

Øvelse 3.27

- 1) I 1992 var antallet af personbiler i Danmark 1 604 053, og i 2002 var antallet steget til 1 888 290.
Beregn den gennemsnitlige årlige procentvise stigning i antallet af personbiler i perioden 1992-2002.
- 2) I 1982 var der 102 004 landbrugsbedrifter i Danmark, og i 2003 var der 48 613 landbrugsbedrifter.
Beregn det gennemsnitlige årlige procentvise fald i antallet af landbrugsbedrifter i perioden 1982-2003.

INDEKSTAL

I tabellen ses størrelsen af det økologisk dyrkede areal i Danmark i nogle år omkring 2000:

Årstal	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Økoareal (hektar)	44 102	60 232	93 537	130 894	146 781	147 330

Kilde: Danmarks Statistik

Hvis vi ønsker at få et overblik over, hvordan størrelsen af økoarealet har udviklet sig i årene omkring år 2000, kan vi omskrive arealtallene til såkaldte *indekstal*. Herved bliver de uoverskuelige arealtal omskrevet til mere overskuelige tal omkring 100. Princippet er, at arealtallet for et bestemt år, f.eks. år 2000, sættes til indeks 100, og arealtallene for de øvrige år omregnes til indekstal, således at forholdet mellem arealtal og indekstal er det samme for alle årstal. F.eks. skal det gælde, at

$$\frac{\text{Areal i 2000}}{\text{Indekstal i 2000}} = \frac{\text{Areal i 2001}}{\text{Indekstal i 2001}}$$

I denne ligning er der kun én størrelse, vi ikke kender, nemlig indekstallet i 2001, som vi sætter lig med x . Hermed får vi

$$\frac{93537}{100} = \frac{130894}{x}$$

Denne ligning er let at opstille, hvis vi tager udgangspunkt i de relevante felter i tabellen:

Årstal	2000	2001
Økoareal	93 537	130 894
Indekstal	100	x

Som det fremgår, skal vi blot kopiere de markerede felter i tabellen på hver side af et lighedstegn for at få opstillet ligningen.

I ligningen isolerer vi x , idet vi først "ganger over kors":

$$\frac{93\,537}{100} = \frac{130\,894}{x} \quad \Leftrightarrow$$

$$93\,537 \cdot x = 100 \cdot 130\,894 \quad \Leftrightarrow$$

$$\frac{\cancel{93\,537} \cdot x}{\cancel{93\,537}} = \frac{100 \cdot 130\,894}{93\,537} \quad \Leftrightarrow$$

$$x = \frac{100 \cdot 130\,894}{93\,537} \quad \Leftrightarrow$$

$$x = 139.9$$

Indekstallet for 2001 er altså 139.9.

Indeks for 1998 findes ved at tage udgangspunkt i

Årstal	1998	2000
Økoareal	44 102	93 537
Indekstal	x	100

og opstille ligningen

$$\frac{44\,102}{x} = \frac{93\,537}{100} \quad \Leftrightarrow$$

$$44\,102 \cdot 100 = x \cdot 93\,537 \quad \Leftrightarrow$$

$$\frac{44\,102 \cdot 100}{93\,537} = x \quad \Leftrightarrow$$

$$x = 47.1$$

Indekstallet for 1998 er altså 47.1.

De øvrige indekstal udregnes på tilsvarende måde, og vi får følgende tabel:

Årstal	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Økoareal (hektar)	44 102	60 232	93 537	130 894	146 781	147 330
Indekstal	47.1	64.4	100	139.9	156.9	157.5

Tabel 3.1

Det år, hvor vi har valgt at sætte indekstallet til 100, kaldes *basisåret*. Ovenfor er det således år 2000, der er basisåret.

At forholdet mellem arealtallet og indekstallet er konstant betyder, at indekstallene udvikler sig forholdsmæssigt på samme måde som arealtallene. F.eks. vokser indekstallet fra 2000 til 2001 med 39.9%, hvilket afspejler, at økoarealet er vokset med 39.9% fra 2000 til 2001. Vi kan udtrykke dette ved at sige, at F-faktoren for indekstallene er den samme som F-faktoren for arealtallene.

Når man skal beskrive, hvor meget indekstallet er vokset, kan man benytte begrebet *procentpoints*. Ændringen i procentpoints fra 2001 til 2002 finder vi ved at trække indekstallet for 2001 fra indekstallet for 2002. Fra 2001 til 2002 er indekstallet således vokset med 17.0 procentpoints, idet $156.9 - 139.9 = 17.0$.

