



INF1300

Introduksjon til databaser

Dagens tema:

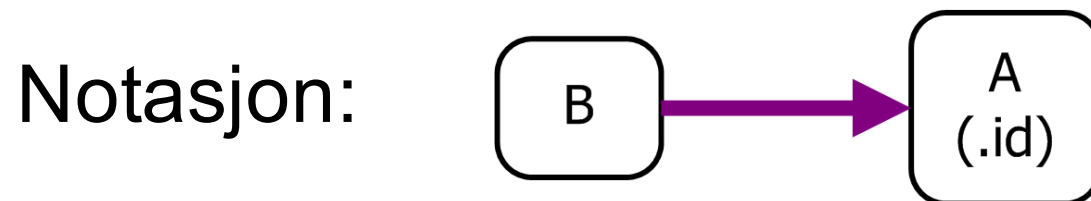
- **Underbegreper og underbegrepsforklaringer**
- **Kombinerte påkrevde roller**
- **Undertrykking av begreper**
- **Ekvivalente stier og joinskranker**
- **Behandling av tid**

Underbegreper

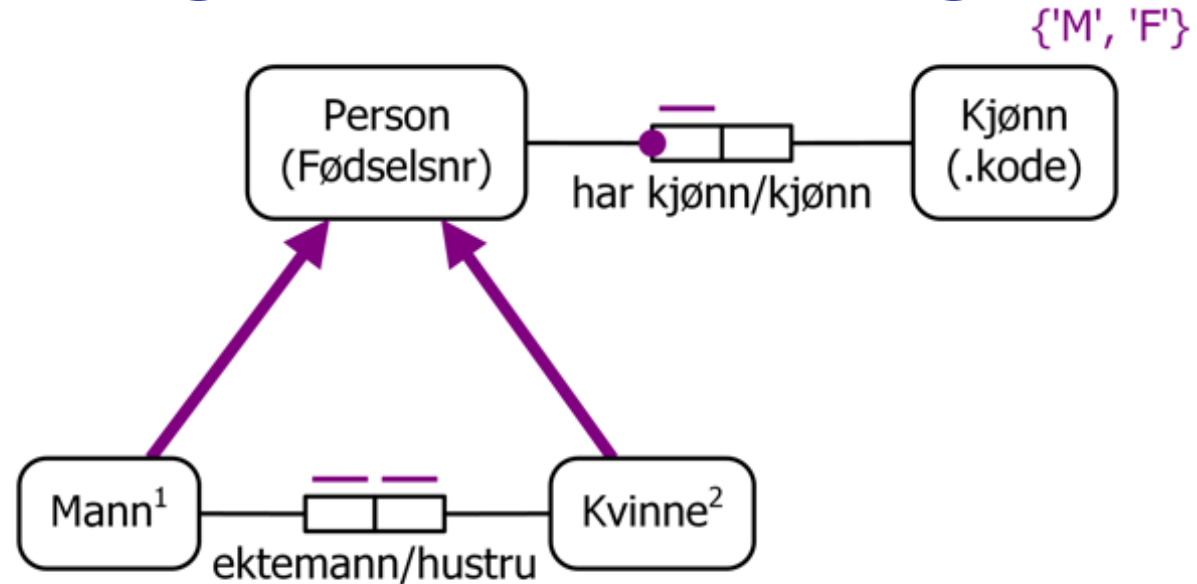
Kjernespørsmål: Kan alle tenkelige forekomster av et begrep spille alle roller som er knyttet til begrepet?

Hvis nei: Kan få en mer presis modell ved å innføre **underbegreper**

B er et underbegrep av A hvis vi alltid har at $\text{pop}(B) \subseteq \text{pop}(A)$



Underbegrepsforklaringer



¹Hver Mann er en Person som har kjønn 'M'

²Hver Kvinne er en Person som har kjønn 'F'

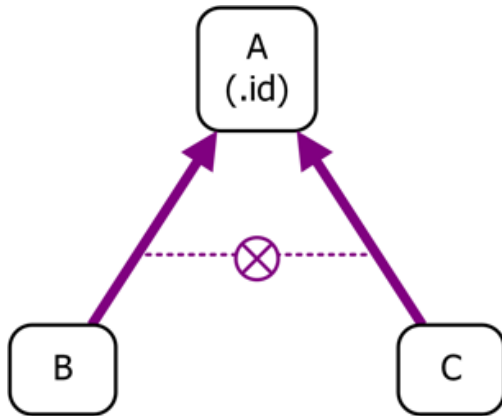
En **underbegrepsforklaring** består av

1. en eller flere faktatyper knyttet til superbegrepet
2. en eller flere skranker som forklarer hvordan de tilhørende faktaene kan brukes til å bestemme hvilket eller hvilke underbegreper en forekomst tilhører

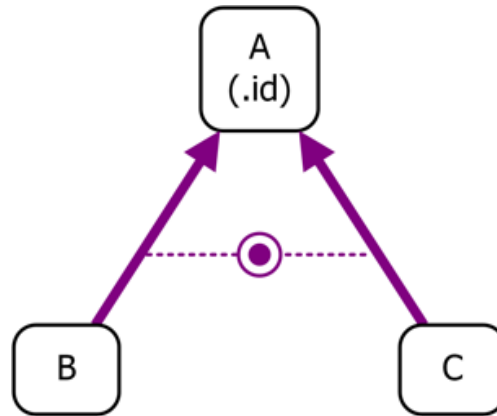
Underbegreper

- **Underbegreper arver referansemåte og roller fra superbegrepet.** I tillegg har de sine egne roller
- Underbegreper kan **overlappe** eller være **disjunkte**
- Underbegrepene *kan*, men *må* ikke, være **uttømmende** mhp. sitt superbegrep
- Resonnementer over entydighetsskranker, påkrevde roller og underbegrepsforklaringene avslører om underbegrepene er overlappende og/eller uttømmende

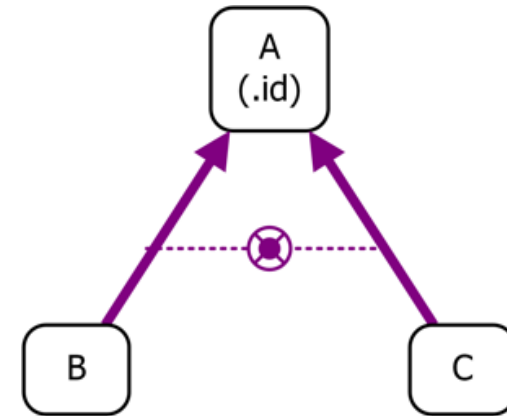
Underbegrepskranker



disjunkte:
 $\text{pop}(B) \cap \text{pop}(C) = \emptyset$
for alle tilstander

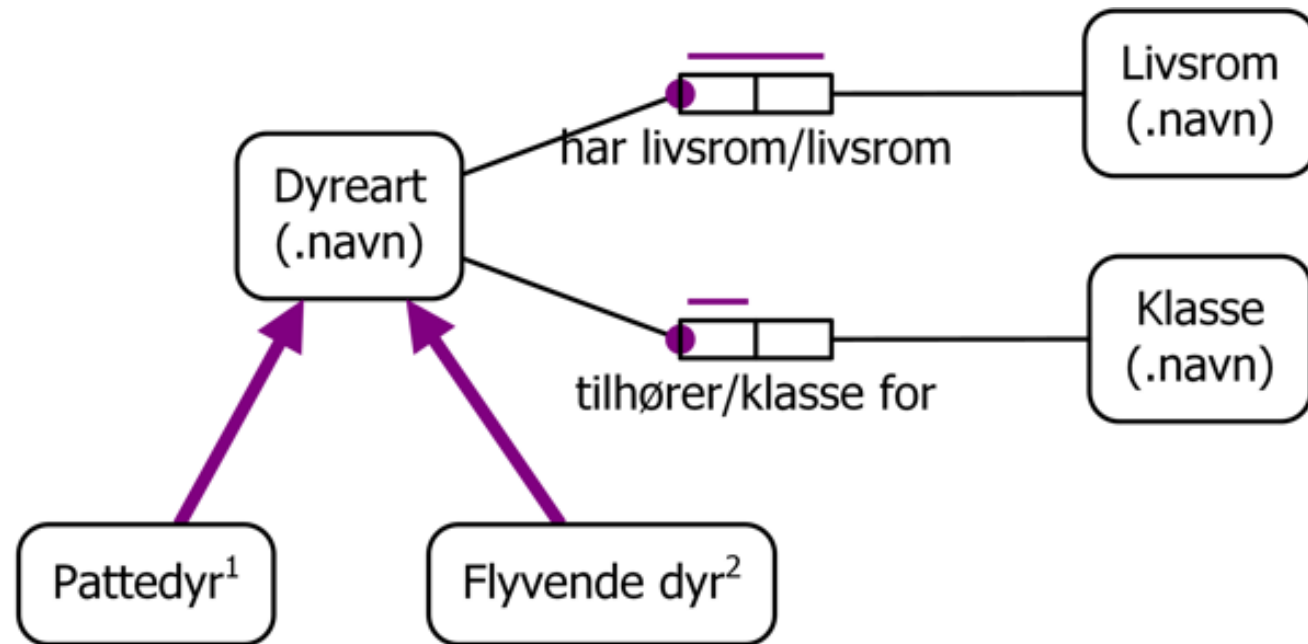


uttømmende:
 $\text{pop}(A) = \text{pop}(B) \cup \text{pop}(C)$
for alle tilstander



