



DMI

Transport- og Energiministeriet

Teknisk rapport 06-03

Drift af Spildevandskomitéens Regnmålersystem

Årsnotat 2005

Maja Kjørup Nielsen og John Cappelen





Kolofon

Serietitel:

Teknisk rapport 06-03

Titel:

Drift af Spildevandskomitéens Regnmålersystem

Undertitel:

Årsnotat 2005

Forfatter(e):

Maja Kjørup Nielsen og John Cappelen

Andre bidragsydere:

Flemming Vejen og Karsten Arnbjerg-Nielsen

Ansvarlig institution:

Danmarks Meteorologiske Institut

Sprog:

Dansk

Emneord:

Spildevandskomitéens Regnmålersystem, SVK, Årsnotat, nedbørmængde, nedbørsintensitet

Url:

www.dmi.dk/dmi/tr06-03

ISSN:

1399-1388 (online), 0906-897X (print)

Versions dato:**Link til hjemmeside:**

www.dmi.dk

Copyright:

Danmarks Meteorologiske Institut

Forsidebillede:

Kilde: Danva



Indhold:

Abstract	4
Resumé	4
1. Indledning	5
2. Stationsfortegnelse	6
3. Fejlstatistik 2005	11
4. Måned- og årsnedbør 2005	14
5. Ekstreme hændelser i 2005	18
6. Oversigt over ekstremregn i 2005	20
7. Kvalitetsmarkering	21
7.1 Brug af kvalitetsmarkeringer	21
8. Adgang til nedbørdata	23
8.1 Internetadgang	23
8.2 Realtime nedbørdata	23
8.3 Udlevering af data fra DMI's database	23
9. En automatisk regnmåler klarer ikke alle ting automatisk	24
10. Læforhold omkring en nedbørmåler	25
11. Ny bearbejdning af alle data i regnmålersystemet	33
12. SVK's Styregruppe for Regnmålersystemet	35
13. Kontaktpersoner på DMI	37
14. Referencer	38
Tidligere rapporter	38
Bilag 1. Oversigt over ekstremregn i 2005 på de enkelte stationer	40
Bilag 2. KM2-format	42



Abstract

This report contains the 2005 operations concerning the Raingauge Network of The water Pollution Committee.

Resumé

Denne rapport omhandler driften af Spildevandskomitéens Regnmålersystem i 2005.



1. Indledning

I kalenderåret 2005 har der været en driftsikkerhed på regnmålersystemet på 99.3%, hvilket er et meget tilfredsstillende resultat (se endvidere side 9).

Nedbøren blev i 2005 under det normale med 647 mm (normal 712 mm) for landet som helhed. Det er ca. 9% under normalt.

Mest nedbør fik det vestlige og sydlige Jylland, mindst nedbør fik det østlige Danmark [*Cappelen & Jørgensen, 2006*].

Det meget driftssikre dataopsamlingsystem og den omfattende kvalitetsmarkering af de forskellige produkter, der i SVK - sammenhæng tilbydes af DMI, sikrer fortsat den høje kvalitet af data fra regnmålersystemet.

Spildevandskomitéens Regnmålersystem har sin egen hjemmeside på Internettet, hvor der er en kort beskrivelse af regnmålersystemet.

Hjemmesiden findes på http://www.dmi.dk/dmi/spildevandskomiteens_regnmaalersystem.

Der afholdes møder i Spildevandskomitéens Styregruppe for Regnmålersystemet 3 gange om året. Referater fra disse møder kan rekvireres ved henvendelse til Rikke Sjølin Thomsen, DMI's Sektion for Data & Klima.



2. Stationsfortegnelse

De regnmålere, der er eller har været tilsluttet målenettet siden systemets start, fremgår af tabel 1. Eventuelle ændringer i stationernes status, f.eks. flytninger, kan aflæses i de forskellige stationsafsnit. De efterfølgende kort, figur 1 og 2, viser den geografiske placering af de målere der har været tilsluttet i 2005. Målere der er blevet nedlagt, er markeret med en ring på figur 1 og 2.

