knyttet til begrepet **Sal**.

Oppgaveteksten nevner ikke noe om tidspunkt for en filmfremvisning. Et alternativ for å uttrykke dette, er vist i modellen. Begrepet **Visning** innebærer da en bestemt visning av en film i en bestemt sal til et gitt tidspunkt. Man kan da si at **Personer** går på en visning i stedet for på en film. Det som da må gjøres i forhold til modellen over, er at begrepet **Sal** også må knyttes til de såkalte Medlemsfilmstedene, slik at Visning blir entydig for alle filmer/steder. Dette åpner da for å dele opp visning i stedet for film i forhold til begrepene Ønskerepriser/Alternative filmer. Man kan da si at en **Ønskereprise** ikke er noe annet enn en bestemt visning av en bestemt film. Dette kan gjøre det noe lettere å indikere at **Ønskerepriser** er en bestemt visning som er tilgjengelig for **Klubbmedlemmer**.

Kommentar:

- En del av de tingene som er nevnt i oppgaveteksten "leder" en til å ville uttrykke relasjoner og CAGA abstraksjoner direkte til enkeltelementene, f.eks. for å si at det bare er **Samfundet** som viser **Ønskerepriser**. Dette er imidlertid ikke tillatt i språket, og man må da i stedet søke å finne abstraksjoner og indikere dette derfra i stedet. Et eksempel er begrepene **Person**, **Publikum** og **Klubbmedlemmer** som er innført for å uttrykke hvem som kan se hva.
- Personbegrepet er ikke nevnt eksplisitt i oppgaveteksten. Dette er tatt med i løsningsforslaget av de grunner som er nevnt over, og også for å få en mer enhetlig behandling av de forskjellige typer personer - **Publikum**, **Regissør** og **Skuespiller**.

b) Kulturtilbudet i Trondheim.