uttømmende
og disjunkte

Eksempel på overlappende og ikke-uttømmende underbegreper



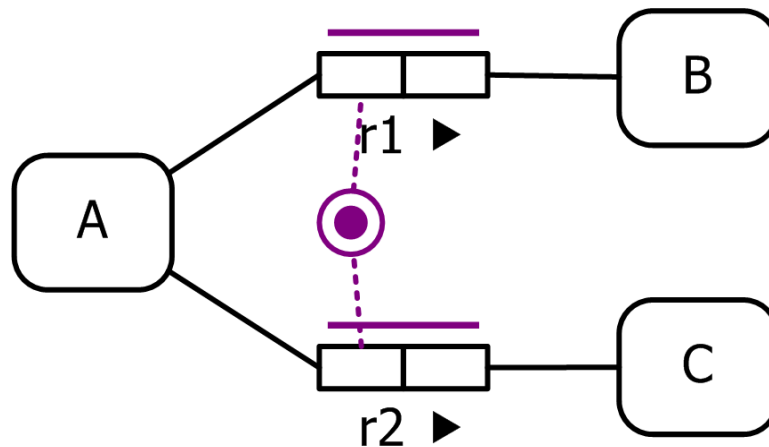
¹Hvert Pattedyr er en Dyreart som tilhører Klasse 'Pattedyr'

²Hvert Flyvende dyr er en Dyreart som har livsrom Livsrom 'Luft'

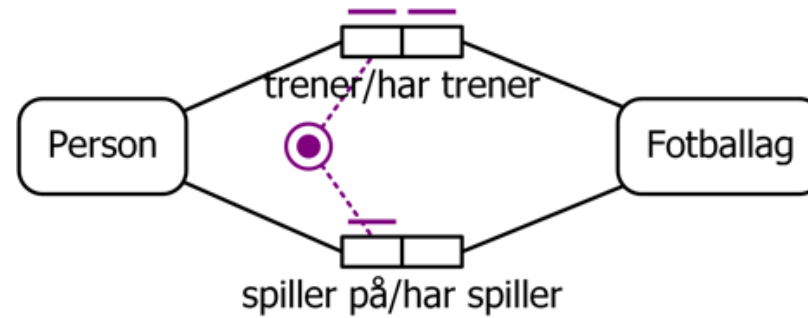
Kombinert påkrevd rolle

A skal ha enten rollen r1 eller rollen r2 (eller begge).

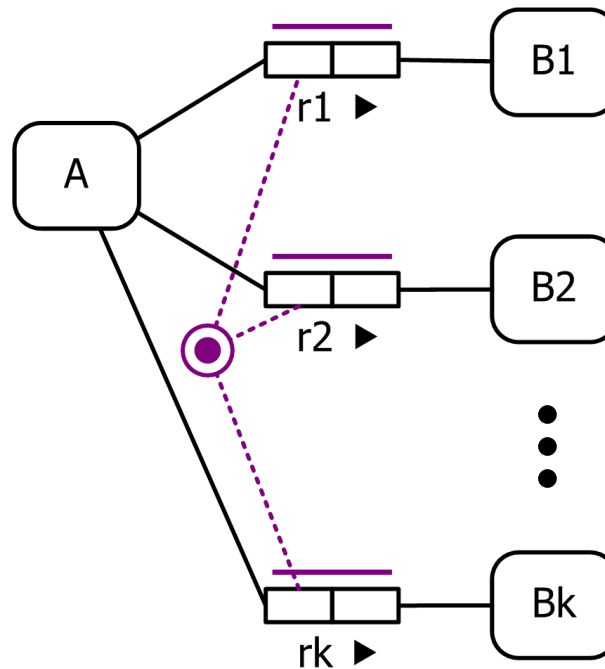
$\text{pop}(r1) \cup \text{pop}(r2) = \text{pop}(A)$ for alle tilstander



