

UiO • Institutt for informatikk

Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet

IN2090 – Databaser og datamodellering

ORM 1



Modellere for obliger og eksamen

- Digital eksamen, men modeller tegnes med penn og papir
- Det er like greit å tegne for hand også på obligene

Dagens tema:

- Grunnuttrykkene i ORM
- Sammenheng mellom ORM og naturlig språk
- Elementære setninger (fakta)
- Faktatyper og broer
- Entydighetsskranker og påkrevde roller

interesseområde (UoD)
begrep
verditype/representasjonstype
elementær setning
forekomst
fakta
faktatype
objekttype
en setnings aritet
rolle
bro
setningstype
entydighetsskranke
forekomsttabell
påkrevd rolle
perfekt bro

interesseområde (UoD)

begrep

verditype/representasjonstype

elementær setning

forekomst

fakta

faktatype

objekttype

en setnings aritet

rolle

bro

setningstype

entydighetsskranke

forekomsttabell

påkrevd rolle

perfekt bro

ORM – Object Role Modelling

Tre viktige prinsipper:

1. **Ogdens trekant:** Sammenhengen mellom virkelighet og modell
2. **Naturlig språk:** Modellen må kunne uttrykkes i naturlig språk for å sikre at den kan forstås fullt ut av informerte brukere (de som kjenner virksomhets-området)
3. **100%-prinsippet:** Vi kan lage en nøyaktig nok modell av virkeligheten ved hjelp av naturlig språk



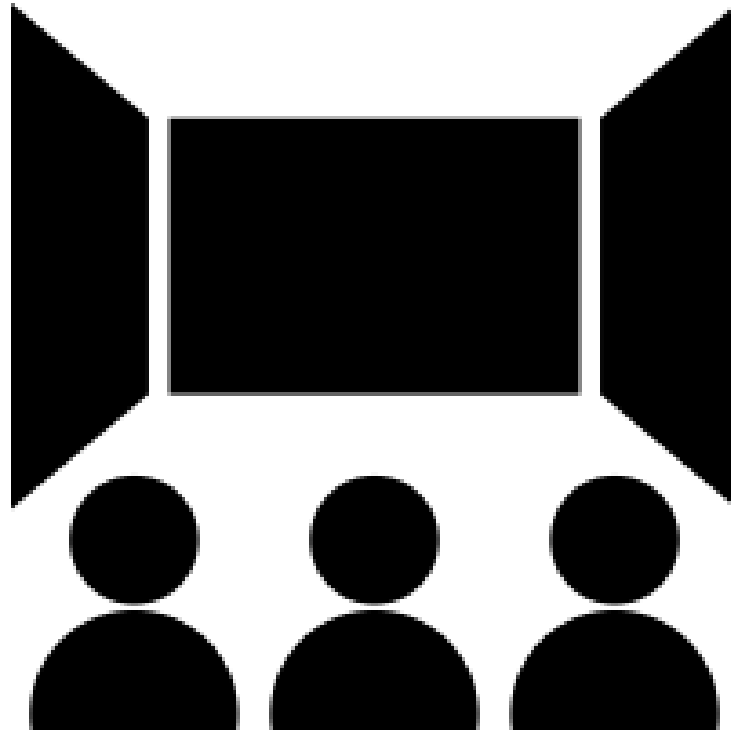
Universe of Discourse

UoD

domene

interesseområde

In the formal sciences, the domain of discourse, also called the universe of discourse, universal set, or simply universe, is the set of entities over which certain variables of interest in some formal treatment may range.



- For å lage et begrepsmessig skjema for UoD må vi velge hvilke *begreper* skjemaet skal inneholde

Fra kinobillettdomenet:

Kino
Film
Rad
Forestilling
Dato
Billett
Sete
...

Representasjon

- I tillegg må vi for hvert begrep bestemme oss for hvordan vi skal lagre informasjon om forekomster av dette begrepet

Fra kinobillettdomenet:

Kino – kinonavn f.eks. "Colloseum"

Film – filmnavn f.eks. '七人の侍'

Rad – et naturlig tall mellom 1 og 54

Forestilling – tidspunkt og navn på film og kino

Dato – dag, måned, år

Billett – billettnavn

Sete - et naturlig tall mellom 1 og 29

...

Elementære setninger

- En setning som ikke kan deles opp uten å miste meningsinnhold, kalles *elementær*
- Eksempel:
 - Bjarte tar IN2090 og IN2010

Denne setningen er *ikke* elementær fordi den kan erstattes av de to elementære setningene

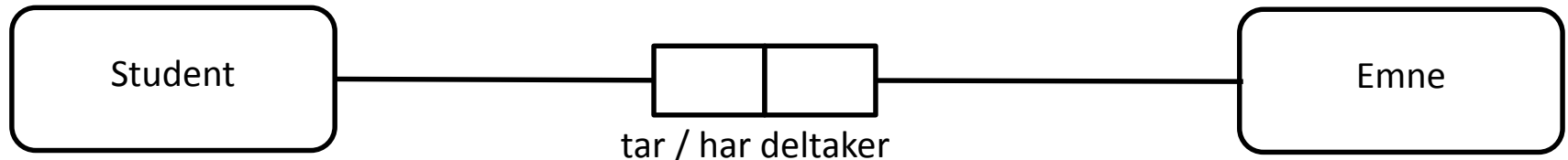
- Bjarte tar IN2090
- Bjarte tar IN2010

Setninger og Ogdens trekant

- La oss se nærmere på setningen:
«Studenten med navn Hanne tar emnet med emnekode IN1000»
- «student» og «emne» er **begreper**
- «navn» og «emnekode» er deres **verdityper** (**representasjonstyper**)
- «Hanne» og «IN1000» er **forekomster** (data)

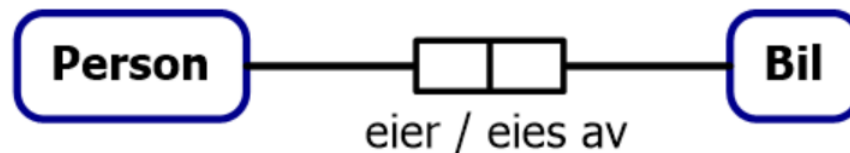
Setninger og faktatyper

- De to setningene under har samme meningsinnhold:
 - «Studenten med navn Hanne tar emnet med emnekode IN1000»
 - «Emnet med emnekode IN1000 har som deltaker studenten med navn Hanne»
- Vi kan forme liknende **fakta** ved å bytte ut forekomstene:
 - «Studenten med navn Henrik tar emnet med emnekode IN1020»
(eller: «Emnet med emnekode IN1020 har som deltaker studenten med navn Henrik»)
- I ORM tegner vi denne **faktatypen** slik:



Roller og faktatyper

- Se på setningsparet:
«En person med navn Siri eier en bil med registreringsnummer DL12345» og
«En bil med registreringsnummer DL12345 eies av en person med navn Siri»
- Her kan vi åpenbart få lignende fakta ved å bytte ut forekomsten «Siri» med et annet navn og/eller forekomsten «DL12345» med et annet registreringsnummer
- Vi sier at begrepet «Person» **spiller rollen** «eier» overfor begrepet «Bil», og at «Bil» spiller rollen «eies av» overfor «Person»



- Et slikt rollepar mellom to begreper kalles en (**binær**) **faktatype**

Setningers aritet

Er denne setningen elementær?

– Anne fikk B i IN1010

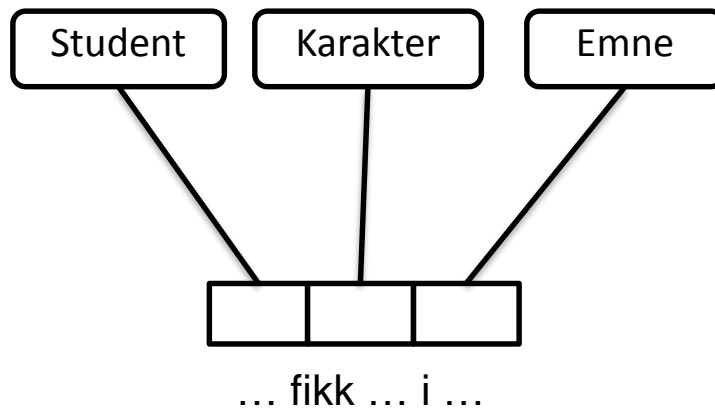
- Ja, den mer eksplisitte elementære setningen:
«Studenten med navn Anne fikk i emnet med emnekode INF1010 resultatet karakteren B»
inneholder tre begreper:
«student», «emne» og «resultat»
- Antall begreper i en setning kalles setningens **aritet**
- Vårt eksempel har aritet 3

