

Databaser - Normalisering

Programmering-B

Thomas Birk Abildgaard

January 27, 2026

HTX Frederikshavn

Normalisering

Redundans

Inkonsistens

1NF (Første Normalform)

2NF (Anden Normalform)

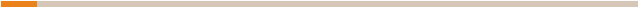
3NF (Tredie Normalform)

Opsummering

DATABASES



Normalisering



Hvad er normalisering?

Normalisering er en metode til at strukturere data i databaser

Formålet er at:

Undgå **redundans** (gentagne data) → disc-plads

Forhindre opdateringsfejl

Sikre **konsistens** i data

Vi fokuserer på:

1. normalform (1NF)
2. normalform (2NF)
3. normalform (3NF)

Der er flere normalformer, disse er de vigtigste.

Redundans



Hvad er redundans?

Redundans opstår, når den samme information gemmes flere steder

Eksempel:

Kundens adresse gemmes i både kunde- og ordretabeller

Redundans kan føre til:

Opdateringsanomalier

Inkonsistens

OrdreID	KundeID	KundeNavn	KundeAdresse
101	1	Anna Hansen	Vej 1, Aarhus
102	1	Anna Hansen	Vej 1, Aarhus

(ikke normaliseret)

Kundedata gentages for hver ordre

Ændringer skal foretages flere steder

Inkonsistens



Inkonsistens opstår

Anna flytter og adressen opdateres kun ét sted:

OrdreID	KundeID	KundeNavn	KundeAdresse
101	1	Anna Hansen	Vej 2, Aarhus
102	1	Anna Hansen	Vej 1, Aarhus

Databasen indeholder nu **modstridende** information

Det er uklart, hvilken adresse der er korrekt

Kunde

KundeID	Navn	Adresse
1	Anna Hansen	Vej 2, Aarhus

Ordre

OrdreID	KundeID
101	1
102	1

Adressen findes nu kun ét sted

Ingen risiko for inkonsistens

1NF (Første Normalform)

1. Normalform (1NF)

En tabel er i 1NF, hvis:

Alle felter indeholder **atomare** værdier

Hver række kan identificeres **entydigt**

Ikke i 1NF:

OrderId	Products
1	Mouse, Keyboard, Screen
2	Laptop

Flere værdier i samme felt

Svært at søge, opdatere og vedligeholde

I 1NF:

OrderId	Product
1	Mouse
1	Keyboard
1	Screen
2	Laptop

SQL-eksempel:

```
CREATE TABLE OrderProduct (  
    OrderId INT,  
    Product VARCHAR(50)  
);
```

2NF (Anden Normalform)

2. Normalform (2NF)

En tabel er i 2NF, hvis:

Tabel er i 1NF

Ingen delvise afhængigheder, dvs.

Alle ikke-nøgleattributter afhænger af hele primærnøglen

Gælder især ved sammensatte primærnøgler

Partiel afhængighed (2NF)

Definition

En **partiel afhængighed** opstår, når en ikke-nøgleattribut afhænger af **en del** af en **sammensat primærnøgle** i stedet for af hele primærnøglen.

Eksempel (ikke i 2NF)

OrdreID (PK)	ProduktID (PK)	ProduktNavn	OrdreDato
101	1	Mus	01-01-2026
101	2	Tastatur	01-01-2026

ProduktNavn afhænger kun af **ProduktID**

OrdreDato afhænger kun af **OrdreID**

Ikke-nøgleattributter afhænger ikke af hele nøglen

Eksempel



Ikke i 2NF:

(StudentId	Courseld)	StudentName
1	DB	Anna
1	SQL	Anna

Primærnøgle: (StudentId, Courseld)

StudentName afhænger kun af StudentId

Opdeling i to tabeller:

Student

StudentId	StudentName
1	Anna

Enrollment

StudentId	CourseId
1	DB
1	SQL

3NF (Tredie Normalform)

3. Normalform (3NF)

En tabel er i 3NF, hvis:

Den er i 2NF

Ingen **transitive afhængigheder**

Transitiv afhængighed:

$$PK \rightarrow A \rightarrow B$$

Hvad er transitiv afhængighed?

En transitiv afhængighed opstår når:

En ikke-nøgleattribut afhænger af en anden ikke-nøgleattribut i stedet for direkte af primærnøglen.

Fomelt

Primærnøgle $\rightarrow$ Attribut A

Attribut A $\rightarrow$ Attribut B

Primærnøgle $\rightarrow$ Attribut B (via A)

Attribut B er altså **transitivt afhængig** af primærnøglen.

Ikke i 3NF:

EmployeeId	Department	DeptPhone
1	IT	12345678
2	IT	12345678

DeptPhone afhænger af Department

Ikke direkte af EmployeeId

Opdeling i to tabeller:

Department

Department	DeptPhone
IT	12345678

Employee

EmployeeId	Department
1	IT
2	IT

Opsummering

1NF: Atomare værdier

2NF: Ingen delvise afhængigheder (Partial dependency)

3NF: Ingen transitive afhængigheder (Transitive dependency)

Normalisering reducerer redundans og inkonsistens:

- Renere datastruktur

- Færre fejl

- Bedre vedligeholdelse

3NF er ofte tilstrækkelig i praksis

Normaliserings øvelse

(find sammen to og to)

Øvelse – Normaliser denne tabel

Tabel: Orders (dårlig tabel)

OrderId	CustomerName	Products	Department	DeptPhone
1	Anna	Mouse, Keyboard	IT	12345678
2	Bob	Laptop	Sales	87654321
3	Anna	Screen	IT	12345678

Opgave:

Find problemerne med tabellen (1NF, 2NF, 3NF)

Normaliser tabellen til mindst 3 separate tabeller

Skriv forslag til SQL CREATE TABLE statements