

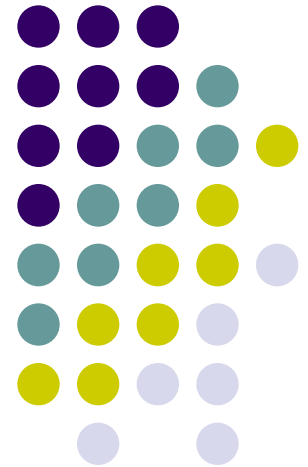
Standardisering

Nico Keilman

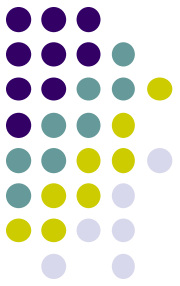
Demografi grunnemne

ECON 1710

Høst 2014



Oversikt dagens forelesning



Sammenlikning av summariske rater i tid og rom

Standardisering

- direkte
- indirekte

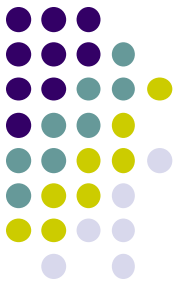
Rowland kap. 4 (periode/kohortanalyse i §4.4 senere)

Hvorfor er SDR'er forskjellige?



1. forskjeller i aldersspesifikk dødelighet; som i sin tur kan skyldes
 - forskjeller sosioøkonomiske faktorer
 - kontekstuelle faktorer ved bostedet
2. forskjeller i demografiske kjennetegn, spesielt aldersstruktur, tildels kjønn, men også sivilstand og familiestruktur

Standardisering av SDR (1)



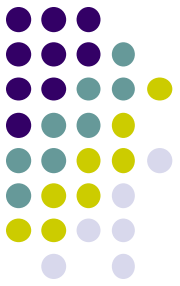
Generelt vil en ung befolkning ha en lav SDR, mens en gammel befolkning vil ha en høy SDR

Vi får ikke god nok innsikt i dødelighetsforskjellene ved å sammenligne SDR i tid og rom: målet tar ikke hensyn til forstyrrende faktorer (særlig aldersstruktur)

Standardisering er en teknikk som gjør det mulig å sammenligne SDR for to land, eller SDR i et land på to tidspunkter, der en tar høyde for eventuelle forskjeller i alderssammensetningen

Standardisering kan i prinsippet kontrollere for en rekke andre forstyrrende faktorer (sivilstand, utdanning, inntekt, yrke, religion, bosted osv.) også, men det krever detaljerte data om døde og risikobefolkningen fordelt på en slik faktor

Standardisering av SDR (2)



Norsk empiri viser:

1950: SDR = 9,13 døde per 1 000 innbyggere (MFM) per år

1987: SDR = 11,14 døde per 1 000 innbyggere (MFM) per år

SDR 2 promillepoeng høyere - har dødeligheten gått opp?

Aldersspesifikke dødsrater i 1987 < 1950 på alle aldre !!

Er forklaringen derfor i stedet en eldre befolkning?

Standardisering av SDR (3)



Standardisert (hypotetisk) summarisk dødsrate

- Hva ville SDR vært i en hypotetisk befolkning med aldersstruktur fra 1950 men med aldersspesifikke dødsrater fra 1987?
- Alternativt: Hva ville SDR vært i en hypotetisk befolkning med aldersstruktur fra 1987 men med aldersspesifikke dødsrater fra 1950?

Norge 1950 og 1987 (Munthe 1990)