Langt de fleste målere på listen ejes af systemets brugere, og data herfra er frit til rådighed for alle abonnenterne.

I 2005 blev der oprettet 6 nye stationer, to i Viborg: 21288 Viborg Materielgård og 21292 Viborg Hedeselskabet, én i Silkeborg: 22419 Silkeborg Forsyningsafdeling, én i Odense: 28182 Dalum Vandværk samt to i Gentofte: 30234 Delfinen og 30237 Ermelundsværket. Der blev ikke nedlagt stationer i 2005.

Ved udgangen af 2005 var det samlede antal SVK-stationer 85. Alle disse målere er ejet af 49 abonnenter. Ni institutioner er derudover abonnenter uden egen måler, således at det samlede antal abonnenter er på 58.



Tabel 1: Oversigt over nedbørmålere

Stationsnummer	Navn	Kommune/Amt tilhørsforhold	Bredde		Længde		Startdato	Slutdato
			Grad.	Min	Grad.	Min		
20061	Hjørring	Hjørring	57	26	10	1	01.01.1979	30.11.1982
20097	Frederikshavn Materielgård	Frederikshavn	57	27	10	30	19.04.1990	
20099	Frederikshavn Centralrenseanlæg	Frederikshavn	57	26	10	32	24.04.1990	
20211*	Sulsted	Aalborg	57	10	9	58	01.01.1979	
20212	Vodskov	Aalborg	57	6	10	2	25.05.2000	
20298	Gistrup	Aalborg	57	0	10	0	15.09.1999	
20304	Aalborg Østerport P.	Aalborg	57	3	9	57	28.02.1990	
20307	Aalborg Renseanlæg Vest	Aalborg	57	3	9	52	20.03.1998	
20309	Nørresundby Søvangen P.	Aalborg	57	4	9	55	20.03.1998	
20456	Frejlev Syd	Aalborg	57	0	9	49	04.09.1997	
20458	Frejlev Nord	Aalborg	57	1	9	49	03.06.1997	
20461*	Svenstrup J.	Aalborg	56	58	9	50	08.01.1979	
21192	Skive Renseanlæg	Skive	56	34	9	3	05.10.2000	
21207	Skive Lufthavn	Skive	56	33	9	10	31.08.1999	
21288	Viborg Materielgård	Viborg	56	27	92	30	26.08.2005	
21292	Viborg Hedeselskabet	Viborg	56	27	92	60	26.08.2005	
21364	FSN Karup	DMI	56	18	9	7	09.12.1993	04.10.2000
22061	Randers Centralrenseanlæg	Randers	56	27	10	4	31.03.2005	
22123	Grenå Ådalen P40	Grenå	56	25	10	54	16.11.1996	
22191	FSN Tirstrup	DMI	56	19	10	38	02.11.1993	05.10.2000
22321	Egå Renseanlæg	Århus	56	13	10	15	05.09.1989	
22361*	Viby J. Renseanlæg	Århus	56	8	10	9	01.01.1979	
22419	Silkeborg Forsyningsafdeling	Silkeborg	56	12	9	35	02.11.2005	
22421	Silkeborg Vandværk	Silkeborg	56	10	9	34	01.01.1979	
22554	Trankær Renseanlæg	Århus	56	5	10	8	05.09.1989	
23127	Horsens Centralrenseanlæg	Horsens	55	51	9	51	20.08.1982	
23241	FSN Vandel	DMI	55	42	9	12	09.02.1994	09.02.1999
23261*	Vejle Renseanlæg	Vejle	55	42	9	32	01.01.1979	
23263	Vejle Pumpestation	Vejle	55	41	9	35	19.12.2003	
23294	Fredericia Centralrenseanlæg	Fredericia	55	33	9	43	23.11.1994	
23321	Kolding Renseanlæg	Kolding	55	29	9	29	01.01.1979	
23345	Vamdrup Flyveplads	DMI	55	26	9	20	10.06.1991	29.06.2003
