

Underbegreper

Jfr. "Fra kjernen og ut, fra skallet og inn"
avsnitt 5.3 og 5.4.4

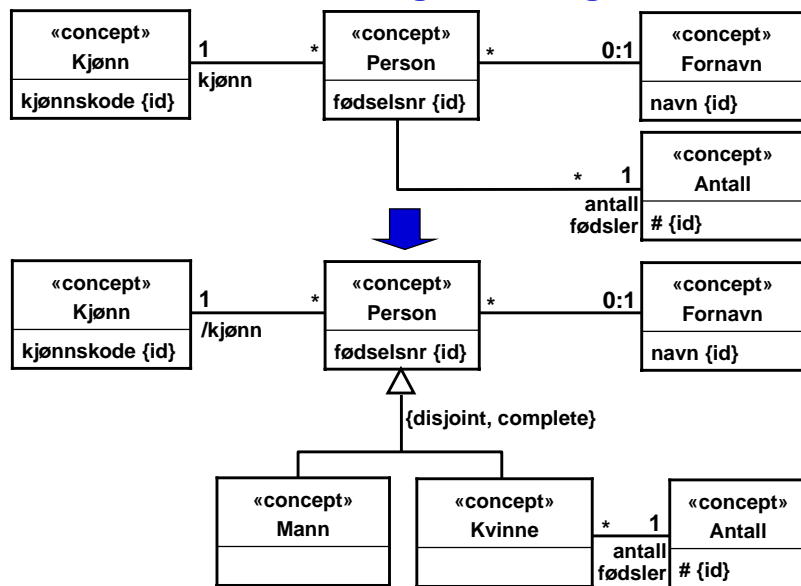
Homogenitetsregelen

Alle tenkelige forekomster av et begrep skal kunne spille alle roller som er tilknyttet begrepet.

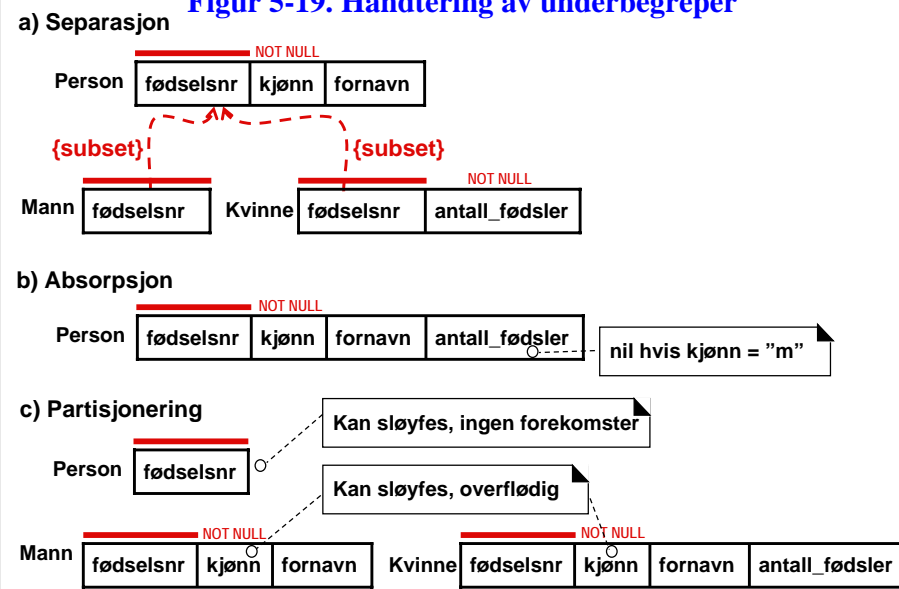
Vi krever ikke alltid at datamodellen tilfredsstillers homogenitetsregelen, men den blir mer presis hvis den gjør det.



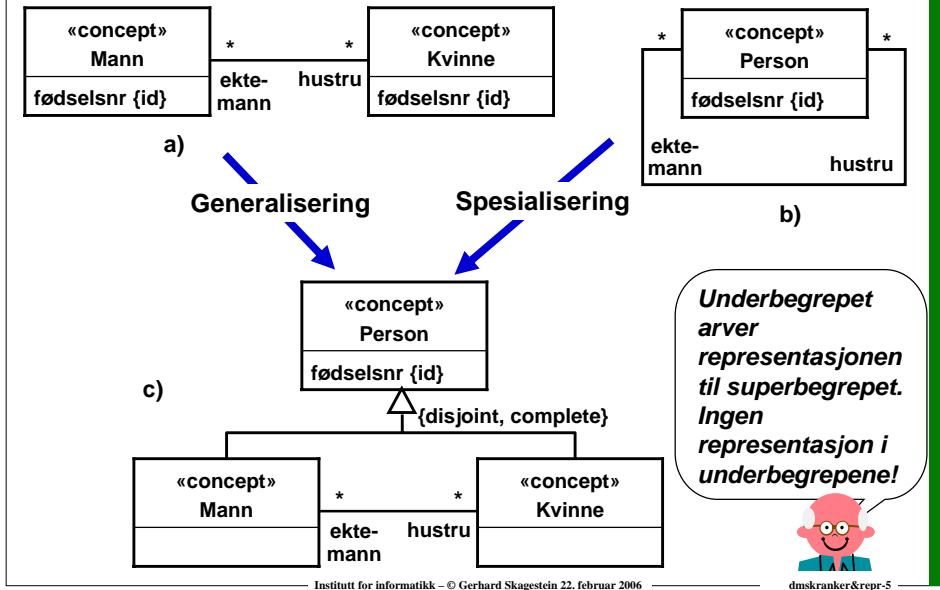
Bruk av homogenitetsregelen



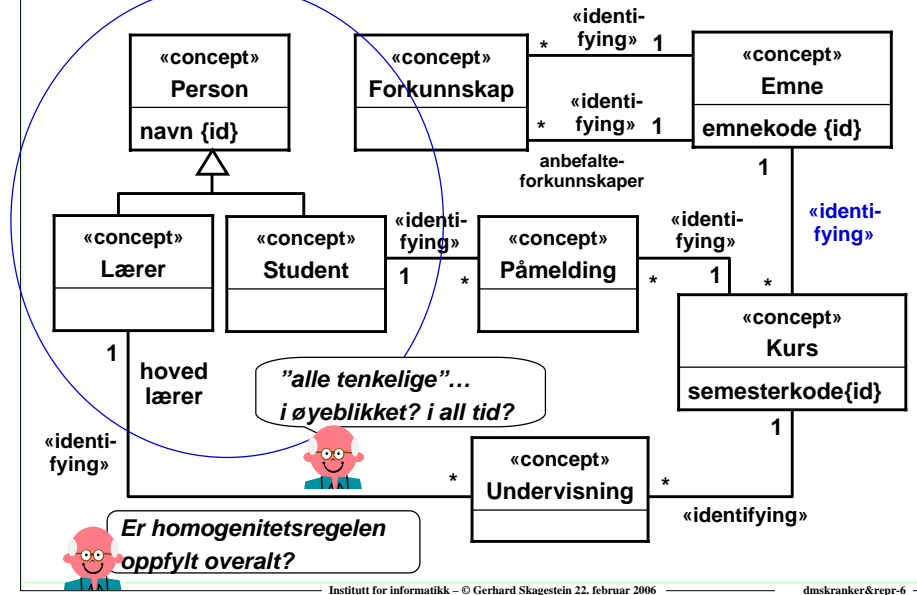
Figur 5-19. Håndtering av underbegreper



Figur 5-11. Spesialisering og generalisering – Underbegreper



Kurssystemet – innføring av underbegreper



Forholdet mellom det generelle og det spesielle – typer og forekomster

- Begreper og begrepsforekomster, jf. læreboka avsnitt 11.4 klasser og objekter
- Det generelle, eksisterer det egentlig, eller er det noe vi har funnet på for å beskrive/snakke om verden på en enklere måte?
 - Eks: kråker, mennesker
 - Eksisterer slike fellesbegreper, eller er de 'bare' begreper skapt i vår egen fantasi?
 - Hvis de eksisterer, er de av fysisk eller åndelig natur?
 - Eksisterer det generelle evt. fritt fra de enkelte individene, eller 'bare' som del av disse?

