

Teknisk notat

Hillerød Forsyning Vurdering af regnserier

22. februar 2013
Projekt: 30.7470.50

Udarbejdet : Camilla Hagbarth og Alvaro Fonseca

Kontrolleret : Uffe Gangelhof

Vedlagt :

Kopi til :

1 INDLEDNING

Formålet med dette notat er at udpege en repræsentativ regnserie, der kan anvendes til hydrauliske beregninger i Hillerød.

Der findes en regnmåler på Hillerød Centralrenseanlæg, men denne har en meget høj U-værdi, og er dermed ikke nødvendigvis repræsentativ for beregninger med lang tidsserie selvom den er lokal.

U-værdien defineres i Skrift 26, som "en relativ afgivelse mellem en lokal model baseret alene på regnseriens information og den regionale model for samme lokalitet". Det vil sige, U-værdien fortæller hvordan den historiske regnserie afviger fra den regionale nedbørsstatistik.

U-værdierne anvendt i nærværende notat stammer fra Skrift 28.

2 REGNSERIER

Med henblik på at udpege en repræsentativ regnserie til hydrauliske beregninger i Hillerød, er der evalueret data fra 5 regnmålere, der enten geografisk eller på årsmiddelbør kan sammenlignes med regnmåleren i Hillerød. De udvalgte regnmålere har alle en observationsperiode på 34 år, med undtagelse af Hillerød, der har 21 år. Regnmålernes data er vist i tabel 1.

Tabel 1. Udvalgte regnmålere

St.nr. Ny	St.nr. Gammel	Stationsnavn	Observations- periode	Årsmiddel- nedbør [mm]	U-værdi middel		
					Klasse 1	Klasse 2	Klasse 3
5580	30168	HILLERØD CENTRALRENSEANLÆG	21	658	3,04	2,86	1,95
5600	30316	MÅLØV RENSEANLÆG	34	612	-0,83	-0,6	0,06
5633	30191	FURESØ PARK	34	664	-1,82	-0,81	-0,24
5694	30222	SØBORG VANDVÆRK	34	640	-0,59	-0,37	-0,26
5625	30201	VEDBÆK RENSEANLÆG	34	676	-0,2	0,1	0,58
5795	30317	GLOSTRUP GENBRUGSSTATION	34	639	0,5	0,34	-0,17

Middel værdier af U-værdien for klasse 1, 2 og 3, er jf. Skrift 26 forklaret herunder.

- Klasse 1: Intensiteter med varigheder op til 60 minutter, samt bassin- og overløbsvolumen med stort afløbstal
- Klasse 2: Intensiteter med varigheder på 1-12 timer
- Klasse 3: Intensiteter med varigheder over 12 timer, samt bassin- og overløbsvolumen for lille afløbstal

Måleren på Hillerød Centralrenseanlæg har en høj positiv middel U-værdi for alle tre klasser. Dette betyder, at måleren i Hillerød registrerer mere nedbør i forhold til den regionale model.

3

FREM GANGSMÅDE

Ud fra årsmiddelnedbøren er der udvalgt data fra 5 regnmålere, hvor værdierne er sammenlignelige med data for Hillerød Centralrenseanlæg (se Tabel 1). U-værdien for Furesø Park er meget lav, så denne er mindre repræsentativ end de øvrige.

De enkelte regnserier er analyseret ved anvendelse af Winregn for kategorisering af nedbørsintensiteterne i og beregning af gentagelsesperioder. Der er fokuseret på intensiteten ved varigheder på 5, 10, 20, 30 og 60 min. Derudover er regnserierne også analyseret med programmet "U-værdi.jar" (version 1.0), som tillader en mere fleksibel og specifik vurdering af regnseriens egenskaber på forskellige varigheder og gentagelsesperioder.

Winregn bruges til sammenligning af maksimale intensiteter med data fra landsregnrækker. Output fra Winregn bruges som input i U-værdi.jar. Fremgangsmåden har således været at beregne U-værdier for hver regnserie, både hvad angår afgivelser mellem den lokale og den regionale model, for vilkårlige gentagelsesperioder, og for U-værdier mellem de lokale observationer og den regionale model.

Ved at kombinere den traditionelle beregningsfremgangsmåde med Winregn, med resultaterne fra "U-værdi.jar", kan der skabes et bedre overblik over, hvorvidt en given regnserie er repræsentativ for Hillerød. Det skal bemærkes, at U-værdi.jar indfører en systematisk fejl for varighederne 6 og 12 timer, og at der derfor ses bort fra disse varigheder. Ydermere er resultater med U-værdi.jar begrænset til gentagelsesperioderne fra 2-10 år.

