

# IN2090 – Databaser og datamodellering

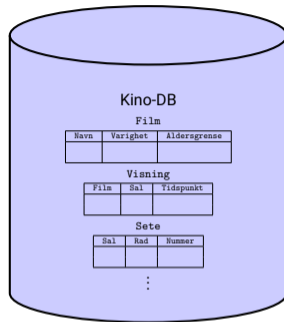
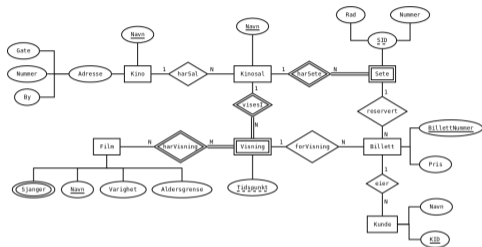
## 04 – Datamodellering: Realisering

Leif Harald Karlsen  
leifhka@ifi.uio.no



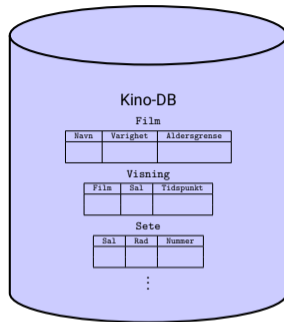
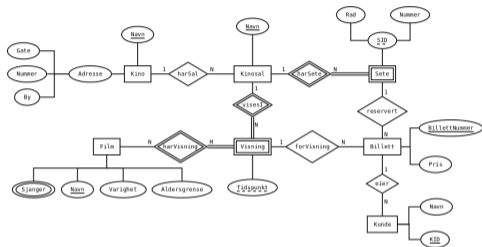
Universitetet i Oslo

# Realisering



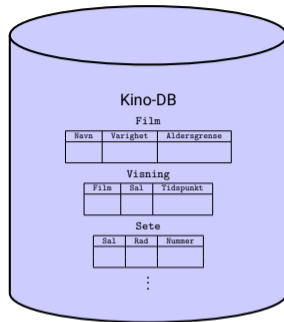
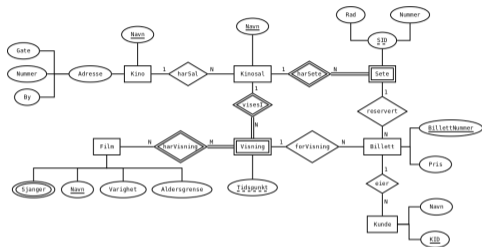
- ◆ Realisering er en prosess/algoritme som oversetter en ER-model til et relasjonsskjema

# Realisering



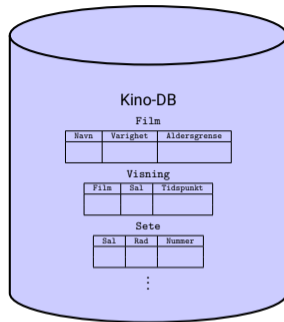
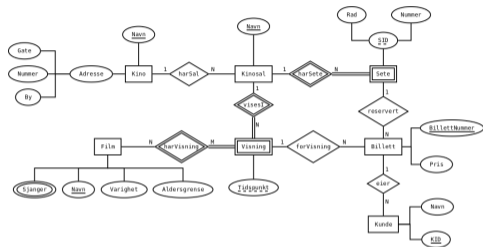
- ◆ Realisering er en prosess/algoritme som oversetter en ER-model til et relasjonsskjema
- ◆ Prosessen sørger for at relasjonsskjemaet:

# Realisering



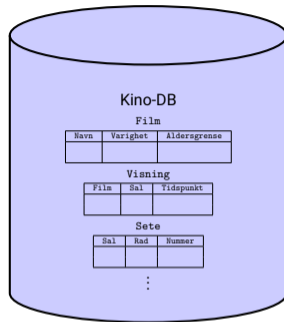
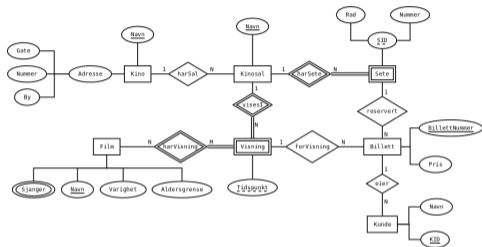
- ◆ Realisering er en prosess/algoritme som oversetter en ER-model til et relasjonsskjema
- ◆ Prosessen sørger for at relasjonsskjemaet:
  - ◆ fanger samme informasjon som ER-modellen

# Realisering



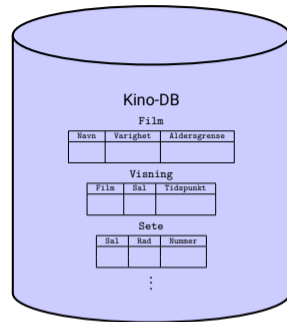
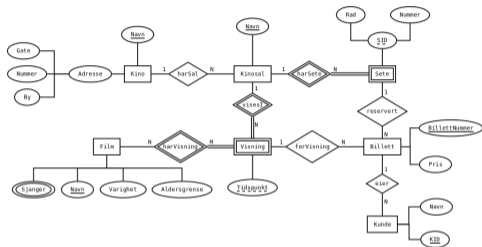
- ◆ Realisering er en prosess/algoritme som oversetter en ER-model til et relasjonsskjema
- ◆ Prosessen sørger for at relasjonsskjemaet:
  - ◆ fanger samme informasjon som ER-modellen
  - ◆ har god struktur

# Realisering



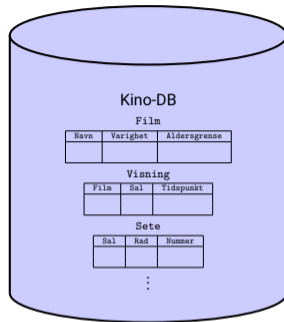
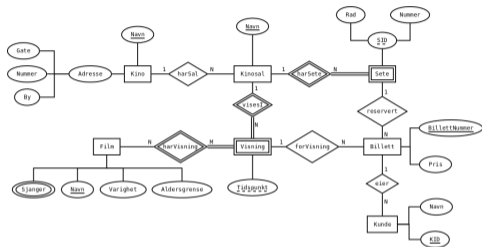
- ◆ Realisering er en prosess/algoritme som oversetter en ER-model til et relasjonsskjema
- ◆ Prosessen sørger for at relasjonsskjemaet:
  - ◆ fanger samme informasjon som ER-modellen
  - ◆ har god struktur
  - ◆ gjør det tydelig hvilke valg man kan ta uten å ødelegge overnevnte

# Realiseringsalgoritmen



- ◆ Krever mange valg og ekstra input fra mennesker

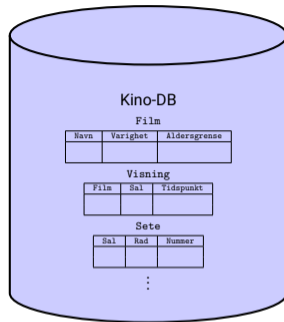
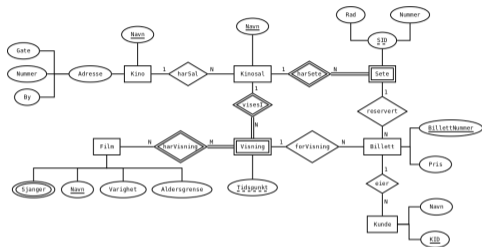
# Realiseringsalgoritmen



- ◆ Krever mange valg og ekstra input fra mennesker
- ◆ Vi gjør derfor prosessen manuelt

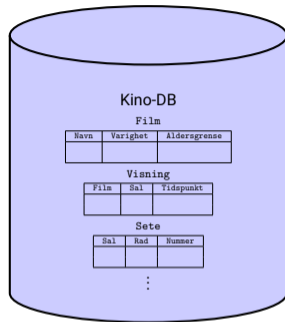
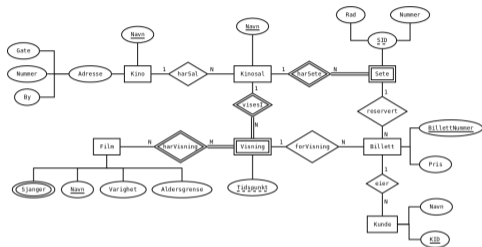


# Realiseringsalgoritmen



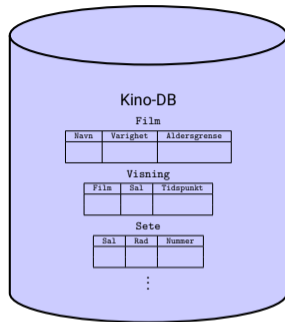
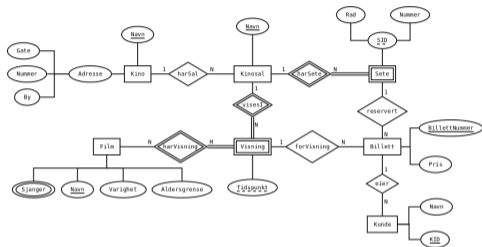
- ◆ Krever mange valg og ekstra input fra mennesker
- ◆ Vi gjør derfor prosessen manuelt
- ◆ I valgene ønsker vi å minimere antall relasjoner og antall **NULL**-verdier

# Realiseringsalgoritmen



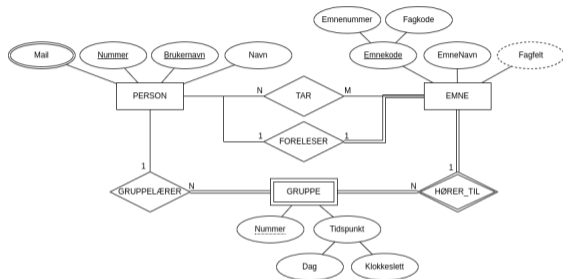
- ◆ Krever mange valg og ekstra input fra mennesker
- ◆ Vi gjør derfor prosessen manuelt
- ◆ I valgene ønsker vi å minimere antall relasjoner og antall **NULL**-verdier
- ◆ Prosessen oversetter de ulike delene av en ER-model i en bestemt rekkefølge

# Realiseringsalgoritmen

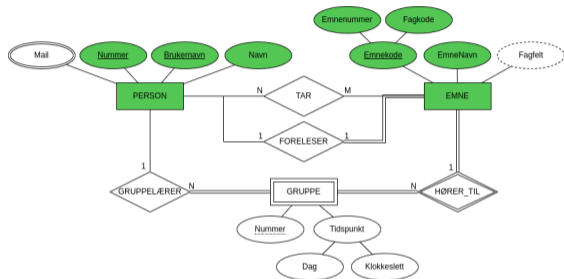


- ◆ Krever mange valg og ekstra input fra mennesker
- ◆ Vi gjør derfor prosessen manuelt
- ◆ I valgene ønsker vi å minimere antall relasjoner og antall **NULL**-verdier
- ◆ Prosessen oversetter de ulike delene av en ER-model i en bestemt rekkefølge
- ◆ Rekkefølge: Entiteter, svake entiteter, 1-1-relasjoner, 1-N-relasjoner, M-N-relasjoner, flerverdi-attributter, ternære/N-ære relasjoner

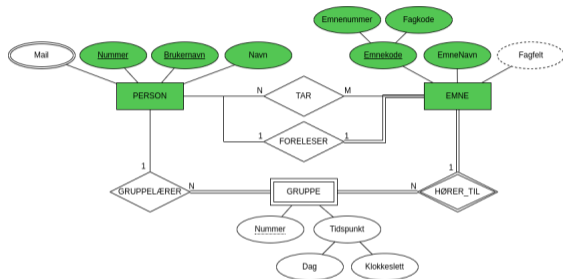
# Realisering av (normale) entiteter



# Realisering av (normale) entiteter



# Realisering av (normale) entiteter

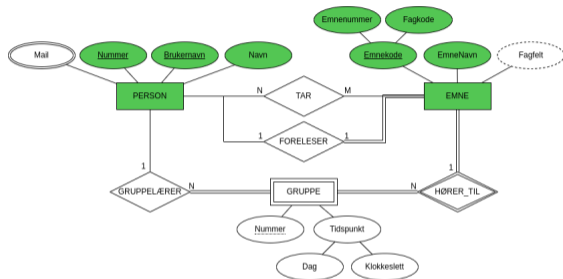


Person(nummer, brukernavn, navn)

Emne(emnenummer, fagkode, emnenavn)

- ◆ Entiteter blir relasjoner

# Realisering av (normale) entiteter

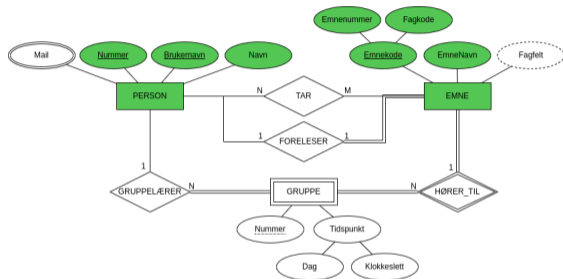


Person(nummer, brukernavn, navn)

Emne(emnenummer, fagkode, emnenavn)

- ◆ Entiteter blir relasjoner
- ◆ Ignorerer utledbare og venter med flerverdi

# Realisering av (normale) entiteter



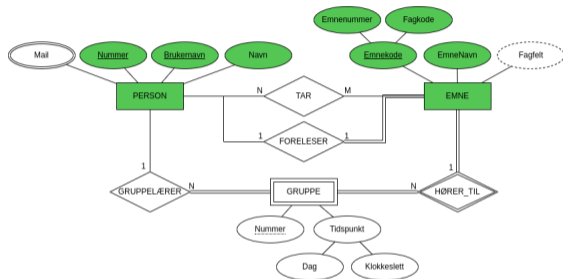
Person(nummer, brukernavn, navn)

Emne(emnenummer, fagkode, emnenavn)

- ◆ Entiteter blir relasjoner
- ◆ Ignorerer utledbare og venter med flerverdi
- ◆ Attributter blir relasjons-attributter (kun løv-noder for sammensatte)



# Realisering av (normale) entiteter

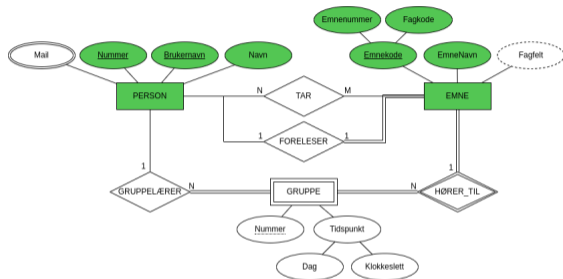


Person(nummer, brukernavn, navn)  
- KN: {nummer}, {brukernavn}

Emne(emnenummer, fagkode, emnenavn)  
- KN: {emnenummer, fagkode}

- ◆ Entiteter blir relasjoner
- ◆ Ignorerer utledbare og venter med flerverdi
- ◆ Attributter blir relasjons-attributter (kun løv-noder for sammensatte)
- ◆ Nøkler blir kandidatnøkler (KN), må velge én primærnøkkel (PN)

# Realisering av (normale) entiteter



Person(nummer, brukernavn, navn)

- KN: {nummer}, {brukernavn}

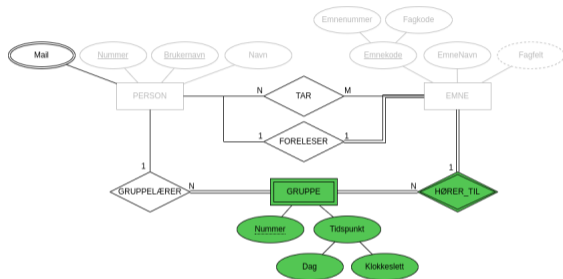
- PN: {brukernavn}

Emne(emnenummer, fagkode, emnenavn)

- KN/PN: {emnenummer, fagkode}

- ◆ Entiteter blir relasjoner
- ◆ Ignorerer utledbare og venter med flerverdi
- ◆ Attributter blir relasjons-attributter (kun løv-noder for sammensatte)
- ◆ Nøkler blir kandidatnøkler (KN), må velge én primærnøkkel (PN)