Debatt fra 1100-tallet, interessant for systemutviklere

'Nominalist' eller 'Realist'

- Realist

Generelle fellesbegreper som "kråke", "menneske" har en egen eksistens, og enkeltindividene er dannet etter disse (eks: Platon og Thomas av Aquinas)
- Nominalist

Det som eksisterer er bare enkeltindividene. Generelle fellesbegreper er skapt av menneskene, bl.a. for bedre å forstå/beskrive verden (eks. Wilhelm av Occam og Charles Darwin)

Klasser eller objekter først?

- Dataorientert utforming:
Begreper og klasser, deretter forekomster
Men: Homogenitetsregelen

Realistisk tilnærming!

- Objektorientert utforming:
Objekter, deretter klasser

Nominalistisk tilnærming!

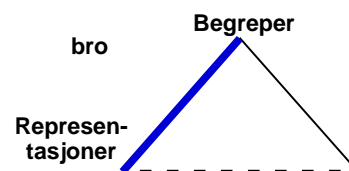
Hvorfor forskjellen i praktisk fremgangsmåte?



Representasjoner

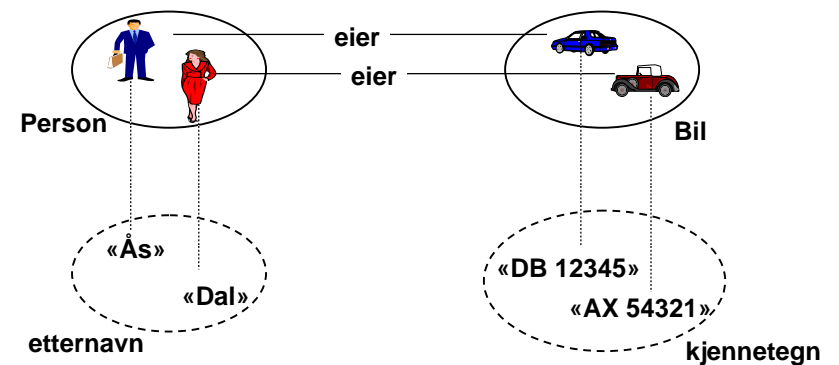
Jfr. “Fra kjernen og ut, fra skallet og inn” kapittel 8

En bro kobler begrep og representasjon



Forekomster i interesseområdet og i informasjonssystemet

Person med etternavn Ås er eier av bil med kjennetegn DB 12345
Person med etternavn Dal er eier av bil med kjennetegn AX 54321



Hvorfor skille mellom virkelighet og representasjon?

- ❑ Det er virkeligheten vi skal modellere, men vi ser ikke annet enn representasjonen
- ❑ Vi kan studere virkelighet og representasjon uavhengig av hverandre.
(Hvordan spise en elefant . . .)
 - Hvilke regler gjelder i virkeligheten?
 - Finnes det flere representasjoner?
 - Hva er den beste representasjonen?

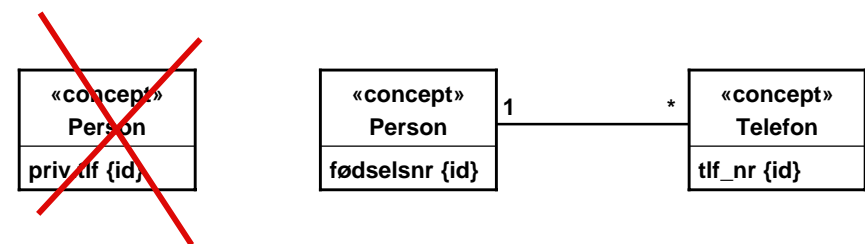
Om representasjoner og identifikatorer

- ❑ Begrepsforekomster kan ikke lagres
 - de data vi lagrer, er *representasjonsforekomster (verdier)*
- ❑ Et begrep bør ikke representeres ved en representasjon for et annet begrep
- ❑ Et begrep kan tilordnes flere representasjoner
- ❑ En modell bør ikke inneholde samme representasjon mer enn én gang
- ❑ Et begrep må ha en *entydig* representasjon, også kalt *identifikator*
 - Modellbestemt
 - Systembestemt (OID i OO-databaser, genererte primærnøkler)
- ❑ Et begrep bør ha en *stabil* identifikator

Ulike representasjoner

- ❑ Navn, betegnelser, koder...
eks.: Fødselsnr, fylkenr, fylkenavn, kommunenr
- ❑ Boolske verdier
forekomster: "true", "false" – "ja", "nei"
- ❑ Målbare/tellbare størrelser
forekomster: 1 m, 75 kg, 220 V, kr 7,-, 30
- ❑ Romlige verdier
Representasjoner for linjer, flater og volumer
- ❑ Fri tekst
forekomster: "god betaler", "Peer du lyver! Nei, jeg gjør ei,..."
- ❑ Representasjoner av bilde og lyd

En feilaktig bro



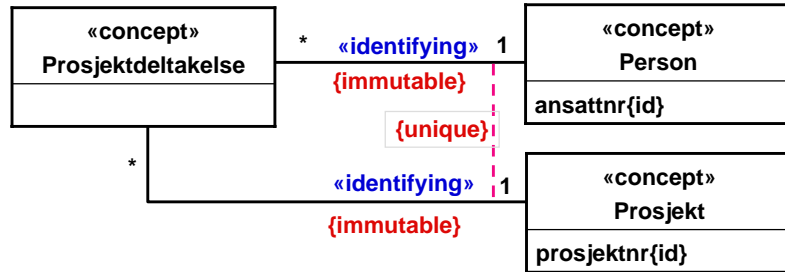
Galt (?)

Riktig

Koble ikke sammen en begrepstype og en representasjonstype for en annen begrepstype



Fullt informasjonsbærende representasjon

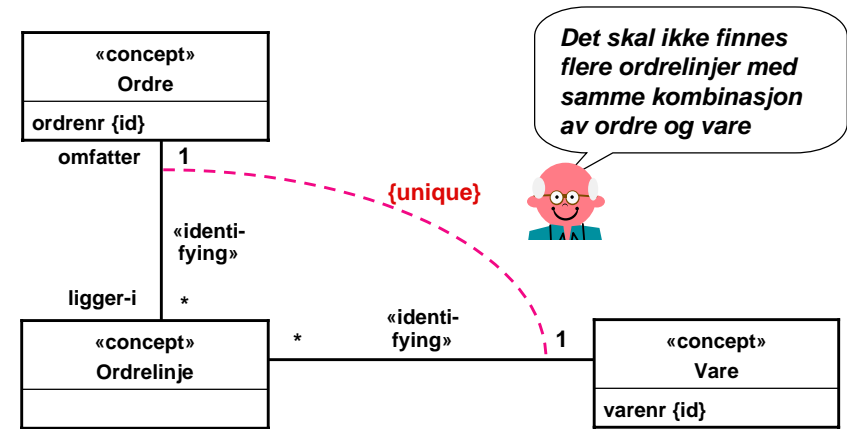


jf. lærebokas figur 8-5

En Prosjektdeltakelse er representert ved en fullt informasjonsbærende representasjon!