4 RESULTAT AF SAMMENLIGNINGER

4.1 Maksimale gennemsnitlige intensiteter

Måløv Renseanlæg

Intensiteten i den højeste gentagelsesperiode er ved de lave varigheder (5-10 min.) høj, svarende til en 140 års hændelse, ved de længere varigheder er den ca. en 30 års hændelse.

Søborg Vandværk

Den højeste gentagelsesperiode er ved de lave varigheder svarende til ca. en 10 års hændelse, ved de længere varigheder en 25 års hændelse.

Vedbæk Renseanlæg

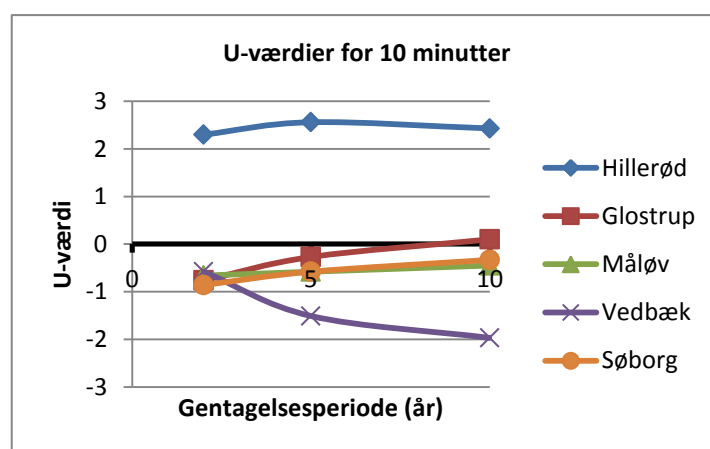
Der er en lav intensitet i den højeste gentagelsesperiode, svarende til ca. en 20 års hændelse

Glostrup Genbrugsstation

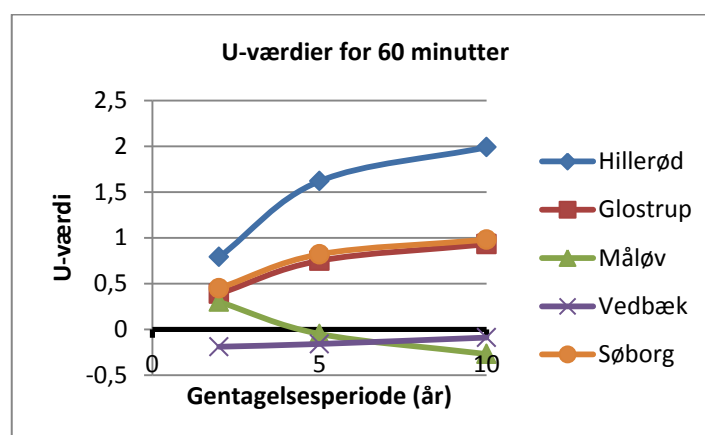
Intensiteten i den højeste gentagelsesperiode svarer ca. til en 30 års hændelse.

4.2 U-værdier for forskellige varigheder og T

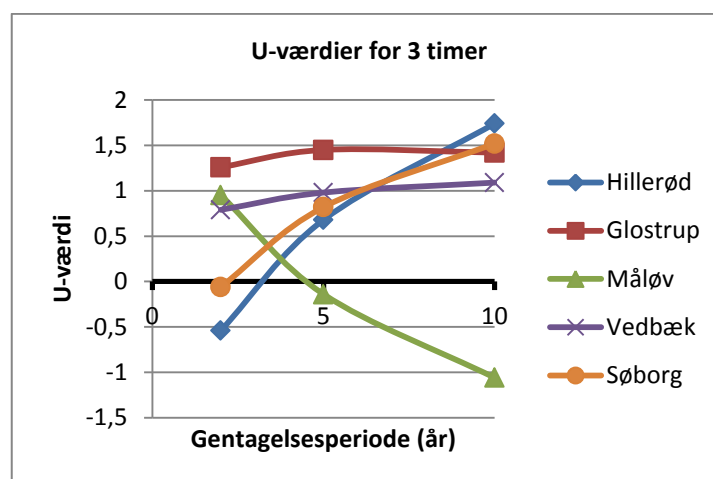
Figur 1,2 og 3 herunder viser de beregnede U-værdierne for varigheder på 10, 60 og 180 minutter for gentagelsesperioder på henholdsvis 2, 5 og 10 år for hver regnserie.