# Realisering av svake entiteter



Person(nummer, brukernavn, navn)

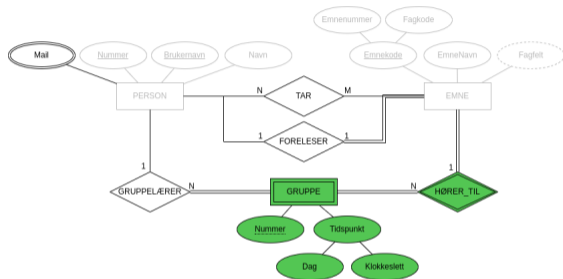
- KN: {nummer}, {brukernavn}

- PN: {brukernavn}

Emne(emnenummer, fagkode, emnenavn)

- KN/PN: {emnenummer, fagkode}

# Realisering av svake entiteter



Person(nummer, brukernavn, navn)

- KN: {nummer}, {brukernavn}

- PN: {brukernavn}

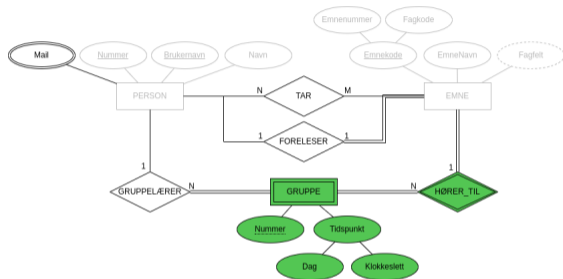
Emne(emnenummer, fagkode, emnenavn)

- KN/PN: {emnenummer, fagkode}

Gruppe(nummer, dag, klokkeslett)

- ◆ Svake entiteter blir også relasjoner

# Realisering av svake entiteter



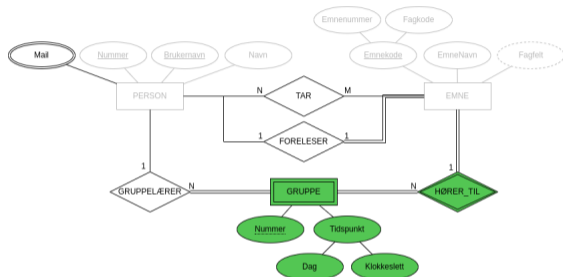
Person(nummer, brukernavn, navn)  
- KN: {nummer}, {brukernavn}  
- PN: {brukernavn}

Emne(emnenummer, fagkode, emnenavn)  
- KN/PN: {emnenummer, fagkode}

Gruppe(nummer, dag, klokkeslett)

- ◆ Svake entiteter blir også relasjoner
- ◆ Får også PN til identifiserende entitet(er)s relasjon(er) som attributter

# Realisering av svake entiteter



Person(nummer, brukernavn, navn)

- KN: {nummer}, {brukernavn}

- PN: {brukernavn}

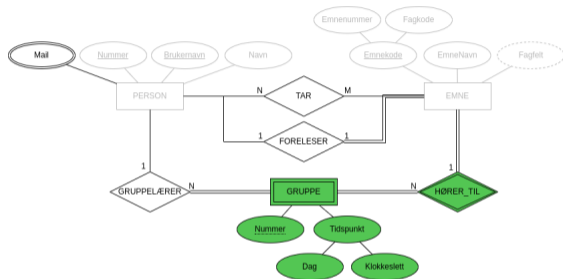
Emne(emnenummer, fagkode, emnenavn)

- KN/PN: {emnenummer, fagkode}

Gruppe(nummer, dag, klokkeslett, emnenummer, fagkode)

- ◆ Svake entiteter blir også relasjoner
- ◆ Får også PN til identifiserende entitet(er)s relasjon(er) som attributter

# Realisering av svake entiteter



Person(nummer, brukernavn, navn)

- KN: {nummer}, {brukernavn}

- PN: {brukernavn}

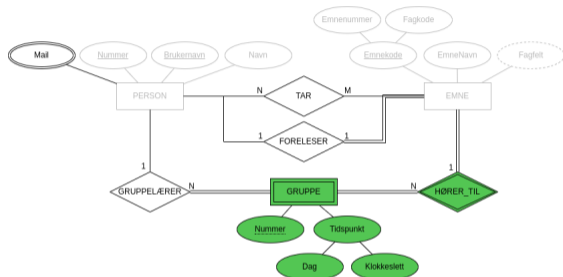
Emne(emnenummer, fagkode, emnenavn)

- KN/PN: {emnenummer, fagkode}

Gruppe(nummer, dag, klokkeslett, emnenummer, fagkode)

- ◆ Svake entiteter blir også relasjoner
- ◆ Får også PN til identifiserende entitet(er)s relasjon(er) som attributter
- ◆ PN blir identifiserendes PN + svak nøkkel

# Realisering av svake entiteter



Person(nummer, brukernavn, navn)

- KN: {nummer}, {brukernavn}

- PN: {brukernavn}

Emne(emnenummer, fagkode, emnenavn)

- KN/PN: {emnenummer, fagkode}

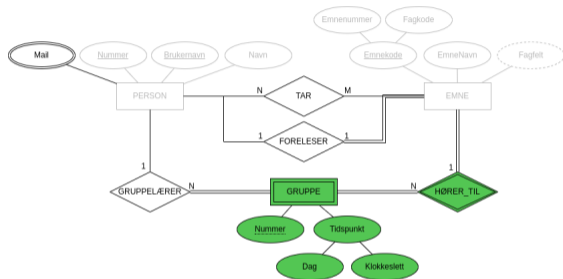
Gruppe(nummer, dag, klokkeslett, emnenummer, fagkode)

- KN/PN: {nummer, emnenummer, fagkode}

- ◆ Svake entiteter blir også relasjoner
- ◆ Får også PN til identifiserende entitet(er)s relasjon(er) som attributter
- ◆ PN blir identifiserendes PN + svak nøkkel



# Realisering av svake entiteter



Person(nummer, brukernavn, navn)

- KN: {nummer}, {brukernavn}

- PN: {brukernavn}

Emne(emnenummer, fagkode, emnenavn)

- KN/PN: {emnenummer, fagkode}

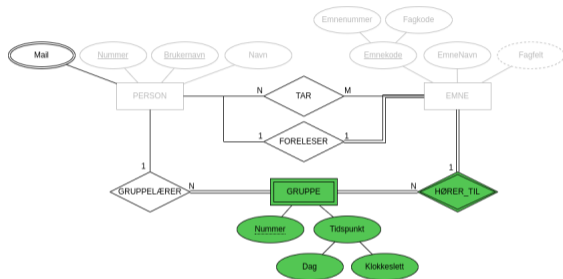
Gruppe(nummer, dag, klokkeslett, emnenummer, fagkode)

- KN/PN: {nummer, emnenummer, fagkode}

- FN: (emnenummer, fagkode) -> Emne(emnenummer, fagkode)

- ◆ Svake entiteter blir også relasjoner
- ◆ Får også PN til identifiserende entitet(er)s relasjon(er) som attributter
- ◆ PN blir identifiserendes PN + svak nøkkel

# Realisering av svake entiteter



Person(nummer, brukernavn, navn)

- KN: {nummer}, {brukernavn}

- PN: {brukernavn}

Emne(emnenummer, fagkode, emnenavn)

- KN/PN: {emnenummer, fagkode}

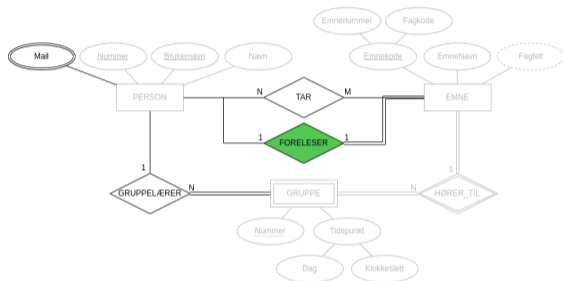
Gruppe(nummer, dag, klokkeslett, emnenummer, fagkode)

- KN/PN: {nummer, emnenummer, fagkode}

- FN: (emnenummer, fagkode) -> Emne(emnenummer, fagkode)

- ◆ Svake entiteter blir også relasjoner
- ◆ Får også PN til identifiserende entitet(er)s relasjon(er) som attributter
- ◆ PN blir identifiserendes PN + svak nøkkel
- ◆ Realiserer så den identifiserende relasjonen(e) via FN

# Realisering av 1-1-relasjoner



Person(nummer, brukernavn, navn)

- KN: {nummer}, {brukernavn}

- PN: {brukernavn}

Emne(emnenummer, fagkode, emnenavn)

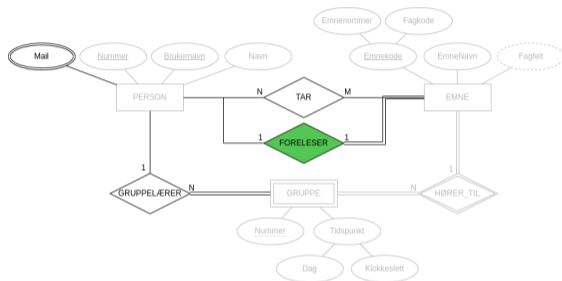
- KN/PN: {emnenummer, fagkode}

Gruppe(nummer, dag, klokkeslett, emnenummer, fagkode)

- KN/PN: {nummer, emnenummer, fagkode}

- FN: (emnenummer, fagkode) -> Emne(emnenummer, fagkode)

# Realisering av 1-1-relasjoner



Person(nummer, brukernavn, navn)

- KN: {nummer}, {brukernavn}

- PN: {brukernavn}

Emne(emnenummer, fagkode, emnenavn)

- KN/PN: {emnenummer, fagkode}

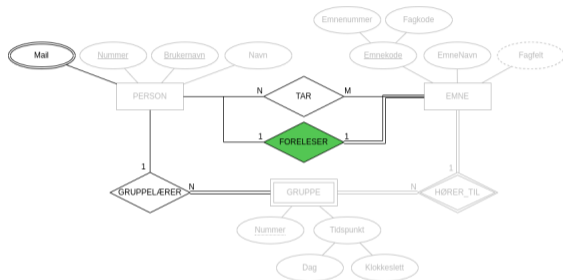
Gruppe(nummer, dag, klokkeslett, emnenummer, fagkode)

- KN/PN: {nummer, emnenummer, fagkode}

- FN: (emnenummer, fagkode) -> Emne(emnenummer, fagkode)

◆ Fire alternativer

# Realisering av 1-1-relasjoner



Person(nummer, brukernavn, navn)

- KN: {nummer}, {brukernavn}

- PN: {brukernavn}

Emne(emnenummer, fagkode, emnenavn)

- KN/PN: {emnenummer, fagkode}

Gruppe(nummer, dag, klokkeslett, emnenummer, fagkode)

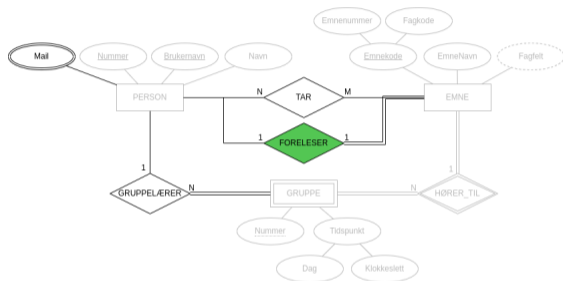
- KN/PN: {nummer, emnenummer, fagkode}

- FN: (emnenummer, fagkode) -> Emne(emnenummer, fagkode)

## ◆ Fire alternativer

### 1. Sammensmeltning (merge)

# Realisering av 1-1-relasjoner



Person(nummer, brukernavn, navn)

- KN: {nummer}, {brukernavn}

- PN: {brukernavn}

Emne(emnenummer, fagkode, emnenavn)

- KN/PN: {emnenummer, fagkode}

Gruppe(nummer, dag, klokkeslett, emnenummer, fagkode)

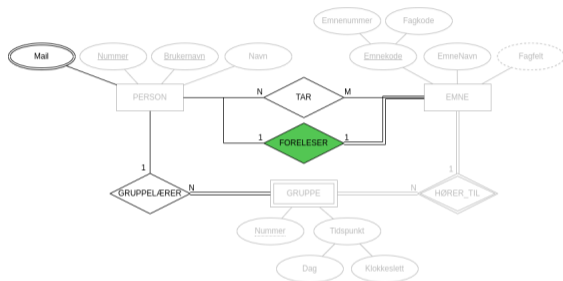
- KN/PN: {nummer, emnenummer, fagkode}

- FN: (emnenummer, fagkode) -> Emne(emnenummer, fagkode)

## ◆ Fire alternativer

1. Sammensmeltning (merge)
2. FN fra Person

# Realisering av 1-1-relasjoner



Person(nummer, brukernavn, navn)

- KN: {nummer}, {brukernavn}

- PN: {brukernavn}

Emne(emnenummer, fagkode, emnenavn)

- KN/PN: {emnenummer, fagkode}

Gruppe(nummer, dag, klokkeslett, emnenummer, fagkode)

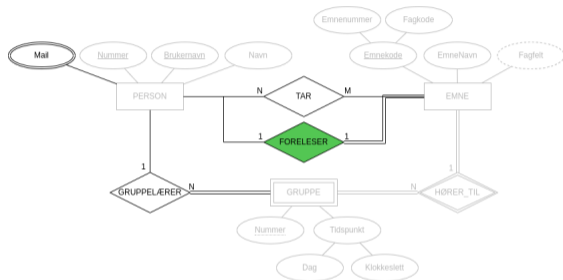
- KN/PN: {nummer, emnenummer, fagkode}

- FN: (emnenummer, fagkode) -> Emne(emnenummer, fagkode)

## ◆ Fire alternativer

1. Sammensmeltning (merge)
2. FN fra Person
3. FN fra Emne

# Realisering av 1-1-relasjoner



Person(nummer, brukernavn, navn)

- KN: {nummer}, {brukernavn}

- PN: {brukernavn}

Emne(emnenummer, fagkode, emnenavn)

- KN/PN: {emnenummer, fagkode}

Gruppe(nummer, dag, klokkeslett, emnenummer, fagkode)

- KN/PN: {nummer, emnenummer, fagkode}

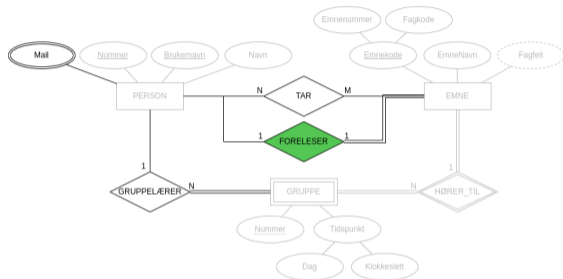
- FN: (emnenummer, fagkode) -> Emne(emnenummer, fagkode)

## ◆ Fire alternativer

1. Sammensmeltning (merge)
2. FN fra Person
3. FN fra Emne
4. Ny relasjon



# Realisering av 1-1-relasjoner: Sammensmeltning



Person(nummer, brukernavn, navn)

- KN: {nummer}, {brukernavn}

- PN: {brukernavn}

Emne(emnenummer, fagkode, emnenavn)

- KN/PN: {emnenummer, fagkode}

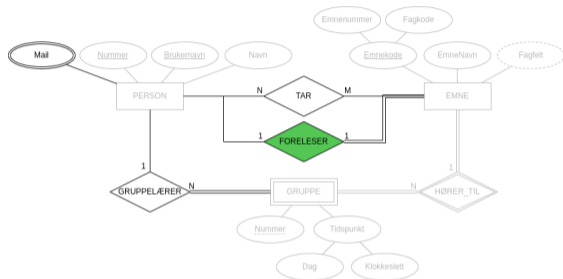
Gruppe(nummer, dag, klokkeslett, emnenummer, fagkode)

- KN/PN: {nummer, emnenummer, fagkode}

- FN: (emnenummer, fagkode) -> Emne(emnenummer, fagkode)

- ◆ Lager en ny relasjon som er sammensmeltningen av Person og Emne

# Realisering av 1-1-relasjoner: Sammensmeltning



Person(nummer, brukernavn, navn)