Setningers aritet

- Setninger med aritet 1 kaller vi ***unære***
- Setninger med aritet 2 kaller vi ***binære***
- Setninger med aritet 3 kaller vi ***ternære***
- Man kan konstruere elementære setninger med vilkårlig høy aritet
- Elementære setninger med aritet > 3 er sjeldnere, så vi gir dem ikke egne navn (n-ære setninger)

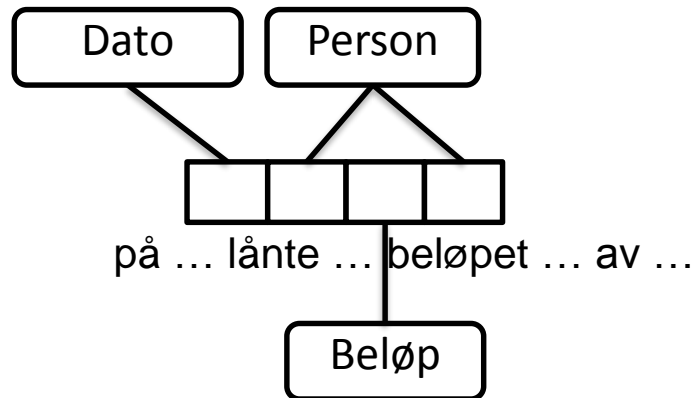
Modellere ternære setninger

Studenten med navn Anne fikk i emnet med emnekode IN1010 resultatet karakteren B

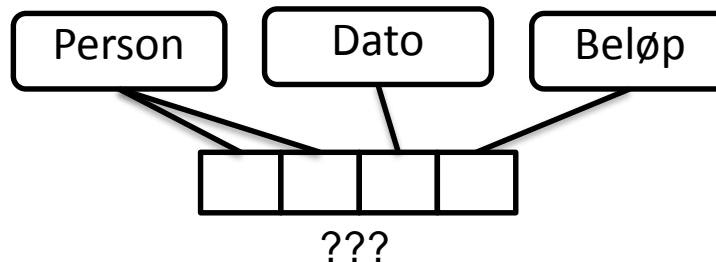


Setning med aritetet 4

- Eksempel på en elementær setning med aritetet 4:
 - 25.8.2008 lånte Per NOK 200 000 av Pål



- Kan være lurt å tenke på rekkefølgen til begrepene:



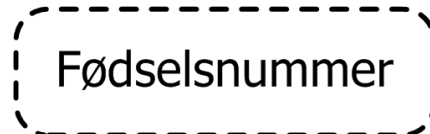
Ogdens trekant og ORM

- I ORM tegner vi **begreper** og **verdityper** (**representasjonstyper**) som henholdsvis **heltrukne** og *stiplede* rektangler/sirkler/elipser...



Ogdens trekant og ORM

- I ORM tegner vi **begreper** og **verdityper** (**representasjonstyper**) som henholdsvis **heltrukne** og *stiplede* rektangler/sirkler/elipser...
- Eksempel:
Begrepet **Person** og verditypen **Fødselsnummer** tegnes slik:



Ogdens trekant og ORM

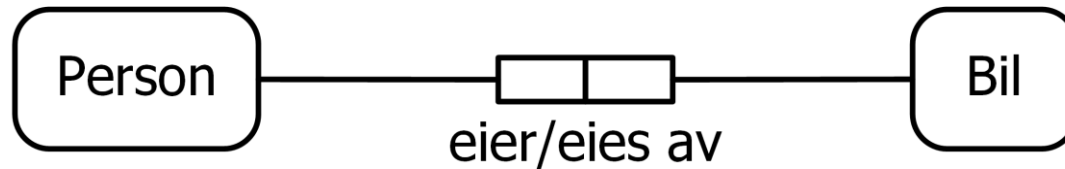
- I ORM brukes ordet **objekttype** som en felles betegnelse på begreper og verdityper

Person

Fødselsnummer

Faktatyper i ORM

- Vårt eksempel på en faktatype mellom begrepene Person og Bil tegner vi slik:

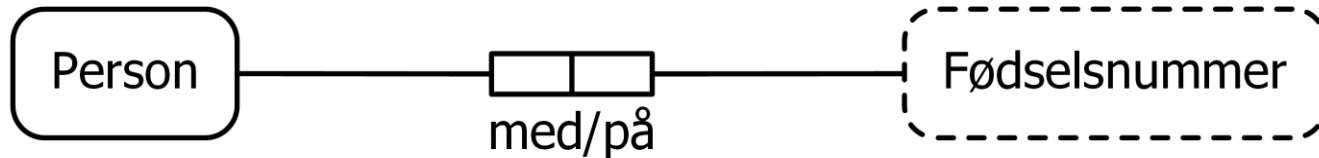


Broer

En **bro** er en forbindelse mellom et **begrep** og en **verditype**

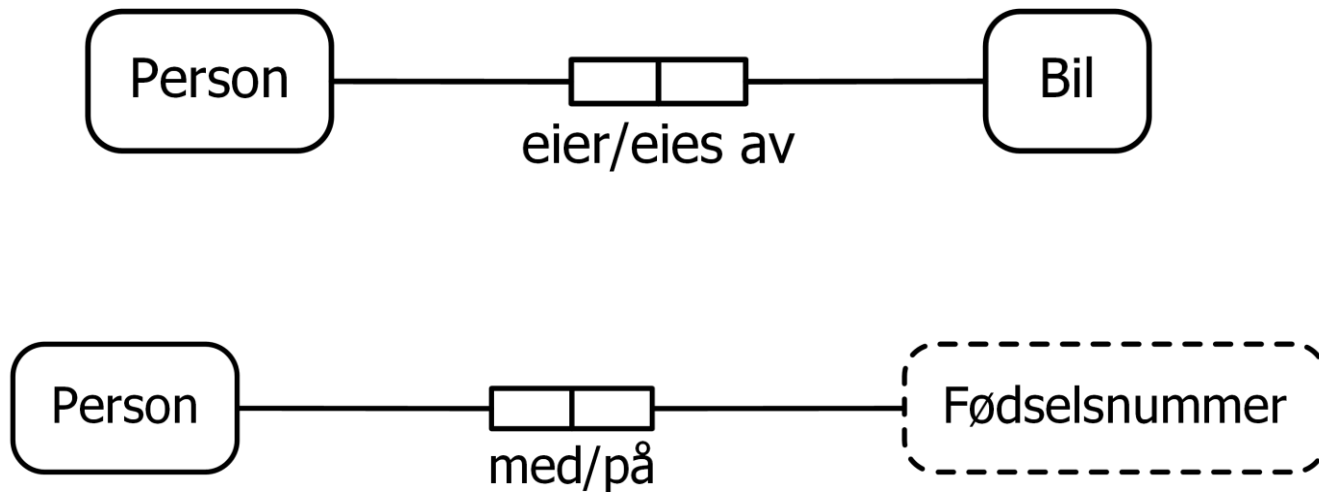
Eksempel:

Slik tegner vi broen mellom Person og Fødselsnummer i ORM:



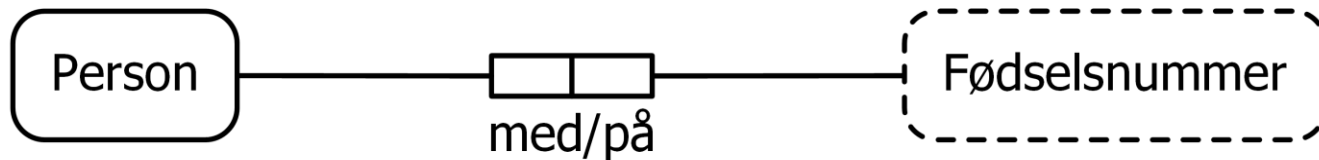
Setningstyper

- Ordet **setningstype** er en felles betegnelse på faktatyper og broer



Setningstyper

- Ordet **setningstype** er en felles betegnelse på faktatyper og broer
- Broer er alltid *binære* – de forbinder ett begrep og én verditype