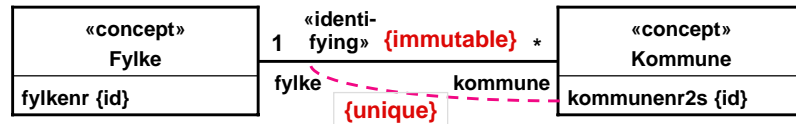
Figur 7-7. Ekstern entydighetsskranke garanterer entydig representasjon



Det skal ikke finnes flere ordrelinjer med samme kombinasjon av ordre og vare



Delvis informasjonsbærende representasjon



fylke
01
02

fylke	kommune
01	01,01
01	01,04
01	01,05
02	02,01

kommune
01,01
01,04
01,05
02,01

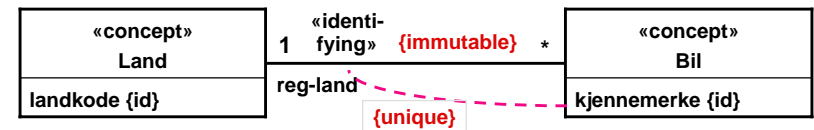
En kommune har en delvis informasjonsbærende representasjon, et fylkenr (informasjonsbærende) og et tosifret kommunenr (ikke informasjonsbærende)!

delvis informasjonsbærende representasjon

jf. lærebokas figur 8-3

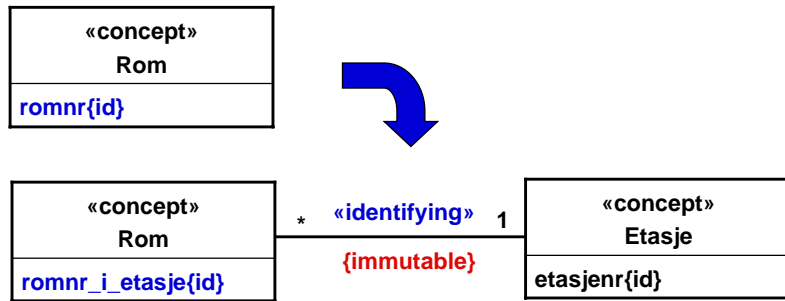


Figur 8-6. EU's bilregister



reg-land	kjennemerke
N	N,DD 67362
N	N,DK 12345
N	N,NA 98765
D	D,HH 34672

Eksempel: Hotellrommet

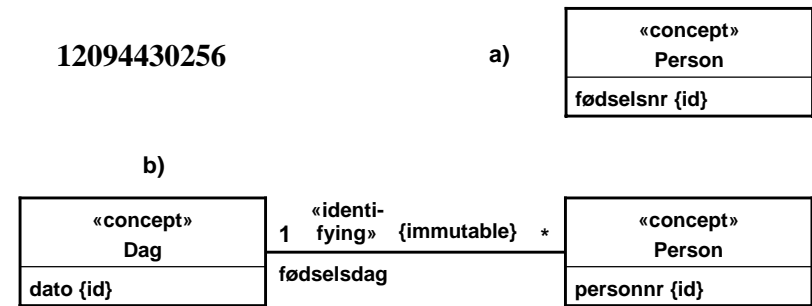


Let etter skjulte begreper i representasjonene!

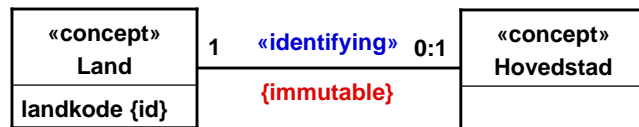


jf. lærebokas figur 8-7

Figur 8-8. Informasjonsbæring avhenger av oppfatningen



Indirekte representasjon gjennom en-til-en-assosiasjon



jf. lærebokas figur 8-11

Figur 8-9. Eksempel på kontekstsensitiv representasjon

01	Melk og melkeprodukter	01 03	Melk, syrn
01 02	Melk, søt	01 03 01	Kefir
01 02 01	H-melk	01 03 02	Skummet kulturm
01 02 02	Lettmelk	01 03 03	Rømme 20 %
01 02 03	Skummet melk	01 03 04	Seterrømme 35 %
01 02 04	Fløte 10%, sterilisert	01 03 05	Yoghurt, naturell
01 02 05	Fløte 20 %	01 03 06	Kulturm
01 02 06	Fløte 35 %	01 03 07	Yoghurt med smakstilsetning
01 02 21	H-melk 1/3 l	01 03 81	Lett-Yoghurt
01 02 22	Lettmelk 1/3 l		
01 02 23	Skummet melk 1/3 l		
01 02 26	Fløte 25 % 1/3 l		

Betydningen av en siffergruppe er avhengig av de foregående



Fra et eksamensreglement...

- A1: Kalkulatorer ikke tillatt. Ingen andre hjelpemidler tillatt
- A2: Kalkulatorer ikke tillatt. Bestemte hjelpemidler tillatt
- A3: Kalkulatorer ikke tillatt. Alle andre hjelpemidler tillatt
- B1: Enkel kalkulator utdeles på eksamen. Ingen andre hjelpemidler tillatt
- B2: Enkel kalkulator utdeles på eksamen. Bestemte hjelpemidler tillatt
- B3: Enkel kalkulator utdeles på eksamen. Alle andre hjelpemidler tillatt
- C1: Alle typer kalkulator tillatt. Alle andre hjelpemidler tillatt
- C2: Alle typer kalkulator tillatt. Bestemte hjelpemidler tillatt
- C3: Alle typer kalkulator tillatt. Ingen andre hjelpemidler tillatt

Hva betyr A,B,C,1,2,3?



Koding

- Hvorfor skal vi kalle H-melk "01 02 01" ?
- Hvorfor skal vi kalle Østfold "01" ?
- Hvorfor skal vi kalle emnet Systemutvikling "INF1050"?
- Hvorfor skal "Ingen hjelpemidler tillatt" kalles A1?