- KN: {nummer}, {brukernavn}

- PN: {brukernavn}

Emne(emnenummer, fagkode, emnenavn)

- KN/PN: {emnenummer, fagkode}

Gruppe(nummer, dag, klokkeslett, emnenummer, fagkode)

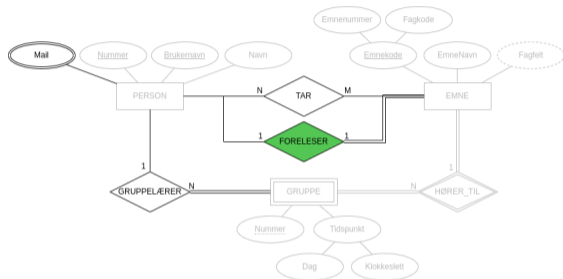
- KN/PN: {nummer, emnenummer, fagkode}

- FN: (emnenummer, fagkode) -> Emne(emnenummer, fagkode)

Foreleser(nummer, brukernavn, navn,  
emnenummer, fagkode, emnenavn)

- ◆ Lager en ny relasjon som er sammensmeltningen av Person og Emne

# Realisering av 1-1-relasjoner: Sammensmeltning



Person(nummer, brukernavn, navn)

- KN: {nummer}, {brukernavn}

- PN: {brukernavn}

Emne(emnenummer, fagkode, emnenavn)

- KN/PN: {emnenummer, fagkode}

Gruppe(nummer, dag, klokkeslett, emnenummer, fagkode)

- KN/PN: {nummer, emnenummer, fagkode}

- FN: (emnenummer, fagkode) -> Emne(emnenummer, fagkode)

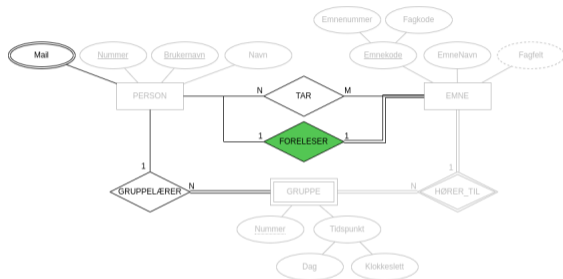
Foreleser(nummer, brukernavn, navn,  
emnenummer, fagkode, emnenavn)

- KN: {nummer}, {brukernavn}, {emnenummer, fagkode}

- PN: {brukernavn}

- ◆ Lager en ny relasjon som er sammensmeltningen av Person og Emne
- ◆ Får da alle deres attributter (må velge PN)

# Realisering av 1-1-relasjoner: Sammensmeltning



Person(nummer, brukernavn, navn)

- KN: {nummer}, {brukernavn}

- PN: {brukernavn}

Emne(emnenummer, fagkode, emnenavn)

- KN/PN: {emnenummer, fagkode}

Gruppe(nummer, dag, klokkeslett, emnenummer, fagkode)

- KN/PN: {nummer, emnenummer, fagkode}

- FN: (emnenummer, fagkode) -> Emne(emnenummer, fagkode)

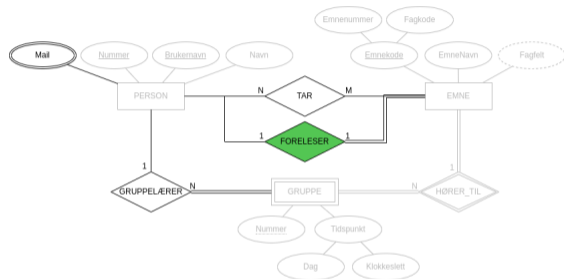
Foreleser(nummer, brukernavn, navn,  
emnenummer, fagkode, emnenavn)

- KN: {nummer}, {brukernavn}, {emnenummer, fagkode}

- PN: {brukernavn}

- ◆ Lager en ny relasjon som er sammensmeltningen av Person og Emne
- ◆ Får da alle deres attributter (må velge PN)
- ◆ Fjerner de gamle (og oppdaterer FNer)

# Realisering av 1-1-relasjoner: Sammensmeltning



Gruppe(nummer, dag, klokkeslett, emnenummer, fagkode)

- KN/PN: {nummer, emnenummer, fagkode}

- FN: (emnenummer, fagkode) -> Emne(emnenummer, fagkode)

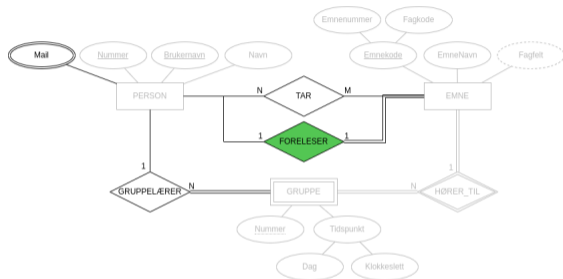
Foreleser(nummer, brukernavn, navn,  
emnenummer, fagkode, emnenavn)

- KN: {nummer}, {brukernavn}, {emnenummer, fagkode}

- PN: {brukernavn}

- ◆ Lager en ny relasjon som er sammensmeltningen av Person og Emne
- ◆ Får da alle deres attributter (må velge PN)
- ◆ Fjerner de gamle (og oppdaterer FNer)

# Realisering av 1-1-relasjoner: Sammensmeltning



Gruppe(nummer, dag, klokkeslett, brukernavn)

- KN/PN: {nummer, brukernavn}

- FN: (brukernavn) -> Foreleser(brukernavn)

Foreleser(nummer, brukernavn, navn,

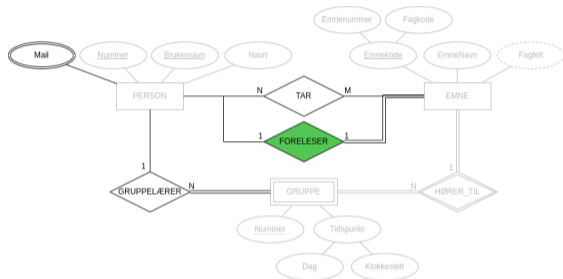
emnenummer, fagkode, emnenavn)

- KN: {nummer}, {brukernavn}, {emnenummer, fagkode}

- PN: {brukernavn}

- ◆ Lager en ny relasjon som er sammensmeltningen av Person og Emne
- ◆ Får da alle deres attributter (må velge PN)
- ◆ Fjerner de gamle (og oppdaterer FNer)

# Realisering av 1-1-relasjoner: Sammensmeltning



Gruppe(nummer, dag, klokkeslett, brukernavn)

- KN/PN: {nummer, brukernavn}

- FN: (brukernavn) -> Foreleser(brukernavn)

Foreleser(nummer, brukernavn, navn,

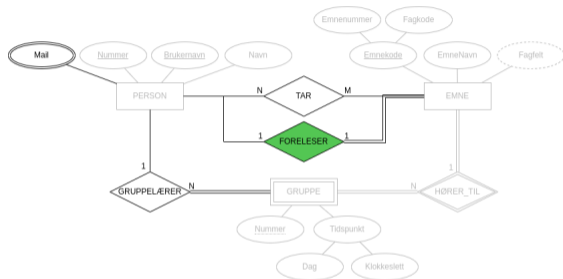
emnenummer, fagkode, emnenavn)

- KN: {nummer}, {brukernavn}, {emnenummer, fagkode}

- PN: {brukernavn}

- ◆ Lager en ny relasjon som er sammensmeltningen av Person og Emne
- ◆ Får da alle deres attributter (må velge PN)
- ◆ Fjerner de gamle (og oppdaterer FNer)
- ◆ Kan kun brukes hvis begge deltakelsene er totale

# Realisering av 1-1-relasjoner: FN fra Person



Person(nummer, brukernavn, navn)

- KN: {nummer}, {brukernavn}

- PN: {brukernavn}

Emne(emnenummer, fagkode, emnenavn)

- KN/PN: {emnenummer, fagkode}

Gruppe(nummer, dag, klokkeslett, emnenummer, fagkode)

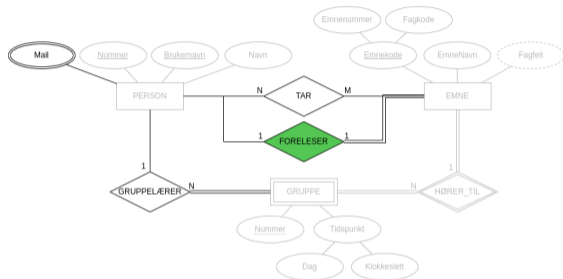
- KN/PN: {nummer, emnenummer, fagkode}

- FN: (emnenummer, fagkode) -> Emne(emnenummer, fagkode)

- ◆ Legger til FN fra Person til Emnes PN



# Realisering av 1-1-relasjoner: FN fra Person



Person(nummer, brukernavn, navn)

- KN: {nummer}, {brukernavn}

- PN: {brukernavn}

Emne(emnenummer, fagkode, emnenavn)

- KN/PN: {emnenummer, fagkode}

Gruppe(nummer, dag, klokkeslett, emnenummer, fagkode)

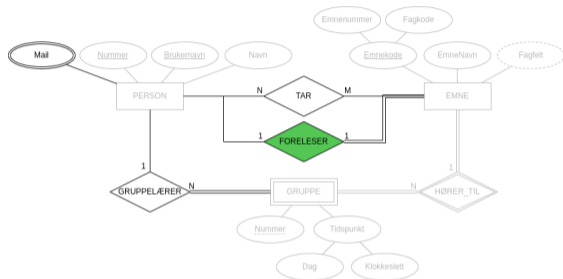
- KN/PN: {nummer, emnenummer, fagkode}

- FN: (emnenummer, fagkode) -> Emne(emnenummer, fagkode)

## ◆ Legger til FN fra Person til Emnes PN

1. Legger til attributter tilsvarende Emnes PN

# Realisering av 1-1-relasjoner: FN fra Person



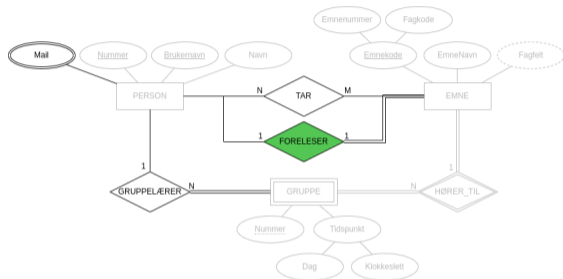
Person(nummer, brukernavn, navn, emnenummer, fagkode)  
- KN: {nummer}, {brukernavn}  
- PN: {brukernavn}

Emne(emnenummer, fagkode, emnenavn)  
- KN/PN: {emnenummer, fagkode}

Gruppe(nummer, dag, klokkeslett, emnenummer, fagkode)  
- KN/PN: {nummer, emnenummer, fagkode}  
- FN: (emnenummer, fagkode) -> Emne(emnenummer, fagkode)

- ◆ Legger til FN fra Person til Emnes PN
  1. Legger til attributter tilsvarende Emnes PN

# Realisering av 1-1-relasjoner: FN fra Person



Person(nummer, brukernavn, navn, emnenummer, fagkode)  
- KN: {nummer}, {brukernavn}  
- PN: {brukernavn}

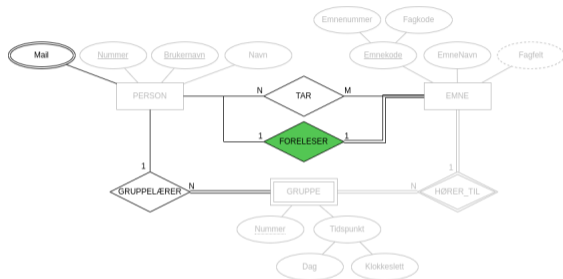
Emne(emnenummer, fagkode, emnenavn)  
- KN/PN: {emnenummer, fagkode}

Gruppe(nummer, dag, klokkeslett, emnenummer, fagkode)  
- KN/PN: {nummer, emnenummer, fagkode}  
- FN: (emnenummer, fagkode) -> Emne(emnenummer, fagkode)

## ◆ Legger til FN fra Person til Emnes PN

1. Legger til attributter tilsvarende Emnes PN
2. Markerer dem som FN

# Realisering av 1-1-relasjoner: FN fra Person



Person(nummer, brukernavn, navn, emnenummer, fagkode)  
- KN: {nummer}, {brukernavn}  
- PN: {brukernavn}  
- FN: (emnenummer, fagkode) -> Emne(emnenummer, fagkode)

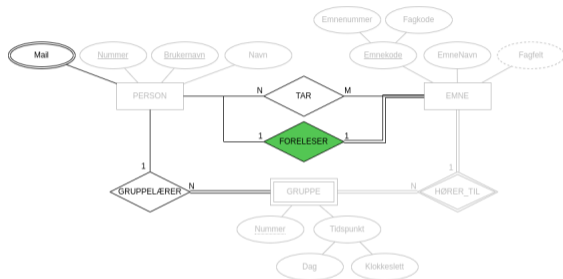
Emne(emnenummer, fagkode, emnenavn)  
- KN/PN: {emnenummer, fagkode}

Gruppe(nummer, dag, klokkeslett, emnenummer, fagkode)  
- KN/PN: {nummer, emnenummer, fagkode}  
- FN: (emnenummer, fagkode) -> Emne(emnenummer, fagkode)

## ◆ Legger til FN fra Person til Emnes PN

1. Legger til attributter tilsvarende Emnes PN
2. Markerer dem som FN

# Realisering av 1-1-relasjoner: FN fra Person



Person(nummer, brukernavn, navn, emnenummer, fagkode)  
- KN: {nummer}, {brukernavn}  
- PN: {brukernavn}  
- FN: (emnenummer, fagkode) -> Emne(emnenummer, fagkode)

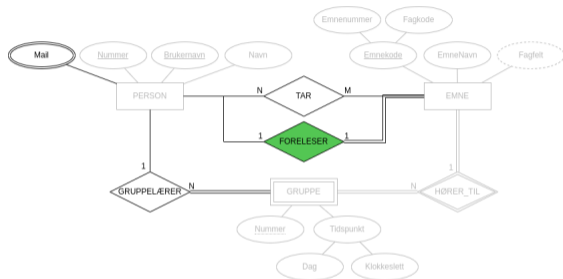
Emne(emnenummer, fagkode, emnenavn)  
- KN/PN: {emnenummer, fagkode}

Gruppe(nummer, dag, klokkeslett, emnenummer, fagkode)  
- KN/PN: {nummer, emnenummer, fagkode}  
- FN: (emnenummer, fagkode) -> Emne(emnenummer, fagkode)

## ◆ Legger til FN fra Person til Emnes PN

1. Legger til attributter tilsvarende Emnes PN
2. Markerer dem som FN
3. Ville blitt KN hvis PERSON hadde total deltakelse

# Realisering av 1-1-relasjoner: FN fra Emne



Person(nummer, brukernavn, navn)

- KN: {nummer}, {brukernavn}

- PN: {brukernavn}

Emne(emnenummer, fagkode, emnenavn)

- KN/PN: {emnenummer, fagkode}

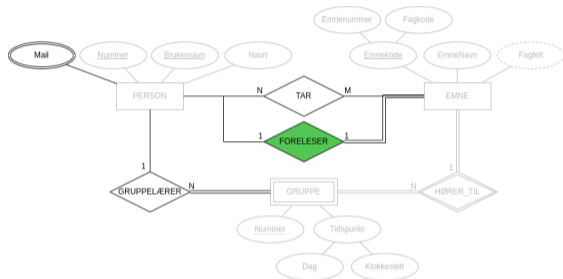
Gruppe(nummer, dag, klokkeslett, emnenummer, fagkode)

- KN/PN: {nummer, emnenummer, fagkode}

- FN: (emnenummer, fagkode) -> Emne(emnenummer, fagkode)

- ◆ Legger til FN fra Emne til Persons PN

# Realisering av 1-1-relasjoner: FN fra Emne



Person(nummer, brukernavn, navn)

- KN: {nummer}, {brukernavn}

- PN: {brukernavn}

Emne(emnenummer, fagkode, emnenavn)

