

## Opgave 2. Løsning

### Spørgsmål 1.

Gentagelsesperioderne beregnes som

$$\text{California: } T_{m, \text{California}} = t/m$$

$$\text{Median: } T_{m, \text{median}} \approx t/(m-0,3)$$

hvor t er observationsperiode og m er rang.

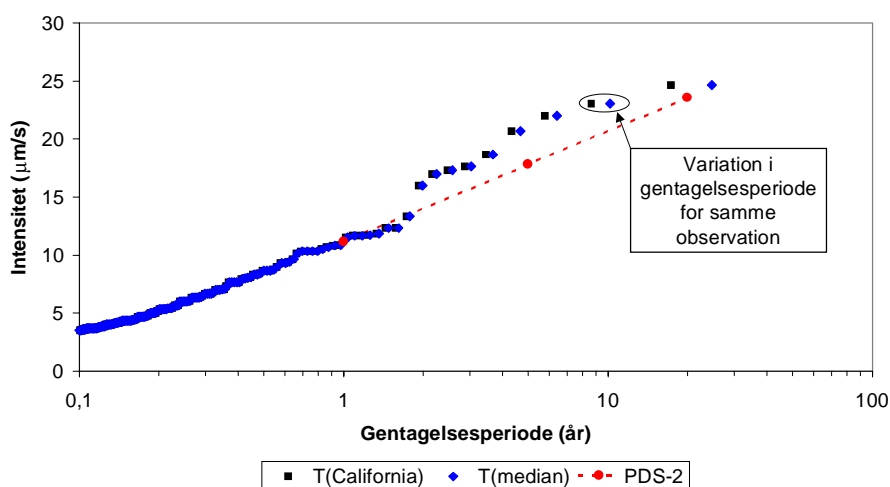
Gentagelsesperioden for given rang beregnes til:

rang	T(California)	T(median)	I10
1	17.28	24.69	24.67
2	8.64	10.16	23.04
3	5.76	6.40	22
4	4.32	4.67	20.67
5	3.46	3.68	18.67
...			
27	0.64	0.65	9.67
28	0.62	0.62	9.42
29	0.60	0.60	9.33

For de første 3-5 hændelser har det betydning, hvilken plotteformel, der benyttes. Betydningen af plotteformlen kan ses som et eksempel på, at de historiske regnserier er usikre når man benytter dem til beregning af gentagelsesperioder på mere end ca. 25% af observationsperioden

Variation som funktion af plotteformel er vist for I10 på figuren nedenfor. De røde punkter og stiplede linier benyttes i spørgsmål 3.

I10 observationer for 30318



**Spørgsmål 2.**

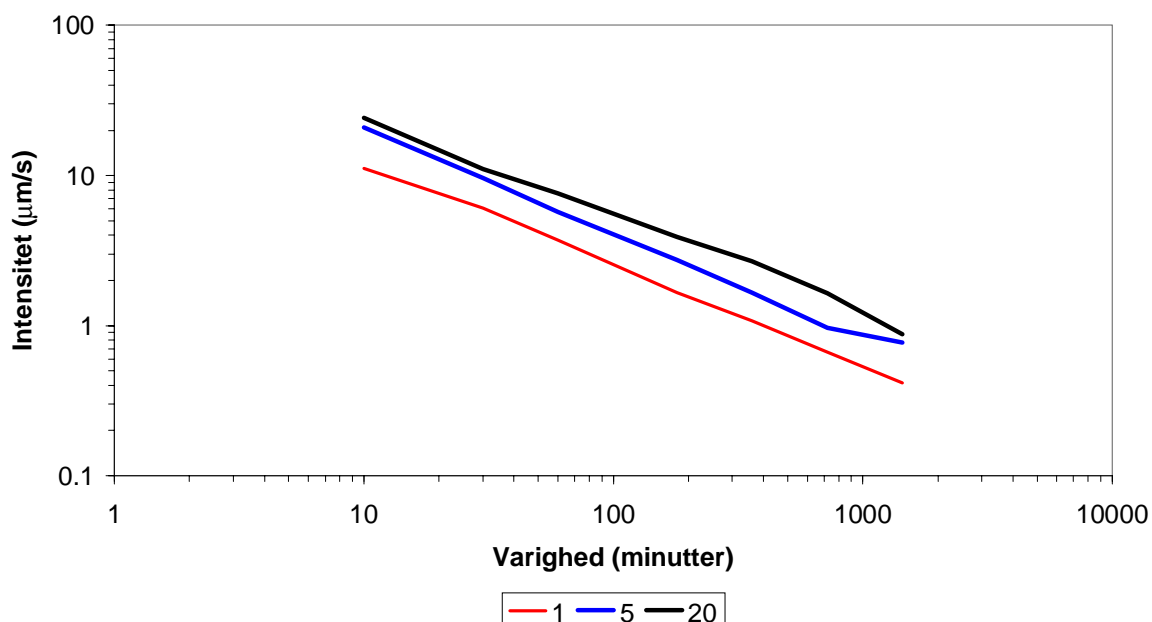
Gentagelsesperiode(år)	Varighed (min)						
	10	30	60	180	360	720	1440
20	24.28	11.09	7.57	3.88	2.69	1.65	0.88
5	20.96	9.61	5.75	2.74	1.67	0.97	0.77
1	11.12	6.06	3.70	1.66	1.08	0.66	0.41

