

Niveau	C
Emne	Funktioner og regression
Titel	Befolkningstal

Del 1: Dødsfald

Tabellen nedenfor viser antallet af dødsfald i Danmark i perioden 1996-2015:

Årstal	Antal dødsfald
1996	61043
1997	59898
1998	58453
1999	59179
2000	57998
2001	58355
2002	59116
2003	58054
2004	56175
2005	55144
2006	55802
2007	55604
2008	54591
2009	54872
2010	54368
2011	52516
2012	52325
2013	52470
2014	51340
2015	52555

Kilde: Danmarks statistik

I en model antages det at det årlige antal dødsfald i Danmark kan beskrives ved en funktion af typen

$$f(x) = ax + b.$$

1a) Benyt alle dataene i tabellen til at bestemme en forskrift for denne funktion. Vælg år 1996 som startår.

- 1b) Giv en fortolkning af konstanterne i forskriften for den fundne funktion $f(x)$.
- 1c) Hvornår vil antallet af dødsfald være nede på 50000 om året, ifølge modellen?
- 1d) Overvej modellens rimelighed (Hvor godt passer punkterne med regressionen. Hvad er modellens rækkevidde. Inddrag residualplottet i argumentationen).

Del 2: Fødsler

I en model over det årlige antal fødsler i Danmark, antages det at antallet af fødsler pr. år kan beskrives ved en model $g(x)$ med forskriften.

$$g(x) = -556x + 68585,$$

hvor x er antal år efter 1996, og $g(x)$ er antal fødsler det pågældende år.

- 2a) Giv en fortolkning af hældningen på grafen.
- 2b) I 2016 var befolkningstallet i Danmark 5707251 personer. Opstil en model der forudsiger befolkningstallet i Danmark i årene efter 2016, når der tages hensyn til antal fødsler og antal dødsfald.
- 2c) Undersøg hvad forholdet $\frac{g(x)}{f(x)}$ fortæller.

Del 3: Befolkningstal

Excel-filen 'HEBI-HF-C-Funktioner og regression-Befolkningstal_data' indeholder data om fødsler, dødsfald, ind- og udvandring samt forventet levealder for Danmarks befolkning.

- 3a) Brug nogle af disse data (eller evt. dem alle) til at komme med en mere nuanceret model af befolkningstallet i Danmark. Vi vil gerne kunne komme med kvalificerede gæt på spørgsmål som f.eks.: "Hvor mange mennesker bor der i Danmark om 50 år?".
- 3b) Overvej jeres model nøje: Hvilke antagelser gør I? Hvilke data bruger I og hvilke data ser I bort fra? Hvad er jeres begrundelser for at se bort fra nogle data (hvis I altså vælger at se bort fra noget)? Hvad er rækkevidden af jeres model? ...

Kommentar til læreren:

I del 2 skal info om antal dødsfald (fra del 1) og antal fødsler kombineres til en fremskrivning af befolkningstallet. Rent matematisk skal der regnes en smule med funktioner, men de er alle lineære. I del 3 skal de lave en fremskrivning af befolkningstallet hvor der tages højde for mere end blot antal fødsler og dødsfald. I denne del er det oplagt at spørge ind til deres antagelser.