Tabell 3.1: Standardberegning av dødsrater

Alder	N_{50}	d_{50}	D_{50}	N_{87}	d_{87}	D_{87}	$N_{87}d_{50}$	$N_{50}d_{87}$
0-4	318	67,2	2137	259	21,1	546	1741	671
5-9	265	8,6	228	260	2,0	52	224	53
10-14	213	5,0	107	285	1,8	51	143	38
15-19	207	8,0	166	333	6,1	203	266	126
20-24	230	12,7	292	332	8,0	266	422	184
25-29	262	12,1	317	315	7,4	233	381	194
30-34	263	14,0	368	314	8,6	270	440	226
35-39	250	17,8	445	306	10,9	334	545	265
40-44	234	24,6	576	303	18,8	570	745	440
45-49	216	39,4	851	216	29,9	646	851	646
50-54	198	58,4	1156	186	50,8	945	1086	1006
55-59	167	89,9	1501	198	82,5	1634	1780	1378
60-64	136	141,3	1922	212	132,5	2809	2996	1802
65-69	110	228,0	2508	214	213,3	4565	4879	2346
70-74	90	393,7	3543	178	351,0	6248	7998	3159
75-79	62	715,5	4436	137	580,1	7947	9802	3597
80 —	57	1645,1	9377	149	1304,8	19441	24512	7437
Sum	3279		29930	4198		46760	57821	23568
s.d.			9,13			11,14	13,77	7,19

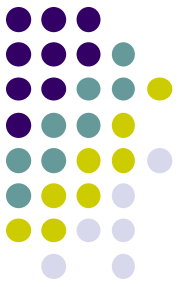
13,77 (=57821/4198) og 7,19 (=23568/3279) er to standardiserte summariske dødsrater

N = middelfolkemengde i 1000 d = aldersavhengige dødsrater per 10 000

D = absolutt antall døde = N*d for hver aldersgruppe

s.d. = summarisk dødsrate per 1000 = Sum D/ Sum N

Sammenligning av observerte og standardiserte rater



Sammenligne de fire summariske dødsratene (to ustandardiserte og to standardiserte)

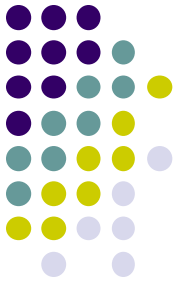
Hvor mye av forskjellen mellom dødsraten i 1950 og 1987 skyldes forskjeller i

- aldersstrukturen?
- dødelighetsforholdene?

Endring i SDR på 2 promillepoeng er lik summen av de to komponentene

Tabell 3.1: Standardberegning av dødsrater

Alder	N_{50}	d_{50}	D_{50}	N_{87}	d_{87}	D_{87}	$N_{87}d_{50}$	$N_{50}d_{87}$
0-4	318	67,2	2137	259	21,1	546	1741	671
5-9	265	8,6	228	260	2,0	52	224	53
10-14	213	5,0	107	285	1,8	51	143	38
15-19	207	8,0	166	333	6,1	203	266	126
20-24	230	12,7	292	332	8,0	266	422	184
25-29	262	12,1	317	315	7,4	233	381	194
30-34	263	14,0	368	314	8,6	270	440	226
35-39	250	17,8	445	306	10,9	334	545	265
40-44	234	24,6	576	303	18,8	570	745	440
45-49	216	39,4	851	216	29,9	646	851	646
50-54	198	58,4	1156	186	50,8	945	1086	1006
55-59	167	89,9	1501	198	82,5	1634	1780	1378
60-64	136	141,3	1922	212	132,5	2809	2996	1802
65-69	110	228,0	2508	214	213,3	4565	4879	2346
70-74	90	393,7	3543	178	351,0	6248	7998	3159
75-79	62	715,5	4436	137	580,1	7947	9802	3597
80 —	57	1645,1	9377	149	1304,8	19441	24512	7437
Sum	3279		29930	4198		46760	57821	23568
s.d.			9,13			11,14	13,77	7,19



1: **standardisert SDR (bef87&rater50)** – faktisk SDR50 (bef50&rater50)

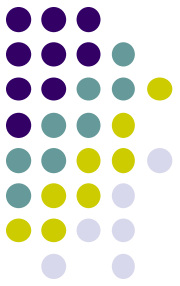
→ effekt av endring i aldersstruktur = +4,64 promillepoeng

2: **faktisk SDR87 (bef87&rater87)** – **standardisert SDR (bef87&rater50)**

→ effekt av endring i aldersspesifikke dødsrater = -2,63 promillepoeng

1. Endring i alderssammensetning	$13,77 - 9,13 = +4,64$
2. Endring i aldersspesifikke dødsrater	$11,14 - 13,77 = -2,63$
3. Totalt = 1 + 2	$4,64 - 2,63 = +2,01 (= 11,14 - 9,13)$

Endringsfaktorene



SDR gikk opp med 2 promillepoeng fra 1950 til 1987, men med konstante aldersspesifikke rater (1950) ville den ha gått opp med 4,6 promillepoeng.

