

# TDT4145 Prosjekt 2024 -DB1

Gruppenummer: 166

Studenter:

Etternavn	Fornavn	E-post
Haugland	Ulrik Longva	ulriklh@stud.ntnu.no
Fasting	Aleksander	aleksasf@stud.ntnu.no
Rye-Johnsen	Hannah	hannahry@stud.ntnu.no

## Innhold

ER-modell .....	2
<b>Figur 1:</b> ER-diagram for billettkjøp hos Trøndelag Teater vinter/vårsesonger 2024.....	2
Antakelser og restriksjoner for ER-modellen.....	3
Relasjonsdatabasetabeller og normalformer.....	5
Begrunnelse for 4NF .....	7
SQL script.....	10
Referanser.....	10



## Antakelser og restriksjoner for ER-modellen

To forskjellige forestillinger kan ikke starte på samme tid og samme dag. Derfor er tid og dato nøkkelattributt i forestilling.

Område kan ikke være NULL fordi det er et nøkkelattributt i Sete-entiteten, derfor blir område satt til sal dersom salen ikke har inndelte områder.

Begrensning av antall billetter per kjøp: Det er angitt ulike grupper av billettpriser, og noen av dem har minimumskrav til antall billetter per kjøp (f.eks. "Gruppe 10"). Dette må sjekkes i applikasjonen for å sikre at det ikke er mulig å kjøpe færre billetter enn minimumsgrensen for en gitt prisgruppe.

Begrensning av billetter for spesifikke teaterstykker: Noen billettpriser er bare tilgjengelige for visse teaterstykker (f.eks. "Kongsemnene" har ikke billetter for barn). Applikasjonen må validere hvilke billettpriser som er tilgjengelige for hvert teaterstykke og vise bare de relevante alternativene for brukeren.

Tidsbegrensninger for billettkjøp: Billetter til teaterstykker har ulike starttider, og det er angitt at visse priser gjelder for spesifikke teaterstykker. Applikasjonen må sjekke at billetter blir solgt til riktig pris avhengig av forestillingens starttid.

Begrensning av tilgjengelige seter: For hver forestilling er det et begrenset antall seter tilgjengelig, og det kan være behov for å reservere seter for spesifikke billettkategorier (f.eks. "Gruppe 10"). Applikasjonen må sørge for at det ikke blir solgt flere billetter enn det som er tilgjengelig i salen.

Antar at en kunde kan opprette kundeprofil, uten å kjøpe billett. Derfor er kardinaliteten  $(0, n)$  på KundeProfil-siden av KjøpTilKunde-relasjonen mellom KundeProfil og BillettKjøp. Vi antar også at det ikke eksisterer billetter uten kunder og at en kunde ikke kan kjøpe billett til flere forskjellige forestillinger i samme billettkjøp. Derfor er kardinaliteten  $(1, 1)$  på BillettKjøp-siden av KjøpTilKunde-relasjonen.

Antar at hver sal har utelukkende et teaterstykke i én sesong, og at forestillingene til teaterstykket kun spilles i den ene salen.

Antar at en sal har minst ett stolsete, og at stoler ikke kan flyttes mellom saler. Derfor er kardinaliteten på Sete-siden av SeteISal-relasjonen mellom Sete og Sal.

Billetten er identifisert med både forestilling og kunde, dette fordi en kunde kan kjøpe billett med samme rad, sete, område og stykke, men på forskjellige forestillinger.

Vi antar at en person kan både være en del av personalet i tillegg til å være skuespiller. Derfor er Person en total og overlappende spesialisering. Vi antar også at hver av personalmedlemmene har kun én jobb per teaterstykke.

Antar unike mobilnummer på kunde, derfor er mobilnummer primærnøkkel for kundeprofil.

Validering av gyldige datoer og tider for forestillinger: Applikasjonen må sørge for at brukerne ikke kan kjøpe billetter til forestillinger som allerede har funnet sted eller som har ugyldige datoer eller klokkeslett.

Validering av gyldige kundeopplysninger: Når det gjelder billettkjøp, må applikasjonen sørge for at kundeinformasjonen som er oppgitt, er gyldig og fullstendig, og at eventuelle nødvendige felt er fylt ut.