Pro ☺

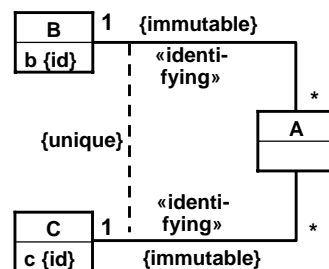
- Stabilt
- Databehandlings-esperanto
- Sorteringsmuligheter
- Unngår tilfeldige ulikheter i representasjoner
- Plassbesparende

Con ☹

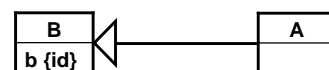
- Fagsjargong

Ulike muligheter for entydige representasjoner

- Ved en kombinasjon av
 - representasjoner
 - identifiserende assosiasjoner



- Ved arv fra superbegrep



jf. lærebokas figur 8-12

Gode råd om representasjoner

- Legg ikke inn mer informasjon i representasjonen enn nødvendig
- Basér representasjonene på *uforanderlige, stabile* opplysninger
- Vær forsiktig med koder
- Bruk standardiserte representasjoner

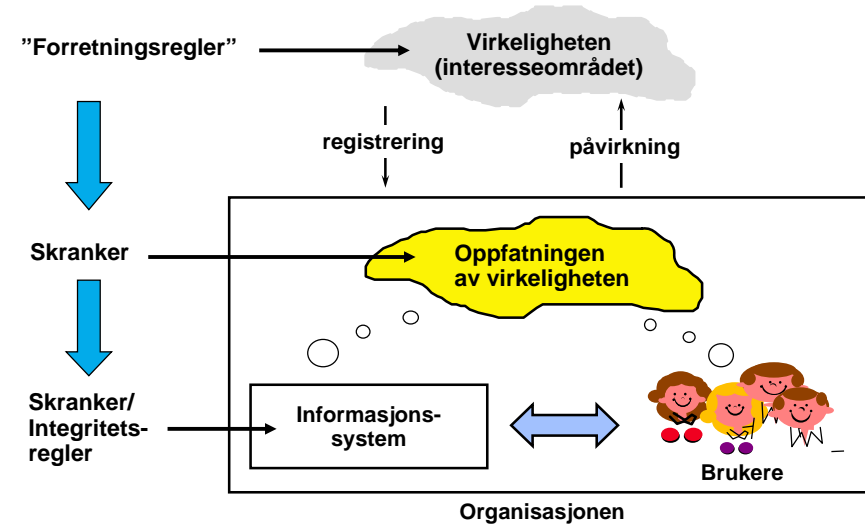
Det er intet mål at alt skal kunne leses ut av representasjonen!



Skranker og avledninger

jfr. "Fra kjernen og ut, fra skallet og inn" kapittel 7

Figur 7-1. Skrankene skal gjenspeile virkelighetens regler



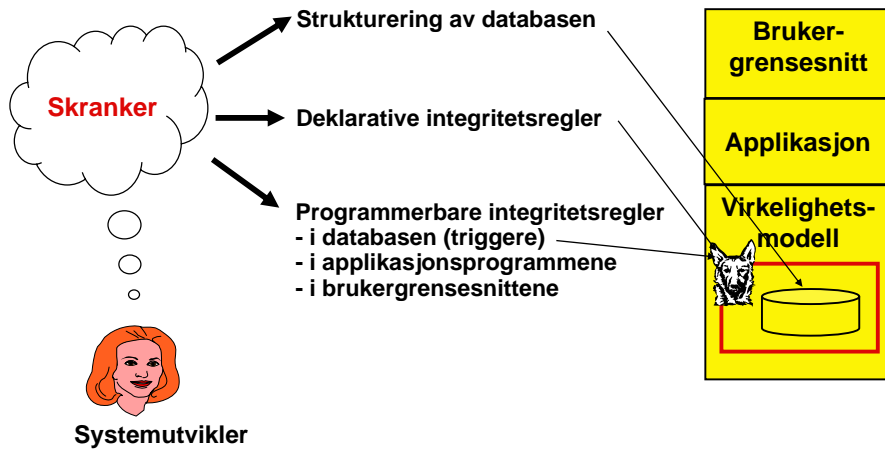
Eksempler på skranker

- En person kan bare ha én biologisk mor
- En person kan bare ha én biologisk far
- En kommune kan tilhøre bare ett fylke
- En kommune skifter aldri fylkestilhørighet
- Du kan være gift med bare én person
- Du kan bare ha én sjef
- En person kan være ansatt i bare ett firma
- En person må være ansatt i et firma
- En bil må enten eies av en person eller ett firma
- En bil må eies av et firma for å kunne være firmabil
- Er en person blitt gift, kan vedkommende aldri bli ugift igjen

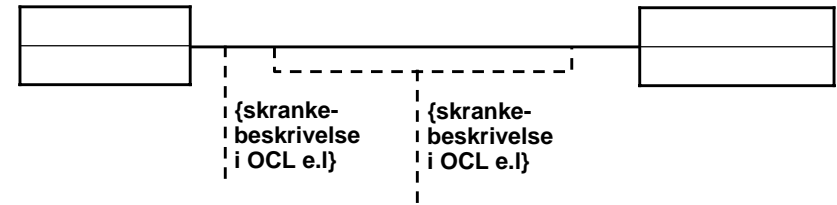
Typer av skranker

- Tilstandsskranker**
 - foreskriver lovlige tilstander
 - Begreps/Verdiskranker
 - Multiplisitetsskranker
 - Mengdeskranker
 - Forekomstgenererende skranker
- Overgangsskranker**
 - foreskriver lovlige tilstandsoverganger
 - Fastskranken
 - Andre overgangsskranker

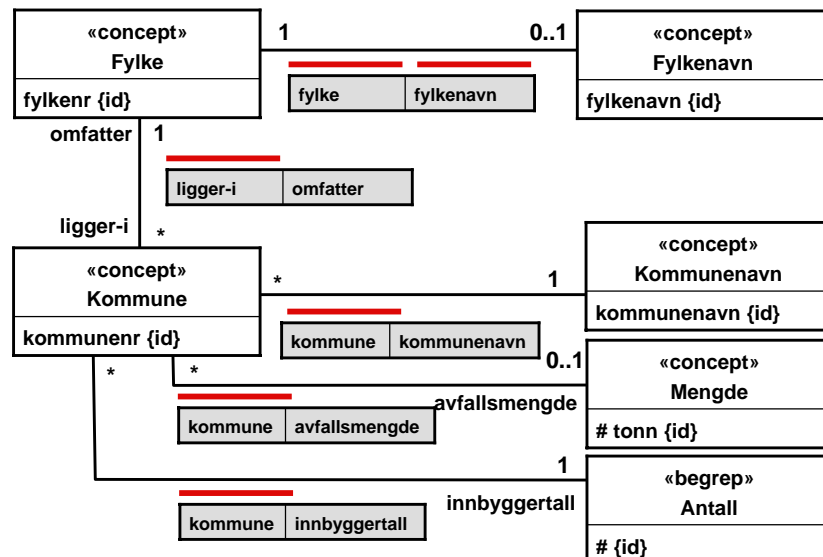
Figur 7-3. Hva brukes skrankene til?