- KN/PN: {emnenummer, fagkode}

Gruppe(nummer, dag, klokkeslett, emnenummer, fagkode)

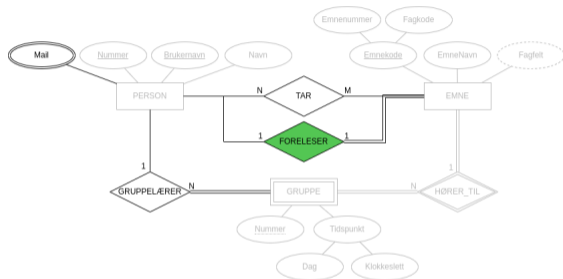
- KN/PN: {nummer, emnenummer, fagkode}

- FN: (emnenummer, fagkode) -> Emne(emnenummer, fagkode)

## ◆ Legger til FN fra Emne til Persons PN

1. Legger til attributter tilsvarende Persons PN

# Realisering av 1-1-relasjoner: FN fra Emne



Person(nummer, brukernavn, navn)

- KN: {nummer}, {brukernavn}

- PN: {brukernavn}

Emne(emnenummer, fagkode, emnenavn, foreleser)

- KN/PN: {emnenummer, fagkode}

Gruppe(nummer, dag, klokkeslett, emnenummer, fagkode)

- KN/PN: {nummer, emnenummer, fagkode}

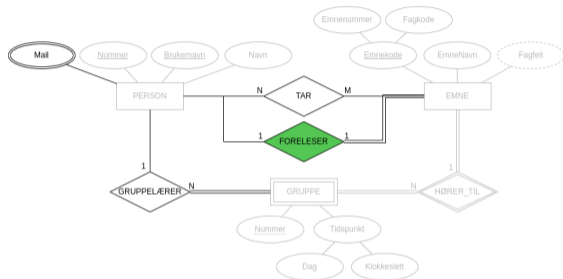
- FN: (emnenummer, fagkode) -> Emne(emnenummer, fagkode)

## ◆ Legger til FN fra Emne til Persons PN

1. Legger til attributter tilsvarende Persons PN



# Realisering av 1-1-relasjoner: FN fra Emne



Person(nummer, brukernavn, navn)

- KN: {nummer}, {brukernavn}

- PN: {brukernavn}

Emne(emnenummer, fagkode, emnenavn, foreleser)

- KN/PN: {emnenummer, fagkode}

Gruppe(nummer, dag, klokkeslett, emnenummer, fagkode)

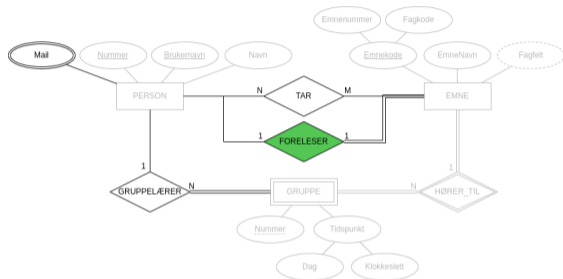
- KN/PN: {nummer, emnenummer, fagkode}

- FN: (emnenummer, fagkode) -> Emne(emnenummer, fagkode)

## ◆ Legger til FN fra Emne til Persons PN

1. Legger til attributter tilsvarende Persons PN
2. Markerer dem som FN

# Realisering av 1-1-relasjoner: FN fra Emne



Person(nummer, brukernavn, navn)

- KN: {nummer}, {brukernavn}

- PN: {brukernavn}

Emne(emnenummer, fagkode, emnenavn, foreleser)

- KN/PN: {emnenummer, fagkode}

- FN: (foreleser) -> Person(brukernavn)

Gruppe(nummer, dag, klokkeslett, emnenummer, fagkode)

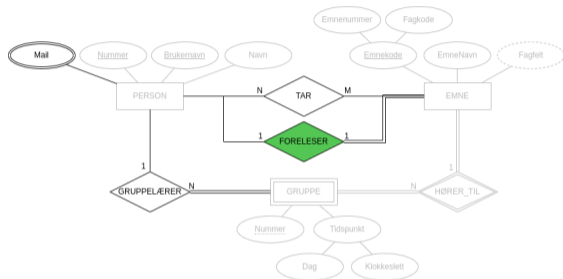
- KN/PN: {nummer, emnenummer, fagkode}

- FN: (emnenummer, fagkode) -> Emne(emnenummer, fagkode)

## ◆ Legger til FN fra Emne til Persons PN

1. Legger til attributter tilsvarende Persons PN
2. Markerer dem som FN

# Realisering av 1-1-relasjoner: FN fra Emne



Person(nummer, brukernavn, navn)

- KN: {nummer}, {brukernavn}

- PN: {brukernavn}

Emne(emnenummer, fagkode, emnenavn, foreleser)

- KN/PN: {emnenummer, fagkode}

- FN: (foreleser) -> Person(brukernavn)

Gruppe(nummer, dag, klokkeslett, emnenummer, fagkode)

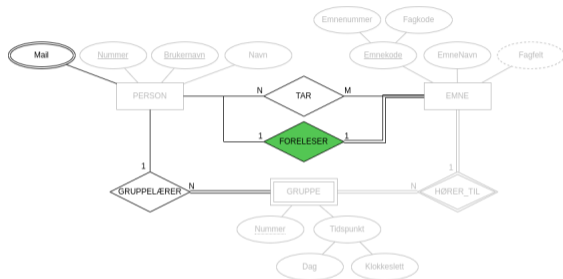
- KN/PN: {nummer, emnenummer, fagkode}

- FN: (emnenummer, fagkode) -> Emne(emnenummer, fagkode)

## ◆ Legger til FN fra Emne til Persons PN

1. Legger til attributter tilsvarende Persons PN
2. Markerer dem som FN
3. Blir KN siden EMNE har total deltakelse

# Realisering av 1-1-relasjoner: FN fra Emne



Person(nummer, brukernavn, navn)

- KN: {nummer}, {brukernavn}

- PN: {brukernavn}

Emne(emnenummer, fagkode, emnenavn, foreleser)

- KN/PN: {emnenummer, fagkode}, {foreleser}

- FN: (foreleser) -> Person(brukernavn)

Gruppe(nummer, dag, klokkeslett, emnenummer, fagkode)

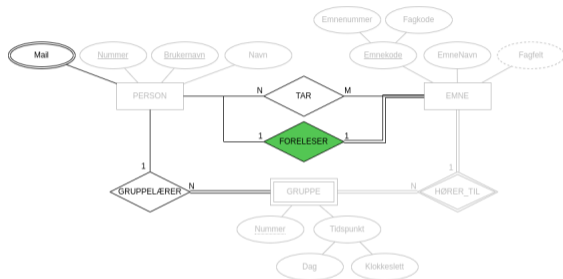
- KN/PN: {nummer, emnenummer, fagkode}

- FN: (emnenummer, fagkode) -> Emne(emnenummer, fagkode)

## ◆ Legger til FN fra Emne til Persons PN

1. Legger til attributter tilsvarende Persons PN
2. Markerer dem som FN
3. Blir KN siden EMNE har total deltakelse

# Realisering av 1-1-relasjoner: Ny relasjon



Person(nummer, brukernavn, navn)

- KN: {nummer}, {brukernavn}

- PN: {brukernavn}

Emne(emnenummer, fagkode, emnenavn)

- KN/PN: {emnenummer, fagkode}

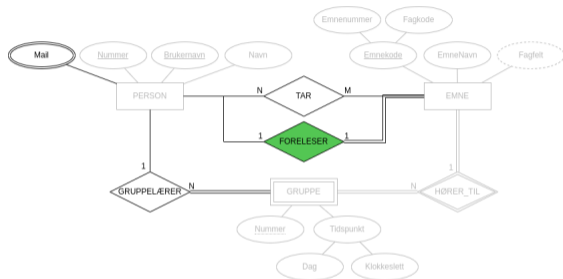
Gruppe(nummer, dag, klokkeslett, emnenummer, fagkode)

- KN/PN: {nummer, emnenummer, fagkode}

- FN: (emnenummer, fagkode) -> Emne(emnenummer, fagkode)

- ◆ Lager ny relasjon med referenser til entitetenes relasjoners PNER

# Realisering av 1-1-relasjoner: Ny relasjon



Person(nummer, brukernavn, navn)

- KN: {nummer}, {brukernavn}

- PN: {brukernavn}

Emne(emnenummer, fagkode, emnenavn)

- KN/PN: {emnenummer, fagkode}

Gruppe(nummer, dag, klokkeslett, emnenummer, fagkode)

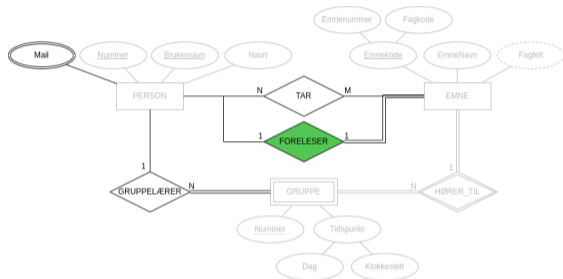
- KN/PN: {nummer, emnenummer, fagkode}

- FN: (emnenummer, fagkode) -> Emne(emnenummer, fagkode)

Foreleser(brukernavn, emnenummer, fagkode)

- ◆ Lager ny relasjon med referenser til entitetenes relasjoners PNER

# Realisering av 1-1-relasjoner: Ny relasjon



Person(nummer, brukernavn, navn)

- KN: {nummer}, {brukernavn}

- PN: {brukernavn}

Emne(emnenummer, fagkode, emnenavn)

- KN/PN: {emnenummer, fagkode}

Gruppe(nummer, dag, klokkeslett, emnenummer, fagkode)

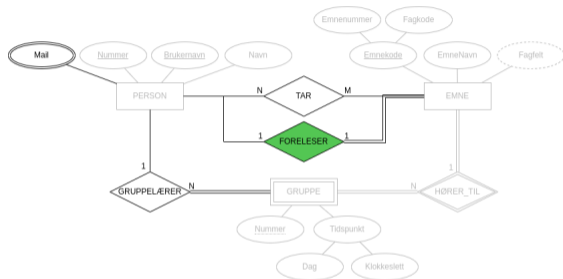
- KN/PN: {nummer, emnenummer, fagkode}

- FN: (emnenummer, fagkode) -> Emne(emnenummer, fagkode)

Foreleser(brukernavn, emnenummer, fagkode)

- ◆ Lager ny relasjon med referenser til entitetenes relasjoners PNER
- ◆ Får KN lik hver av disse PNene (og velger PN)

# Realisering av 1-1-relasjoner: Ny relasjon



Person(nummer, brukernavn, navn)

- KN: {nummer}, {brukernavn}

- PN: {brukernavn}

Emne(emnenummer, fagkode, emnenavn)

- KN/PN: {emnenummer, fagkode}

Gruppe(nummer, dag, klokkeslett, emnenummer, fagkode)

- KN/PN: {nummer, emnenummer, fagkode}

- FN: (emnenummer, fagkode) -> Emne(emnenummer, fagkode)

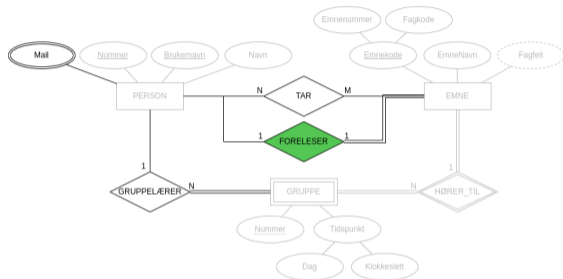
Foreleser(brukernavn, emnenummer, fagkode)

- KN: {brukernavn}, {emnenummer, fagkode}

- ◆ Lager ny relasjon med referenser til entitetenes relasjoners PNER
- ◆ Får KN lik hver av disse PNene (og velger PN)



# Realisering av 1-1-relasjoner: Ny relasjon



Person(nummer, brukernavn, navn)

- KN: {nummer}, {brukernavn}

- PN: {brukernavn}

Emne(emnenummer, fagkode, emnenavn)

- KN/PN: {emnenummer, fagkode}

Gruppe(nummer, dag, klokkeslett, emnenummer, fagkode)

- KN/PN: {nummer, emnenummer, fagkode}

- FN: (emnenummer, fagkode) -> Emne(emnenummer, fagkode)

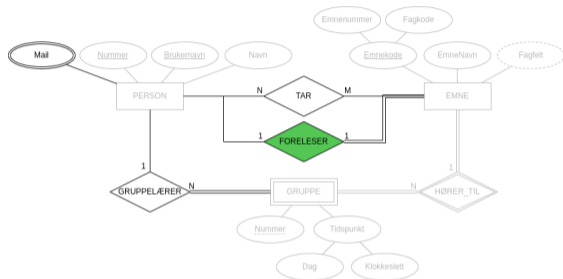
Foreleser(brukernavn, emnenummer, fagkode)

- KN: {brukernavn}, {emnenummer, fagkode}

- PN: {brukernavn}

- ◆ Lager ny relasjon med referenser til entitetenes relasjoners PNER
- ◆ Får KN lik hver av disse PNene (og velger PN)

# Realisering av 1-1-relasjoner: Ny relasjon



Person(nummer, brukernavn, navn)

- KN: {nummer}, {brukernavn}

- PN: {brukernavn}

Emne(emnenummer, fagkode, emnenavn)

- KN/PN: {emnenummer, fagkode}

Gruppe(nummer, dag, klokkeslett, emnenummer, fagkode)

- KN/PN: {nummer, emnenummer, fagkode}

- FN: (emnenummer, fagkode) -> Emne(emnenummer, fagkode)

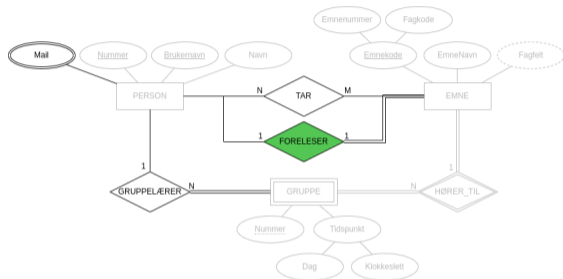
Foreleser(brukernavn, emnenummer, fagkode)

- KN: {brukernavn}, {emnenummer, fagkode}

- PN: {brukernavn}

- ◆ Lager ny relasjon med referenser til entitetenes relasjoners PNER
- ◆ Får KN lik hver av disse PNene (og velger PN)
- ◆ Legger til FNER til disse PNene

# Realisering av 1-1-relasjoner: Ny relasjon



Person(nummer, brukernavn, navn)

- KN: {nummer}, {brukernavn}

- PN: {brukernavn}

Emne(emnenummer, fagkode, emnenavn)

- KN/PN: {emnenummer, fagkode}

Gruppe(nummer, dag, klokkeslett, emnenummer, fagkode)

- KN/PN: {nummer, emnenummer, fagkode}

- FN: (emnenummer, fagkode) -> Emne(emnenummer, fagkode)

Foreleser(brukernavn, emnenummer, fagkode)

- KN: {brukernavn}, {emnenummer, fagkode}

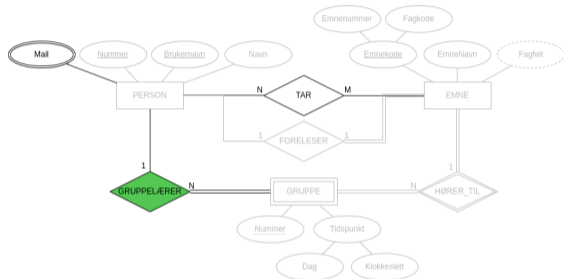
- PN: {brukernavn}

- FN: (brukernavn) -> Person(brukernavn)

(emnenummer, fagkode) -> Emne(emnenummer, fagkode)

- ◆ Lager ny relasjon med referenser til entitetenes relasjoners PNER
- ◆ Får KN lik hver av disse PNene (og velger PN)
- ◆ Legger til FNER til disse PNene

# Realisering av 1-N-relasjoner



Person(nummer, brukernavn, navn)