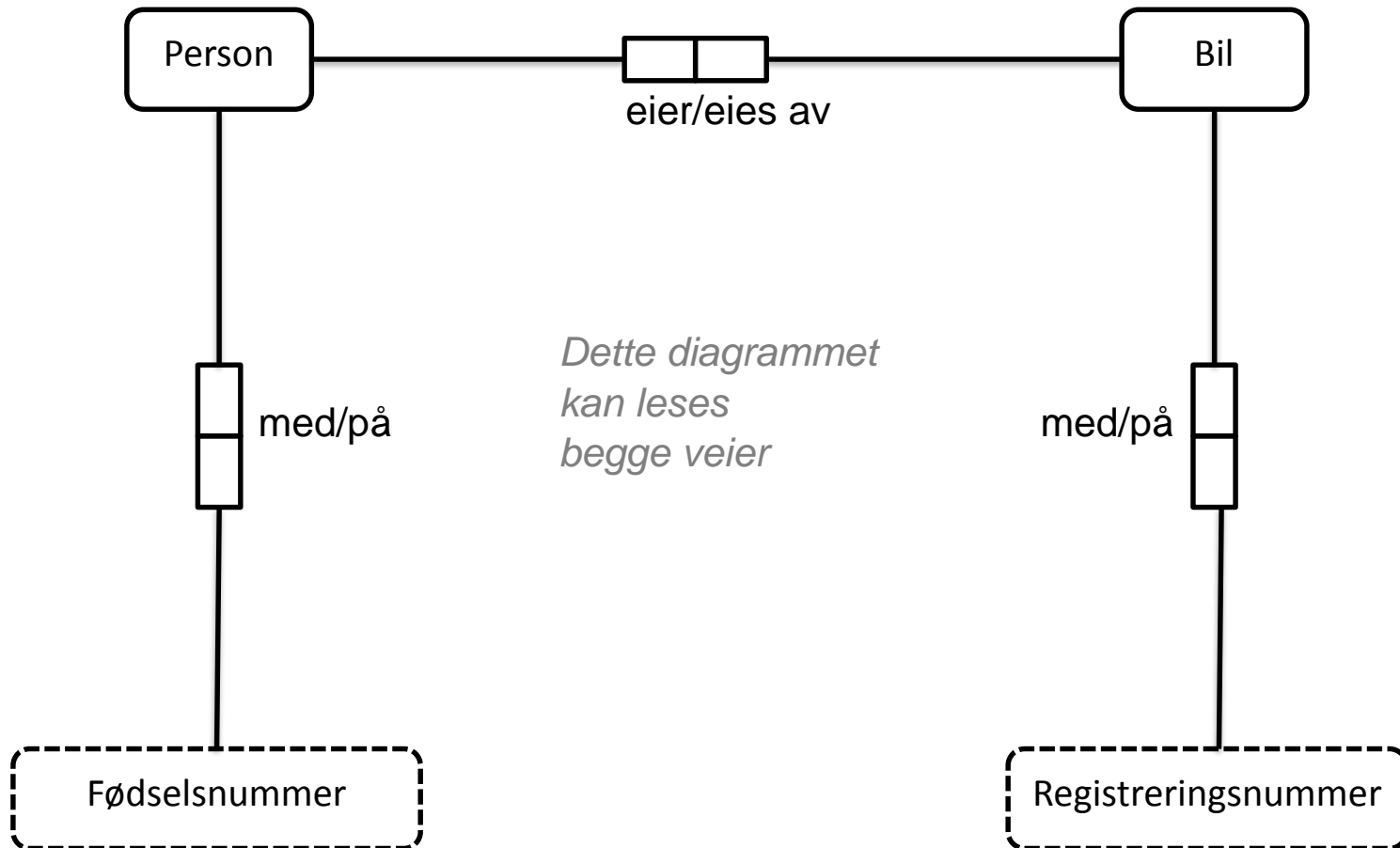
Setningstyper

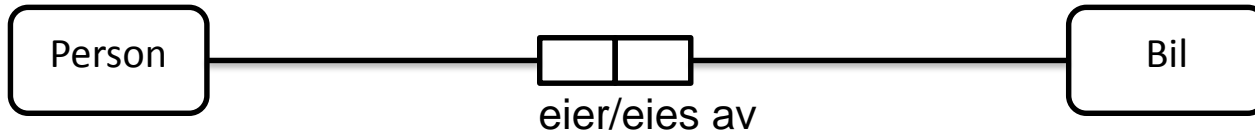
- Ordet **setningstype** er en felles betegnelse på faktatyper og broer
- Broer er alltid *binære* – de forbinder ett begrep og én verditype
- Faktatyper kan ha et vilkårlig antall roller (aritet)
 - hver rolle skal være knyttet til nøyaktig ett begrep
 - et begrep kan spille flere roller i samme faktatype (se f.eks. låneeksempelet ovenfor, der begrepet Person spiller rollene «er låntaker» og «er långiver»)

Rollenavn

- I faktatyper bør alle rollenavn inneholde et verb (hvis ikke, er det grunn til å tro at rollenavnet er dårlig valgt)
- I broer er det vanlig med preposisjoner som rollenavn. De to vanligste rolleparene er
 - med/for
 - med/på

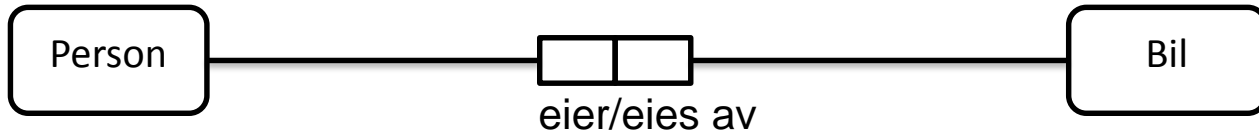
Fakta – setningers dype struktur



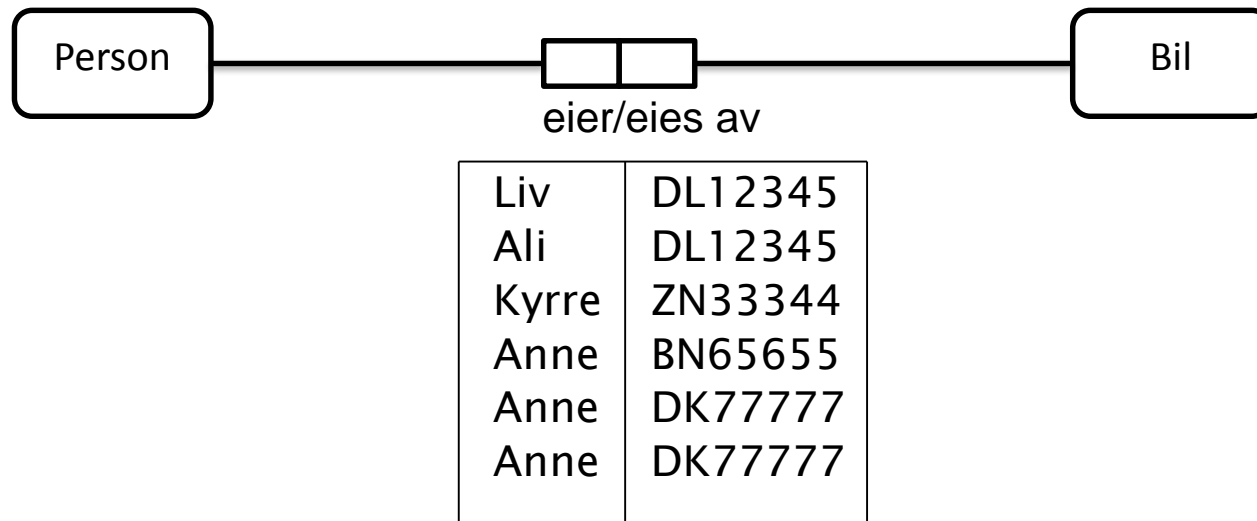


forekomsttabell

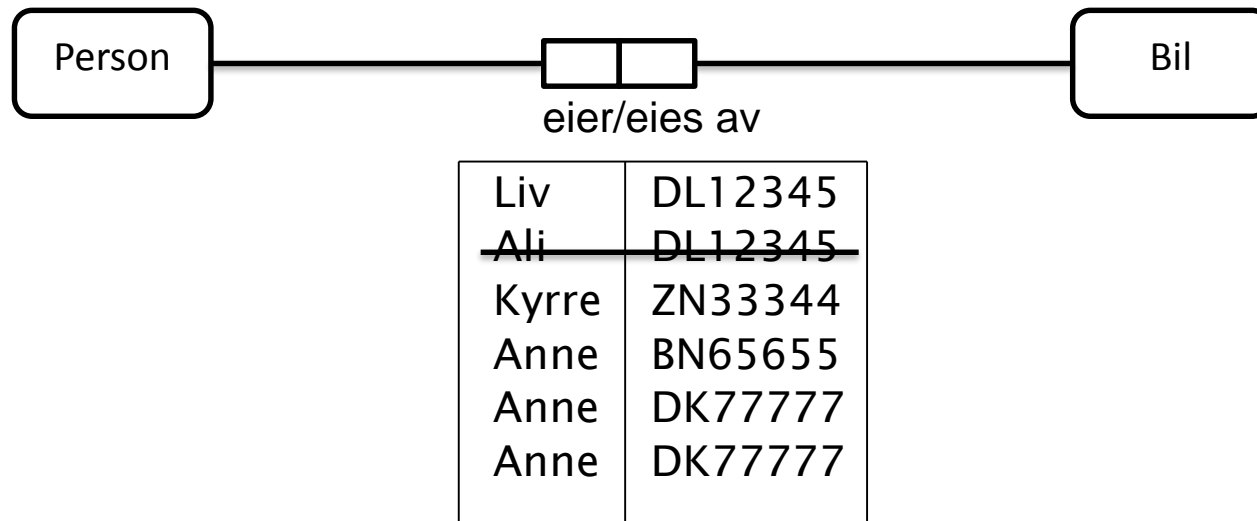
Liv	DL12345
Ali	DL12345
Kyrre	ZN33344
Anne	BN65655
Anne	DK77777
Anne	DK77777



