

## Formules ARN1

### Kansen

Kans dat een  $x$ -jarige binnen 1 jaar overlijdt.

$$q_x$$

Kans dat een  $x$ -jarige na  $n$  jaar nog leeft.

$${}_np_x = \prod_{t=0}^{n-1} (1 - q_{x+t})$$

Kans dat een  $x$ -jarige tussen het  $t-1$ -de en  $t$ -de jaar overlijdt.

$${}_{t-1|}q_x = {}_{t-1}p_x \times q_{x+t-1} = {}_{t-1}p_x - {}_tp_x$$

Kans dat een  $x$  en een  $y$ -jarige na  $n$  jaar beiden nog leven

$${}_np_{xy} = {}_np_x \times {}_np_y$$

Kans dat een  $x$  en/of een  $y$ -jarige na  $n$  jaar nog in leven is.

$${}_n\overline{p_{xy}} = {}_np_x + {}_np_y - {}_np_{xy}$$

Kans dat een het eerste overlijden van een  $x$  of  $y$ -jarige tussen jaar  $t-1$  en  $t$  is.

$${}_{t-1|}q_{xy} = {}_{t-1}p_{xy} \times (1 - p_{x+t-1} \times p_{y+t-1}) = {}_{t-1}p_{xy} - {}_tp_{xy}$$

Kans dat van een  $x$ -jarige en een  $y$ -jarige, de langstelevende tussen  $t-1$  en  $t$  overlijdt.

$${}_{t-1|}q_{\overline{xy}} = {}_{t-1|}q_x + {}_{t-1|}q_y - {}_{t-1|}q_{xy}$$

### Verzekeringen

De actuariale contante waarde van een kasstroomverzekering zonder optionaliteit is te bepalen met:

$$\sum_{t=0}^{\infty} C(t) \times P(x, t) \times (1 + z_t)^{-t}$$

Hier is  $C(t)$  de kasstroom op tijdstip  $t$ ,  $P(x, t)$  is de kans dat de kasstroom wordt uitgekeerd voor verzekerde  $x$  op  $t$  en  $z_t$  is een rente termijn structuur.

Eenmalige uitkering bij leven.

$${}_nE_x = {}_np_x \times (1 + z_n)^{-n}$$

Levenslange prenumerando lijfrente.

$$\ddot{a}_x = \sum_{t=0}^{\infty} {}_tp_x \times (1 + z_t)^{-t}$$

Tijdelijke prenumerando lijfrente met duur  $n$ .

$$\ddot{a}_{x:\overline{n}|} = \sum_{t=0}^{n-1} {}_tp_x \times (1 + z_t)^{-t}$$

Uitgestelde tijdelijke prenumerando lijfrente met uitsteluur  $m$  en betalingsduur  $n$ .

$${}_m|\ddot{a}_{x:\overline{n}|} = \sum_{t=m}^{m+n-1} {}_tp_x \times (1 + z_t)^{-t}$$

Levenslange verzekering met uitkering bij overlijden.

$$A_x = \sum_{t=0}^{\infty} {}_{t-1|}q_x \times (1 + z_t)^{-t}$$

Levenslange verzekering met uitkering direct bij overlijden.

$$\bar{A}_x = \sum_{t=0}^{\infty} {}_{t-1|}q_x \times (1 + z_{t-0.5})^{-t+0.5}$$

### Relaties

---