Den procentvise ændring r i indekstallet fra 2001 til 2002 findes imidlertid som vist i det foregående, dvs.

$$r = \frac{156.9}{139.9} - 1 = 0.1215 = 12.15\%.$$

Den procentvise ændring i indekstal er altså forskellig fra ændringen i procentpoints, undtagen i det tilfælde, hvor vi ser på ændringen i forhold til basisåret. Således er stigningen i procentpoints fra 2000 til 2003 lig med

$$157.5 - 100 = 57.5$$

og den procentvise ændring i samme periode er lig med

$$\frac{157.5}{100} - 1 = 1.575 - 1 = 0.575 = 57.5\%.$$

Som vi har set, er indekstal velegnede til at illustrere en udvikling i en størrelse, der kan beskrives ved hjælp af tal. Indekstal egner sig imidlertid også til at illustrere en størrelses udvikling i forhold til en

anden størrelses udvikling. Vi fandt i tabel 3.1 indekstallene for økoarealet i årene 1998-2003. I tabel 3.2 har vi udregnet indekstal for det samlede dyrkede landbrugsareal i Danmark i årene 1998-2003.

Årstal	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Samlet dyrket areal (hektar)	2 671 014	2 644 048	2 646 982	2 675 566	2 665 507	2 657 706
Indekststal	100.9	99.9	100	101.1	100.7	100.4

Tabel 3.2

Kilde: Danmarks Statistik

For at sammenligne udviklingen i økoarealet med udviklingen i det samlede dyrkede areal kan vi opstille følgende tabel:

Årstal	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Indekststal for det samlede dyrkede areal (hektar)	100.9	99.9	100	101.1	100.7	100.4
Indekststal for økoarealet	47.1	64.4	100	139.9	156.9	157.5

Tabel 3.3

Af tabel 3.3 fremgår det, at indekstallet for det samlede areal stort set er konstant i perioden 1998-2003, idet det kun varierer med 1.2 procentpoints i perioden. Indekstallet for økoarealet vokser i samme periode med 110.4 procentpoints. Fra 2000 til 2003 vokser indeks for det samlede areal med 0.4%, mens indeks for økoarealet vokser med 57.5%. Disse procenttal kunne vi naturligvis også have fundet ud fra de absolutte arealtal, men fordelene ved indekstallene er, at man *umiddelbart* får indtryk af, hvordan størrelsen af de to typer landbrugsarealer har udviklet sig.

Eksempel 3.13

Idet år 2000 vælges som basisår, oplyses det, at indekstallet for økoarealet i 1995 er 18.2.

Vi vil på baggrund heraf finde størrelsen af økoarealet i 1995.

Vi opstiller følgende tabel:

Årstal	1995	2000
Økoareal (hektar)	x	93 537
Indekstal	18.2	100

Da vi ved, at forholdet mellem arealtal og indekstal er konstant, kan vi opstille følgende ligning:

$$\frac{x}{18.2} = \frac{93537}{100}$$

Vi isolerer x ved at gange med 18.2 på begge sider, hvorved vi får

$$\frac{x \cdot 18.2}{18.2} = \frac{93537}{100} \cdot 18.2 \Leftrightarrow x = 17\,024$$

Dermed var økoarealet i 1995 på ca. 17 024 hektar.

Øvelse 3.28

Kontroller udregningen af indekstallet for hvert af årene 1999, 2002 og 2003 i tabel 3.1.

Øvelse 3.29

Udregn indekstal for økoarealet i årene 1998 til 2003, idet 1998 vælges som basisår.

Øvelse 3.30

Tabellen viser antallet af togpassagerer over Storebælt i årene 1998 - 2003:

Årstal	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Antal togpassagerer over Storebælt (tusinde)		6500	6700	7133	7243	7557
Indekstal	93.9			100		

Kilde: Danmarks Statistik

- 1) Beregn indekstal for antal togpassagerer over Storebælt for årene 1999 til 2003 med 2001 som basisår.
- 2) Beregn antallet af togpassagerer over Storebælt i år 1998.
- 3) Beregn indekstal for antal togpassagerer over Storebælt i 2002, idet 2003 vælges som basisår.
- 4) Beregn den gennemsnitlige årlige procentvise stigning i antal togpassagerer over Storebælt i perioden 1998 - 2003.

Øvelse 3.31

Tabellen viser antallet af motorkøretøjer pr. døgn over henholdsvis Storebæltsbroen og Den nye Lillebæltsbro i årene 1998 - 2003.

Årstal	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Storebæltsbroen	17 900	18 900	20 600	21 200	22 100	22 700
Den nye Lillebæltsbro	44 100	45 300	48 400	48 100	50 200	50 600

Kilde: Danmarks Statistik

- 1) Udregn med 1998 som basisår indekstal for antallet af motorkøretøjer pr. døgn over henholdsvis Storebæltsbroen og Den nye Lillebæltsbro i årene 1998-2003.
- 2) Med hvor mange procent er antallet af motorkøretøjer pr. døgn over Storebæltsbroen steget fra 1998 til 2003?
- 3) Med hvor mange procent er antallet af motorkøretøjer pr. døgn over Den nye Lillebæltsbro steget fra 1998 til 2003?
- 4) Beregn den gennemsnitlige procentvise stigning i antallet af motorkøretøjer pr. døgn over Storebæltsbroen i perioden 1998 - 2003.
- 5) Beregn den gennemsnitlige procentvise stigning i antallet af motorkøretøjer pr. døgn over Den nye Lillebæltsbro i perioden 1998 - 2003.