Eksempel

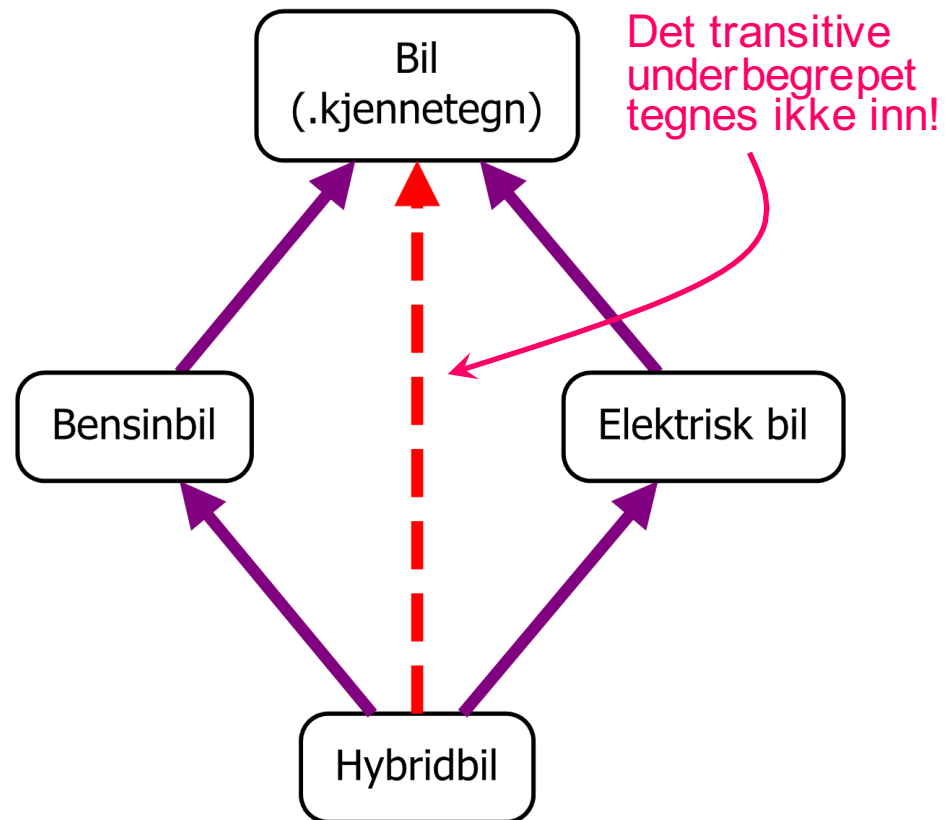


Generell kombinert påkrevd rolle



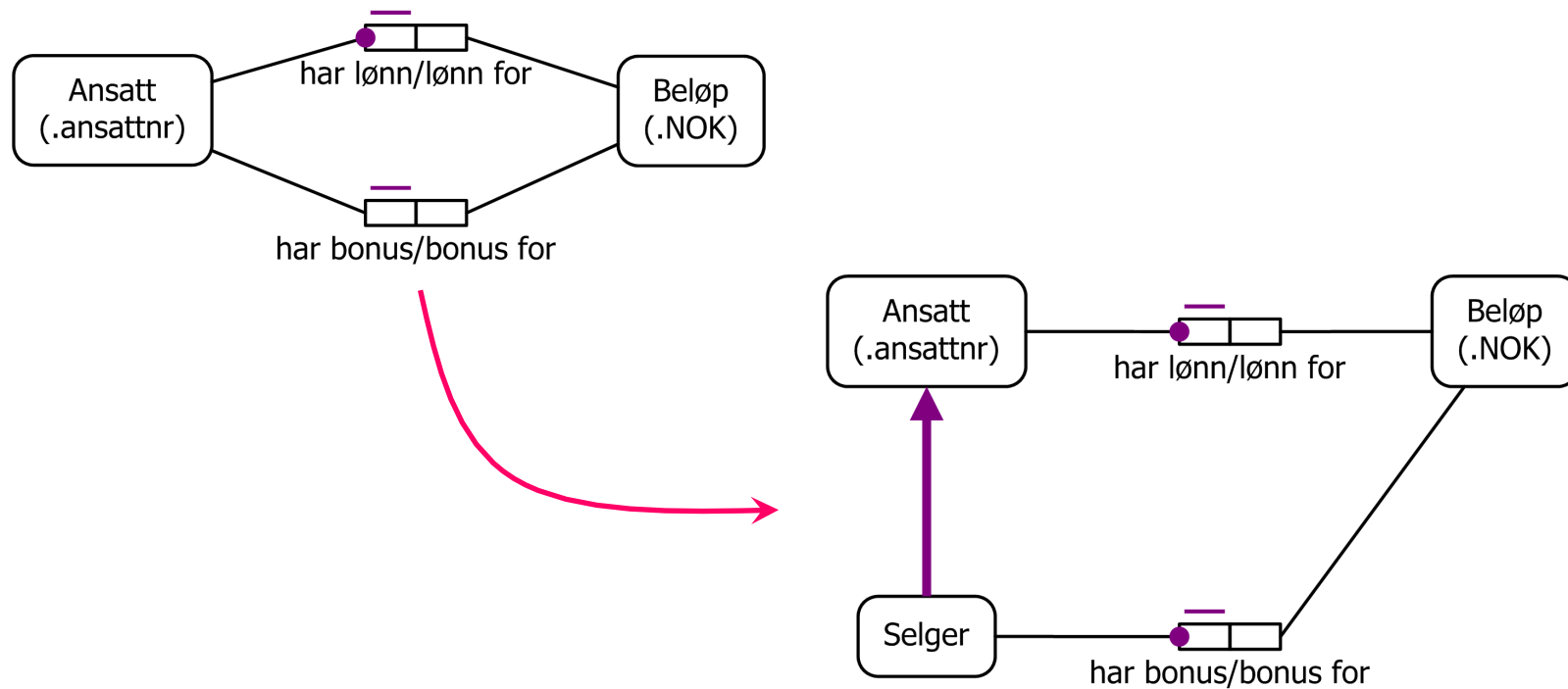
$$\text{pop}(r1) \cup \text{pop}(r2) \cup \dots \cup \text{pop}(rk) = \text{pop}(A)$$

Underbegreper i flere nivåer

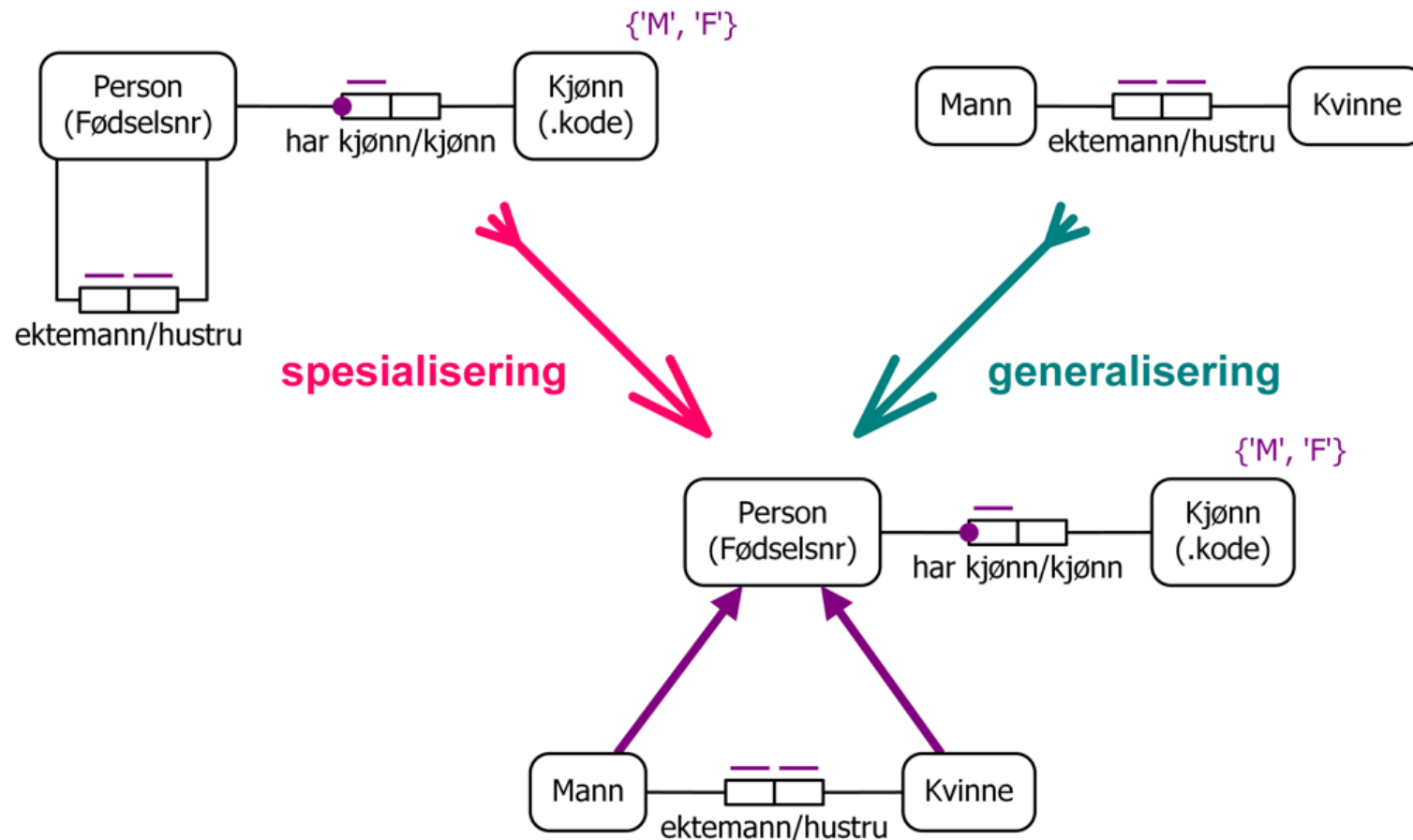


Se opp for manglende påkrevde roller

Mangel på påkrevde roller kan indikere et underbegrep

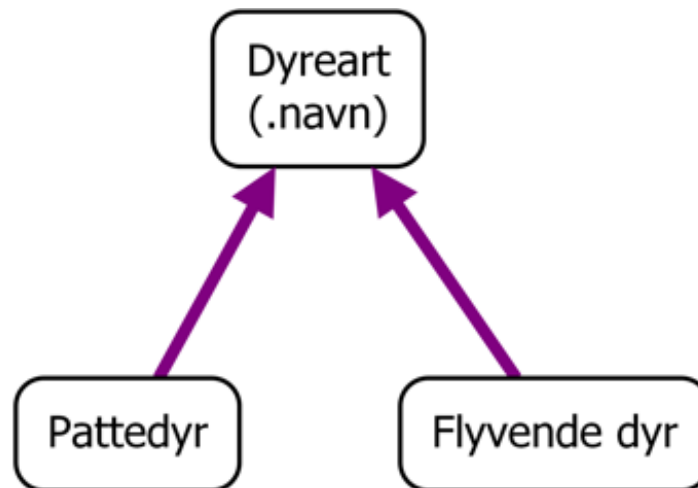


Spesialisering og generalisering



Realisering av underbegreper I

Underbegreper arver alltid referansemåten til sitt superbegrep



Realisering av underbegreper II

- Antar:
 - Alle begrepshierarkier har underbegrepsforklaringer
 - Alle underbegrep har minst én gruppererrolle
- Til hvert underbegrep opprettes en relasjon med samme primærnøkkel som superbegrepet, og med fremmednøkkel fra underbegrepets primærnøkkel til superbegrepets

Realisering av underbegreper III

To alternativer:

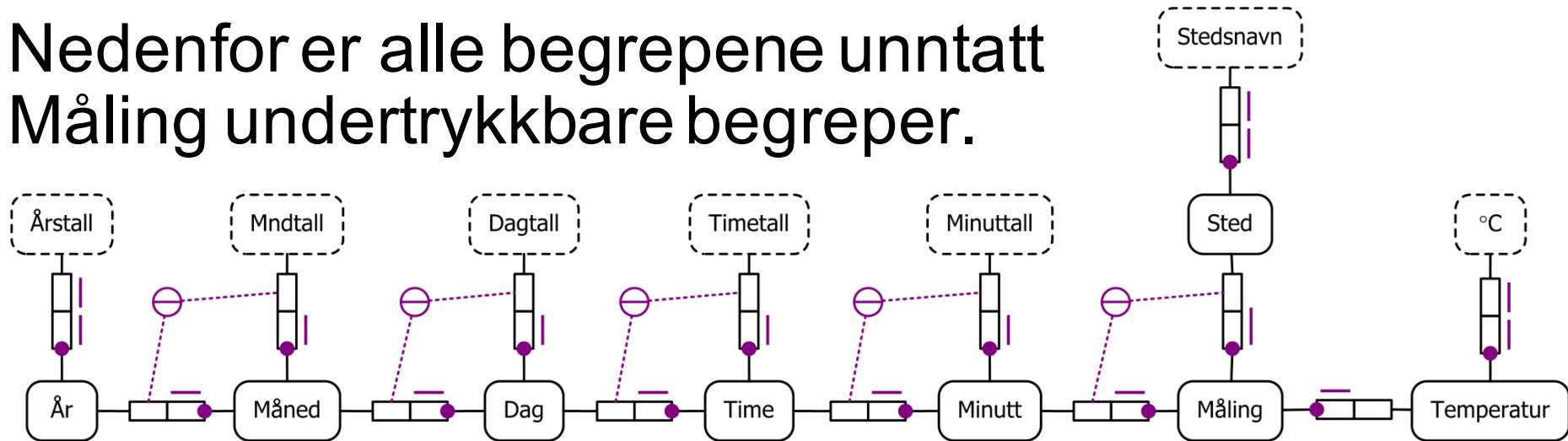
1. Attributter fordeles mellom superbegrepets og underbegrepets relasjoner
2. Alle attributtene fra superbegrepets relasjon (unntatt den eller de faktatypene som inngår i underbegrepsforklaringen) gjentas i underbegrepets relasjon

Undertrykking av begreper I

- Et begrep som i realiseringsalgoritmen ikke spiller noen andre gruppereroller enn de som inngår i referansemåten, og som spiller minst én referanserolle, kalles et **undertrykkbart begrep**.
- Under realiseringen blir hvert undertrykkbart begrep til en tabell med følgende kjennetegn:
 1. Primærnøkkelen omfatter alle attributtene i tabellen.
 2. Det finnes minst én fremmednøkkel til tabellen fra en annen tabell.

Undertrykking av begreper II

Nedenfor er alle begrepene unntatt
Måling undertrykkbare begreper.



Relasjonsskjema (i tillegg kommer fremmednøkler):

Måling(stedsnavn, år, mnd, dag, time, min, temp)

Sted(stedsnavn)

Temperatur(°C)

Minutt(år, mnd, dag, time, min)

Time(år, mnd, dag, time)

Dag(år, mnd, dag)

Måned(år, mnd)

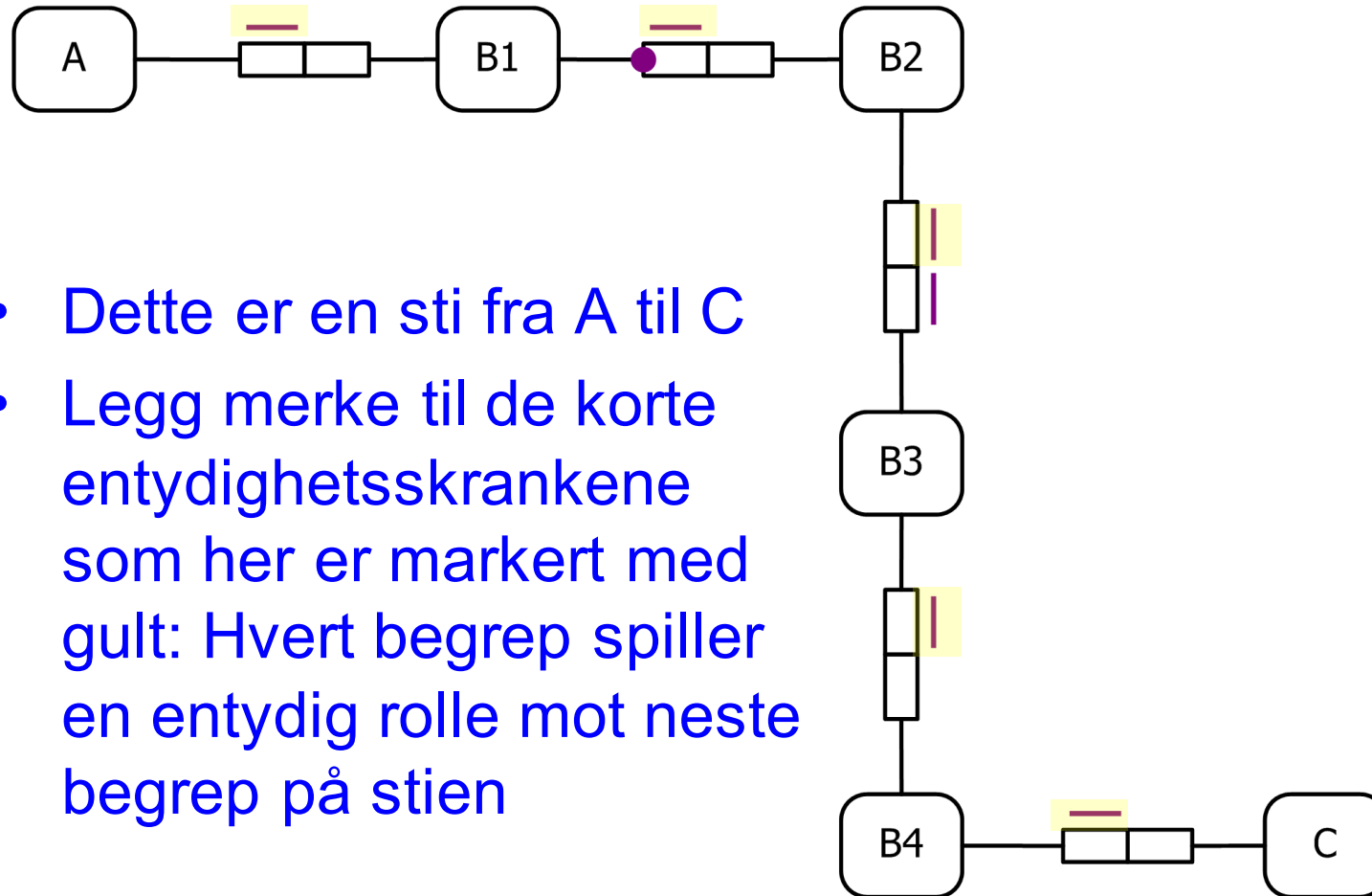
År(år)

Undertrykking av begreper III

- Tabeller som kommer fra undertrykkbare begreper, kan **fjernes (undertrykkes)** fra relasjonsskjemaet¹
- Noen ganger ønsker vi likevel å beholde slike tabeller, f.eks. for å bevare informasjon som ellers ville gått tapt når forekomster i andre tabeller slettes
- Et eksempel er tabellen Sted på forrige lysark: Hvis vi undertrykker Sted, og alle målinger for Blindern fjernes, mister vi informasjon om at det finnes et sted som heter Blindern