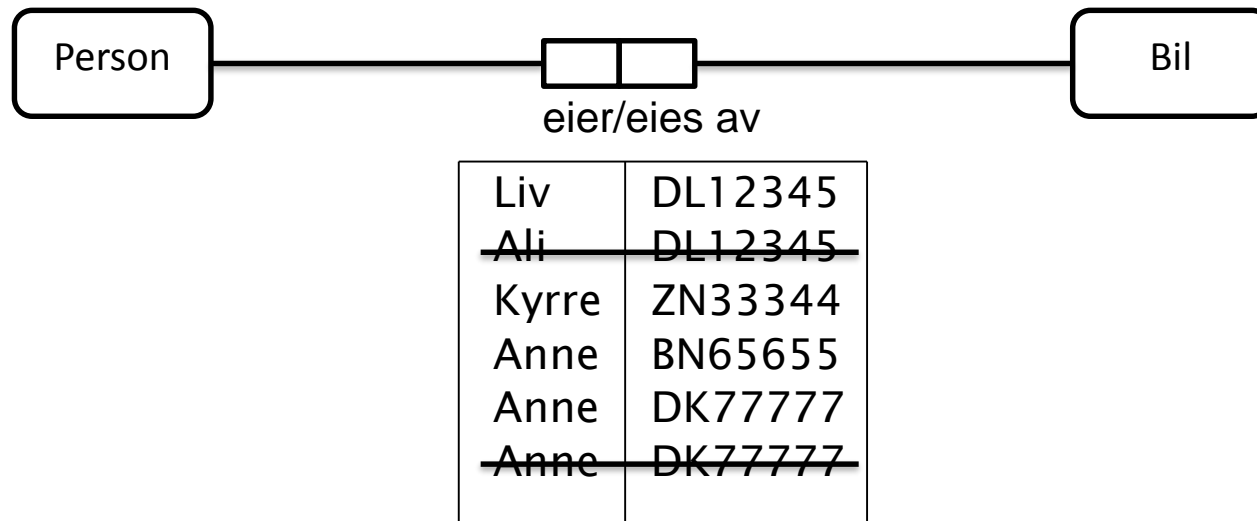
Liv	DL12345
Ali	DL12345
Kyrre	ZN33344
Anne	BN65655
Anne	DK77777
Anne	DK77777



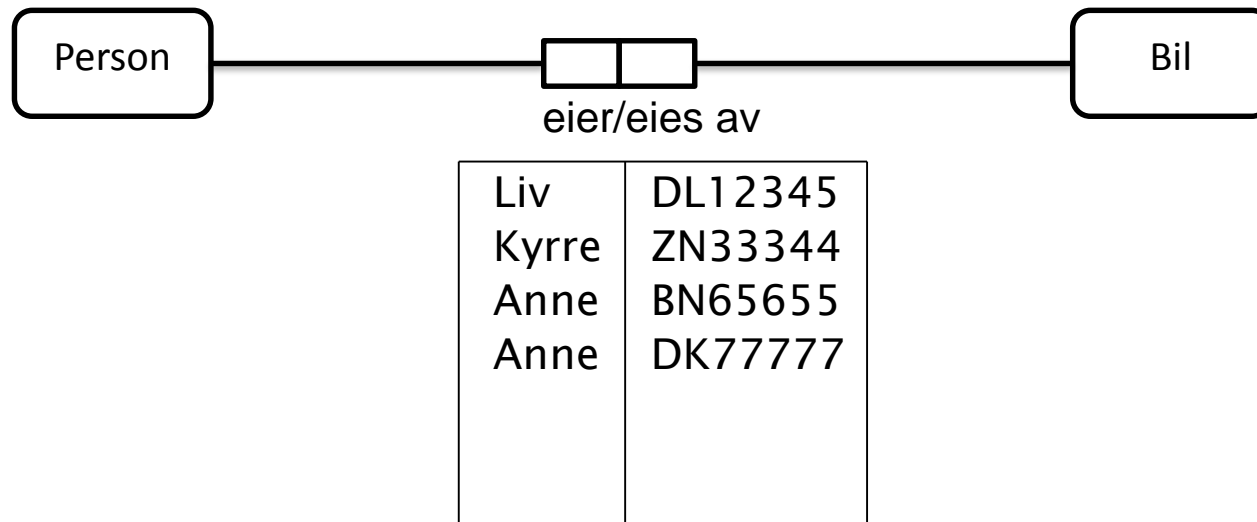
Anta at vi har en forretningsregel som sier at en bil bare kan ha én eier (mens en person kan eie flere biler)



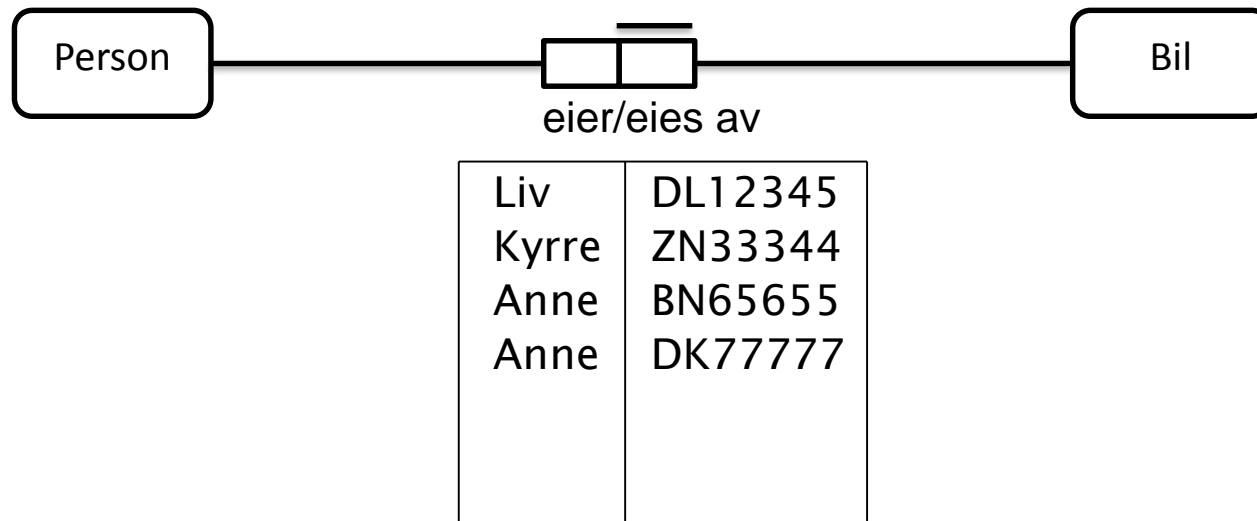
Anta at vi har en forretningsregel som sier at en bil bare kan ha én eier (mens en person kan eie flere biler)



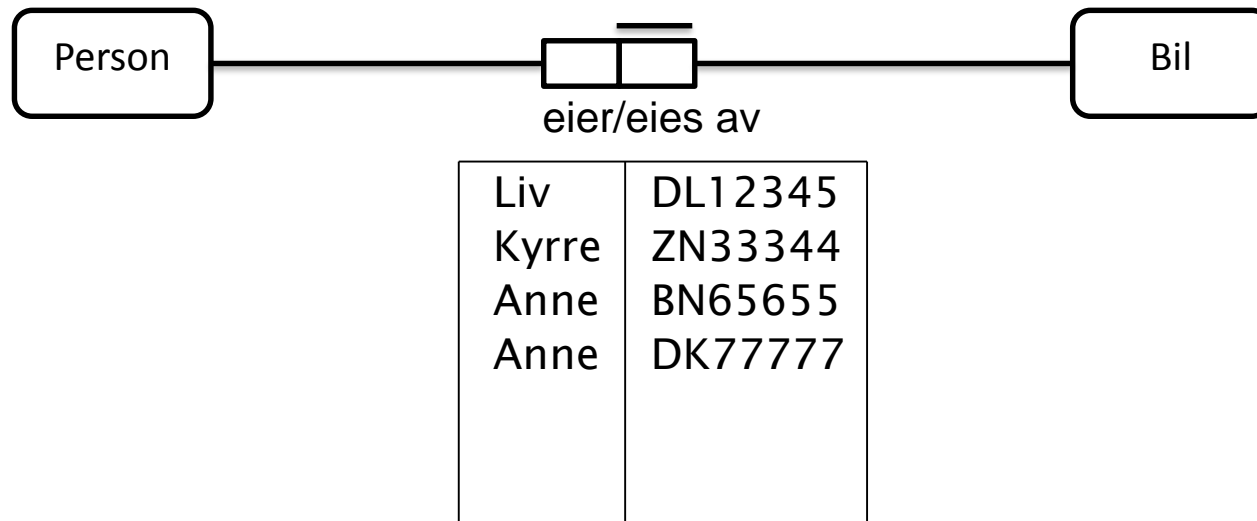
Anta at vi har en forretningsregel som sier at en bil bare kan ha én eier (mens en person kan eie flere biler)