- KN: {nummer}, {brukernavn}

- PN: {brukernavn}

Emne(emnenummer, fagkode, emnenavn, foreleser)

- KN/PN: {emnenummer, fagkode}, {foreleser}

- FN: (foreleser) -> Person(brukernavn)

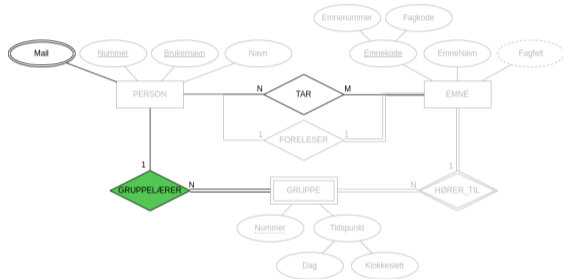
Gruppe(nummer, dag, klokkeslett, emnenummer, fagkode)

- KN/PN: {nummer, emnenummer, fagkode}

- FN: (emnenummer, fagkode) -> Emne(emnenummer, fagkode)

◆ To valg:

# Realisering av 1-N-relasjoner



Person(nummer, brukernavn, navn)

- KN: {nummer}, {brukernavn}

- PN: {brukernavn}

Emne(emnenummer, fagkode, emnenavn, foreleser)

- KN/PN: {emnenummer, fagkode}, {foreleser}

- FN: (foreleser) -> Person(brukernavn)

Gruppe(nummer, dag, klokkeslett, emnenummer, fagkode)

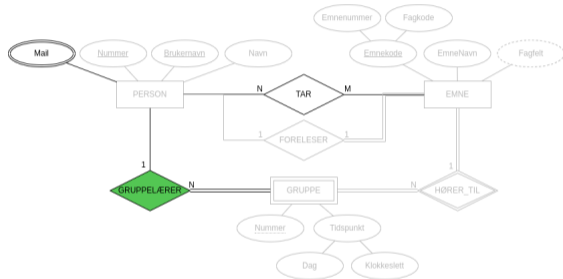
- KN/PN: {nummer, emnenummer, fagkode}

- FN: (emnenummer, fagkode) -> Emne(emnenummer, fagkode)

## ◆ To valg:

1. Legge FN inn i N-siden (GRUPPE)

# Realisering av 1-N-relasjoner



Person(nummer, brukernavn, navn)

- KN: {nummer}, {brukernavn}

- PN: {brukernavn}

Emne(emnenummer, fagkode, emnenavn, foreleser)

- KN/PN: {emnenummer, fagkode}, {foreleser}

- FN: (foreleser) -> Person(brukernavn)

Gruppe(nummer, dag, klokkeslett, emnenummer, fagkode)

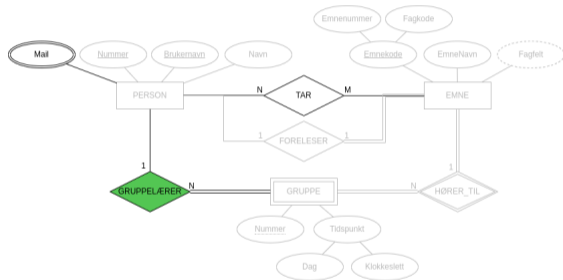
- KN/PN: {nummer, emnenummer, fagkode}

- FN: (emnenummer, fagkode) -> Emne(emnenummer, fagkode)

## ◆ To valg:

1. Legge FN inn i N-siden (GRUPPE)
2. Ny relasjon

# Realisering av 1-N-relasjoner: FN i N-siden



Person(nummer, brukernavn, navn)

- KN: {nummer}, {brukernavn}

- PN: {brukernavn}

Emne(emnenummer, fagkode, emnenavn, foreleser)

- KN/PN: {emnenummer, fagkode}, {foreleser}

- FN: (foreleser) -> Person(brukernavn)

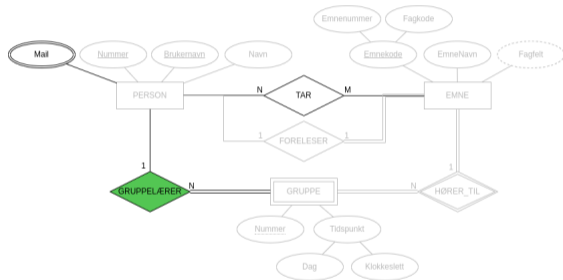
Gruppe(nummer, dag, klokkeslett, emnenummer, fagkode)

- KN/PN: {nummer, emnenummer, fagkode}

- FN: (emnenummer, fagkode) -> Emne(emnenummer, fagkode)

◆ Tilsvarende som FN for 1-1

# Realisering av 1-N-relasjoner: FN i N-siden



Person(nummer, brukernavn, navn)

- KN: {nummer}, {brukernavn}

- PN: {brukernavn}

Emne(emnenummer, fagkode, emnenavn, foreleser)

- KN/PN: {emnenummer, fagkode}, {foreleser}

- FN: (foreleser) -> Person(brukernavn)

Gruppe(nummer, dag, klokkeslett, emnenummer, fagkode, grlærer)

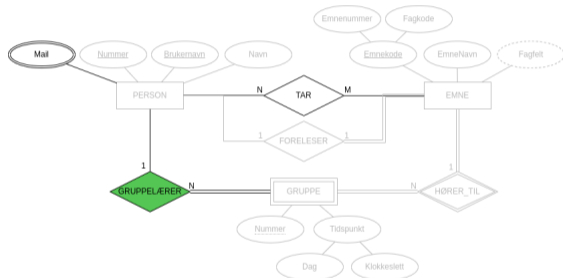
- KN/PN: {nummer, emnenummer, fagkode}

- FN: (emnenummer, fagkode) -> Emne(emnenummer, fagkode)

- ◆ Tilsvarende som FN for 1-1



# Realisering av 1-N-relasjoner: FN i N-siden



Person(nummer, brukernavn, navn)

- KN: {nummer}, {brukernavn}

- PN: {brukernavn}

Emne(emnenummer, fagkode, emnenavn, foreleser)

- KN/PN: {emnenummer, fagkode}, {foreleser}

- FN: (foreleser) -> Person(brukernavn)

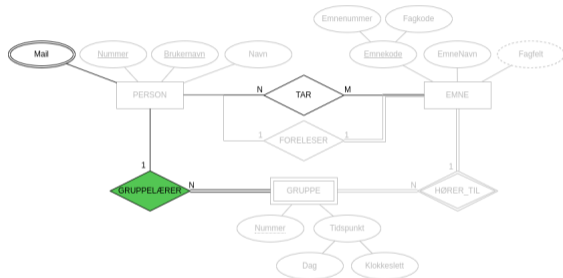
Gruppe(nummer, dag, klokkeslett, emnenummer, fagkode, grlærer)

- KN/PN: {nummer, emnenummer, fagkode}

- FN: (emnenummer, fagkode) -> Emne(emnenummer, fagkode)  
(grlærer) -> Person(brukernavn)

◆ Tilsvarende som FN for 1-1

# Realisering av 1-N-relasjoner: Ny relasjon



Person(nummer, brukernavn, navn)

- KN: {nummer}, {brukernavn}

- PN: {brukernavn}

Emne(emnenummer, fagkode, emnenavn, foreleser)

- KN/PN: {emnenummer, fagkode}, {foreleser}

- FN: (foreleser) -> Person(brukernavn)

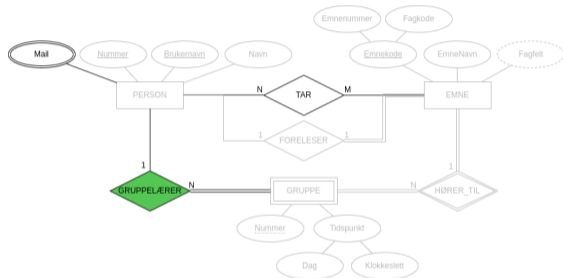
Gruppe(nummer, dag, klokkeslett, emnenummer, fagkode)

- KN/PN: {nummer, emnenummer, fagkode}

- FN: (emnenummer, fagkode) -> Emne(emnenummer, fagkode)

- ◆ Tilsvarende som for 1-1

# Realisering av 1-N-relasjoner: Ny relasjon



Person(nummer, brukernavn, navn)

- KN: {nummer}, {brukernavn}

- PN: {brukernavn}

Emne(emnenummer, fagkode, emnenavn, foreleser)

- KN/PN: {emnenummer, fagkode}, {foreleser}

- FN: (foreleser) -> Person(brukernavn)

Gruppe(nummer, dag, klokkeslett, emnenummer, fagkode)

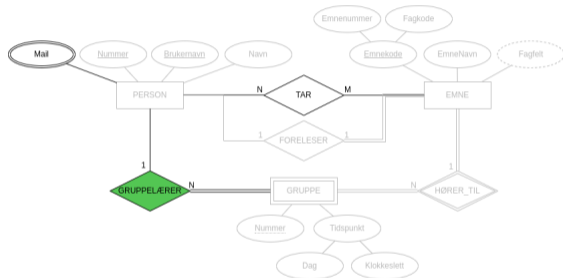
- KN/PN: {nummer, emnenummer, fagkode}

- FN: (emnenummer, fagkode) -> Emne(emnenummer, fagkode)

Gruppelærer(brukernavn, nummer, emnenummer, fagkode)

- ◆ Tilsvarende som for 1-1

# Realisering av 1-N-relasjoner: Ny relasjon



Person(nummer, brukernavn, navn)

- KN: {nummer}, {brukernavn}

- PN: {brukernavn}

Emne(emnenummer, fagkode, emnenavn, foreleser)

- KN/PN: {emnenummer, fagkode}, {foreleser}

- FN: (foreleser) -> Person(brukernavn)

Gruppe(nummer, dag, klokkeslett, emnenummer, fagkode)

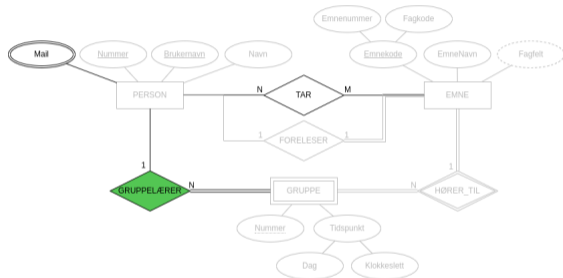
- KN/PN: {nummer, emnenummer, fagkode}

- FN: (emnenummer, fagkode) -> Emne(emnenummer, fagkode)

Gruppelærer(brukernavn, nummer, emnenummer, fagkode)

- ◆ Tilsvarende som for 1-1
- ◆ N-sidens attributter blir PN

# Realisering av 1-N-relasjoner: Ny relasjon



Person(nummer, brukernavn, navn)

- KN: {nummer}, {brukernavn}

- PN: {brukernavn}

Emne(emnenummer, fagkode, emnenavn, foreleser)

- KN/PN: {emnenummer, fagkode}, {foreleser}

- FN: (foreleser) -> Person(brukernavn)

Gruppe(nummer, dag, klokkeslett, emnenummer, fagkode)

- KN/PN: {nummer, emnenummer, fagkode}

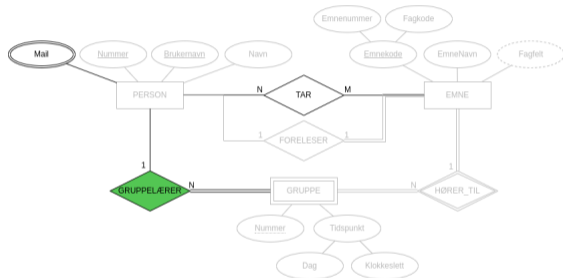
- FN: (emnenummer, fagkode) -> Emne(emnenummer, fagkode)

Gruppelærer(brukernavn, nummer, emnenummer, fagkode)

- KN/PN: {nummer, emnenummer, fagkode}

- ◆ Tilsvarende som for 1-1
- ◆ N-sidens attributter blir PN

# Realisering av 1-N-relasjoner: Ny relasjon



Person(nummer, brukernavn, navn)

- KN: {nummer}, {brukernavn}

- PN: {brukernavn}

Emne(emnenummer, fagkode, emnenavn, foreleser)

- KN/PN: {emnenummer, fagkode}, {foreleser}

- FN: (foreleser) -> Person(brukernavn)

Gruppe(nummer, dag, klokkeslett, emnenummer, fagkode)

- KN/PN: {nummer, emnenummer, fagkode}

- FN: (emnenummer, fagkode) -> Emne(emnenummer, fagkode)

Gruppelærer(brukernavn, nummer, emnenummer, fagkode)

- KN/PN: {nummer, emnenummer, fagkode}

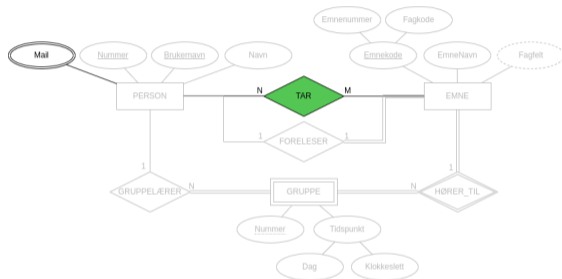
- FK: (brukernavn) -> Person(brukernavn)

(nummer, emnenummer, fagkode) ->

Gruppe(nummer, emnenummer, fagkode)

- ◆ Tilsvarende som for 1-1
- ◆ N-sidens attributter blir PN

# Realisering av N-M-relasjoner



Person(nummer, brukernavn, navn)

- KN: {nummer}, {brukernavn}

- PN: {brukernavn}

Emne(emnenummer, fagkode, emnenavn, foreleser)

- KN/PN: {emnenummer, fagkode}, {foreleser}

- FN: (foreleser) -> Person(brukernavn)

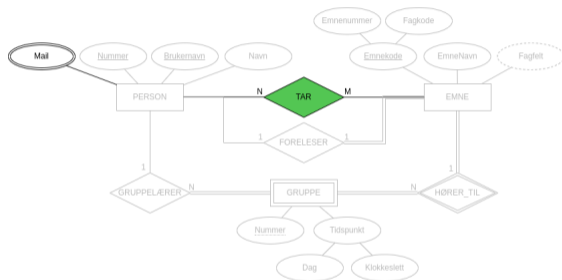
Gruppe(nummer, dag, klokkeslett, emnenummer, fagkode, grlærer)

- KN: {nummer, emnenummer, fagkode}, {grlærer}

- FN: (emnenummer, fagkode) -> Emne(emnenummer, fagkode)  
(grlærer) -> Person(brukernavn)

◆ Bare ett valg: Ny relasjon

# Realisering av N-M-relasjoner



Person(nummer, brukernavn, navn)

- KN: {nummer}, {brukernavn}

- PN: {brukernavn}

Emne(emnenummer, fagkode, emnenavn, foreleser)

- KN/PN: {emnenummer, fagkode}, {foreleser}

- FN: (foreleser) -> Person(brukernavn)

Gruppe(nummer, dag, klokkeslett, emnenummer, fagkode, grlærer)

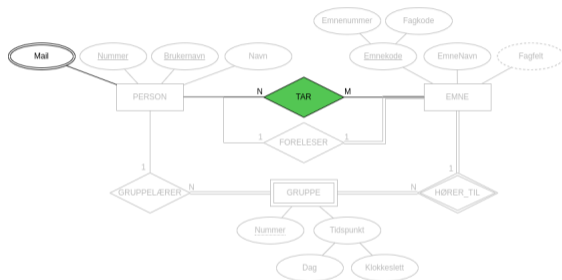
- KN: {nummer, emnenummer, fagkode}, {grlærer}

- FN: (emnenummer, fagkode) -> Emne(emnenummer, fagkode)  
(grlærer) -> Person(brukernavn)

- ◆ Bare ett valg: Ny relasjon
- ◆ Tilsvarende 1-1 og 1-N



# Realisering av N-M-relasjoner



Person(nummer, brukernavn, navn)

- KN: {nummer}, {brukernavn}

- PN: {brukernavn}

Emne(emnenummer, fagkode, emneavn, foreleser)

- KN/PN: {emnenummer, fagkode}, {foreleser}

- FN: (foreleser) -> Person(brukernavn)