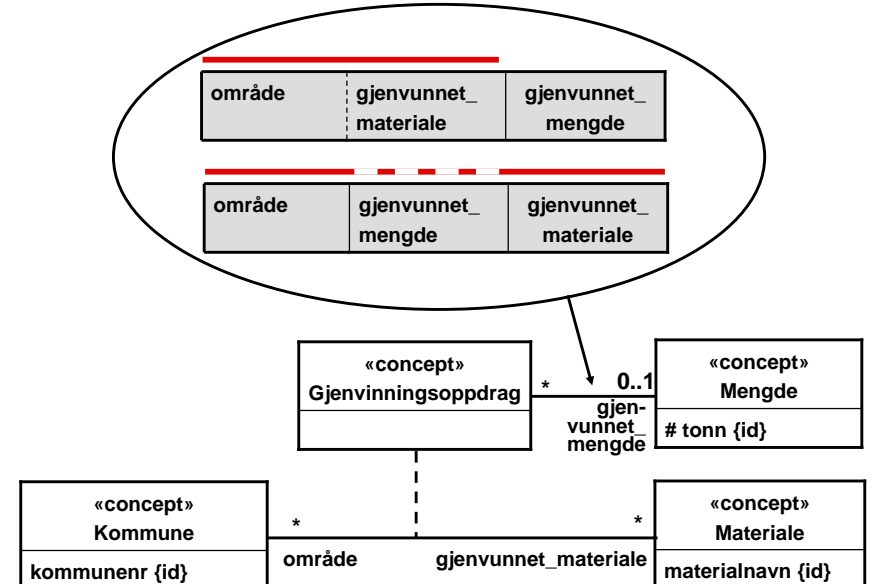
Figur 7-2. Notasjon for skranker



Figur 7-4. Entydighetsskranker i en større modell



Figur 7-5. Entydighetsskranke over flere roller



Broer vs. entydighetsskranker

«concept»
Person
fødselsnr {id}

person	
12106734568	



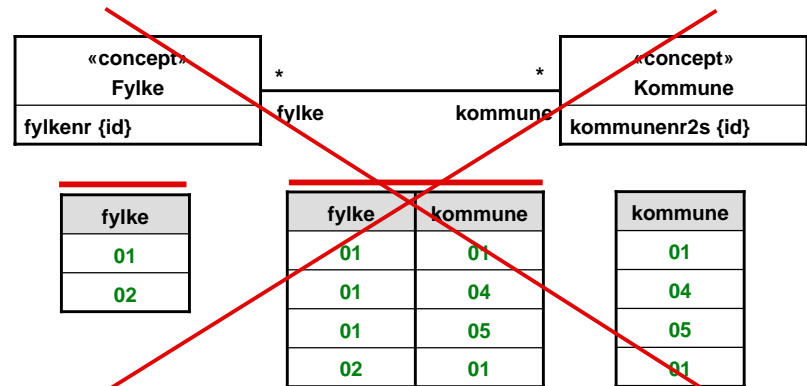
bro

12106734568

Entydighetsskranken uttrykker at samme person ikke kan inngå i mer enn en forekomst av en assosiasjon. Men siden vi bare kan kontrollere representasjoner, er det modellereens ansvar å velge representasjoner som er entydige (og som dermed er identifikatorer)

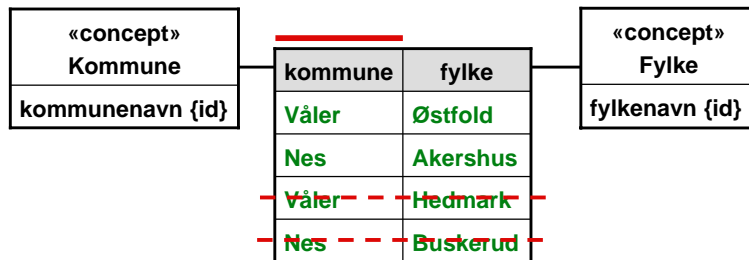


Figur 8-4. Feilaktig bruk av lokalt kommunenummer



Feilaktige broer og entydighetsskranker

Feilaktig modell

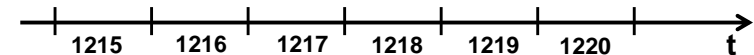


Enda mer feilaktig modell



Tid – en utfordring

- ❑ Problemet med tiden er at den har en utstrekning (-> romlig verdi)
- ❑ Diskretisering:



- ❑ Et tidspunkt som for eksempel 1215 kan brukes til å finne noe som begynner kl 1215, men en entydighetsskranke kan ikke forhindre forekomsten 1216
- ❑ For å forhindre tidsmessig overlapp må vi enten
 - registrere alle "tidsbitene"
 - angi slutt-tid
 - angi varighet

Ta ikke slutt-tiden med i identifikatoren!



Forelesning
rom{id}
starttid{id}
slutt_tid

Entydighetsskranken i SQL

```
CREATE TABLE tabellnavn (
  attributtnavn1 datatype
  attributtnavn2 datatype NOT NULL,
  ...
  CONSTRAINT skrankenavn PRIMARY KEY (attributtnavn1,...),
  CONSTRAINT skrankenavn UNIQUE(attributtnavn1,...)
);
```

Eksempel

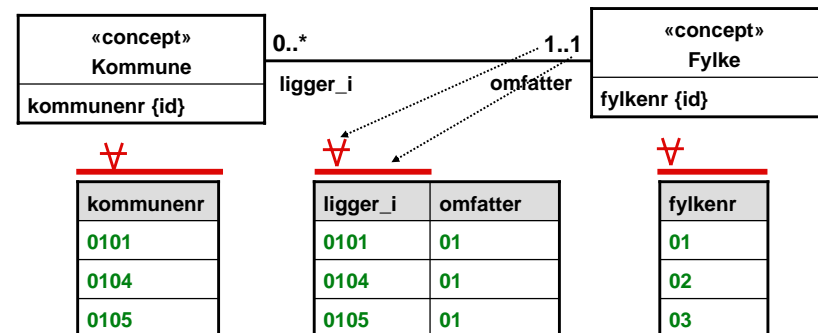
fylkenr	fylkenavn
01	Oslo
02	Akershus
03	Vestfold

PRIMARY KEY impliserer NOT NULL.
UNIQUE impliserer ikke NOT NULL.



```
CREATE TABLE Fylke (
  fylkenr CHAR(2) ,
  fylkenavn VARCHAR(25) ,
  CONSTRAINT fylkenr_pk PRIMARY KEY (fylkenr),
  CONSTRAINT fylkenavn_uk UNIQUE(fylkenavn)
);
```

Påkrevd rolle

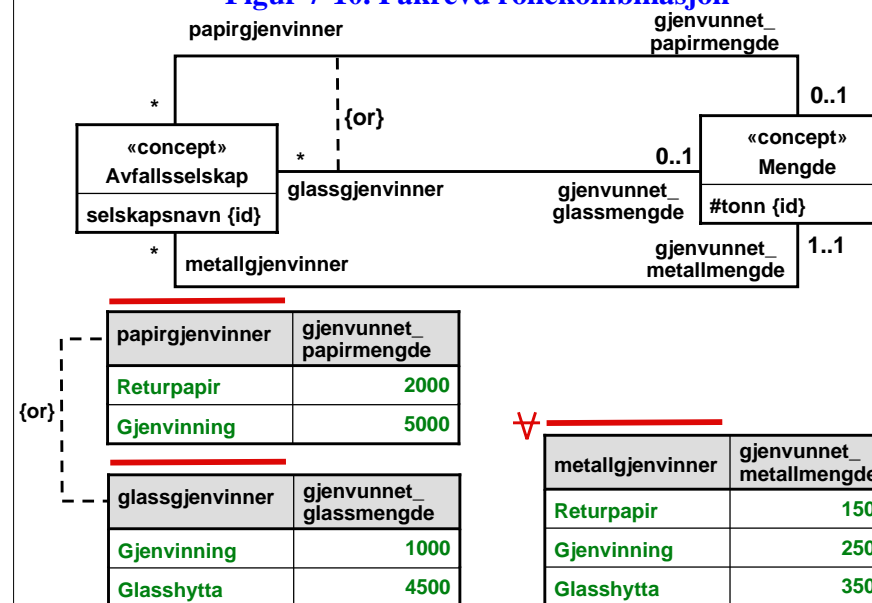


Figur 7-8. Sammenhengen mellom påkrevd rolle og minimumsmultiplisitet

Figur 7-9. Oversettelsestabell – fra multiplisiteter til tabellskranker

multiplisiteter	tabellskranker		
<u>*</u> <u>0..1</u>	<table border="1"><tr><td></td><td></td></tr></table>		
<u>*</u> <u>1</u>	<table border="1"><tr><td></td><td></td></tr></table>		
<u>1..*</u> <u>0..1</u>	<table border="1"><tr><td></td><td></td></tr></table>		
<u>*</u> <u>*</u>	<table border="1"><tr><td></td><td></td></tr></table>		