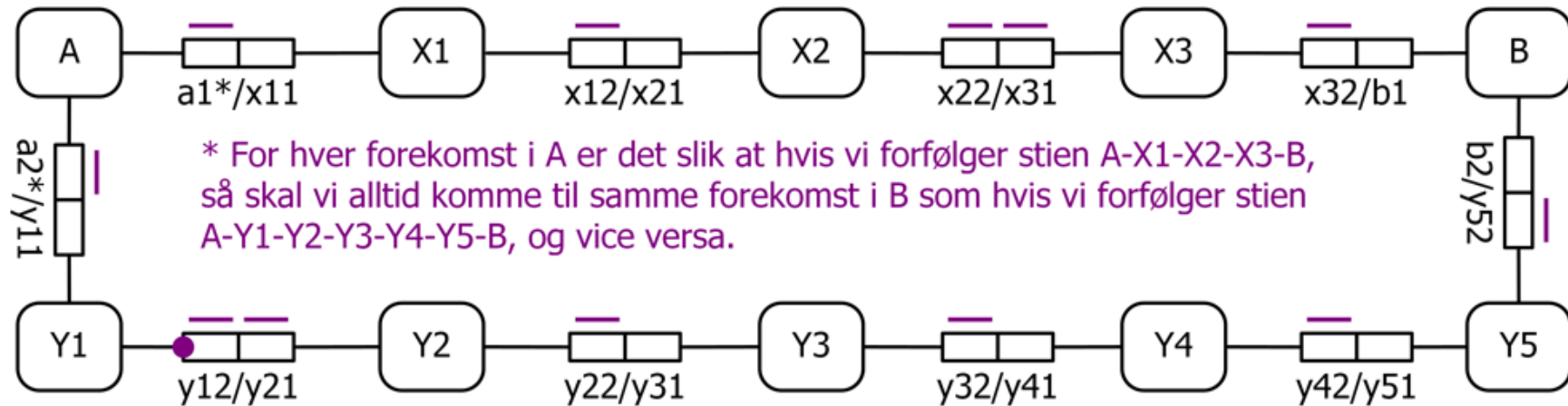
¹Fjerningen må naturligvis skje på en ryddig måte; på forrige side kan vi ikke fjerne Måned uten å fjerne År.

Stier



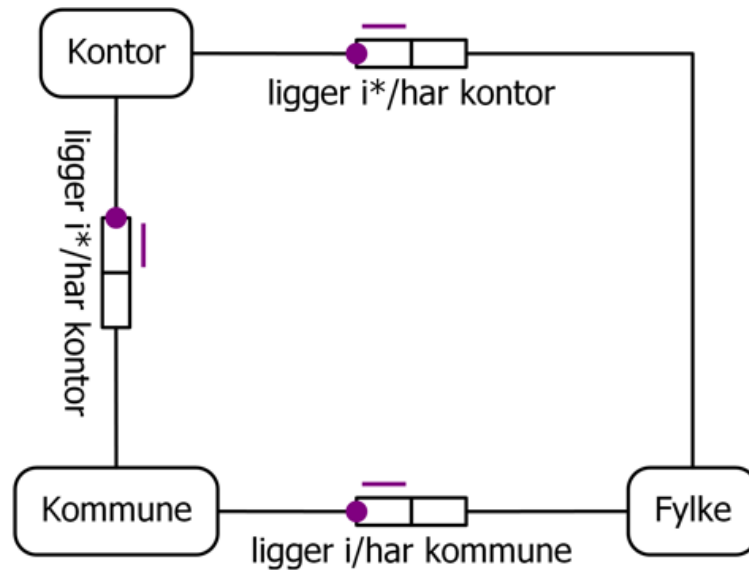
- Dette er en sti fra A til C
- Legg merke til de korte entydighetsskrankene som her er markert med gult: Hvert begrep spiller en entydig rolle mot neste begrep på stien

Ekvivalente stier



Dersom vi har to stier fra A til B som er slik at hvis vi starter med én forekomst i A, så skal vi komme til *samme* forekomst i B uavhengig av hvilken av de to stiene vi følger, så kaller vi de to stiene **ekvivalente**.

Avledbare data og ekvivalente stier

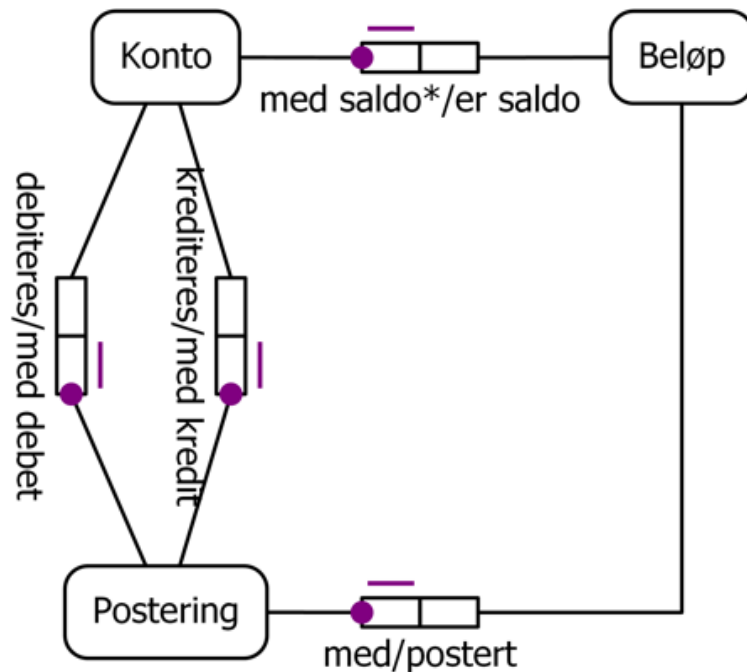


* Et Kontor som ligger i et bestemt Fylke, ligger i en Kommune som ligger i det samme Fylket, og vice versa.

Unødvendig
(avledbar) informasjon

Merk de ekvivalente
stiene!

Andre typer avledbare data

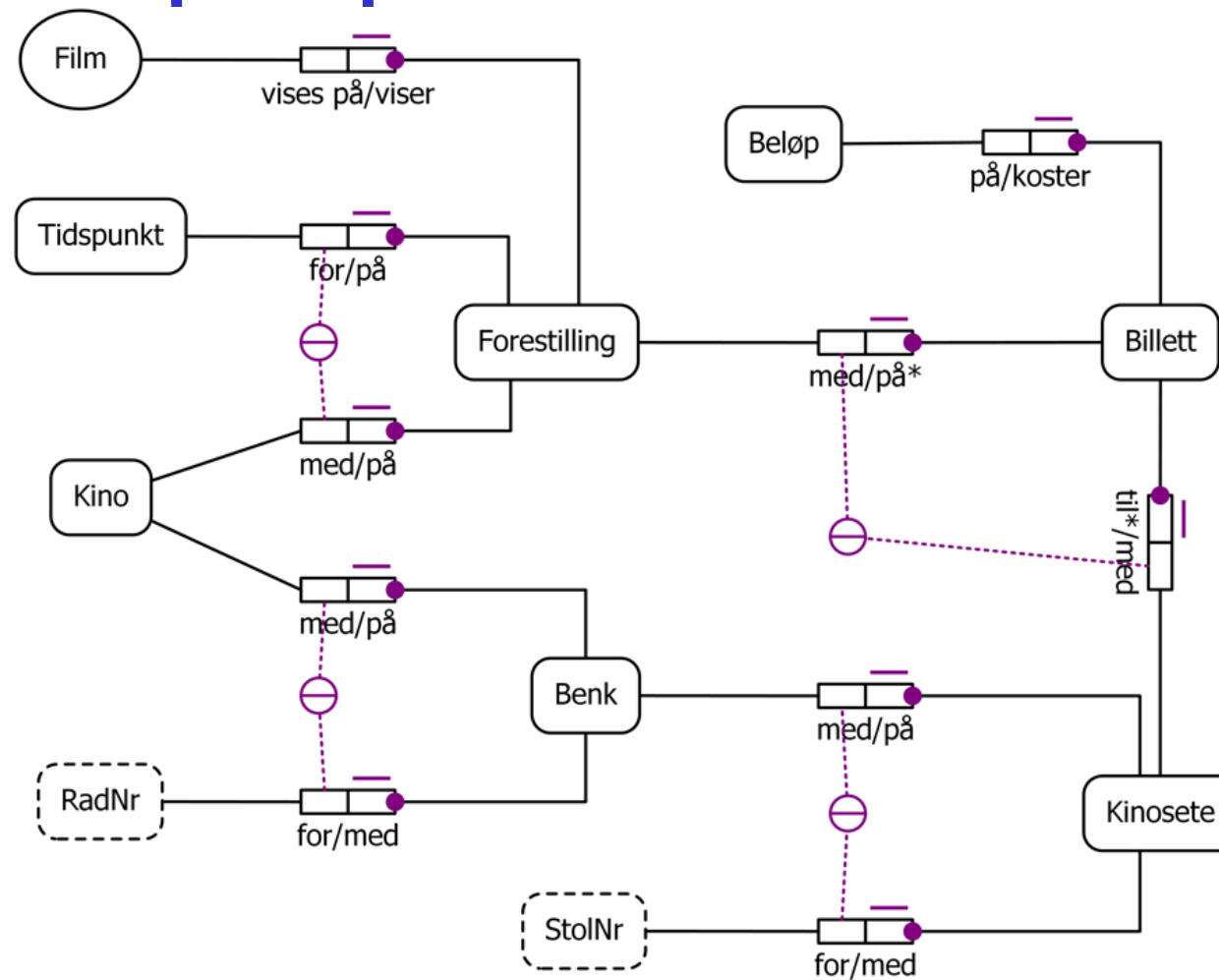


Unødvendig (avledbar) informasjon?