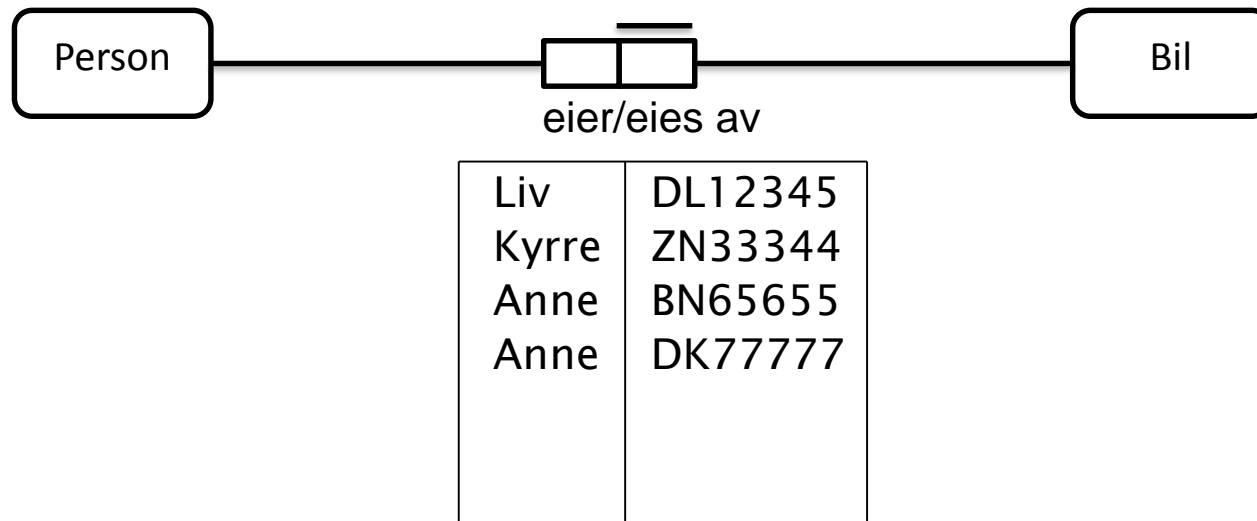
Anta at vi har en forretningsregel som sier at en bil bare kan ha én eier (mens en person kan eie flere biler)



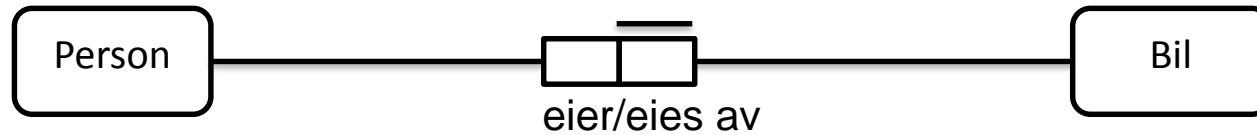
- I ORM-diagrammet plasserer vi *en strek* over rollen hvor samme forekomst ikke kan gjentas i forekomsttabellen



- I ORM-diagrammet plasserer vi en strek over rollen hvor samme forekomst ikke kan gjentas i forekomsttabellen
- Streken kalles en **entydighetskranke**



- I ORM-diagrammet plasserer vi en strek over rollen hvor samme forekomst ikke kan gjentas i forekomsttabellen
- Streken kalles en **entydighetsstranke**
- Entydighetsstranker kan gå over flere roller – da er det forekomstkombinasjonen i rollene som ikke kan gjentas



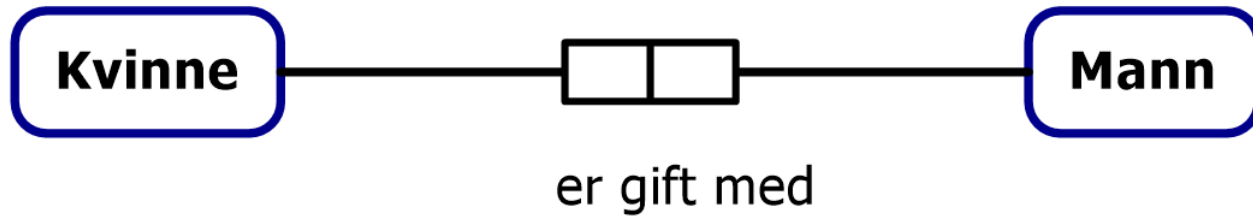
- I ORM-diagrammet plasserer vi en strek over rollen hvor samme forekomst ikke kan gjentas i forekomsttabellen
- Streken kalles en **entydighetskranke**
- Entydighetsskranger kan gå over flere roller – da er det forekomstkombinasjonen i rollene som ikke kan gjentas

skranke

3 grense (l,1), hindring
*bryte alle skranker / sette en
skranke for noe*

Ekteskap - 1

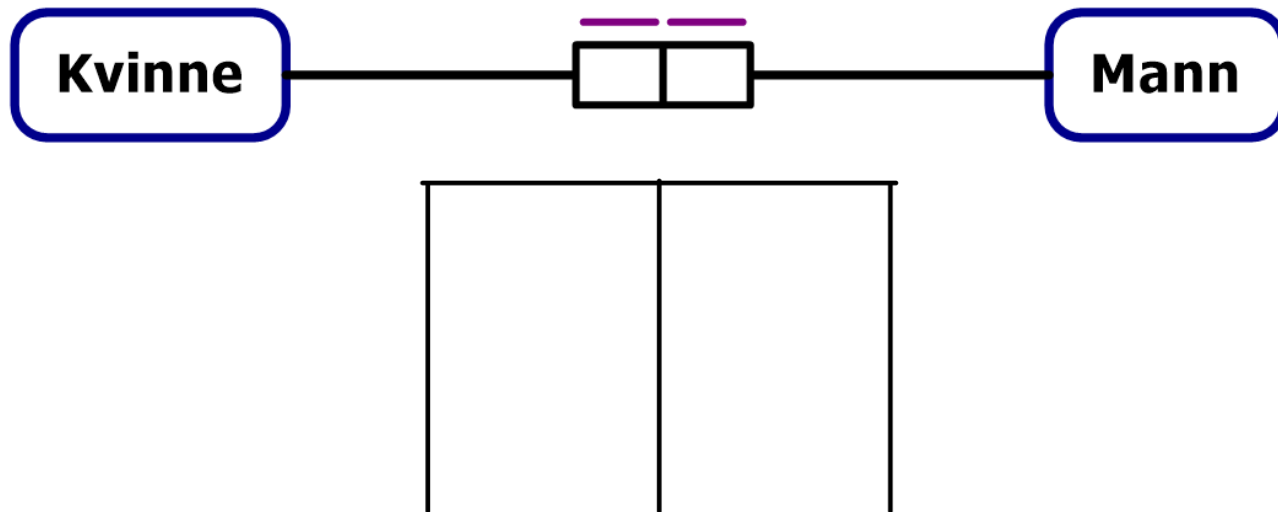
- Vi skal nå se på en faktatype mellom en kvinne og en mann kalt *ekteskap*
- Uten entydighetskranke(r) ser modellen slik ut:



- Hvilke(n) entydighetskranke(r) skal vi ha?
- Lag forekomsttabell og sett på entydighetskranke(r)!