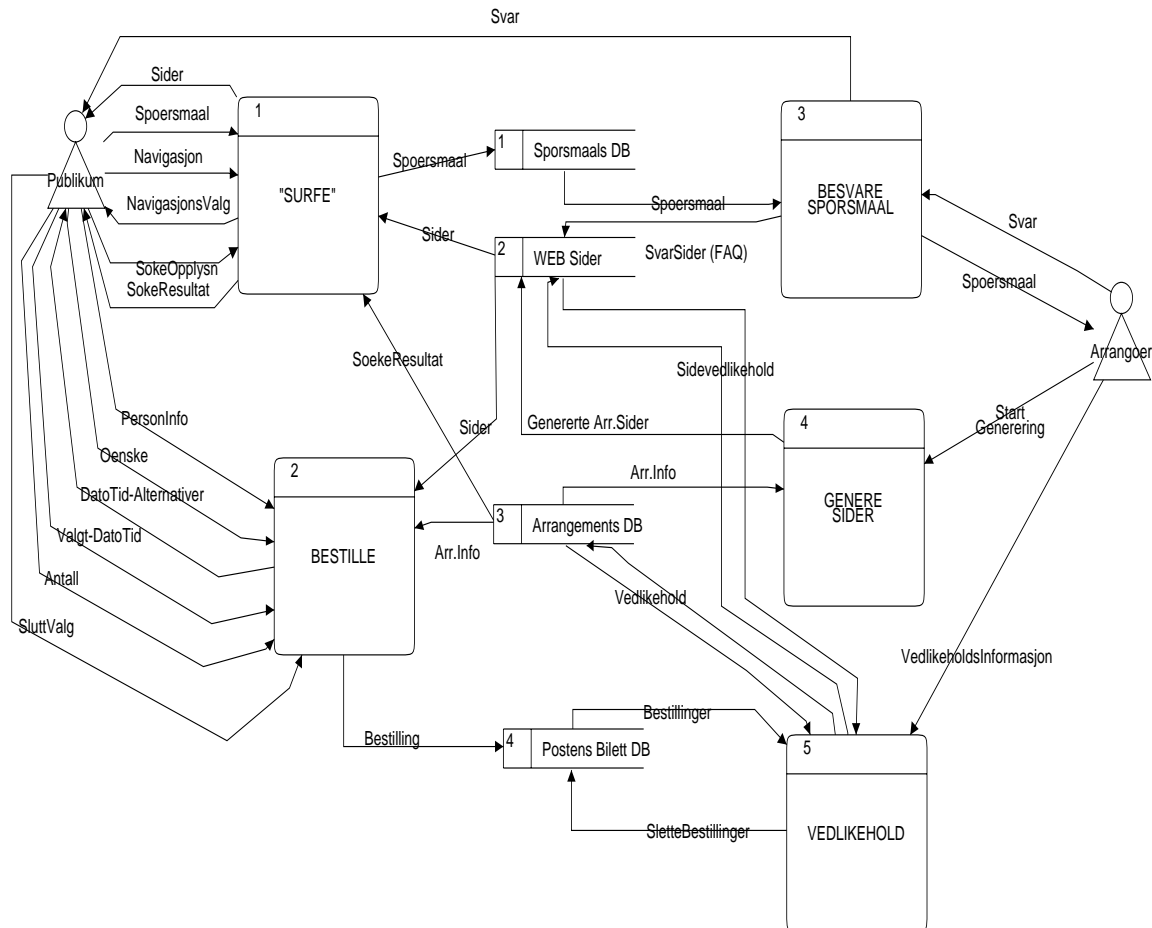


Kommentar:

- Dette skal være en enklere oppgave enn a). Problemet kan være å skille ut de aspekter som er relevant i forhold til den mer detaljerte beskrivelsen av Kinotilbudet. Imidlertid bygger dette på samme grunnprinsipp: **Publikum** besøker **arrangement** og **arrangement** foregår et **sted**.
- Oppgaven er tolket dithen at det er publikum selv som kan spesifisere hvilke arrangementer de vil ha med i sin “1000-års pakke”, og denne kan således modelleres som en mengde - det vil da finnes flere ulike “1000-års pakker”, men de må alle ha de egenskaper som er nevnt i oppgaven, og som angitt over vha. aggregeringsmekanismen. Imidlertid kan man også modellere inn en egen ReferentMengde “Pakkløsninger” og modellere “100-års pakken” til denne.
- Også her støter vi på problemet med å angi at spesielle typer arrangementer kun vises på spesielle steder - f.eks. Teater vises bare i Teatersaler. I denne delen av oppgaven er det spesielt spurt etter en generalisert løsning, og vi har derfor valgt å si at arrangementer arrangeres ved et sted.