Gruppe(nummer, dag, klokkeslett, emnenummer, fagkode, grlærer)

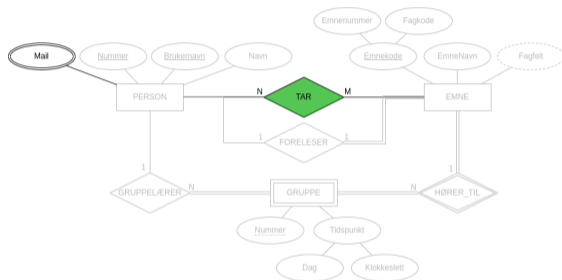
- KN: {nummer, emnenummer, fagkode}, {grlærer}

- FN: (emnenummer, fagkode) -> Emne(emnenummer, fagkode)  
(grlærer) -> Person(brukernavn)

Tar(brukernavn, emnenummer, fagkode)

- ◆ Bare ett valg: Ny relasjon
- ◆ Tilsvarende 1-1 og 1-N

# Realisering av N-M-relasjoner



Person(nummer, brukernavn, navn)

- KN: {nummer}, {brukernavn}

- PN: {brukernavn}

Emne(emnenummer, fagkode, emnenavn, foreleser)

- KN/PN: {emnenummer, fagkode}, {foreleser}

- FN: (foreleser) -> Person(brukernavn)

Gruppe(nummer, dag, klokkeslett, emnenummer, fagkode, grlærer)

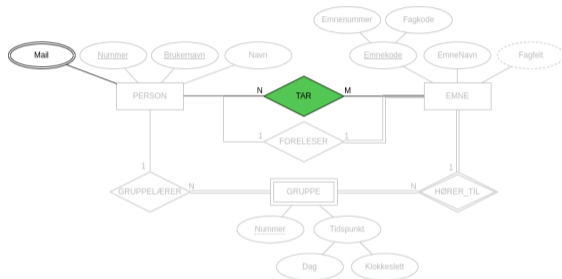
- KN: {nummer, emnenummer, fagkode}, {grlærer}

- FN: (emnenummer, fagkode) -> Emne(emnenummer, fagkode)  
(grlærer) -> Person(brukernavn)

Tar(brukernavn, emnenummer, fagkode)

- ◆ Bare ett valg: Ny relasjon
- ◆ Tilsvarende 1-1 og 1-N
- ◆ PN lik alle attributter

# Realisering av N-M-relasjoner



Person(nummer, brukernavn, navn)

- KN: {nummer}, {brukernavn}

- PN: {brukernavn}

Emne(emnenummer, fagkode, emneavn, foreleser)

- KN/PN: {emnenummer, fagkode}, {foreleser}

- FN: (foreleser) -> Person(brukernavn)

Gruppe(nummer, dag, klokkeslett, emnenummer, fagkode, grlærer)

- KN: {nummer, emnenummer, fagkode}, {grlærer}

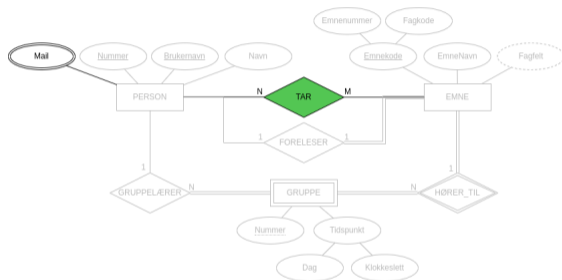
- FN: (emnenummer, fagkode) -> Emne(emnenummer, fagkode)  
(grlærer) -> Person(brukernavn)

Tar(brukernavn, emnenummer, fagkode)

- KN/PN: {brukernavn, emnenummer, fagkode}

- ◆ Bare ett valg: Ny relasjon
- ◆ Tilsvarende 1-1 og 1-N
- ◆ PN lik alle attributter

# Realisering av N-M-relasjoner



Person(nummer, brukernavn, navn)

- KN: {nummer}, {brukernavn}

- PN: {brukernavn}

Emne(emnenummer, fagkode, emnenavn, foreleser)

- KN/PN: {emnenummer, fagkode}, {foreleser}

- FN: (foreleser) -> Person(brukernavn)

Gruppe(nummer, dag, klokkeslett, emnenummer, fagkode, grlærer)

- KN: {nummer, emnenummer, fagkode}, {grlærer}

- FN: (emnenummer, fagkode) -> Emne(emnenummer, fagkode)  
(grlærer) -> Person(brukernavn)

Tar(brukernavn, emnenummer, fagkode)

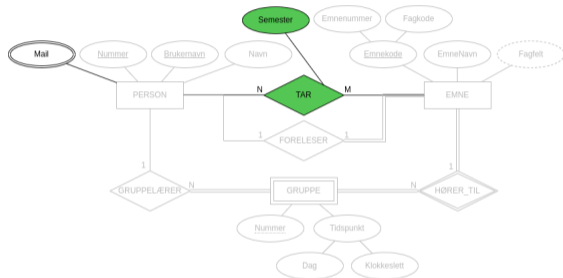
- KN/PN: {brukernavn, emnenummer, fagkode}

- FN: (brukernavn) -> Person(brukernavn)

(emnenummer, fagkode) -> Emne(emnenummer, fagkode)

- ◆ Bare ett valg: Ny relasjon
- ◆ Tilsvarende 1-1 og 1-N
- ◆ PN lik alle attributter

# Realisering av relasjoner med attributter



Person(nummer, brukernavn, navn)

- KN: {nummer}, {brukernavn}

- PN: {brukernavn}

Emne(emnenummer, fagkode, emnenavn, foreleser)

- KN/PN: {emnenummer, fagkode}, {foreleser}

- FN: (foreleser) -> Person(brukernavn)

Gruppe(nummer, dag, klokkeslett, emnenummer, fagkode, grlærer)

- KN: {nummer, emnenummer, fagkode}, {grlærer}

- FN: (emnenummer, fagkode) -> Emne(emnenummer, fagkode)  
(grlærer) -> Person(brukernavn)

Tar(brukernavn, emnenummer, fagkode)

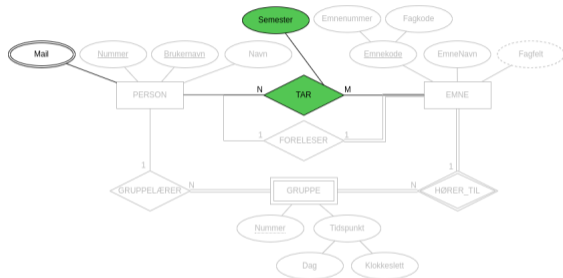
- KN/PN: {brukernavn, emnenummer, fagkode}

- FN: (brukernavn) -> Person(brukernavn)

(emnenummer, fagkode) -> Emne(emnenummer, fagkode)

- ◆ Attributter på relasjoner blir bare attributter i relasjonens realisering

# Realisering av relasjoner med attributter



Person(nummer, brukernavn, navn)

- KN: {nummer}, {brukernavn}

- PN: {brukernavn}

Emne(emnenummer, fagkode, emnenavn, foreleser)

- KN/PN: {emnenummer, fagkode}, {foreleser}

- FN: (foreleser) -> Person(brukernavn)

Gruppe(nummer, dag, klokkeslett, emnenummer, fagkode, grlærer)

- KN: {nummer, emnenummer, fagkode}, {grlærer}

- FN: (emnenummer, fagkode) -> Emne(emnenummer, fagkode)  
(grlærer) -> Person(brukernavn)

Tar(brukernavn, emnenummer, fagkode)

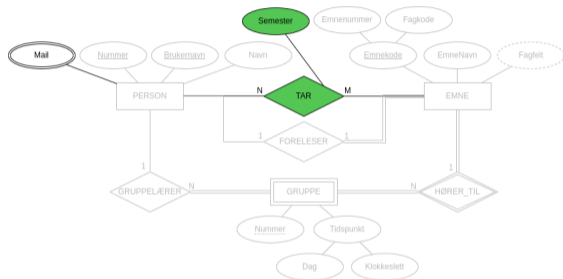
- KN/PN: {brukernavn, emnenummer, fagkode}

- FN: (brukernavn) -> Person(brukernavn)

(emnenummer, fagkode) -> Emne(emnenummer, fagkode)

- ◆ Attributter på relasjoner blir bare attributter i relasjonens realisering
- ◆ Tilsvarende som for entiteter

# Realisering av relasjoner med attributter



Person(nummer, brukernavn, navn)

- KN: {nummer}, {brukernavn}

- PN: {brukernavn}

Emne(emnenummer, fagkode, emnenavn, foreleser)

- KN/PN: {emnenummer, fagkode}, {foreleser}

- FN: (foreleser) -> Person(brukernavn)

Gruppe(nummer, dag, klokkeslett, emnenummer, fagkode, grlærer)

- KN: {nummer, emnenummer, fagkode}, {grlærer}

- FN: (emnenummer, fagkode) -> Emne(emnenummer, fagkode)  
(grlærer) -> Person(brukernavn)

Tar(brukernavn, emnenummer, fagkode, semester)

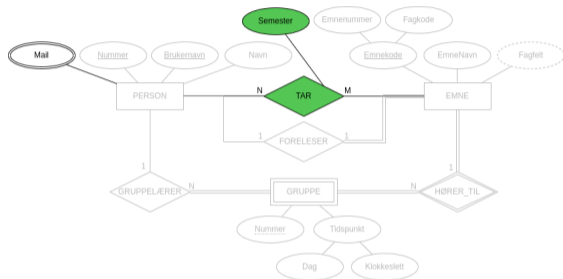
- KN/PN: {brukernavn, emnenummer, fagkode}

- FN: (brukernavn) -> Person(brukernavn)

(emnenummer, fagkode) -> Emne(emnenummer, fagkode)

- ◆ Attributter på relasjoner blir bare attributter i relasjonens realisering
- ◆ Tilsvarende som for entiteter

# Realisering av relasjoner med attributter



Person(nummer, brukernavn, navn)

- KN: {nummer}, {brukernavn}

- PN: {brukernavn}

Emne(emnenummer, fagkode, emnenavn, foreleser)

- KN/PN: {emnenummer, fagkode}, {foreleser}

- FN: (foreleser) -> Person(brukernavn)

Gruppe(nummer, dag, klokkeslett, emnenummer, fagkode, grlærer)

- KN: {nummer, emnenummer, fagkode}, {grlærer}

- FN: (emnenummer, fagkode) -> Emne(emnenummer, fagkode)  
(grlærer) -> Person(brukernavn)

Tar(brukernavn, emnenummer, fagkode, semester)

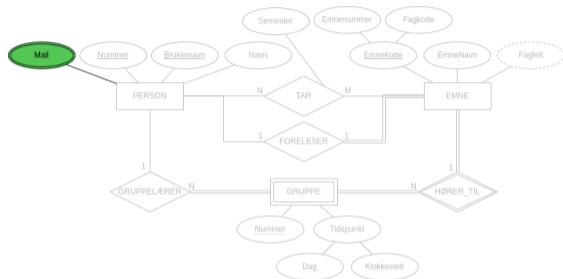
- KN/PN: {brukernavn, emnenummer, fagkode}

- FN: (brukernavn) -> Person(brukernavn)  
(emnenummer, fagkode) -> Emne(emnenummer, fagkode)

- ◆ Attributter på relasjoner blir bare attributter i relasjonens realisering
- ◆ Tilsvarende som for entiteter
- ◆ Merk: Blir ikke del av KN/PN!



# Realisering av flerverdi-attributter



Person(nummer, brukernavn, navn)

- KN: {nummer}, {brukernavn}

- PN: {brukernavn}

Emne(emnenummer, fagkode, emneavn, foreleser)

- KN/PN: {emnenummer, fagkode}, {foreleser}

- FN: (foreleser) -> Person(brukernavn)

Gruppe(nummer, dag, klokkeslett, emnenummer, fagkode, grlærer)

- KN: {nummer, emnenummer, fagkode}, {grlærer}

- FN: (emnenummer, fagkode) -> Emne(emnenummer, fagkode)  
(grlærer) -> Person(brukernavn)

Tar(brukernavn, emnenummer, fagkode, semester)

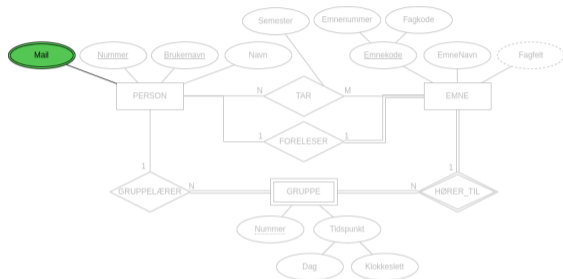
- KN/PN: {brukernavn, emnenummer, fagkode}

- FN: (brukernavn) -> Person(brukernavn)

(emnenummer, fagkode) -> Emne(emnenummer, fagkode)

- ◆ Blir egen relasjon som relaterer entitetens relasjons PN til attributten

# Realisering av flerverdi-attributter



- ◆ Blir egen relasjon som relaterer entitetens relasjons PN til attributten

Person(nummer, brukernavn, navn)

- KN: {nummer}, {brukernavn}

- PN: {brukernavn}

Emne(emnenummer, fagkode, emnenavn, foreleser)

- KN/PN: {emnenummer, fagkode}, {foreleser}

- FN: (foreleser) -> Person(brukernavn)

Gruppe(nummer, dag, klokkeslett, emnenummer, fagkode, grlærer)

- KN: {nummer, emnenummer, fagkode}, {grlærer}

- FN: (emnenummer, fagkode) -> Emne(emnenummer, fagkode)  
(grlærer) -> Person(brukernavn)

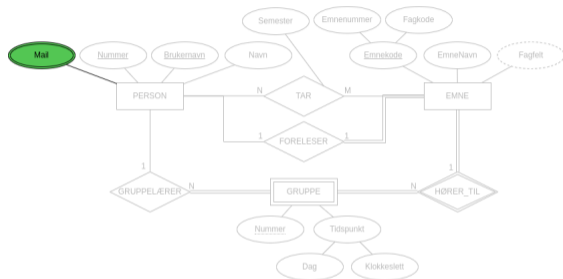
Tar(brukernavn, emnenummer, fagkode, semester)

- KN/PN: {brukernavn, emnenummer, fagkode}

- FN: (brukernavn) -> Person(brukernavn)  
(emnenummer, fagkode) -> Emne(emnenummer, fagkode)

Mail(brukernavn, mail)

# Realisering av flerverdi-attributter



- ◆ Blir egen relasjon som relaterer entitetens relasjons PN til attributten
- ◆ KN/PN lik alle attributtene i relasjonen

Person(nummer, brukernavn, navn)

- KN: {nummer}, {brukernavn}

- PN: {brukernavn}

Emne(emnenummer, fagkode, emnenavn, foreleser)

- KN/PN: {emnenummer, fagkode}, {foreleser}

- FN: (foreleser) -> Person(brukernavn)

Gruppe(nummer, dag, klokkeslett, emnenummer, fagkode, grlærer)

- KN: {nummer, emnenummer, fagkode}, {grlærer}

- FN: (emnenummer, fagkode) -> Emne(emnenummer, fagkode)  
(grlærer) -> Person(brukernavn)

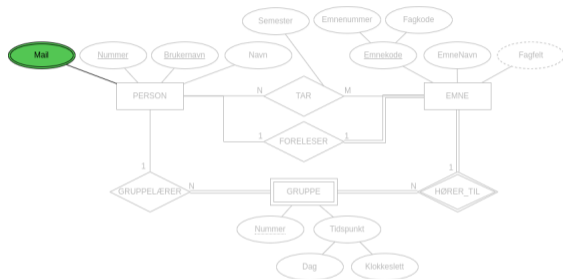
Tar(brukernavn, emnenummer, fagkode, semester)

- KN/PN: {brukernavn, emnenummer, fagkode}

- FN: (brukernavn) -> Person(brukernavn)  
(emnenummer, fagkode) -> Emne(emnenummer, fagkode)

Mail(brukernavn, mail)