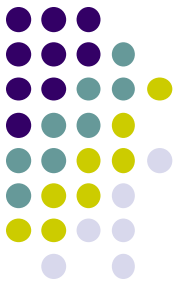
- Effekt av eldre befolkning

Fallet i aldersspesifikk dødelighet har redusert økningen i SDR – den var ikke 4,6 men kun 2 promillepoeng
2,6 promillepoeng svakere oppgang.

- Effekt av lavere aldersspesifikk dødelighet

Alternativ beregning

Kunne like godt ha gått den andre veien



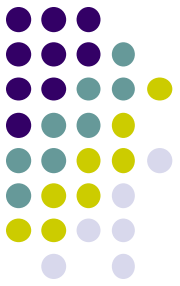
Tabell 3.1: Standardberegning av dødsrater

Alder	N_{50}	d_{50}	D_{50}	N_{87}	d_{87}	D_{87}	$N_{87}d_{50}$	$N_{50}d_{87}$
0-4	318	67,2	2137	259	21,1	546	1741	671
5-9	265	8,6	228	260	2,0	52	224	53
10-14	213	5,0	107	285	1,8	51	143	38
15-19	207	8,0	166	333	6,1	203	266	126
20-24	230	12,7	292	332	8,0	266	422	184
25-29	262	12,1	317	315	7,4	233	381	194
30-34	263	14,0	368	314	8,6	270	440	226
35-39	250	17,8	445	306	10,9	334	545	265
40-44	234	24,6	576	303	18,8	570	745	440
45-49	216	39,4	851	216	29,9	646	851	646
50-54	198	58,4	1156	186	50,8	945	1086	1006
55-59	167	89,9	1501	198	82,5	1634	1780	1378
60-64	136	141,3	1922	212	132,5	2809	2996	1802
65-69	110	228,0	2508	214	213,3	4565	4879	2346
70-74	90	393,7	3543	178	351,0	6248	7998	3159
75-79	62	715,5	4436	137	580,1	7947	9802	3597
80 —	57	1645,1	9377	149	1304,8	19441	24512	7437
Sum	3279		29930	4198		46760	57821	23568
s.d.			9,13			11,14	13,77	7,19

- 1: standardisert SDR (bef50&rater87) – faktisk SDR50 (bef50&rater50)
 → effekt av endring i aldersspesifikk dødelighet = -1,94 promillepoeng
- 2: faktisk SDR87 (bef87&rater87) – standardisert SDR (bef50&rater87)
 → effekt av endring i aldersstruktur = 3,95 promillepoeng

1. Endring i aldersspesifikke dødsrater	$7,19 - 9,13 = -1,94$
2. Endring i aldersstruktur	$11,14 - 7,19 = 3,95$
Totalt = 1 + 2	$-1,94 + 3,95 = +2,01$

Noen betraktninger



1. Standardiserte rater, og dermed den kvantitative konklusjonen, vil variere med standard som benyttes – jfr "to veier" i forrige eksempel

Men den kvalitative konklusjonen er som regel riktig

2. Kan også kontrollere for kjønn

3. Et tredje lands aldersstruktur kan benyttes i sammenlikning av to land – jfr sammenlikning Mauritius vs. England & Wales, og aldersstruktur for Japan som standard



Table 3.2 Calculation of standardized death rate, Mauritius and England and Wales