Figur 1. Beregnede U-værdier for varighed 10 minutter og T= 2, 5 og 10 år



Figur 2. Beregnede U-værdier for varighed 60 minutter og T= 2, 5 og 10 år



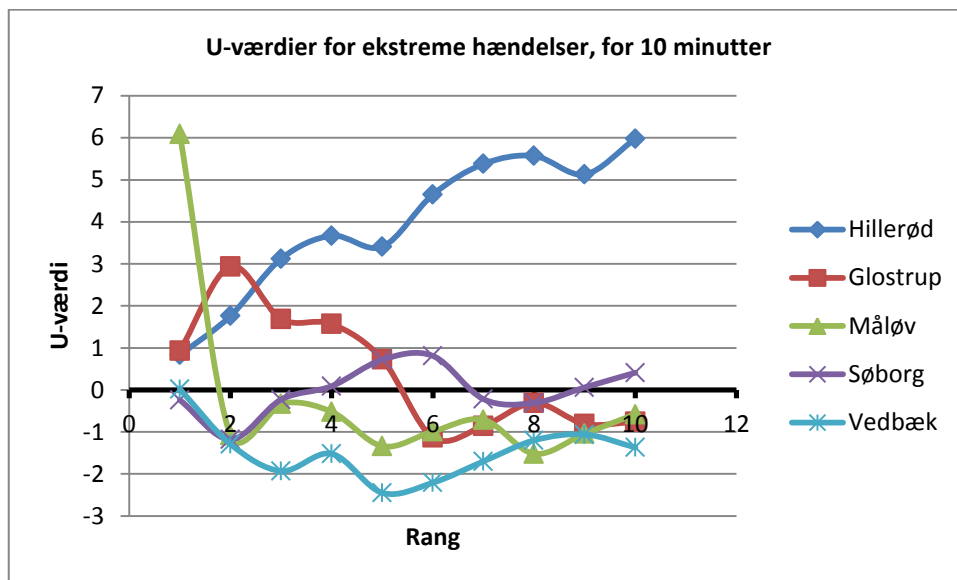
Figur 3. Beregnede U-værdier for varighed 3 timer og T= 2, 5 og 10 år

De ovenstående figurer viser hvordan U-værdier varierer, afhængig af varigheden og gentagelsesperioden. Figurerne bekræfter at regnserien fra Hillerød har generelt høje U-værdier (se Tabel 1). Regnserierne fra Glostrup, Måløv og Søborg har lave U-værdier (tæt på 0) i de korte varigheder og lave gentagelsesperioder. Dette betyder, at disse tre regnserier godt kan bruges til analyser vedr. kapacitetsforhold i afløbssystemet, hvor der primært ses på hændelser med op til 10 års gentagelsesperiode, og varigheder af typisk 10 minutter.

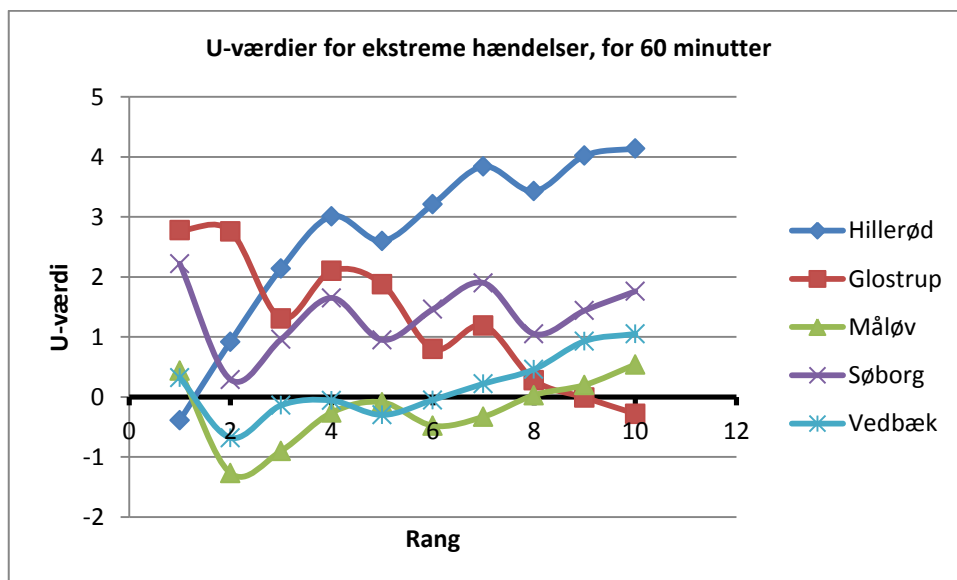
Ovenstående resultater viser også, at når varigheden stiger, er valget af en repræsentativ regnserie mere kompliceret, da der kommer flere nuancer i U-værdierne. For eksempel, har Glostrup regnserie meget høje U-værdier for varighed 3 timer, i forhold til de lave værdier for varighed 10 minutter. Til sammenligning er regnserien fra Vedbæk meget stabil og tæt på nul for U-værdier i alle de beregnede gentagelsesperioder med en varighed af 60 minutter.