# Realisering av flerverdi-attributter



- ◆ Blir egen relasjon som relaterer entitetens relasjons PN til attributten
- ◆ KN/PN lik alle attributtene i relasjonen

Person(nummer, brukernavn, navn)

- KN: {nummer}, {brukernavn}

- PN: {brukernavn}

Emne(emnenummer, fagkode, emnenavn, foreleser)

- KN/PN: {emnenummer, fagkode}, {foreleser}

- FN: (foreleser) -> Person(brukernavn)

Gruppe(nummer, dag, klokkeslett, emnenummer, fagkode, grlærer)

- KN: {nummer, emnenummer, fagkode}, {grlærer}

- FN: (emnenummer, fagkode) -> Emne(emnenummer, fagkode)  
(grlærer) -> Person(brukernavn)

Tar(brukernavn, emnenummer, fagkode, semester)

- KN/PN: {brukernavn, emnenummer, fagkode}

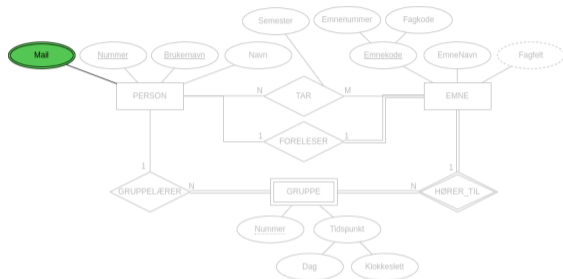
- FN: (brukernavn) -> Person(brukernavn)

(emnenummer, fagkode) -> Emne(emnenummer, fagkode)

Mail(brukernavn, mail)

- KN/PN: {brukernavn, mail}

# Realisering av flerverdi-attributter



- ◆ Blir egen relasjon som relaterer entitetens relasjons PN til attributten
- ◆ KN/PN lik alle attributtene i relasjonen
- ◆ FN til entitetens relasjons PN

Person(nummer, brukernavn, navn)

- KN: {nummer}, {brukernavn}

- PN: {brukernavn}

Emne(emnenummer, fagkode, emnenavn, foreleser)

- KN/PN: {emnenummer, fagkode}, {foreleser}

- FN: (foreleser) -> Person(brukernavn)

Gruppe(nummer, dag, klokkeslett, emnenummer, fagkode, grlærer)

- KN: {nummer, emnenummer, fagkode}, {grlærer}

- FN: (emnenummer, fagkode) -> Emne(emnenummer, fagkode)  
(grlærer) -> Person(brukernavn)

Tar(brukernavn, emnenummer, fagkode, semester)

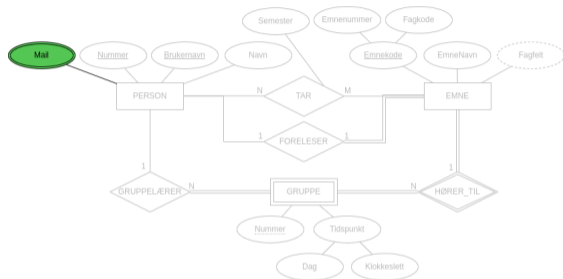
- KN/PN: {brukernavn, emnenummer, fagkode}

- FN: (brukernavn) -> Person(brukernavn)  
(emnenummer, fagkode) -> Emne(emnenummer, fagkode)

Mail(brukernavn, mail)

- KN/PN: {brukernavn, mail}

# Realisering av flerverdi-attributter



- ◆ Blir egen relasjon som relaterer entitetens relasjons PN til attributten
- ◆ KN/PN lik alle attributtene i relasjonen
- ◆ FN til entitetens relasjons PN

Person(nummer, brukernavn, navn)

- KN: {nummer}, {brukernavn}

- PN: {brukernavn}

Emne(emnenummer, fagkode, emnenavn, foreleser)

- KN/PN: {emnenummer, fagkode}, {foreleser}

- FN: (foreleser) -> Person(brukernavn)

Gruppe(nummer, dag, klokkeslett, emnenummer, fagkode, grlærer)

- KN: {nummer, emnenummer, fagkode}, {grlærer}

- FN: (emnenummer, fagkode) -> Emne(emnenummer, fagkode)  
(grlærer) -> Person(brukernavn)

Tar(brukernavn, emnenummer, fagkode, semester)

- KN/PN: {brukernavn, emnenummer, fagkode}

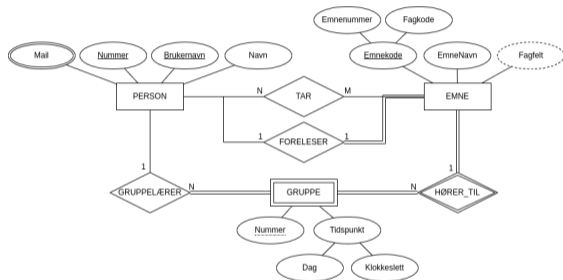
- FN: (brukernavn) -> Person(brukernavn)  
(emnenummer, fagkode) -> Emne(emnenummer, fagkode)

Mail(brukernavn, mail)

- KN/PN: {brukernavn, mail}

- FN: (brukernavn) -> Person(brukernavn)

# Full realisering



Person(nummer, brukernavn, navn)

- KN: {nummer}, {brukernavn}
- PN: {brukernavn}

Emne(emnenummer, fagkode, emnenavn, foreleser)

- KN/PN: {emnenummer, fagkode}, {foreleser}
- FN: (foreleser) -> Person(brukernavn)

Gruppe(nummer, dag, klokkeslett, emnenummer, fagkode, grlærer)

- KN: {nummer, emnenummer, fagkode}, {grlærer}
- FN: (emnenummer, fagkode) -> Emne(emnenummer, fagkode)  
(grlærer) -> Person(brukernavn)

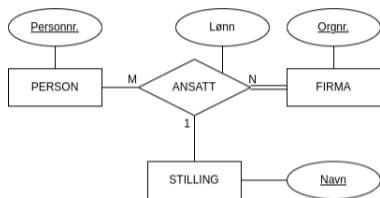
Tar(brukernavn, emnenummer, fagkode, semester)

- KN/PN: {brukernavn, emnenummer, fagkode}
- FN: (brukernavn) -> Person(brukernavn)  
(emnenummer, fagkode) -> Emne(emnenummer, fagkode)

Mail(brukernavn, mail)

- KN/PN: {brukernavn, mail}
- FN: (brukernavn) -> Person(brukernavn)

# Realisering av ternære relasjoner



Person(personnr)  
- KN/PN: {personnr}

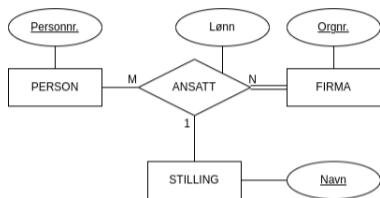
Firma(orgnr)  
- KN/PN: {orgnr}

Stilling(navn)  
- KN/PN: {navn}

- ◆ Tilsvarende som for M-N-relasjoner (uavhengig av kardinaliteter)



# Realisering av ternære relasjoner



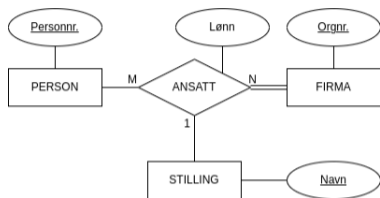
Person(personnr)  
- KN/PN: {personnr}

Firma(orgnr)  
- KN/PN: {orgnr}

Stilling(navn)  
- KN/PN: {navn}

- ◆ Tilsvarende som for M-N-relasjoner (uavhengig av kardinaliteter)
- ◆ Altså, alltid egen relasjon

# Realisering av ternære relasjoner



Person(personnr)  
- KN/PN: {personnr}

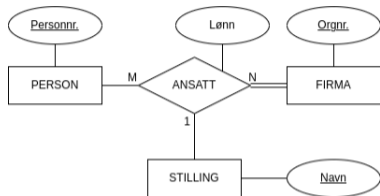
Firma(orgnr)  
- KN/PN: {orgnr}

Stilling(navn)  
- KN/PN: {navn}

Ansatt(person, firma, stilling)

- ◆ Tilsvarende som for M-N-relasjoner (uavhengig av kardinaliteter)
- ◆ Altså, alltid egen relasjon

# Realisering av ternære relasjoner



Person(personnr)  
- KN/PN: {personnr}

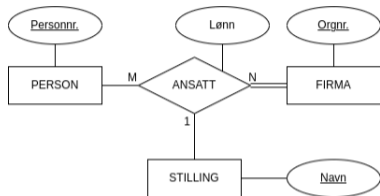
Firma(orgnr)  
- KN/PN: {orgnr}

Stilling(navn)  
- KN/PN: {navn}

Ansatt(person, firma, stilling)

- ◆ Tilsvarende som for M-N-relasjoner (uavhengig av kardinaliteter)
- ◆ Altså, alltid egen relasjon
- ◆ Må sette KN/PN i henhold til kardinalitetene

# Realisering av ternære relasjoner



Person(personnr)  
- KN/PN: {personnr}

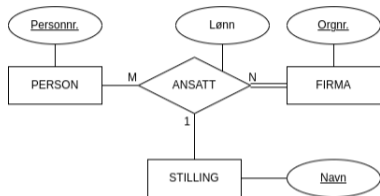
Firma(orgnr)  
- KN/PN: {orgnr}

Stilling(navn)  
- KN/PN: {navn}

Ansatt(person, firma, stilling)  
- KN/PN: {person, firma}

- ◆ Tilsvarende som for M-N-relasjoner (uavhengig av kardinaliteter)
- ◆ Altså, alltid egen relasjon
- ◆ Må sette KN/PN i henhold til kardinalitetene

# Realisering av ternære relasjoner



- ◆ Tilsvarende som for M-N-relasjoner (uavhengig av kardinaliteter)
- ◆ Altså, alltid egen relasjon
- ◆ Må sette KN/PN i henhold til kardinalitetene

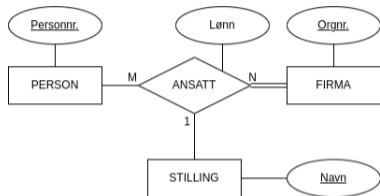
Person(personnr)  
- KN/PN: {personnr}

Firma(orgnr)  
- KN/PN: {orgnr}

Stilling(navn)  
- KN/PN: {navn}

Ansatt(person, firma, stilling)  
- KN/PN: {person, firma}  
- FN: (person) -> Person(personnr)  
      (firma) -> Firma(orgnr)  
      (stilling) -> Stilling(navn)

# Realisering av ternære relasjoner



Person(personnr)  
- KN/PN: {personnr}

Firma(orgnr)  
- KN/PN: {orgnr}

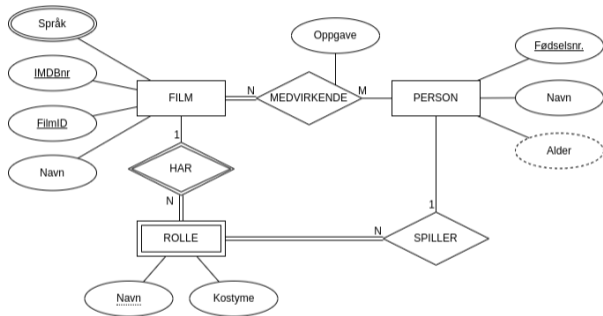
Stilling(navn)  
- KN/PN: {navn}

Ansatt(person, firma, stilling)  
- KN/PN: {person, firma}  
- FN: (person) -> Person(personnr)  
(firma) -> Firma(orgnr)  
(stilling) -> Stilling(navn)

- ◆ Tilsvarende som for M-N-relasjoner (uavhengig av kardinaliteter)
- ◆ Altså, alltid egen relasjon
- ◆ Må sette KN/PN i henhold til kardinalitetene
- ◆ Helt likt for alle N-ære relasjoner

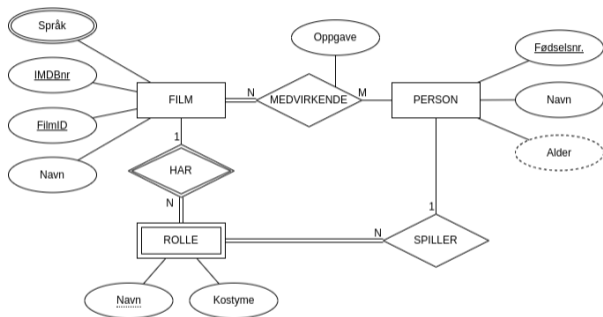
# Eksempel

Realiser modellen til et relasjonsskjema



# Eksempel

Realiser modellen til et relasjonsskjema

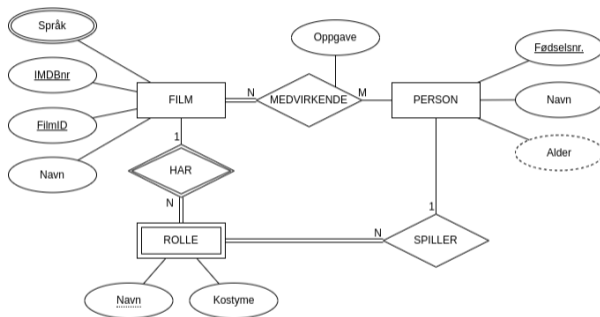


```
Film(imdb_nr, film_id, navn)  
- KN: {imdb_id}, {film_id}
```



# Eksempel

Realiser modellen til et relasjonsskjema



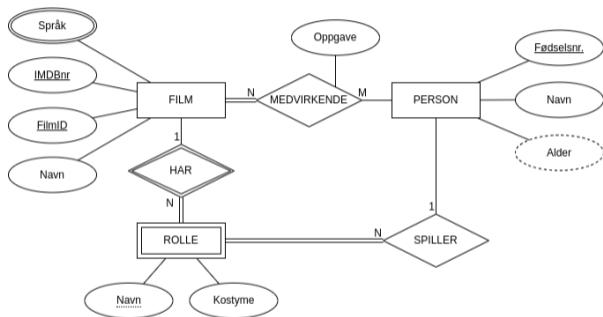
Film(imdb\_nr, film\_id, navn)

- KN: {imdb\_id}, {film\_id}

- PN: {film\_id}

# Eksempel

Realiser modellen til et relasjonsskjema



Film(imdb\_nr, film\_id, navn)

- KN: {imdb\_id}, {film\_id}

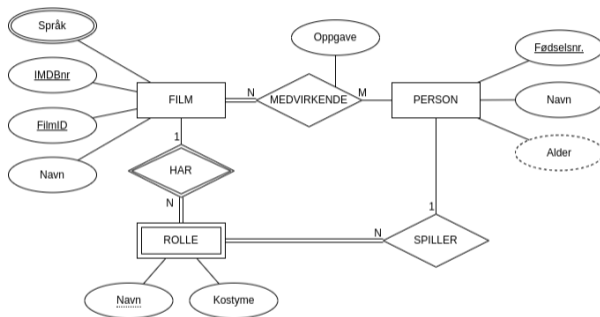
- PN: {film\_id}

Person(fødselsnr, navn)

- KN/PN: {fødselsnr}

# Eksempel

Realiser modellen til et relasjonsskjema



Film(imdb\_nr, film\_id, navn)

- KN: {imdb\_id}, {film\_id}

- PN: {film\_id}

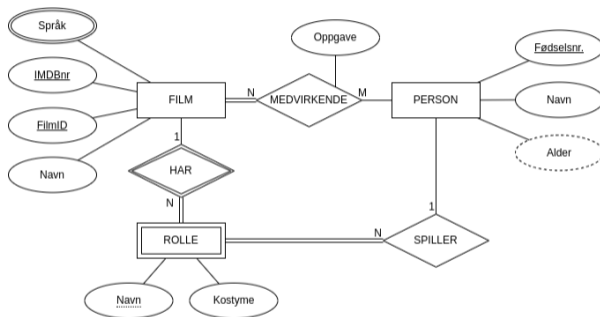
Person(fødselsnr, navn)

- KN/PN: {fødselsnr}

Rolle(navn, film, kostyme)

# Eksempel

Realiser modellen til et relasjonsskjema



Film(imdb\_nr, film\_id, navn)