Figur 7-10. Påkrevd rollekombinasjon



Figur 7-11. Påkrevd rollekombinasjon etter gruppering

{gjenvunnet_glassmengde <= nil
or gjenvunnet_papirmengde <= nil}

NOT NULL

selskapsnavn	gjenvunnet_papirmengde	gjenvunnet_glassmengde	gjenvunnet_metallmengde
Returpapir	2000	nil	1500
Gjenvinning	5000	1000	2500
Glasshytta	nil	4500	3500

Mengdeskranker

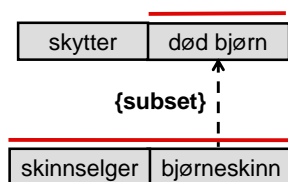
- Mengdeskranker (“set-comparison constraints”) begrenser mengden av forekomster i en eller flere roller i forhold til forekomstene i andre roller
- Mengdeskranker finnes i følgende varianter:
 - Mengdelikhetsskranke (“Equality constraint”)
 - Mengdeulikhetsskranke (“Exclusion constraint”)
 - Delmengdeskranke (“Subset constraint”)
 - Ringskranke (“Ring constraint”)
 - Ekvivalente veier (“Equivalence of path”)

Delmengdeskranken

a)

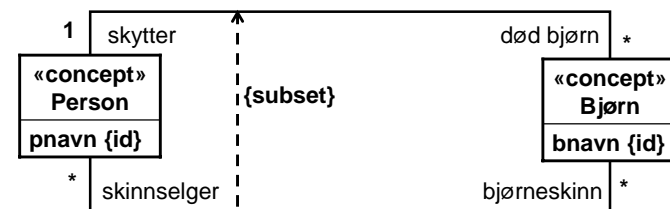


jf. lærebokas figur 7-14

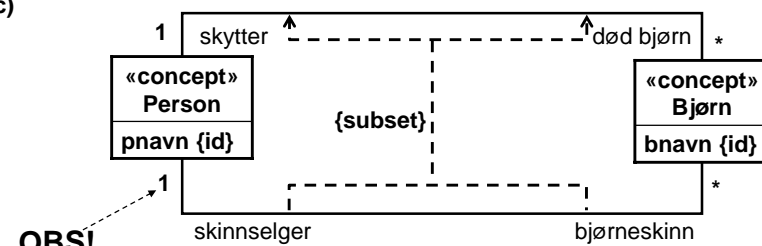


Delmengdeskranken (forts.)

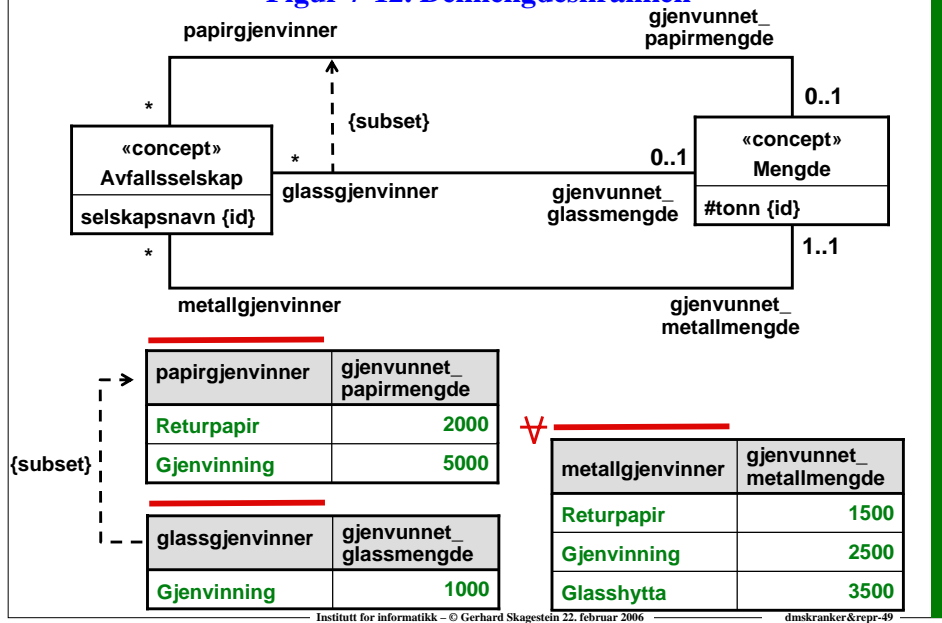
b)



c)



Figur 7-12. Delmengdeskranke



Figur 7-13. Delmengdeskranke etter gruppering

{gjenvunnet_papirmengde = nil
implies gjenvunnet_glassmengde = nil}

selskapsnavn	gjenvunnet_papirmengde	gjenvunnet_glassmengde	gjenvunnet_metallmengde
Returpapir	2000	nil	1500
Gjenvinning	5000	1000	2500
Glasshytta	nil	nil	3500

```
CREATE TABLE Gjenvinning
...CONSTRAINT glass_forutsetter_papir
CHECK ((gjenvunnet_papirmengde IS NOT NULL)
OR (gjenvunnet_papirmengde IS NULL AND gjenvunnet_glassmengde IS NULL))
```

Realisering av delmengdeskranke i SQL

Delmengdeskranke mellom tabeller realiseres ved hjelp av referanseintegritet.

Denne deklarerer som regel i en separat ALTER TABLE av kontrollert tabell:

```
ALTER TABLE navn_på_kontrollert_tabell
ADD CONSTRAINT navn_på_regel
FOREIGN KEY(fremmednøkkelattributt1, fremmednøkkelattributt2)
REFERENCES navn_på_kontrollerende_tabell (attr1, attr2);
```

Eksempel



```
ALTER TABLE Kommune
ADD CONSTRAINT fylkenr_fk
FOREIGN KEY(fylkenr) REFERENCES Fylke;
```

Handlingsmønster ved overtredelse av referanseintegritet

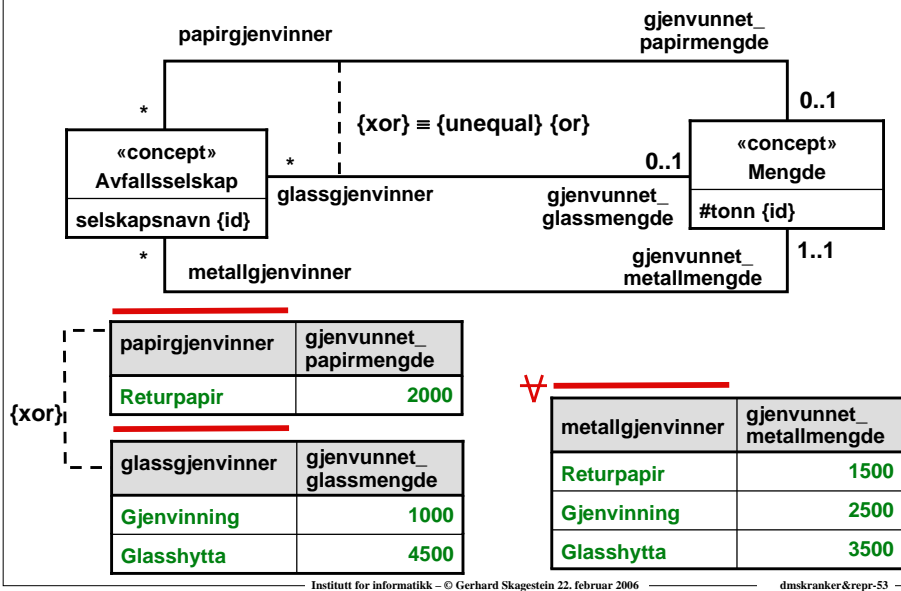
```
ALTER TABLE navn på kontrollert tabell
ADD CONSTRAINT navn på regel
FOREIGN KEY(fremmednøkkelattributt)
REFERENCES navn på kontrollerende tabell
ON DELETE referential_action ;
```