	Standard population Japan 1985 ('000)		Mauritius				England and Wales			
	M	F	Age-specific death rates 1986 (per 1,000)		Expected deaths in standard population		Age-specific death rates 1987 (per 1,000)		Expected deaths in standard population	
			M	F	M	F	M	F	M	F
Under 1	732	698	30.8	23.1	22,546	16,124	10.4	7.9	7,613	5,514
1-4	3,087	2,942	1.2	1.3	3,704	3,825	0.5	0.4	1,544	1,177
5-14	9,520	9,054	0.5	0.4	4,760	3,622	0.2	0.1	1,904	905
15-24	8,766	8,414	1.1	1.0	9,643	8,414	0.7	0.3	6,136	2,524
25-34	8,507	8,371	2.1	1.4	17,865	11,719	0.9	0.5	7,656	4,186
35-44	9,950	9,923	4.5	2.3	44,775	22,823	1.7	1.1	16,915	10,915
45-54	8,019	8,151	11.7	5.0	93,822	40,755	5.0	3.2	40,095	26,083
55-64	5,789	6,616	27.8	13.7	160,934	90,639	15.7	9.0	90,887	59,544
65-74	3,285	4,472	57.3	39.6	188,231	177,091	41.7	22.8	136,985	101,962
75-84	1,560	2,367	123.0	83.5	191,880	197,645	98.8	60.7	154,128	143,677
85+	256	529	249.5	192.5	63,872	101,833	212.7	168.6	54,451	89,189
	<u>121,008</u>				<u>802,032</u>	<u>674,490</u>			<u>518,314</u>	<u>445,676</u>

Standardized death rate:

Mauritius

$$\frac{(802,032 + 674,490)}{121,008,000} \times 1,000$$
12.20 per 1,000

England and Wales

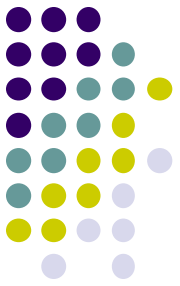
$$\frac{(518,314 + 445,676)}{121,008,000} \times 1,000$$
7.97 per 1,000

Unstandardized (CDR)

6.7 per 1,000

11.3 per 1,000

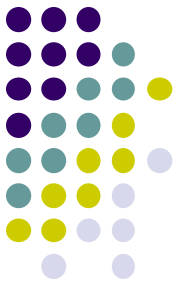
To former av standardisering



Direkte standardisering: standard aldersstruktur

Indirekte standardisering: standard aldersspesifikke rater

Direkte standardisering



Samme aldersstruktur i sammenlikningen

Ulike sett aldersspesifikke dødsrater

"Kontroll" for alder, dvs. antar lik aldersstruktur

Jfr. Mauritius vs. England & Wales

Jfr. Rowland tabell 4.2:

- SDR Kuwait 1996 = 2,18 pr. 1000; SDR UK 1996 = 10,0 pr. 1000
- aldersstruktur fra UK 1996 som standard
- direkte standardisert SDR for Kuwait blir 12,75 pr. 1000, mye høyere enn den empiriske SDR (og høyere enn SDR for UK)

Indirekte standardisering



Vanligst i studier av dødelighet

Et standardsett med aldersspesifikke dødsrater, kombinert med opplysninger om aldersstrukturen (f. eks. fra folketellinger)

Fordel om man kun har data for totalt antall døde og ikke døde fordelt på alder

1. Beregn forventet # døde, basert på faktisk aldersstruktur og standardsett med dødsrater
2. Beregn

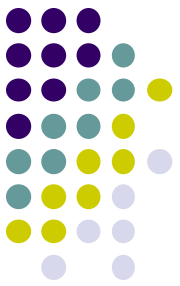
$$\text{Standardized Mortality Ratio (SMR)} = \frac{\text{observert \# døde}}{\text{forventet \# døde}}$$

SMR > 1: faktisk (men ukjent) aldersspesifikk dødelighet er høyere enn standarden

SMR < 1: faktisk aldersspesifikk dødelighet er lavere enn standarden

Eksempel indirekte standardisering

Rowland s. 133



SDR

UK 1996 10,9 ‰, Kuwait 1996 2,2 ‰

Standardsett med aldersspesifikke dødsrater : UK 1996

1. Beregn forventet # døde for Kuwait, basert på Kuwaits aldersstruktur kombinert med standardsett med dødsrater
2. Resultat 3 459
3. Faktisk # døde var 3 815
4. Standardized Mortality Ratio (SMR) =
observert # døde/forventet # døde = $3815/3459 = 1.10$

SMR > 1: aldersspesifikk dødelighet i Kuwait må være høyere enn standarden - UK