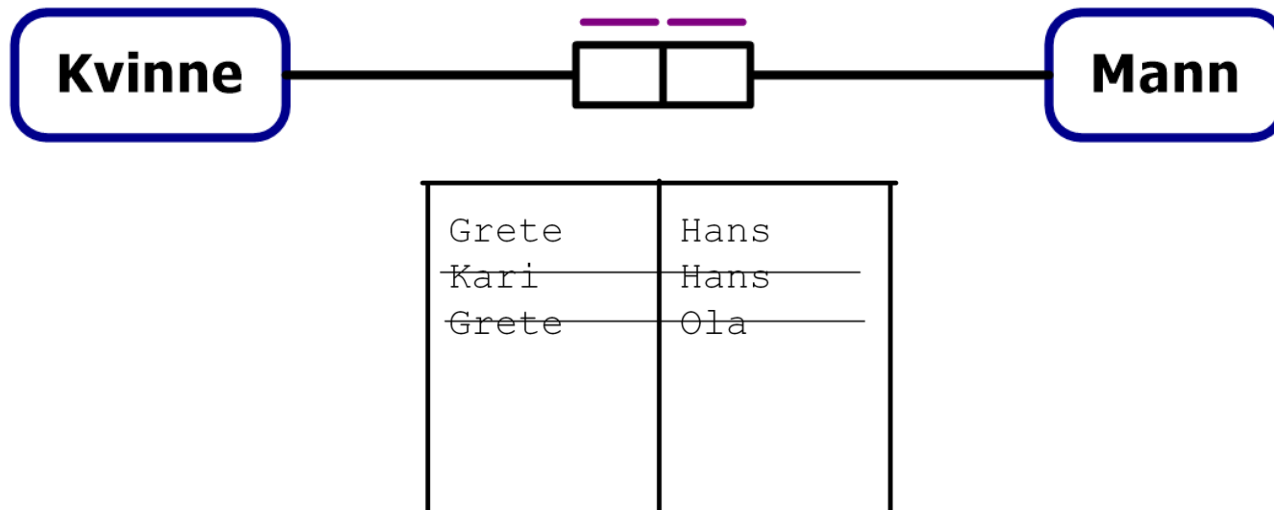
Ekteskap - 2

- De fleste har vel foreslått modellen nedenfor
- Lag forekomststabell



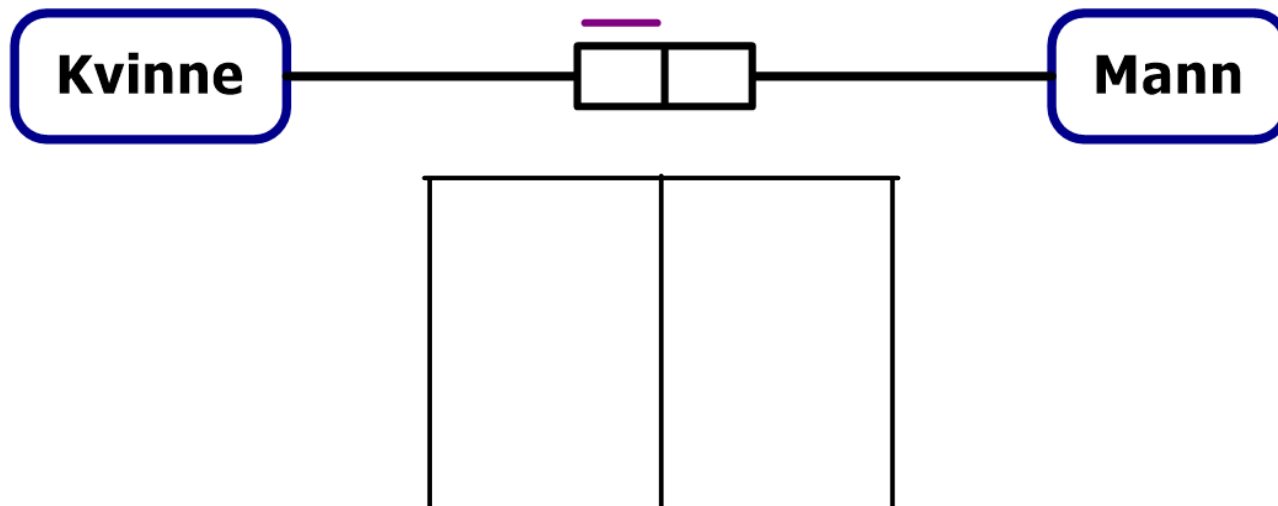
Monogami

- Vi kaller dette en 1:1 (én-til-én) faktatype mellom (begrepene) Kvinne og Mann



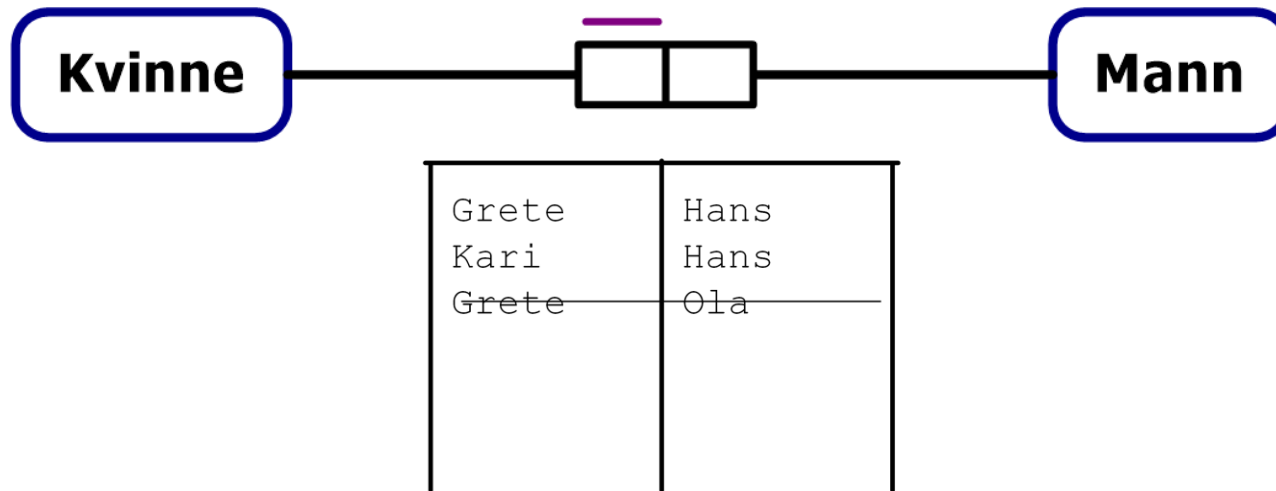
Ekteskap - 3

- En annen mulighet er nedenstående modell
- Lag forekomststabell



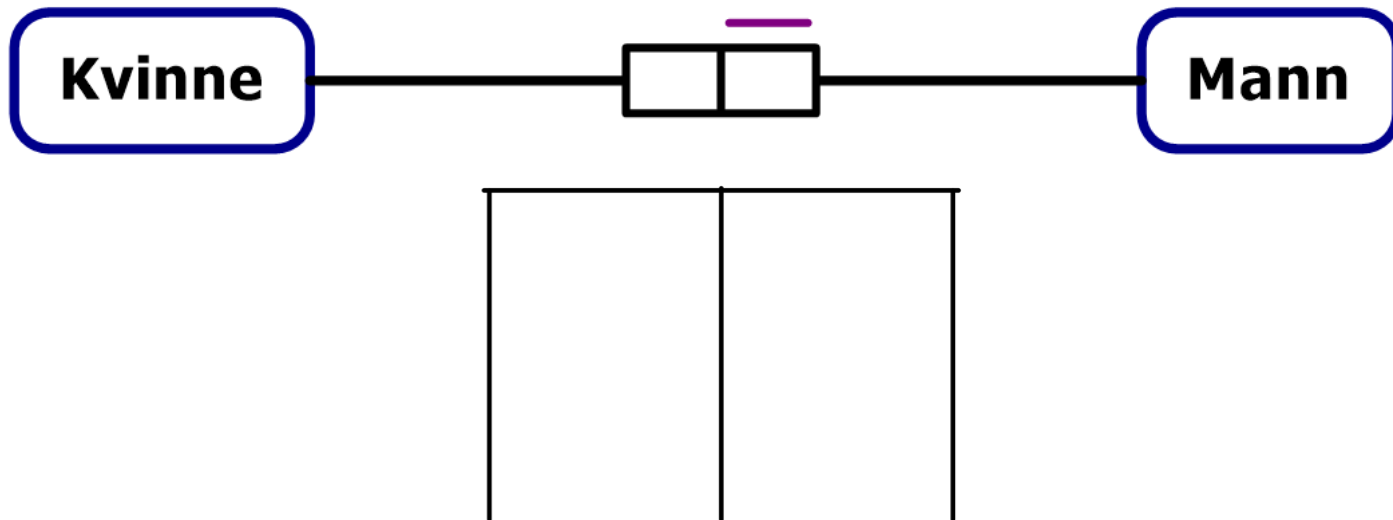
Polygyni

- Polygyni (flerkoneri) er en ikke uvanlig ekteskapsform
- Dette er en n:1 (mange-til-én) faktatype fra Kvinne til Mann