- eller UPDATE
- NO ACTION (gi feilmelding)
- CASCADE (fjern også kontrollerte linjer)
- SET NULL (sett fremmednøkkel til NULL)
- SET DEFAULT (sett fremmednøkkel til "default"-verdi)

I Oracle: bare ON DELETE CASCADE

XOR-skranken

jf. lærebokas figur 7-21



Figur 7-10. xor-skranken ved gruppering

{gjenvunnet_glassmengde <> nil
xor gjenvunnet_papirmengde <> nil}

selskapsnavn	gjenvunnet_papirmengde	gjenvunnet_glassmengde	gjenvunnet_metallmengde
Returpapir	2000	nil	1500
Gjenvinning	nil	1000	2500
Glasshytta	nil	4500	3500

```
CREATE TABLE Gjenvinning
```

```
...CONSTRAINT enten_glass_eller_papir  
CHECK ((gjenvunnet_papirmengde IS NOT NULL AND gjenvunnet_glassmengde IS NULL)  
OR (gjenvunnet_papirmengde IS NULL AND gjenvunnet_glassmengde IS NOT NULL))
```

Ringskranker

jf. lærebokas figur 7-23



irrefl,
asym,
intrans?

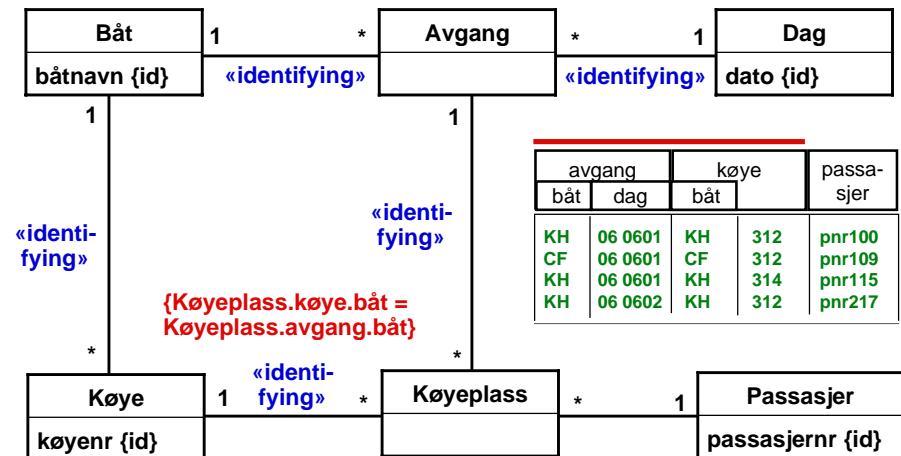
mor	datter
Anne	Anne
Anne	Eva
Eva	Anne
Eva	Gro
Anne	Gro

← forhindres med irrefl

← forhindres med asym
(inkluderer irrefl)