Det kan være mange grunner til å lagre avledbar informasjon

* For hver Konto *er saldo* =
 $\text{sum}\{x \mid \text{Konto krediteres Postering med Beløp } x\} -$
 $\text{sum}\{y \mid \text{Konto debiteres Postering med Beløp } y\}$

Eksempel på ekvivalente stier



* En Billett på en Forestilling på en bestemt Kino er til et Kinosete på en Benk på den samme Kinoen.
Og vice versa: En Billett til et Kinosete på en Benk på en bestemt Kino er på en Forestilling på den samme Kinoen.

Joinskranker

- Ekvivalente stier er et viktig eksempel på det vi kaller **joinskranker**
- For å håndheve disse skrankene kan det være nødvendig å foreta en join mellom tabeller
- Alle mengdeskranker kan opptre som joinskranker
- Ekvivalente stier er et spesialtilfelle av en joinlikhetsskranke

Avanserte skranker

- Alle skranker vi ikke har grafiske symboler for, kalles **avanserte skranker**
- Disse skrives på ORM-diagrammet som tekst
 - Se f.eks. lysark 22
- ORM 2 har et eget språk for avanserte skranker

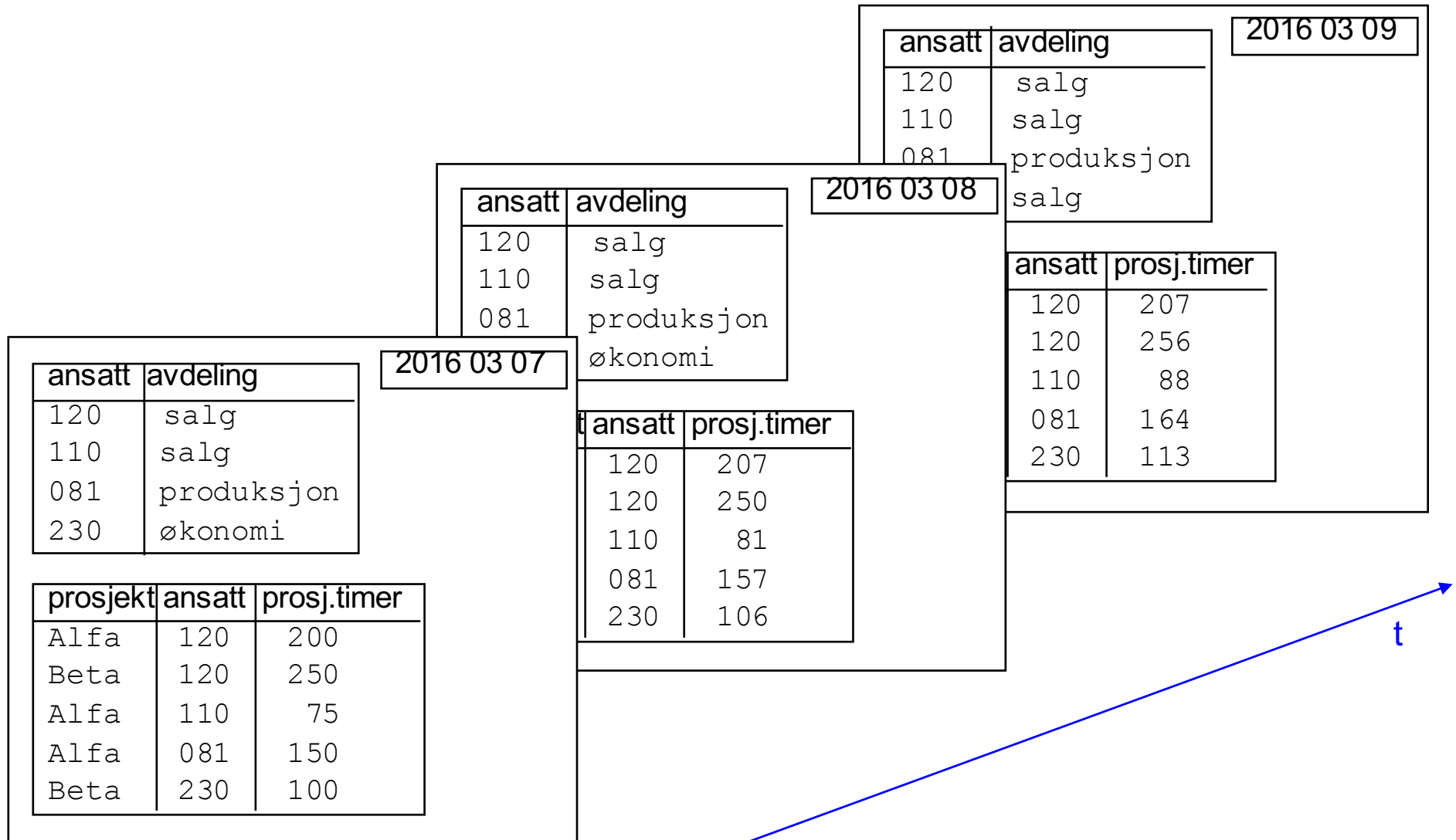
Behandling av tid

- Versjonering
- Hva er et tidspunkt
- Hva skal et tidsstempel reflektere
- Praktisk versjonsmodellering

Versjonering

- Hvis vi ønsker at databasen skal vise historiske opplysninger, lagrer vi **tidsstemplede versjoner** av informasjonen
- Med en **versjon** mener vi her et øyeblikksbilde av all informasjon
- De tidsstemplede versjonene kan ordnes langs en **tidsakse**

Versjoner med tidsstempel



Hva er et tidspunkt

- Tidsaksen består i praksis **alltid** av **tidsintervaller** i informasjonsmodellen

Granularitet

- **Granulariteten** til tidsintervallene avhenger av behovet for nøyaktighet. Granularitet avgjør
 - hvordan tidsintervallene skal representeres
 - Hvert tidsintervall identifiseres ved et **tidsstempel**, f.eks. år+måned, år+ukenummer, år+mnd+dag, år+mnd+dag+time+minutt
 - hva som er «samtidig»
 - Hendelser innen samme tidsintervall kan ikke skilles i tid





Tidsakser

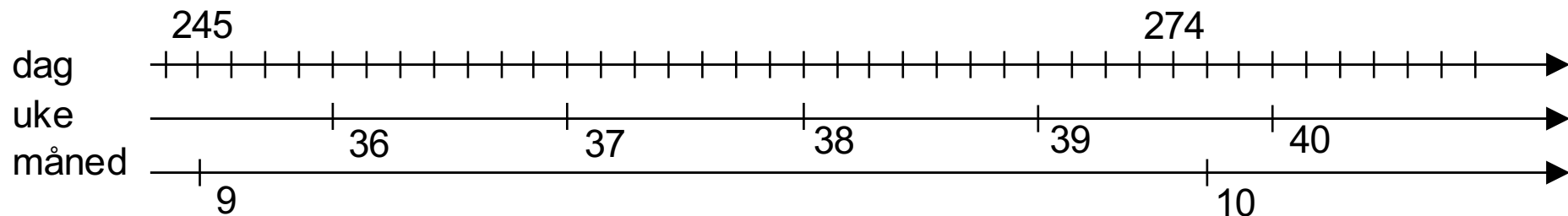
- En informasjonsmodell kan ha flere tidsakser med ulik oppdeling og granularitet
 - Det er ikke alltid mulig å bestemme samtidighet på tvers av ulike tidsakser

Forskjellige tidsakser, eksempel

september 2016

Uke	ma	ti	on	to	fr	lø	sø
35				1	2	3	4
36	5	6	7	8	9	10	11
37	12	13	14	15	16	17	18
38	19	20	21	22	23	24	25
39	26	27	28	29	30		

1:  9:  16:  23: 



Tidsmessig isomorfi

Utviklingen av versjonene må gjenspeile virkeligheten på en hensiktsmessig måte:

- Hvilken type tidspunkter tidsstempelet skal inneholde, må velges etter hva modellen skal reflektere
- Versjonene må registreres i databasen slik at forsinkelsen fra hendelse til registrering er akseptabel

Hva skal tidsstempelet reflektere?