## Relasjonsdatabasetabeller og normalformer

Når ER-modeller oversettes til relasjonsdatabasetabeller, er det viktig å normalisere tabellene for å unngå redundans og anomalier. Normalisering er en sett med regler som en tabell må oppfylle. En tabell kan oppnå en høyere normalform ved å bli dekomponert.

Tabeller på første normalform (1NF) karakteriseres ved at attributtenes domener inneholder atomiske verdier og at verdien til et attributt er en enkelt verdi fra domenet (Midtstraum, Normaliseringsteori: Normalformer fra 1NF til BCNF, 2021). En tabell på første normalform unngår sammensatte attributter, flere verdier og nøstede tabeller. Alle de høyere normalformene forutsetter 1NF.

For at en tabell skal være på andre normalform (2NF), kan det ikke finnes noen ikke-nøkkel-attributter som er delvis avhengig av en kandidatnøkkel.

En tabell er på tredje normalform (3NF) hvis og bare hvis det for alle funksjonelle avhengigheter på formen  $X \rightarrow A$ , gjelder en av disse reglene:

- a)  $X$  er en supernøkkel i tabellen, eller
- b)  $A$  er et nøkkelattributt

En tabell er på Boyce.-Codd normalform (BCNF) hvis og bare hvis  $X$  er supernøkkel for alle funksjonelle avhengigheter i tabellen på formen  $X \rightarrow Y$ .

For å oppnå en tabell på fjerde normalform (4NF) må  $X$  være supernøkkel for alle ikke-trivielle MVD-er,  $X \twoheadrightarrow Y$  (Midtstraum, Normaliseringsteori: MVD-er, 4NF, avrunding, 2021).

Ingen av relasjonsdatabasetabellene bryter med 4NF, og relasjonsdatabaseskjemaet oppfyller derfor 4NF.

- KundeProfil(MobilNr, Navn, Adresse);
- Forestilling(Dato, Tid);
- TeaterStykke(SID, Navn, Forfatter, Tid);
- Sal(SalNavn, SID);
  - SID er fremmednøkkel til TeaterStykke. Kan ikke være NULL.
- Sete(Område, RadNr, SeteNr);
- OmrådeISal(Område, SalNavn);
  - SalNavn er Fremmednøkkel til Sal. Kan ikke være NULL.
- Akt(SID, AktNr, AktNavn);
  - SID er Fremmednøkkel til TeaterStykke. Kan ikke være NULL.

- Rolle(SID, RolleNavn);
  - SID er Fremmednøkkel til TeaterStykke. Kan ikke være NULL.
- BillettKjøpKunde(KjøpID, MobilNr);
  - MobilNR er fremmednøkkel til Kunde. Kan ikke være NULL.
- BillettKjøpsDato(KjøpID, KjøpsDato, KjøpsTid);
- BillettKjøpForestilling(KjøpID, Dato, Tid);
  - Dato og Tid er fremmednøkkel til Forestilling. Kan ikke være NULL.
- BillettType(KjøpID, Nummer, TypeID);
  - KjøpID er fremmednøkkel til BillettKjøp. Kan ikke være NULL.
  - TypeID er fremmednøkkel til Type. Kan ikke være NULL.
- BillettOmråde(KjøpID, Nummer, Område)
  - KjøpID er fremmednøkkel til BillettKjøp. Kan ikke være NULL.
- BillettRadNr(KjøpID, Nummer, RadNr)
  - KjøpID er fremmednøkkel til BillettKjøp. Kan ikke være NULL.
- BillettSeteNr(KjøpID, Nummer, SeteNr)
  - KjøpID er fremmednøkkel til BillettKjøp. Kan ikke være NULLType(TypeID, Navn, Pris);
- RolleIAkt(SID, RolleNavn, AktNr);
  - SID og RolleNavn er fremmednøkkel til Rolle. Kan ikke være NULL.
  - SID og AktNr er fremmednøkkel til Akt. Kan ikke være NULL.
- Person(PID, Navn, E-post, Status);
- Skuespiller(PID);
- Personell(PID);
- SpillerRolle(PID, SID, RolleNavn);
  - PID er fremmednøkkel til Skuespiller. Kan ikke være NULL.
  - SID og RolleNavn er fremmednøkkel til Rolle. Kan ikke være NULL.
- Medvirker(PID, SID, Jobb);
  - PID er fremmednøkkel til Personell. Kan ikke være NULL.
  - SID er fremmednøkkel til TeaterStykke. Kan ikke være NULL.