4.3 U-værdier for ekstreme hændelser

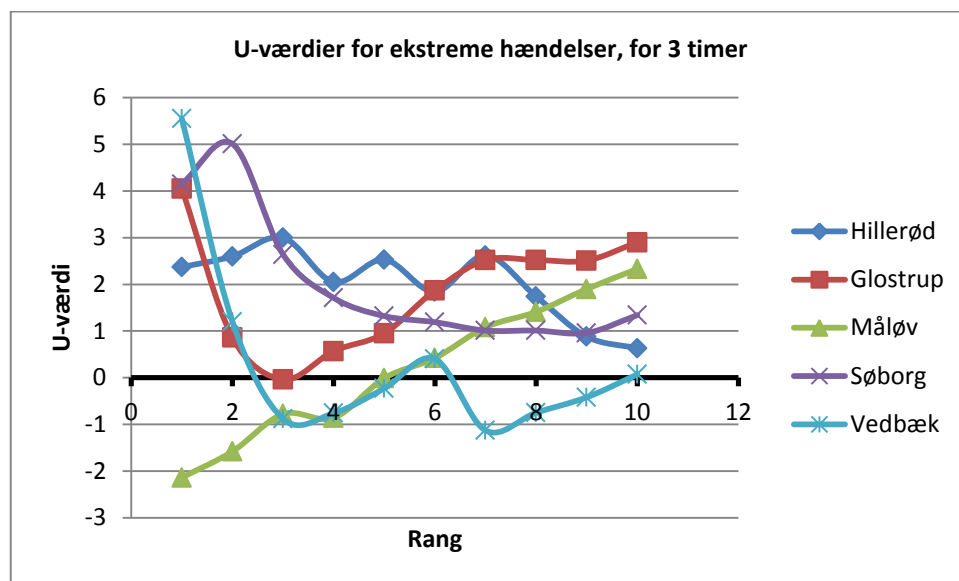
Beregningerne af U-værdierne, hvor der sammenlignes mellem de lokale observationer og den regionale model, giver et godt overblik over, hvordan en regnserie vil kunne bruges til analyser af ekstreme hændelser. Følgende figurer viser de beregnede U-værdierne for varigheder 10, 60 og 180 minutter, for hændelser kategoriseret per rang, hvor 1 er det mest ekstreme.



Figur 4. U-værdier for ekstreme hændelser (rang 1 et det kraftigste hændelse) med 10 minutters varighed



Figur 5. U-værdier for ekstreme hændelser (rang 1 et det kraftigste hændelse) med 60 minutters varighed



Figur 6. U-værdier for ekstreme hændelser (rang 1 et det kraftigste hændelse) med 3 timers varighed

Ovenstående figurer, der viser variationen af U-værdier for ekstreme hændelser for forskellige varigheder, har ikke nogen tydelig og klar tendens. Dette skyldes sandsynligvis den naturlige variabilitet i registreringen af ekstreme hændelser i hver lokalitet. Figurerne bekræfter dog igen, at regnserien fra Hillerød indeholder meget kraftige hændelser, som afviger meget fra den regionale model.

Valget at, hvilken regnserie der skal bruges i forbindelse med analyser vedr. ekstreme hændelser, kan ikke fastlægges på nuværende tidspunkt med de nærværende resultater.

5

ANBEFALING

Vi vil på baggrund af ovenstående analyse anbefale at anvende følgende regnserier:

- Til kapacitetsberegninger i afløbssystemet, hvor serviceniveau ligger typisk i 5 og 10 års gentagelsesperiode, anbefaler vi at bruge en CDS-regn med den ønskede varighed, og med årsmiddelnedbøren fra regnmåler 5795 Glostrup Genbrugsstation. Årsmiddelnedbør fra Måløv og Søborg regnserier kan også bruges, dog skal sikkerhedsfaktoren på disse to være lidt højere, grundet højere U-værdier. Vi kan ikke anbefale at bruge Måløv regnserie til høje gentagelsesperioder, da usikkerheden er for stor.
- Til volumen beregninger (bassiner), hvor det ses på lange hændelser med lav intensitet, samt lille afløbstal ifm. LAR beregninger, anbefaler vi at bruge regnmåler 5795 Glostrup Genbrugsstation, da regnserien indeholder repræsentative hændelser med en gentagelsesperiode af ca. 30 år.

- Til beregninger for kalibrering af en afløbsmodel, anbefaler vi at bruge lokale data, dvs. regnserien fra Hillerød, selvom nærværende beregninger af U-værdier for ekstreme hændelser (se Figur 4, Figur 5 og Figur 6) viser at regnserien indeholder meget kraftigere hændelser, i forhold til den regionale model. Men den mest repræsentative regnserie til kalibrering er den, der er mest lokal i forhold til måleren i oplandet. Derfor anbefales regndata fra Hillerød Centralrenseanlæg til kalibrering af modeller.