1. Når en hendelse faktisk inntraff?
2. Når versjonen ble lagt inn?
3. Når versjonen skal tre i kraft?
4. Når versjonen ble ugyldig?
5. ...

Maks én av disse! (men neppe nr. 4)

Tidsstempel i virkeligheten og i modellen

Merk:

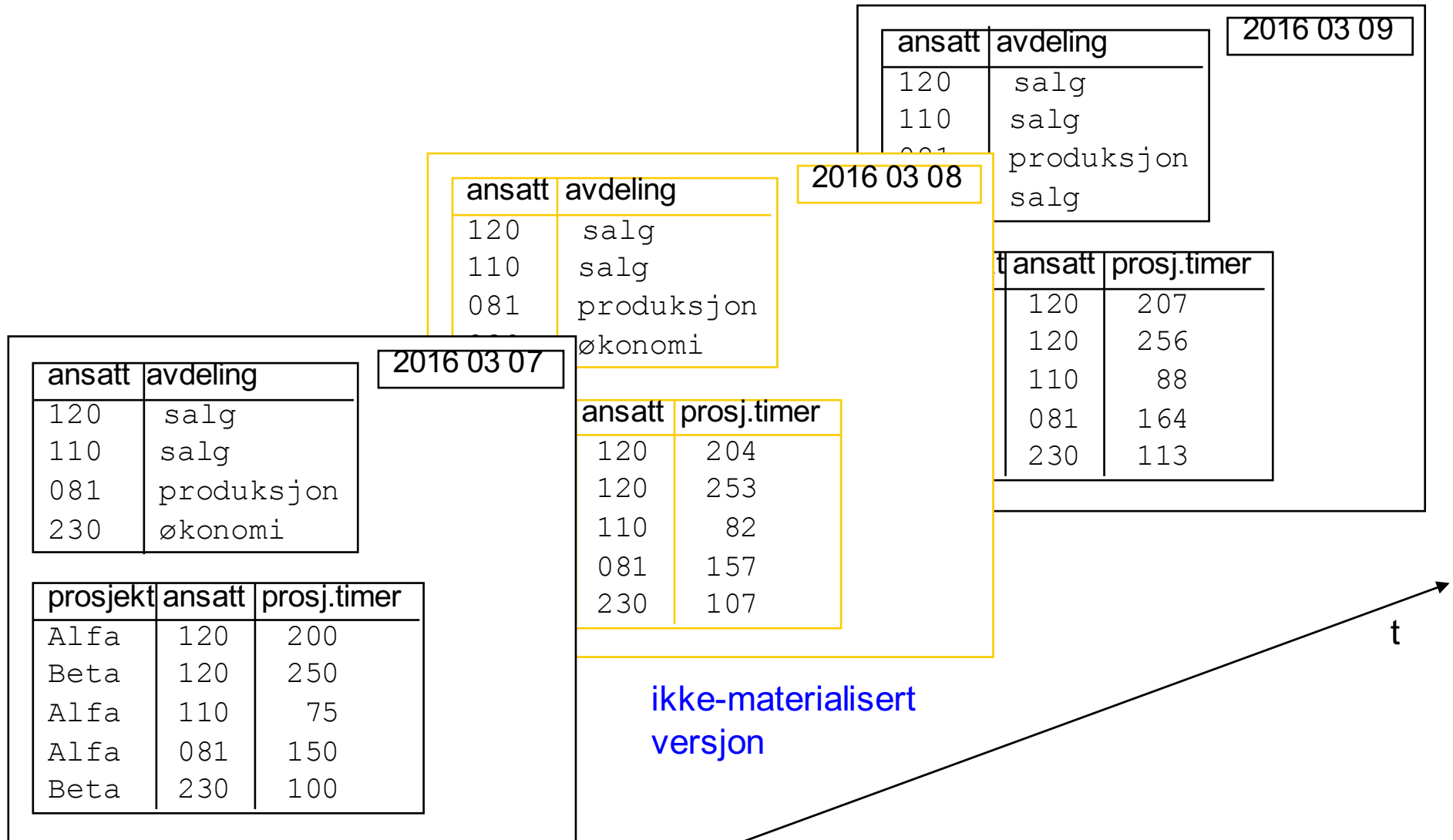
- De fleste modeller ligger *etter* virkeligheten, f.eks. nr. 1 (og nr. 2):
Det tar tid før en hendelse i virkeligheten kan gjenfinnes som en versjon i databasen (mikrosekunder til dager, avhengig av registreringsprosess)
- Noen modeller må ligge «foran» virkeligheten, f.eks. nr. 3

Tidsmessig kontinuitet

Det er maksimalt én versjon pr. mulig tidsstempel

Dersom det legges inn *færre* enn én versjon pr. mulig tidsstempel, så må det være mulig å avlede **ikke-materialiserte versjoner** for de tidsstemplene som ikke har en tilhørende versjon

Tidsmessig kontinuitet



Film- eller lysbildeprinsippet?

Vare (.nr)	Dag (dato)	Beløp (NOK)
vare	gyldig- hetsdag	liste- pris
såpe	01.01.16	97,-
såpe	02.01.16	97,-
såpe	03.01.16	97,-
...		
såpe	01.07.16	105,-
kost	01.01.16	32,-
kost	02.01.16	32,-
...		

filmprinsippet

Vare (.nr)	Dag (dato)	Beløp (NOK)
vare	ikraft- tredelses- dag	liste- pris
såpe	01.01.16	97,-
såpe	01.07.16	105,-
kost	01.01.16	32,-

lysborneprinsippet

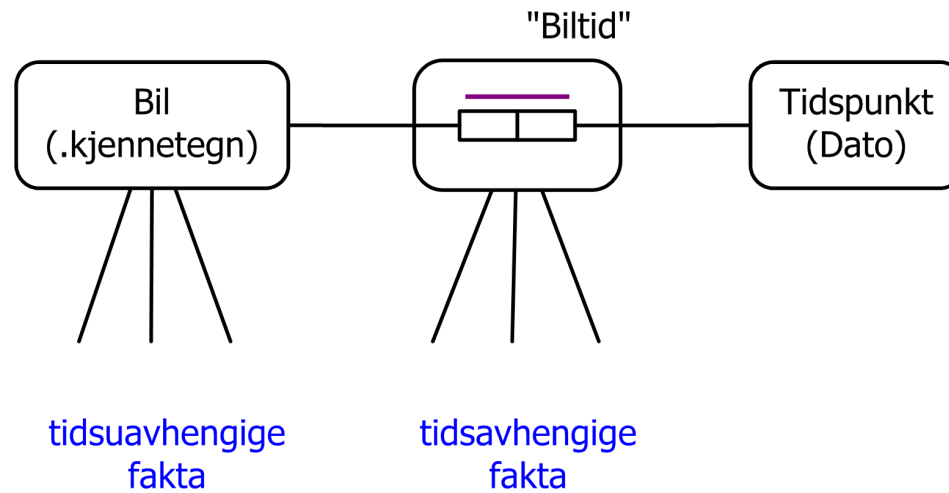
Film- og lysbildeprinsippet

- **Filmprinsippet:**
 - Én ny versjon for hvert nytt mulig tidsstempel
 - Trenger mye lagerplass ved fin granularitet
- **Lysbildeprinsippet:**
 - Observerer og registrerer virkeligheten bare av og til
 - Bygg inn nok kunnskap til at de ikke-materialiserte versjonene kan utledes