## Begrunnelse for 4NF

Vi går gjennom alle de ikke-trivielle MVD-ene.

Denne seksjonen er sortert etter ER diagrammet. I tilfellene hvor en entitetsklasse fra ER diagrammet er splittet vil det forklares også.

### TeaterStykke

Vi har avhengighetene:

SID → Navn, Forfatter, Tid,      Navn, Forfatter → SID, Tid,      Tid → SID, Navn, Forfatter

Her er SID, Tid og (Navn,Forfatter) nøkler, så tabellen er på 4NF.

### Sal

Vi har:

SalNavn → SID,      SID → SalNavn

Her er SalNavn og SID nøkler, så tabellen er 4NF.

### Sete / Område i Sal

Vi har:

Område → Salnavn

Vi har laget 2 tabeller: Sete(Område, radNr, SeteNr); OmrådeISal(Område, SalNavn).

Her bør vi forklare hvorfor OmrådeISal eksisterer. Vi kunne ikke ha inkludert denne funksjonelle avhengigheten i Sete tabellen, siden (Område,RadNr,SeteNr) er nøkkel i Sete. Hadde Salnavn vært et attributt i tabellen ville den vært delvis avhengig av nøkkelen, så tabellen ville ikke vært på 2NF.

Da er tabellene på 4NF.

## Akt

vi har:

SID, AktNr -> AktNavn

Sid,AktNr er nøkkel så tabellen er på 4NF.

## Kundeprofil

Vi har den funksjonelle avhengigheten,

MobilNr -> Navn, Adresse

Denne er i 4NF, siden MobilNr er en nøkkel.

## BillettKjøpKunde / BillettkjøpsDato / BillettKjøpForestilling

Vi har:

KjøpID -> KjøpsDato, KjøpsTid, MobilNr, Dato, Tid

MobilNr ->> KjøpsDato, KjøpsTid, Dato, Tid

Siden MVDen ikke er triviell og MobilNr ikke er en nøkkel så må vi splitte denne klassen i 3 tabeller:

- BillettKjøpKunde(KjøpID, MobilNr)
- BillettkjøpsDato(KjøpID, KjøpsDato, KjøpsTid)
- BillettKjøpForestilling(KjøpID, Dato, Tid)

I alle disse er KjøpID nøkkel. Da er tabellene på 4NF.

## BillettType / BillettSete ... etc.

Vi har:

KjøpID, Nummer -> TypeID, Område, RadNr, SeteNr,

KjøpID, Område, RadNr, SeteNr -> TypeID, Nummer

Nummer ->> TypeID,                      Nummer ->> Område

Nummer ->> RadNr,                      Nummer ->> SeteNr



Dette er ikke en full liste over alle mulige MVDer. Unionen av alle disse attributtene har mange fler.

På grunn av MVDene må vi splitte opp klassen i:

- BillettType(KjøpID, Nummer, TypeID)
- BillettOmråde(KjøpID, Nummer, Område)
- BillettRadNr(KjøpID, Nummer, RadNr)
- BullettSeteNr(KjøpID, Nummer, SeteNr)

Tabellene som forekommer ved unionen av noe par av disse tabellene vil ha mulighet for en MVD, så vi må splitte de for å ha 4NF.

## Type

Vi har:

TypeID -> Navn, Pris,                      Navn -> TypeID, Pris

Både TypeID og Navn er nøkler, så Type er på 4NF.

## Person

Vi har:

PID -> Navn, E-post, Status,                      E-post -> PID, Navn, Status

PID og E-post er altså nøkler, så Person er på 4NF.

## Medvirker

Vi har:

PID, SID -> Jobb

Venstresiden er en nøkkel, så Medvirker er på 4NF.

*Merk at vi antar at hver personell kun gjør 1 jobb i et gitt teaterstykke. Da kan det ikke forekomme MVD-er.*

## SQL script

SQL script som konstruerer databasen med tabellene er lagt med i innleveringen som .sql-fil.

## Referanser

Midtstraum, R. (2021). Normaliseringsteori: Normalformer fra 1NF til BCNF [PowerPoint-lysbilder]. Blackboard NTNU. Trondheim.

Midtstraum, R. (2021). Normaliseringsteori: MVD-er, 4NF, avrunding [PowerPoint-lysbilder]. Blackboard NTNU. Trondheim.