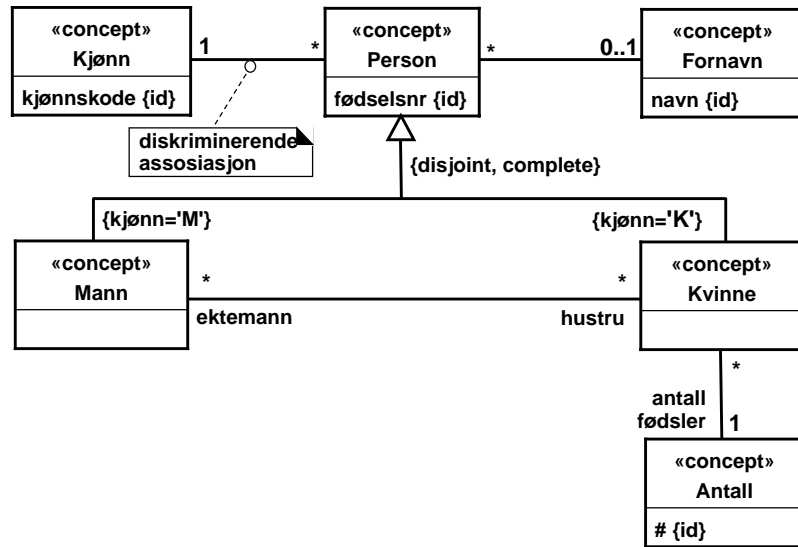
← forhindres med intrans

Ekvivalente veier

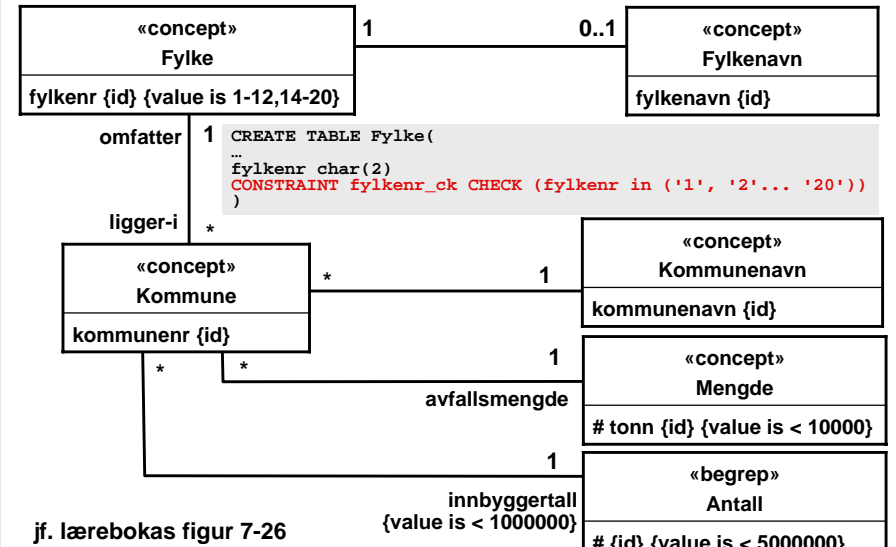


jf. lærebokas figur 7-24

Figur 7-25. Underbegrep med diskriminerende assosiasjon

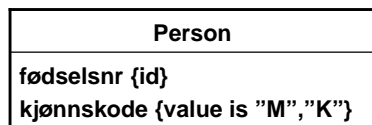


Verdiskranger

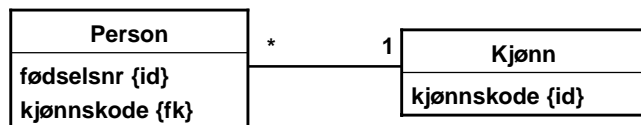


jf. lærebokas figur 7-26

Figur 7-27. To prinsipper for kontroll av verdier



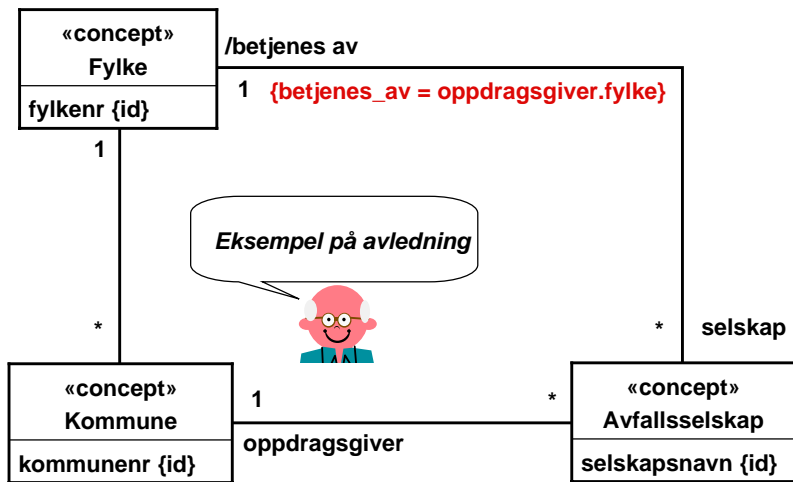
Kontrolleres med CHECK



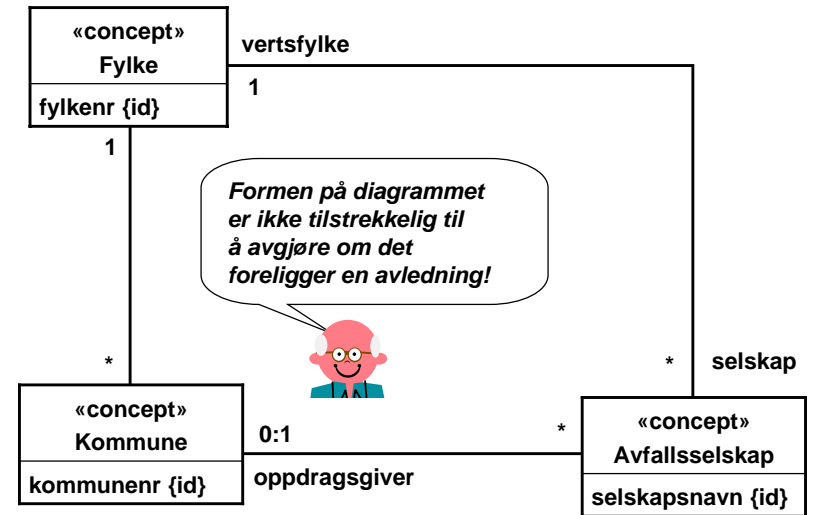
Kontrolleres med referanseintegritet

Avledninger og forekomstgenererende skranker

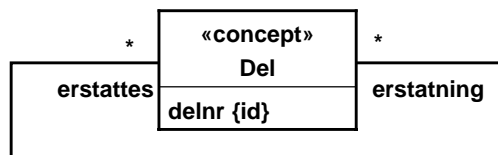
Figur 7-28. Transitivt avledet utsagn



Figur 7-29. Ingen avledninger



Figur 7-30. Refleksivitet, symmetri og transitivitet

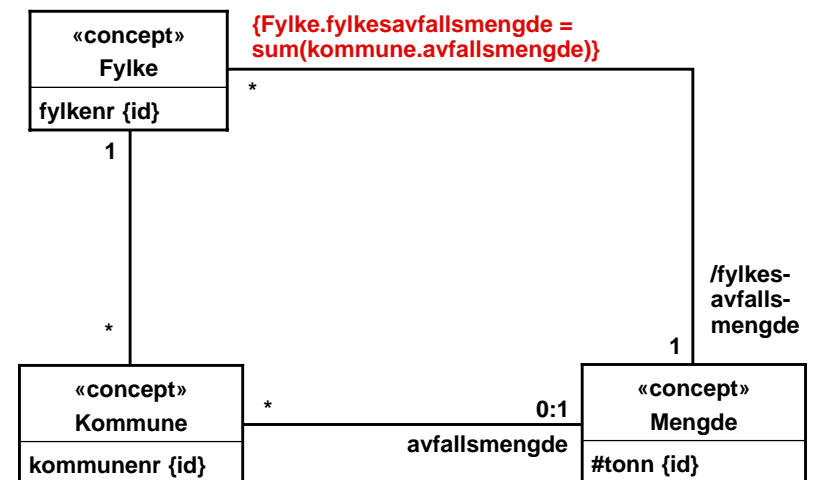


refl,
sym,
trans?

Forekomstgenererende
ringskranker

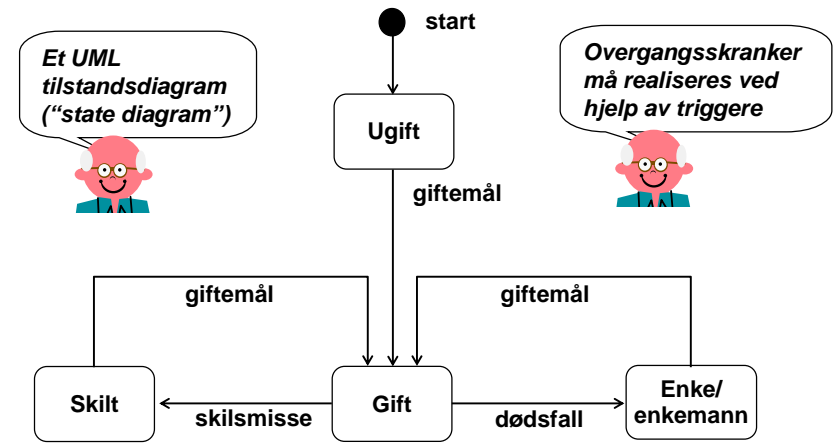
erstattes	
V1	V1
V2	V2
V2	V1
V1	V2
V3	V3
V2	V3
V3	V2
V1	V3
V3	V1

Figur 7-32. Eksempel på akkumulering



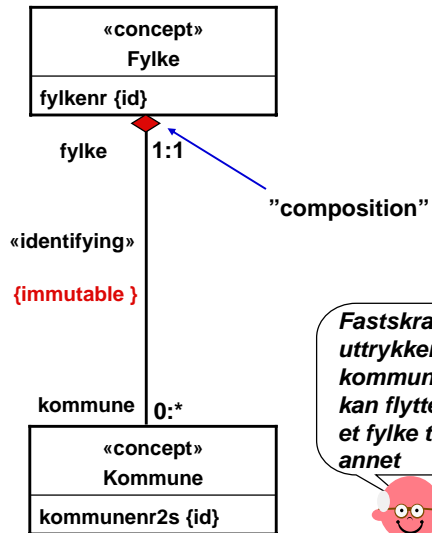
Overgangsskranker "transition constraints"

Figur 7-34. Overgangsskranker illustrert med tilstandsdiagram



Fastskranken

jf. lærebokas figur 7-33



Fastskranken uttrykker at en kommune ikke kan flytte seg fra et fylke til et annet



En veloppdragen vaktbikkje hever datakvaliteten!