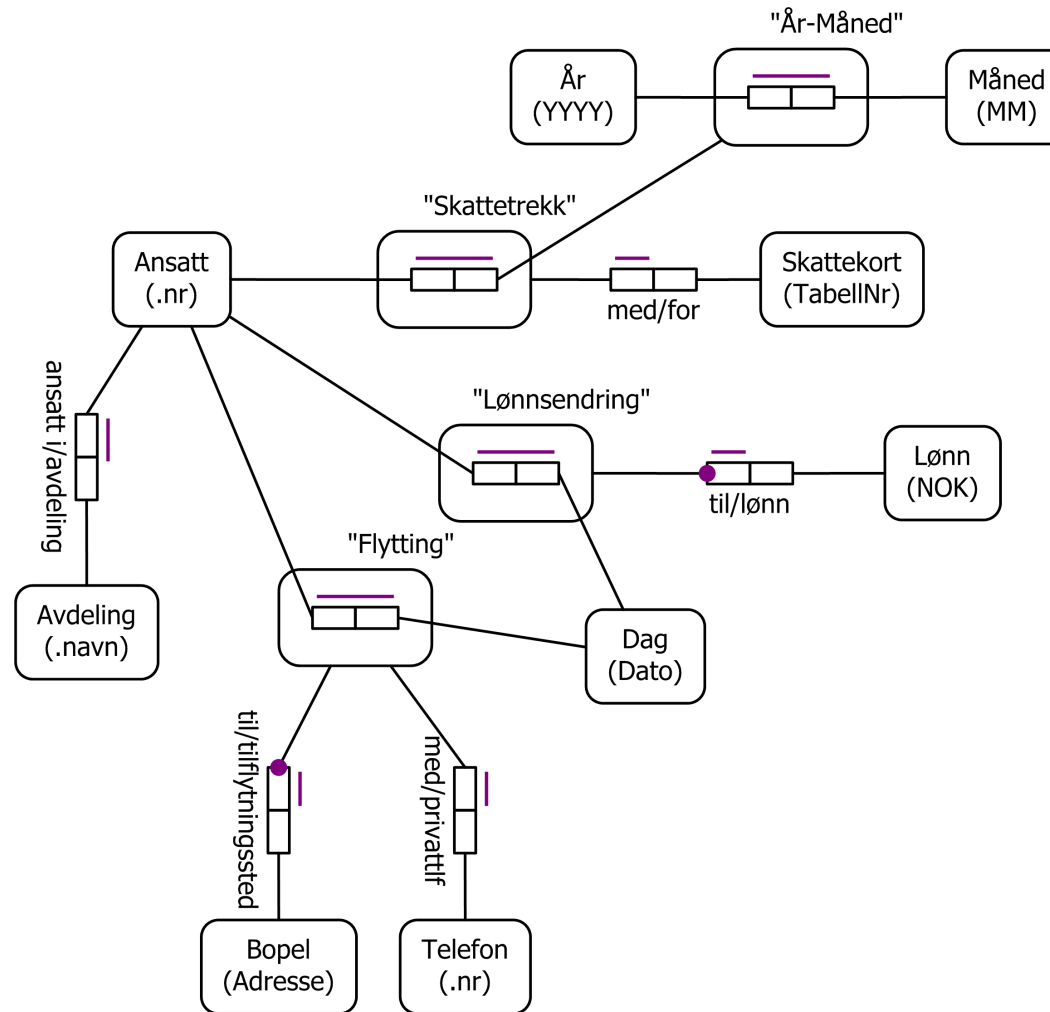
Elementære setninger og tid

- Tre typer elementære setninger:
 - De som ikke har noen tidsdimensjon
 - De hvor vi bare ønsker å ta vare på siste aktuelle verdi
 - De hvor vi ønsker å modellere en tidsdimensjon
- Virkeligheten har to typer endringer:
 - Kontinuerlige
 - Sprangvise
- Virkelighet kontra modell:
 - Versjonene endrer seg alltid i rykk og napp
 - Versjonene kan være tidsmessig forskjøvet i forhold til virkeligheten

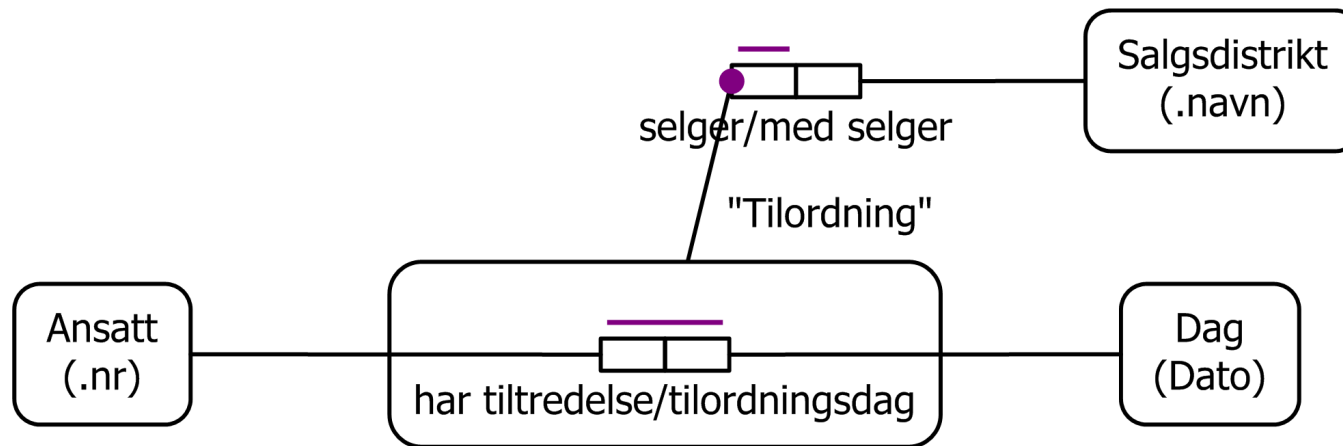
Begrepsdannelse med tidsaksen



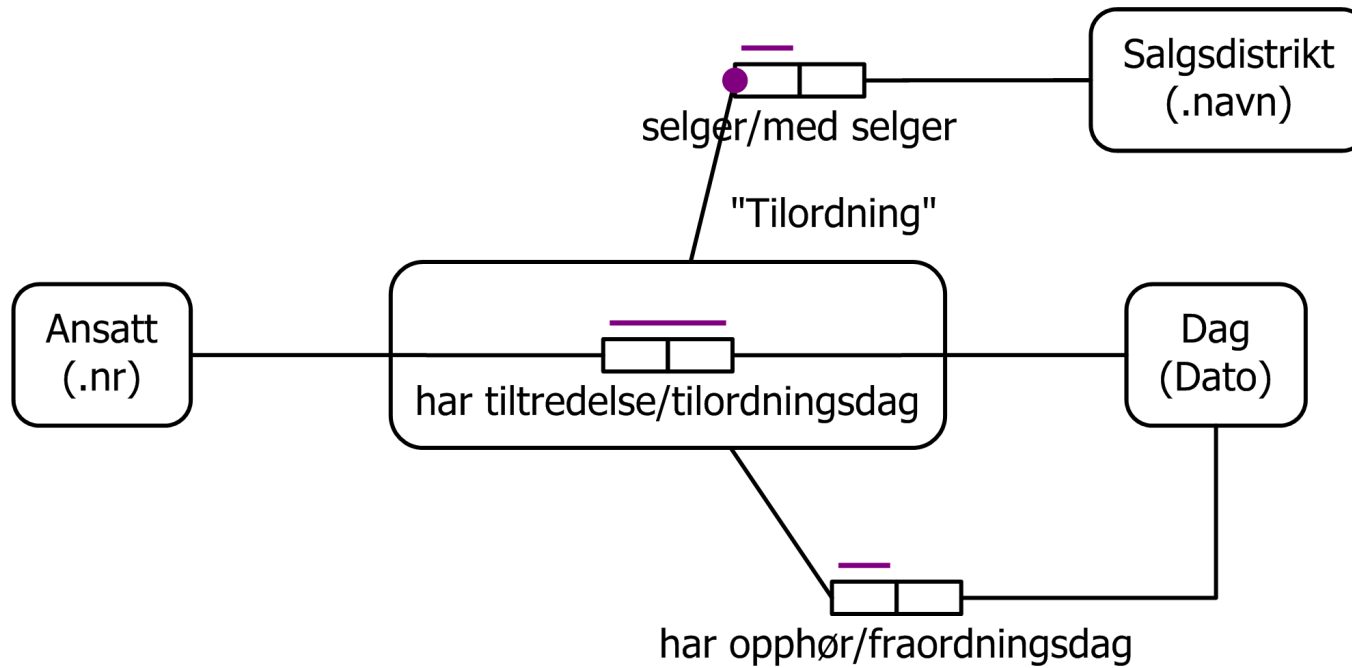
Eksempel



Eksempel: Hvor lenge varer det?



Angivelse av opphør



Angivelse av varighet