Oppgave 2 - Prosessmodellering

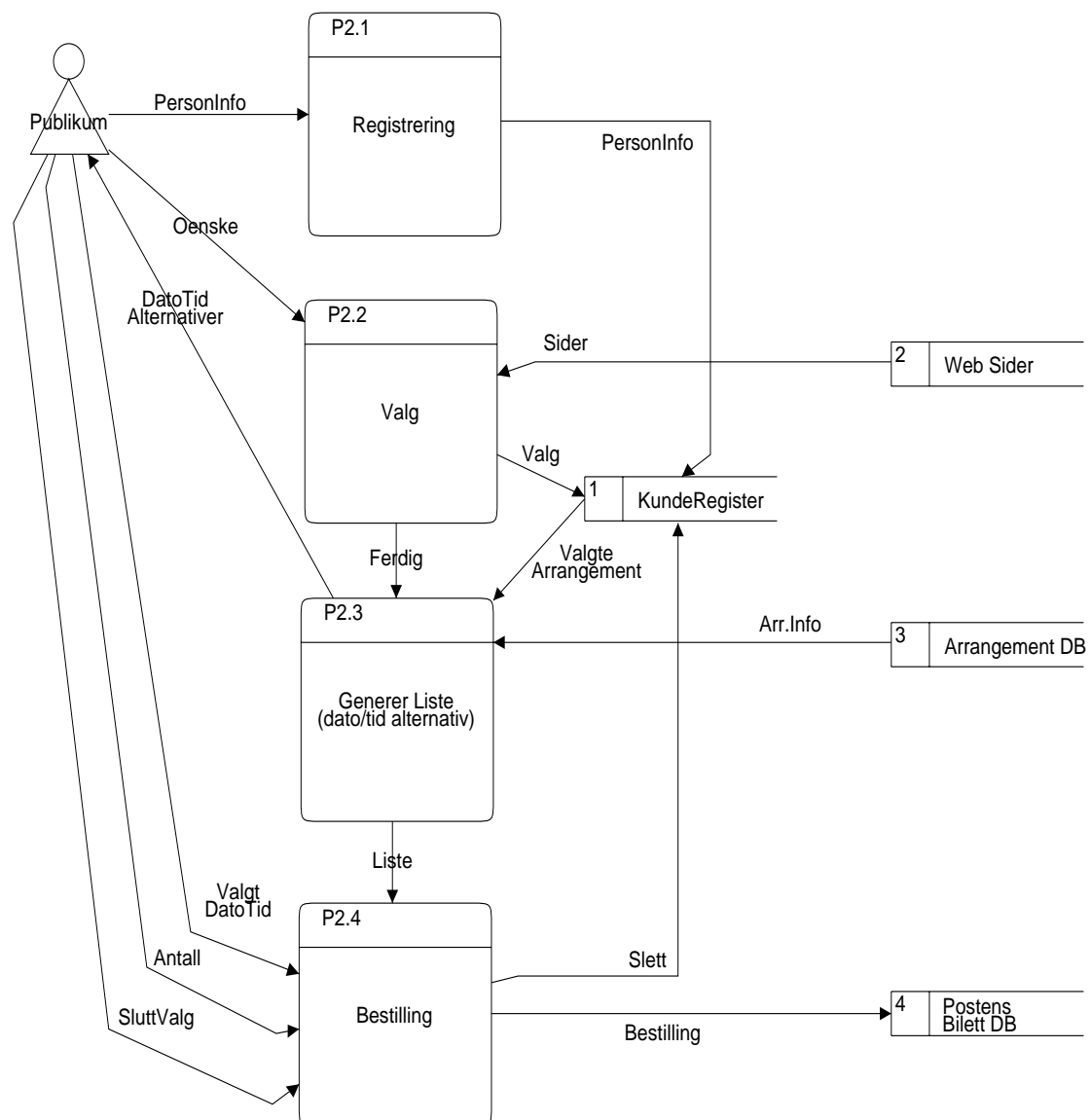
a) Overordnet DFD



Kommentarer:

- Oppgaven utelater det “tekniske” aspektet ved web-tjenesten: web-tjener prosesser, web-tjener oppslag i databasen etc. Slike ting er ikke nevnt i oppgaven. Imidlertid kan det kanskje føles naturlig å innføre en prosess som står for all levering av Sider til brukeren.
- Det er i løsningsforslaget antatt at web sidene ligger i en katalog (Web-Sider). Dette “data-lageret” er ikke nevnt eksplisitt i oppgaveteksten.
- I oppgaven er det nevnt at alle som skal bestille billetter først må registrere seg. Det er ikke meningen å si at alle som vil se på sidene må registrere seg. Personregistrering og avmerking av sider er dermed ikke modellert på dette nivået, men er beskrevet som en delprosess i dekomponeringen av “Bestilling” (Oppgave 2b)
- Oppgaven kan virke omfattende - Prosess 1 “Surfing” kan vises som 3 separate prosesser, f.eks (“Søk”, “Bla”, “Spørsmål”). På dette nivået av DFD ønsker vi imidlertid en generalisert løsning. F.eks. er det mulig å generalisere noen av flytene inn til Prosess 1 - som alle representerer “Interaksjon” med web sidene. Også til Prosess 2 “Bestilling”, kan man tenke seg å generalisere noen av flytene, men dette må da forklares i henhold til dekomponeringen i b)

b) Dekomponering av bestilling



Kommentarer:

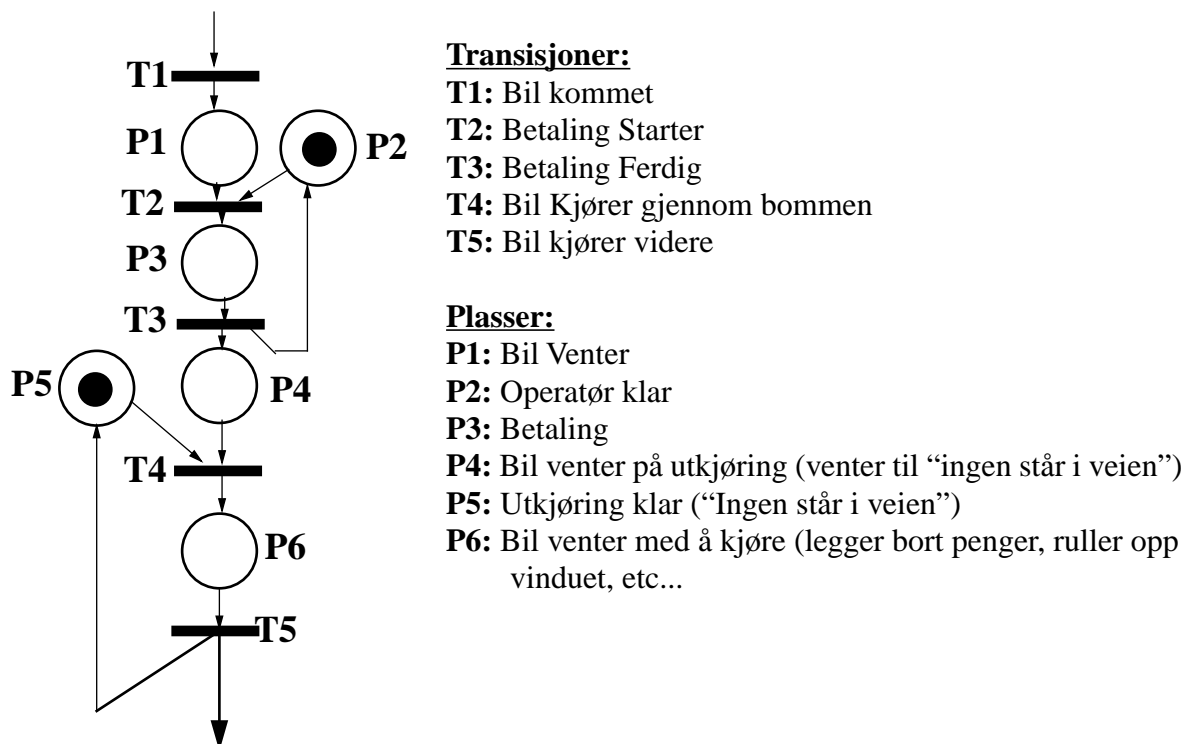
- Det bør være konsistens mellom dekomponeringen og det overordnede diagrammet. I henhold til det som er nevnt i a), må man da i såfall spesifisere hva som inngår i de mer abstrakte flytene som er bukt der.
- Datalageret "1:Kunderregister" brukes bare av denne prosessen, og modelleres således bare i dekomponeringen. Generelt kan det kanskje være ønskelig å la avmerkingen skje i den generelle "Surfe" prosessen og således ha dette datalageret utenfor. I såfall må man da sjekke at kunden er registrert før den endelige bestillingen kan avgis.

c) PrM konstruksjoner

- Besvarelsen bør innehold en kritikk av DFD diagrammer som er nevnt i pensum (kaptittel 2 og 12 - Også Referert i Løsningsforslag til Øving 6 - PrM modellering), med en overgang fra dette til innføringen av PrM konstruksjonene.
- Besvarelsen bør ha en rimelig forklaring av de ulike PrM konseptene og representative eksempler.
- Relevante eksempler kan være:
 - Timer: Kan starte prosessen “P4:Generere Sider” automatisk. Representerer da en klokke og kan da brukes sammen med en
 - Trigger: Starter prosessen P4 på kommando fra “Timeren”
 - Ressurs: Kan være datakraft som trengs, bl.a. for å generere sider
 - Porter: Kan brukes overalt. Et godt eksempel på en XOR port er “P2:Bestilling” - som enten sender bestilling til bilett-databasen eller som sletter alt.

Oppgave 3 - Petri-Nett

a) Manuell Bomstasjon



Besvarelsen er nesten helt identisk med den som er gitt som eksempel i pensum - og tidligere eksamensoppgaver. Forskjellen er P5: Utkjøring klar og P6: Bilen venter med å kjøre. En alternativ løsning er å la Bomoperatøren vente, dvs. at denne ikke blir tilgjengelig før etter at T4 har fyrt.

