

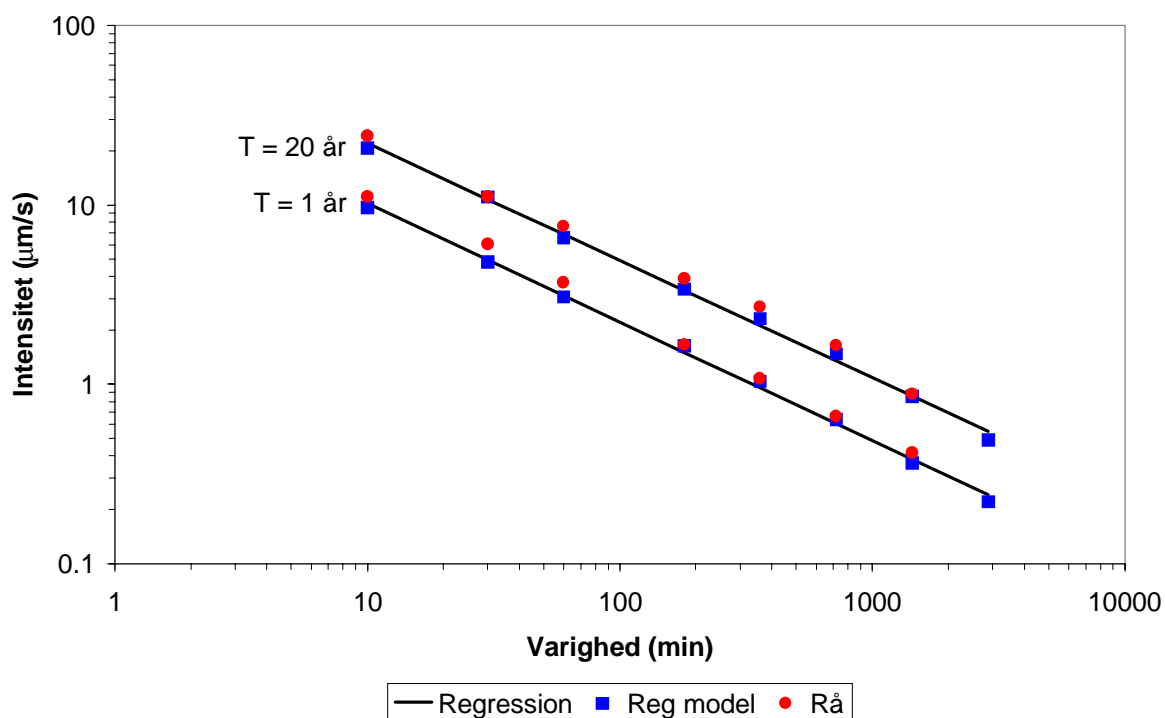
Opgave 5. Løsning

Spørgsmål 1.

Hvidovre Vandværk tilhører region 2. Intensiteterne bestemmes til:

	Varighed (minutter)							
	10	30	60	180	360	720	1440	2880
T=1 år, Reg. model	9,70	4,82	3,07	1,63	1,04	0,64	0,36	0,22
T=1 år, Regression	10,19	4,93	3,12	1,51	0,95	0,60	0,38	0,24
T=1 år, Rå data	11,12	6,06	3,70	1,66	1,08	0,66	0,41	
T=20 år, Reg. model	20,75	11,06	6,58	3,39	2,32	1,48	0,86	1,49
T=20 år, Regression	21,98	10,74	6,84	3,34	2,13	1,35	0,86	0,55
T=20 år, Rå data	24,28	11,09	7,57	3,88	2,69	1,65	0,88	

Nedenfor er vist en figur med de tre typer af regnrækker. De i opgave 2 beregnede intensiteter betegnes "rå data", fordi der ikke er nogen udglatning. Usikkerheden på de røde punkter er større end på de øvrige punkter.



De viste forskelle synes ikke store vist i den viste dobbelt-log afbildning. I afløbstekniske anvendelser vil man dog tydeligt mærke en forøgelse af det totale dimensionsgivende regnvolumen på op til 25%. For gentagelsesperioden på 1 år er der primært forskel på de viste regnkurver for varigheder på omkring 1-2 timer, mens forskellen for gentagelsesperioden på 20 år er størst for varigheder på 6-12 timer.

Station 30318 er ifølge tabel E1 en outlier i forhold til den regionale model (den giver større værdier end den regionale model svarende til $U > 0$), specielt for små varigheder og små gentagelsesperioder. Dette ses af, at de røde punkter på figuren ligger over de blå punkter og regressionskurverne. Når forskellen ikke i praksis er større for de små varigheder end for de store skyldes det primært, at usikkerheden for små varigheder og gentagelsesperioder er mindre end for store varigheder og gentagelsesperioder.

Hvis man har foretaget samhörrende målinger af regn og afstrømninger vil man som udgangspunkt have (ned)justeret afløbskoefficienten for at sikre, at volumenafstrømningen er korrekt. Hvis man i dette tilfælde derefter benytter den regionale model vil de beregnede gentagelsesperioder være forkerte til den usikre side (altså f.eks. fuldtløbende rør vil faktisk forekomme med gentagelsesperiode på 2 år i stedet for de beregnede 4 år). Ved kalibreringer bør man derfor faktisk måle regn i så lang tid, så man kan verificere, at regnens egenskaber på den måler der indgår i kalibreringen passer med den regionale model.

De her viste resultater gælder kun for regnmåleren 30318, og specielt tolkningen af variationerne vil variere fra regnmåler til regnmåler. I bilag E i skriftet er det dog muligt groft at skønne forskellen mellem de blå og de røde prikker på kurverne. Den beregnede U -værdi er altid positiv for stationen 30318, svarende til, at de "rå" observationer ligger over de beregnede regionale estimer. I forskellen mellem de "rå" observationer og kurven ligger yderligere en udglatning, idet den sorte kurve er en ret linie gennem de blå punkter (når formlen i regressionsligningen er sat til 0).

Spørgsmål 2.

CDS-regnen som svarer til regressionsligningen udtegnes direkte af regnearket. Resultatet er vist på næste side for $T=1$ år, tidsskridtet 10 min og varigheden 600 min.

Formen af CDS-regnen kan varieres ved at justere på, hvornår regnintensiteten topper. Den optimale form må afhænge af den praktiske anvendelse. Det er velkendt, at hovedparten af kraftige regn har spidsen kort tid efter starten af regnen, og at den mest kritiske beregningssituation for afløbssystemet er at spidsen ligger så sent som muligt (så rørene er fyldt når spidsen kommer). Den vigtigste overvejelse er under alle omstændigheder, hvor lang varighed den kritiske hændelse har og så sikre sig, at CDS-regnen har en varighed, der er mindst lige så lang, helst længere. For lange varigheder bør man overveje også at anvende længere tidsskridt, helst i forbindelse med en kalibrering efter de faktiske forhold på lavere gentagelsesperiode.