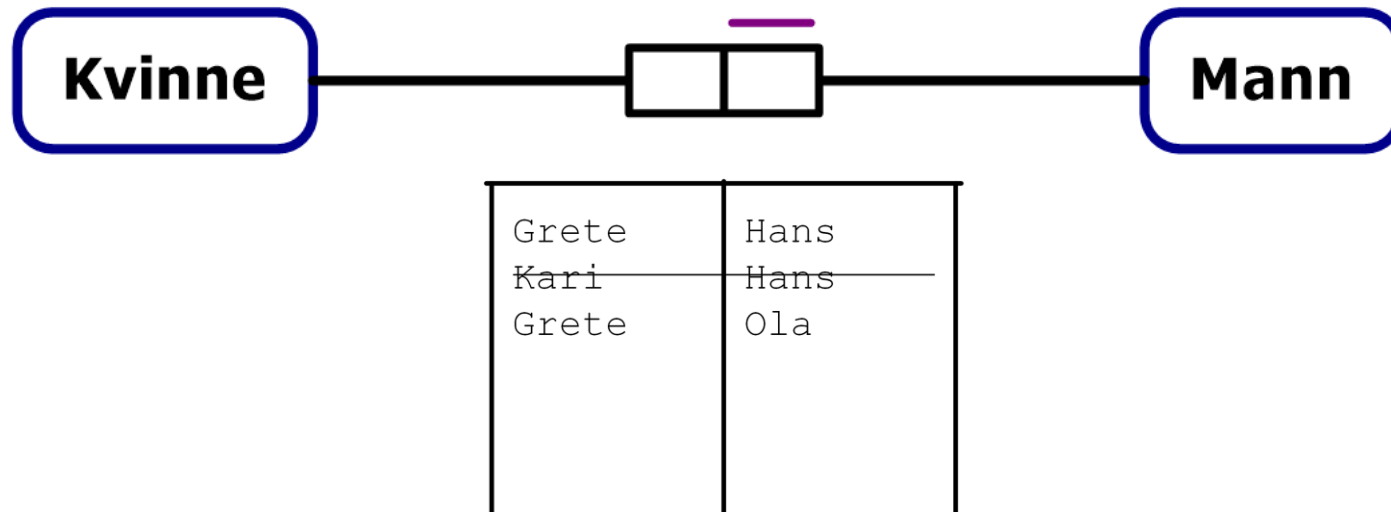
Ekteskap - 4

- En tredje mulighet er nedenstående modell
- Lag forekomststabell



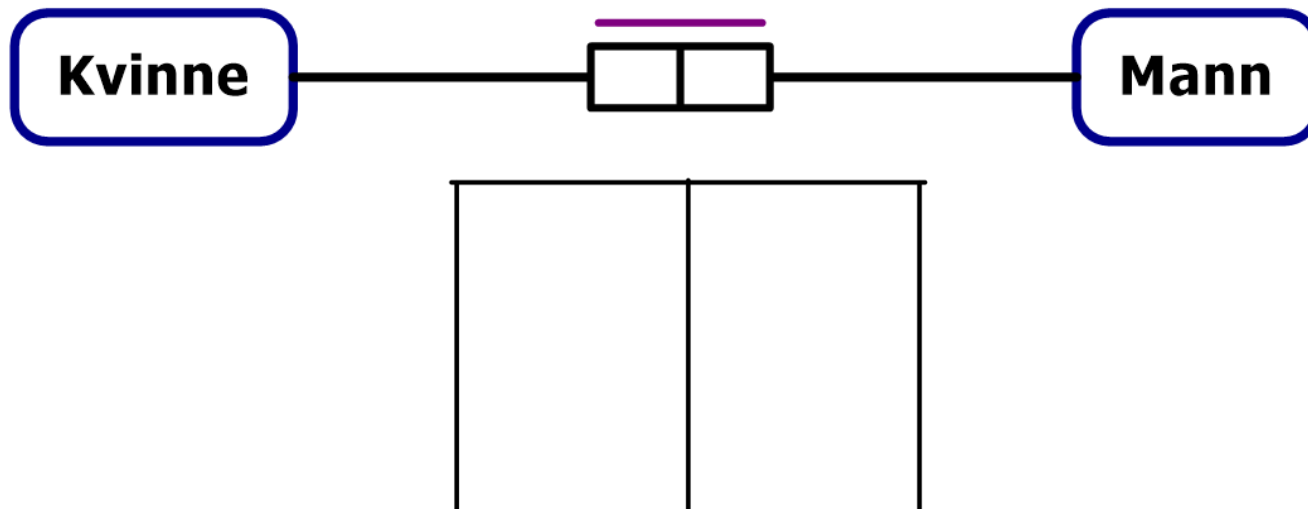
Polyandri

- Polyandri (flermanneri) forekommer blant annet i Nepal og deler av India
- Dette er en 1:n (én-til-mange) faktatype fra Kvinne til Mann



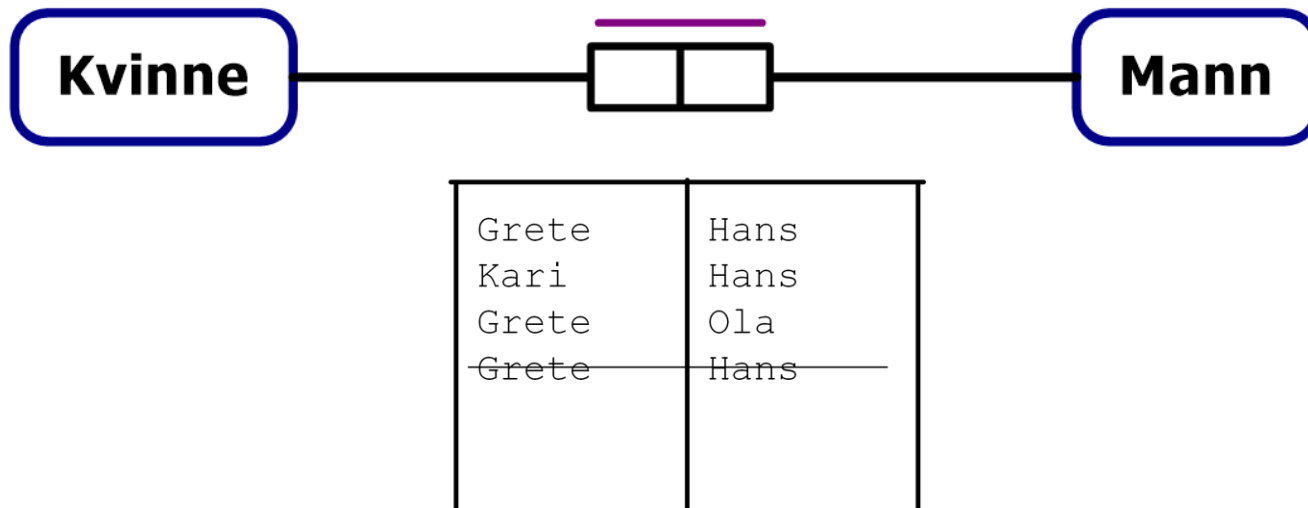
Ekteskap - 5

- En siste mulighet er nedenstående modell
- Lag forekomststabell

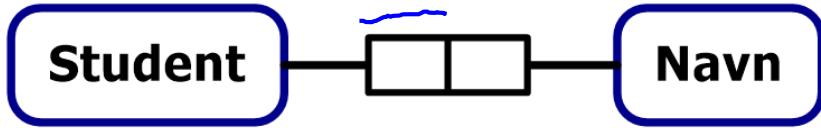


Polygami

- *Ekte* polygami (flergifte, polyamori) forekommer nok ikke, i hvertfall ikke institusjonalisert
- Dette er en m:n (mange-til-mange) faktatype