Tabellen er konstrueret ved hjælp af median-plotteformlen og semi-logaritmisk interpolation mellem gentagelsesperioder. Intensiteterne beregnes dermed efter følgende formel:

$$Z_t = Z_{T-} + \frac{Z_{T+} - Z_{T-}}{\ln(T+) - \ln(T-)} (\ln(T) - \ln(T-))$$

hvor  $T-$  og  $T+$  betegner gentagelsesperioden fra rangen hhv. umiddelbart mindre og større end svarende til den ønskede gentagelsesperiode.

På figuren er vist varigheder på 10, 30, 60, 180, 360, 720 og 1440 minutter og også regnrækken for en gentagelsesperiode på 5 år. Kurverne er takkede i forhold til skriftets figurer, hvilket skyldes, at der er tale om en bearbejdning helt uden udglatning.

**Regnrække for 30318**

**Spørgsmål 3.**

Analyse af regnmålerne viser, at det er rimeligt at skære af mellem rang 30 og 50. Det er valgt at skære af ved rang 38. Parametrene bliver derfor bestemt til:

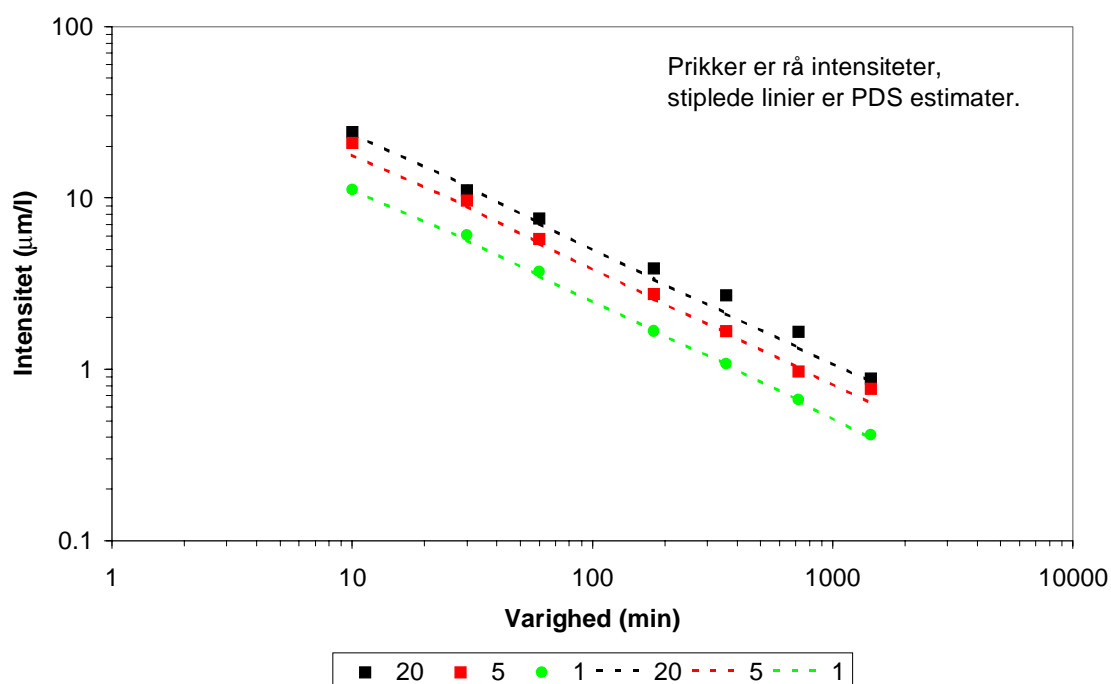
$$q = 8,33$$

$$\lambda = 38/17,28 = 1,97$$

$$\alpha = (16,34 + 14,71 + \dots + 0)/38 = 4,15$$

T	I10
20	23.59
5	17.83
1	11.14

Nedenfor er vist en sammenligning mellem regnrækker baseret på de rå observationer og regnrækker baseret på PDS-modellen. Der ses, at der i dette tilfælde er god overensstemmelse mellem de to metoder. Ofte vil PDS-modellen være bedst til beregning af gentagelsesperioder fra 25-100 % af observationsperioden. Ved ekstrapolation ud over observationsperioden bør PDS-modellen med tre parametre benyttes. På den første figur er alle de beregnede resultater anskueliggjort.



NB. Der er et regneark (imax.xls), der indeholder alle data til de viste figurer.