- KN: {imdb\_id}, {film\_id}

- PN: {film\_id}

Person(fødselsnr, navn)

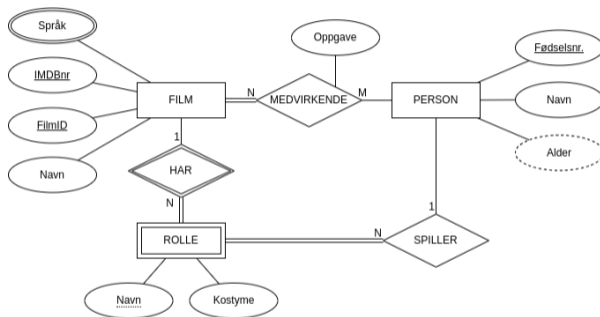
- KN/PN: {fødselsnr}

Rolle(navn, film, kostyme)

- KN/PN: {navn, film}

# Eksempel

Realiser modellen til et relasjonsskjema



Film(imdb\_nr, film\_id, navn)

- KN: {imdb\_id}, {film\_id}

- PN: {film\_id}

Person(fødselsnr, navn)

- KN/PN: {fødselsnr}

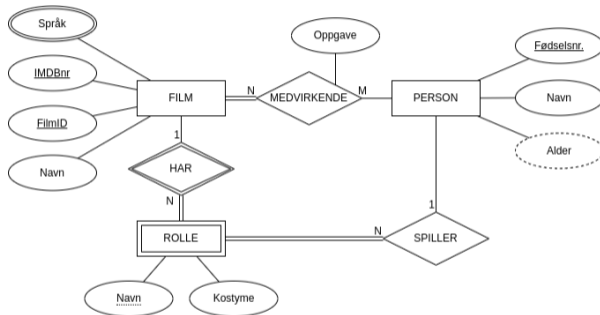
Rolle(navn, film, kostyme)

- KN/PN: {navn, film}

- FN: (film) -> Film(film\_id)

# Eksempel

Realiser modellen til et relasjonsskjema



Film(imdb\_nr, film\_id, navn)

- KN: {imdb\_id}, {film\_id}

- PN: {film\_id}

Person(fødselsnr, navn)

- KN/PN: {fødselsnr}

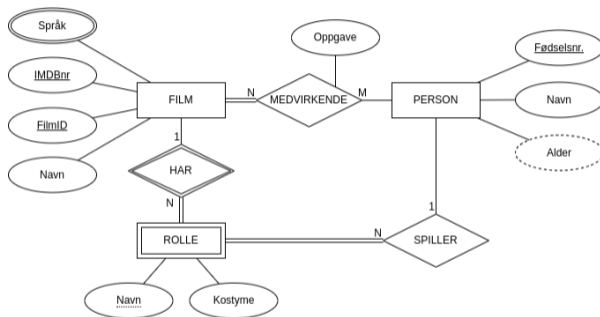
Rolle(navn, film, kostyme, skuespiller)

- KN/PN: {navn, film}

- FN: (film) -> Film(film\_id)

# Eksempel

Realiser modellen til et relasjonsskjema



Film(imdb\_nr, film\_id, navn)

- KN: {imdb\_id}, {film\_id}

- PN: {film\_id}

Person(fødselsnr, navn)

- KN/PN: {fødselsnr}

Rolle(navn, film, kostyme, skuespiller)

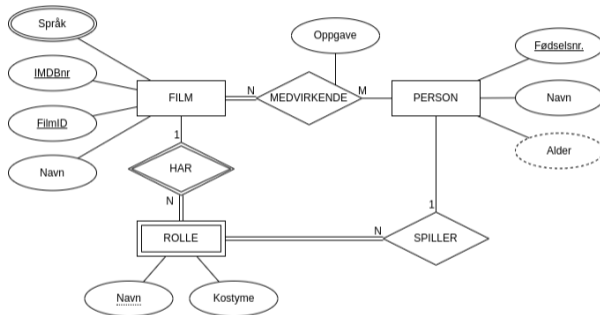
- KN/PN: {navn, film}

- FN: (film) -> Film(film\_id)

(skuespiller) -> Person(fødselsnr)

# Eksempel

Realiser modellen til et relasjonsskjema



Film(imdb\_nr, film\_id, navn)

- KN: {imdb\_id}, {film\_id}

- PN: {film\_id}

Person(fødselsnr, navn)

- KN/PN: {fødselsnr}

Rolle(navn, film, kostyme, skuespiller)

- KN/PN: {navn, film}

- FN: (film) -> Film(film\_id)

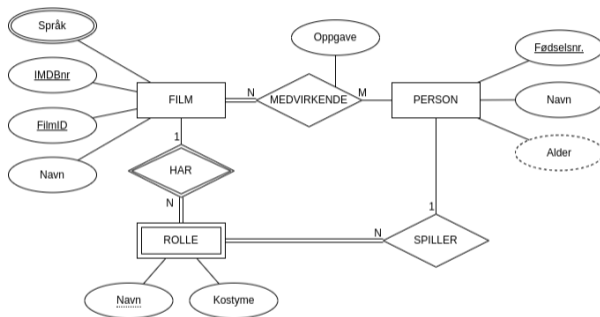
(skuespiller) -> Person(fødselsnr)

Medvirkende(film, person, oppgave)



# Eksempel

Realiser modellen til et relasjonsskjema



Film(imdb\_nr, film\_id, navn)

- KN: {imdb\_id}, {film\_id}

- PN: {film\_id}

Person(fødselsnr, navn)

- KN/PN: {fødselsnr}

Rolle(navn, film, kostyme, skuespiller)

- KN/PN: {navn, film}

- FN: (film) -> Film(film\_id)

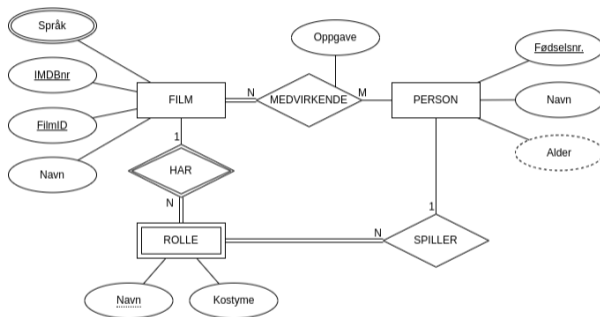
(skuespiller) -> Person(fødselsnr)

Medvirkende(film, person, oppgave)

- KN/PN: {film, person}

# Eksempel

Realiser modellen til et relasjonsskjema



Film(imdb\_nr, film\_id, navn)

- KN: {imdb\_id}, {film\_id}

- PN: {film\_id}

Person(fødselsnr, navn)

- KN/PN: {fødselsnr}

Rolle(navn, film, kostyme, skuespiller)

- KN/PN: {navn, film}

- FN: (film) -> Film(film\_id)

(skuespiller) -> Person(fødselsnr)

Medvirkende(film, person, oppgave)

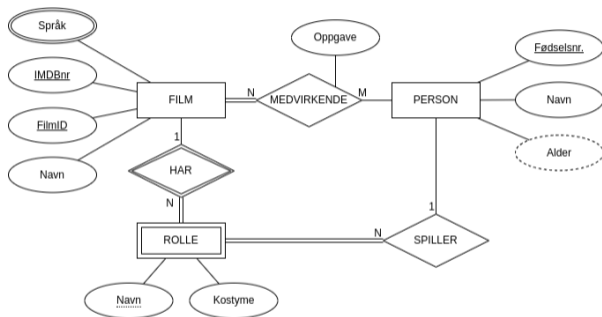
- KN/PN: {film, person}

- FN: (film) -> Film(film\_id)

(person) -> Person(fødselsnr)

# Eksempel

## Realiser modellen til et relasjonsskjema



Film(imdb\_nr, film\_id, navn)

- KN: {imdb\_id}, {film\_id}

- PN: {film\_id}

Person(fødselsnr, navn)

- KN/PN: {fødselsnr}

Rolle(navn, film, kostyme, skuespiller)

- KN/PN: {navn, film}

- FN: (film) -> Film(film\_id)

(skuespiller) -> Person(fødselsnr)

Medvirkende(film, person, oppgave)

- KN/PN: {film, person}

- FN: (film) -> Film(film\_id)

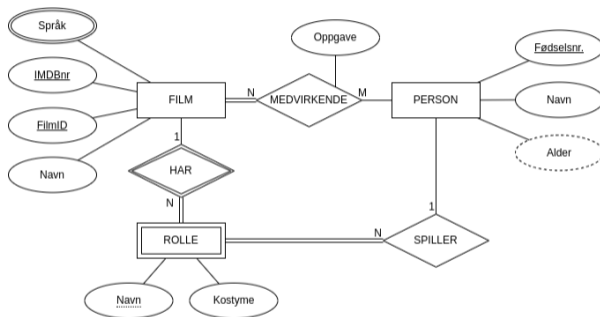
(person) -> Person(fødselsnr)

Språk(film, språk)

- KN/PN: {film, språk}

# Eksempel

## Realiser modellen til et relasjonsskjema



Film(imdb\_nr, film\_id, navn)

- KN: {imdb\_id}, {film\_id}

- PN: {film\_id}

Person(fødselsnr, navn)

- KN/PN: {fødselsnr}

Rolle(navn, film, kostyme, skuespiller)

- KN/PN: {navn, film}

- FN: (film) -> Film(film\_id)

(skuespiller) -> Person(fødselsnr)

Medvirkende(film, person, oppgave)

- KN/PN: {film, person}

- FN: (film) -> Film(film\_id)

(person) -> Person(fødselsnr)

Språk(film, språk)

- KN/PN: {film, språk}

- FN: (film) -> Film(film\_id)

# Ferdigstilling av databaseskjemaet

---

- ◆ Etter realiseringen har vi fått strukturen på relasjonene våre

```
Film(imdb_id, film_id, navn)
```

```
- KN: {imdb_id}, {film_id}
```

```
- PN: {film_id}
```

```
Person(fødselsnr, navn)
```

```
- KN/PN: {fødselsnr}
```

```
Rolle(navn, film, kostyme, skuespiller)
```

```
- KN/PN: {navn, film}
```

```
- FN: (film) -> Film(film_id)
```

```
      (skuespiller) -> Person(fødselsnr)
```

```
Medvirkende(film, person, oppgave)
```

```
- KN/PN: {film, person}
```

```
- FN: (film) -> Film(film_id)
```

```
      (person) -> Person(fødselsnr)
```

```
Språk(film, språk)
```

```
- KN/PN: {film, språk}
```

```
- FN: (film) -> Film(fim_id)
```

# Ferdigstilling av databaseskjemaet

---

- ◆ Etter realiseringen har vi fått strukturen på relasjonene våre
- ◆ Må så legge til typer til attributtene

```
Film(imdb_id, film_id, navn)
```

```
- KN: {imdb_id}, {film_id}
```

```
- PN: {film_id}
```

```
Person(fødselsnr, navn)
```

```
- KN/PN: {fødselsnr}
```

```
Rolle(navn, film, kostyme, skuespiller)
```

```
- KN/PN: {navn, film}
```

```
- FN: (film) -> Film(film_id)
```

```
      (skuespiller) -> Person(fødselsnr)
```

```
Medvirkende(film, person, oppgave)
```

```
- KN/PN: {film, person}
```

```
- FN: (film) -> Film(film_id)
```

```
      (person) -> Person(fødselsnr)
```

```
Språk(film, språk)
```

```
- KN/PN: {film, språk}
```

```
- FN: (film) -> Film(fim_id)
```

# Ferdigstilling av databaseskjemaet

---

- ◆ Etter realiseringen har vi fått strukturen på relasjonene våre
- ◆ Må så legge til typer til attributtene

```
Film(imdb_id int, film_id int, navn text)
```

```
- KN: {imdb_id}, {film_id}
```

```
- PN: {film_id}
```

```
Person(fødselsnr text, navn text)
```

```
- KN/PN: {fødselsnr}
```

```
Rolle(navn text, film int, kostyme text, skuespiller text)
```

```
- KN/PN: {navn, film}
```

```
- FN: (film) -> Film(film_id)
```

```
      (skuespiller) -> Person(fødselsnr)
```

```
Medvirkende(film int, person text, oppgave text)
```

```
- KN/PN: {film, person}
```

```
- FN: (film) -> Film(film_id)
```

```
      (person) -> Person(fødselsnr)
```

```
Språk(film int, språk text)
```

```
- KN/PN: {film, språk}
```

```
- FN: (film) -> Film(film_id)
```

# Ferdigstilling av databaseskjemaet

---

- ◆ Etter realiseringen har vi fått strukturen på relasjonene våre
- ◆ Må så legge til typer til attributtene
- ◆ Kan også legge til andre skranker (kommer til disse litt senere i semesteret)

```
Film(imdb_id int, film_id int, navn text)
```

```
- KN: {imdb_id}, {film_id}
```

```
- PN: {film_id}
```

```
Person(fødselsnr text, navn text)
```

```
- KN/PN: {fødselsnr}
```

```
Rolle(navn text, film int, kostyme text, skuespiller text)
```

```
- KN/PN: {navn, film}
```

```
- FN: (film) -> Film(film_id)
```

```
      (skuespiller) -> Person(fødselsnr)
```

```
Medvirkende(film int, person text, oppgave text)
```

```
- KN/PN: {film, person}
```

```
- FN: (film) -> Film(film_id)
```

```
      (person) -> Person(fødselsnr)
```

```
Språk(film int, språk text)
```

```
- KN/PN: {film, språk}
```

```
- FN: (film) -> Film(fim_id)
```



# Ferdigstilling av databaseskjemaet

---

- ◆ Etter realiseringen har vi fått strukturen på relasjonene våre
- ◆ Må så legge til typer til attributtene
- ◆ Kan også legge til andre skranker (kommer til disse litt senere i semesteret)
- ◆ Kan så gjøre forbedringer, omstrukturering, osv. om man ser muligheter for forbedringer

```
Film(imdb_id int, film_id int, navn text)
```

```
- KN: {imdb_id}, {film_id}
```

```
- PN: {film_id}
```

```
Person(fødselsnr text, navn text)
```

```
- KN/PN: {fødselsnr}
```

```
Rolle(navn text, film int, kostyme text, skuespiller text)
```

```
- KN/PN: {navn, film}
```

```
- FN: (film) -> Film(film_id)
```

```
      (skuespiller) -> Person(fødselsnr)
```

```
Medvirkende(film int, person text, oppgave text)
```

```
- KN/PN: {film, person}
```

```
- FN: (film) -> Film(film_id)
```

```
      (person) -> Person(fødselsnr)
```

```
Språk(film int, språk text)
```

```
- KN/PN: {film, språk}
```

```
- FN: (film) -> Film(fim_id)
```

# Ferdigstilling av databaseskjemaet

---

- ◆ Etter realiseringen har vi fått strukturen på relasjonene våre
- ◆ Må så legge til typer til attributtene
- ◆ Kan også legge til andre skranker (kommer til disse litt senere i semesteret)
- ◆ Kan så gjøre forbedringer, omstrukturering, osv. om man ser muligheter for forbedringer
- ◆ Til slutt kan man skrive SQL-kommandoer som oppretter skjemaet i et faktisk databasesystem (mer om dette om et par uker)

```
Film(imdb_id int, film_id int, navn text)
- KN: {imdb_id}, {film_id}
- PN: {film_id}
```

```
Person(fødselsnr text, navn text)
- KN/PN: {fødselsnr}
```

```
Rolle(navn text, film int, kostyme text, skuespiller text)
- KN/PN: {navn, film}
- FN: (film) -> Film(film_id)
      (skuespiller) -> Person(fødselsnr)
```

```
Medvirkende(film int, person text, oppgave text)
- KN/PN: {film, person}
- FN: (film) -> Film(film_id)
      (person) -> Person(fødselsnr)
```

```
Språk(film int, språk text)
- KN/PN: {film, språk}
- FN: (film) -> Film(film_id)
```

Takk for nå!

---

Neste uke handler om grunnleggende SQL.