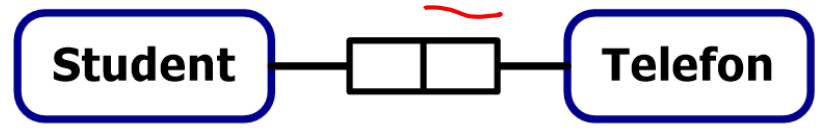


har / for



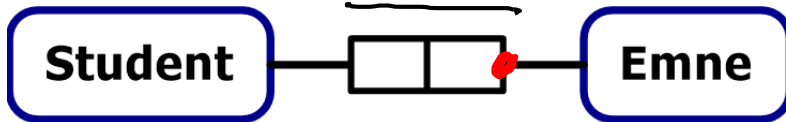
1 A
 2 B
 3 A
~~4 C~~

har / for



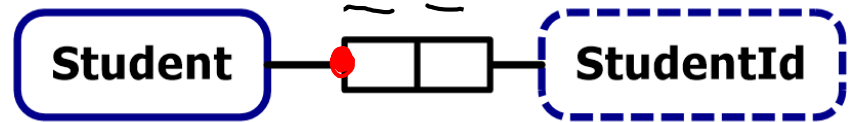
1 123
 2 234
~~3 123~~
 4 456

tar / tas av

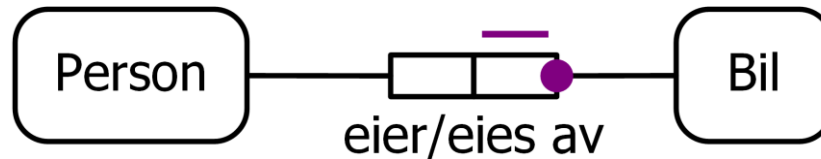


1 1 A A
 2 1 B B
 3 2 A C
 4 2 C

har / for



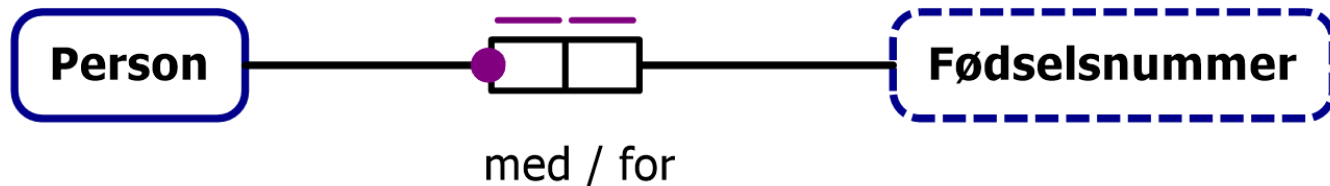
Påkrevde roller



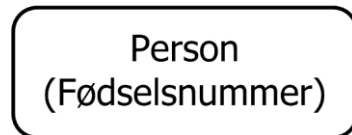
- Dersom alle biler **må** ha en eier, sier vi at rollen «eies av» er en **påkrevd rolle** for Bil og markerer det med en fet prikk på rollen
- **Merk:** Det at rollen er påkrevd, gjør at hver gang vi legger inn en bilforekomst i databasen, må vi **samtidig** registrere hvem som eier bilen
- Matematikerne sier at vi har en **total funksjon** fra Bil til Person (rollen «eies av» er definert for alle forekomster av Bil). Påkrevde roller kalles derfor også **totale roller**

Perfekt bro - 1

- En 1:1 bro der begrepsrollen er påkrevd, kalles en **perfekt bro**



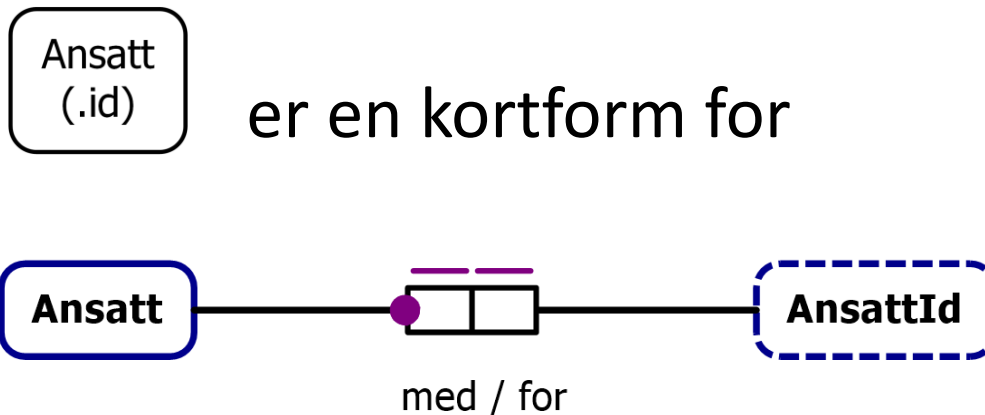
- Perfekte broer er så vanlige at vi har en egen kortform for dem (de implisitte rollenavnene er «med/på» eller «med/for» («with/of»)):



De to tegnemåtene er ekvivalente

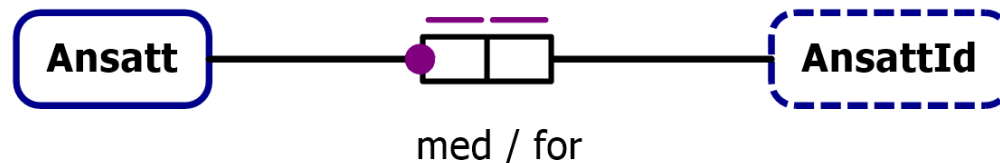
Perfekt bro - 2

- Hvis vi har en perfekt bro hvor navnet på verditypen er lik begrepsnavnet med et suffiks, har vi en enda mer kompakt notasjon
- Eksempel:

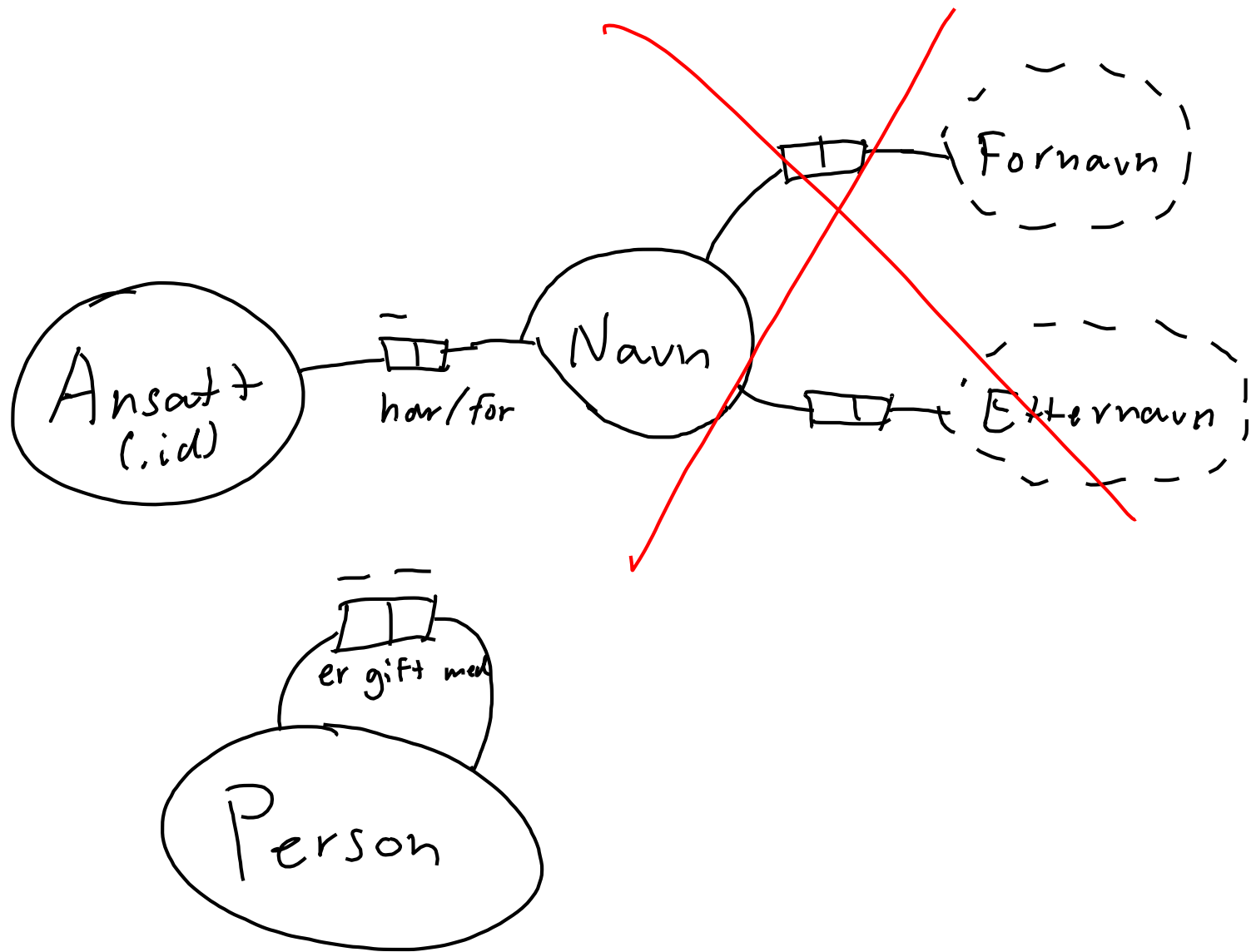


Representasjon og refererbarhet

- Alle begreper trenger en eller flere verdityper som kan brukes for å **representere** begrepet
- **Eksempel:** om vi har begrepet «Ansatt», trenger vi en måte å entydig identifisere alle ansatte på:



- Perfekte broer er én måte å gjøre dette på
- Da sier vi at begrepet er **refererbart**. Alle begreper i en modell må være refererbare



Mer om entydighetsskranke

- Merk at hver setningstype (faktatype/bro) *alltid* skal ha minst én entydighetsskranke
- Hvis ikke, kunne samme faktum bli lagret vilkårlig mange ganger
- Merk også at en kort entydighetsskranke er strengere enn en lang
- Det er feil å la en lang entydighetsskranke dekke en kort

Entydighetsskranker i ikke-binære setninger *(blir gjennomgått neste uke)*