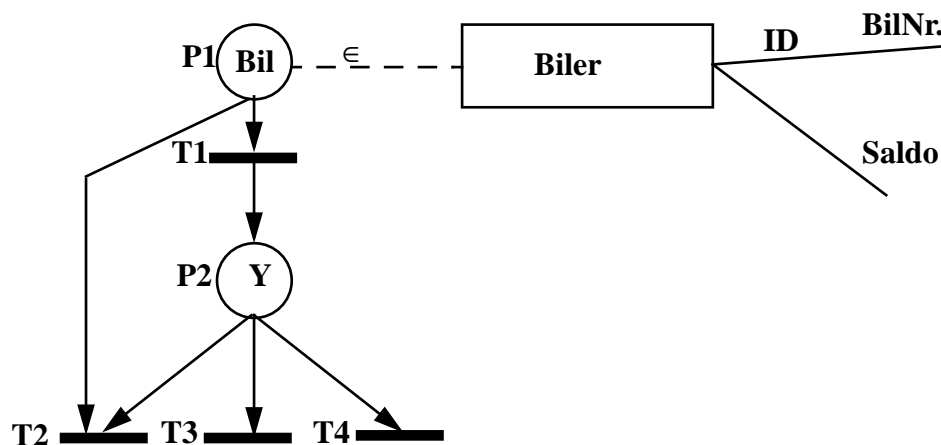
b) Konseptet Token

Token er indikert i diagrammet i a). Token gjør modellen eksekverbar og en modell markert med Token's viser da hvilken tilstand systemet er i. Token indikerer når en transisjon kan "fyre", men den er ikke deterministisk, idet at det ikke sies noe om *når* dette skjer - ei heller hvilken som "fyrrer" først dersom det er flere mulige transisjoner for en markering.

Token kan også representere "ressurser" tilgjengelig. 3 Passasjer vil da indikeres med 3 tokens. Vi antar da at bilene venter i en felles kø, for så å kjøre inn i den passasjen det først blir ledig i. Det blir imidlertid ikke direkte riktig å bare angi 3 tokens i P5. En bil må nødvendigvis kjøre ut av den samme passasjen som den kom inn i.

Petrinett og token er beskrevet i pensum kapittel 14.4.

c) BNM - Automatisk Bomstasjon



Beskrivelse:

- T1:** Bil har gyldig brikke
- T2:** Bil mangler gyldig brikke eller negativ konto
- T3:** Bil har "lite" penger på konto
- T4:** Bil har nok penger på konto
- P1:** Bil ankommet
- P2:** Prosessering pågår

Conditions:

- T1 Pre:** $Bil \in Biler$
Post: ${}^{\circ}Y = Bil.Saldo$
- T2 Pre:** $Bil \notin Biler \vee Y \leq 0$
Post: $Fotografi\ tatt \wedge Bot\ sendt \wedge R\ddot{o}dt\ Lys$
- T3 Pre:** $Y < k$
Post: $Gult\ lys \wedge {}^{\circ}X = Y - Bel\ddot{o}p$
- T4 Pre:** $Y \geq k$
Post: $Gr\ddot{o}nt\ lys \wedge {}^{\circ}X = Y - Bel\ddot{o}p$

k = "Nok penger", Konstantverdi

BNM representerer en utvidelse av Petri-Nett ved også å ta hensyn til det statiske perspektivet. En BNM modell lenker sammen en mengdelære basert modell med Petri-Nett modellen. I tillegg innfører den muligheten for å uttrykke logiske valg i forhold til transisjoner. Disse valgene uttrykkes med “Pre”- og “post”-betingelser for hver transisjon. Token i BNM modellen er da typisk en referanse til eller en instans i forhold til den statiske modellen man er knyttet opp til. Pre og postbetingelsene kan derfor uttrykkes som logiske operatører på elementer og mengder fra den statiske modellen.

BNM er beskrevet i pensum kapittel 14.5/14.6

d) Konstruktivitet i BNM

En diskusjon om konstruktivitet i BNM bør omfatte:

- En kort definisjon av begrepet Konstruktivitet. Dette er nevnt flere steder i pensum, og vektlagt på forelesningene. Konstruktivitet kan betraktes på to måter - som det å kunne berike en modell med detaljer, ned til en eksekverbar spesifisering (Kapittel 12), men også andre veien: At egenskapene til det totale systemet kan utledes av egenskapet til alle delsystemene. (Kapittel 12.1). En av disse forklaringen bør nevnes.
- I forbindelse med BNM betyr dette da at Pre og post kondisjoner for enkelt transisjoner skal korrespondere med Pre og Post kondisjoner for hele nettverket. Dvs. at vi kan utlede de totale egenskapene til hele nettet. Siden disse kan uttrykkes formelt, vha. predikatlogikk i forhold til elementer fra den statiske modellen, kan dette også faktisk gjøres i et verktøy. Siden modellen er formell *kan* den gjøres komplett nok til å eksekveres.