24101	Holstebro Centralrenseanlæg	Holstebro	56	21	8	36	01.04.2005	
24292	Herning Centralrenseanlæg	Herning	56	9	8	57	01.01.1979	
24341	Hvide Sande	DMI	56	0	8	8	01.09.1993	07.11.2001
25101	Blåvandshuk Fyr	DMI	55	34	8	5	13.09.1991	07.11.2000
25171	Esbjerg Renseanlæg V	Esbjerg	55	29	8	26	04.01.1979	
26091*	Haderslev Renseanlæg	Haderslev	55	15	9	30	01.01.1979	
26099	FSN Skrydstrup	DMI	55	14	9	16	07.10.1993	18.10.2000
26376	Tønder Centralrenseanlæg	Tønder/Sønderjylland	54	55	8	51	09.02.1994	
26481	Sønderborg Vandværk	Sønderborg	54	55	9	48	01.01.1979	
27011	Læsø SV	DMI	57	16	10	54	12.01.1990	31.05.1996
27021	Anholt Havn	DMI	56	43	11	31	30.03.1990	01.09.1999
27031*	Hesselø	DMI	56	12	11	43	01.03.1983	28.03.2000
27119*	Endelave	DMI	55	45	10	18	06.07.1990	26.08.1996
28181*	Bolbro Vandværk	Odense	55	23	10	20	01.01.1979	
28182	Dalum	Odense	55	22	10	22	19.01.1979	27.10.1987
28182*	Dalum Vandværk	Odense	55	21	10	23	17.10.2005	
28183*	Ejby Mølle Renseanlæg	Odense	55	24	10	25	01.01.1979	
28184	Odense NV Renseanlæg	Odense	55	25	10	22	01.01.1979	
28186*	Odense Vandværk	Odense	55	24	10	22	01.01.1979	
28453	Svendborg Centralrenseanlæg	Svendborg	55	4	10	41	04.10.1994	
28461	Svendborg Overløbsbassin	Svendborg	55	4	10	35	05.02.2002	
28503	Ærøskøbing Renseanlæg	Ærøskøbing	54	53	10	25	12.12.2002	
29009	Gniben	DMI	56	1	11	17	01.06.1990	19.09.2002
29041	Holbæk Centralrenseanlæg	Holbæk	55	43	11	44	01.01.1979	
29114	Ulstrup renseanlæg	Kalundborg	55	44	10	58	24.06.2003	
29122	Sønder Nyrup Renseanlæg	Kalundborg	55	42	11	3	13.09.2001	
29142	Kalundborg Centralrenseanlæg	Kalundborg	55	40	11	6	13.09.2001	
29291	Tuelso Renseanlæg	Sorø	55	27	11	34	01.03.1992	01.07.2001
29354	Slagelse Centralrenseanlæg	Slagelse	55	25	11	21	23.08.1994	
29358	Slagelse Pumpestation	Slagelse	55	23	11	20	15.08.2003	
29387	Korsør Renseanlæg	Korsør	55	20	11	12	11.10.1996	01.01.2003
29429	Omø Fyr	DMI	55	10	11	8	19.07.1990	21.08.2000
30031	Sydvestens Renseanlæg	Helsingør	56	0	12	34	23.01.1979	
30131	Frederikssund Centralrenseanlæg	Frederikssund/Fr.borg	55	50	12	4	16.01.1992	
30168*	Hillerød Renseanlæg	Hillerød/Fr.borg	55	57	12	16	03.06.1991	
30189	Munkeris	Birkerød	55	50	12	25	01.06.1979	04.10.1983
30191	Furesø Park	Søllerød	55	48	12	27	01.01.1979	
30201	Vedbæk Renseanlæg	Søllerød	55	51	12	34	01.01.1979	
30208	Ordrup Kirkegård	Gentofte	55	46	12	35	14.10.1991	
30211*	Svanemøllens Kaserne	DMI	55	43	12	34	20.09.1979	16.04.1993
30217	Jægersborg	DMI	55	46	12	32	08.02.1994	15.02.2001
30218	Stades Krog Overløbsbassin	Lyngby-Taarbæk	55	46	12	30	19.02.1999	

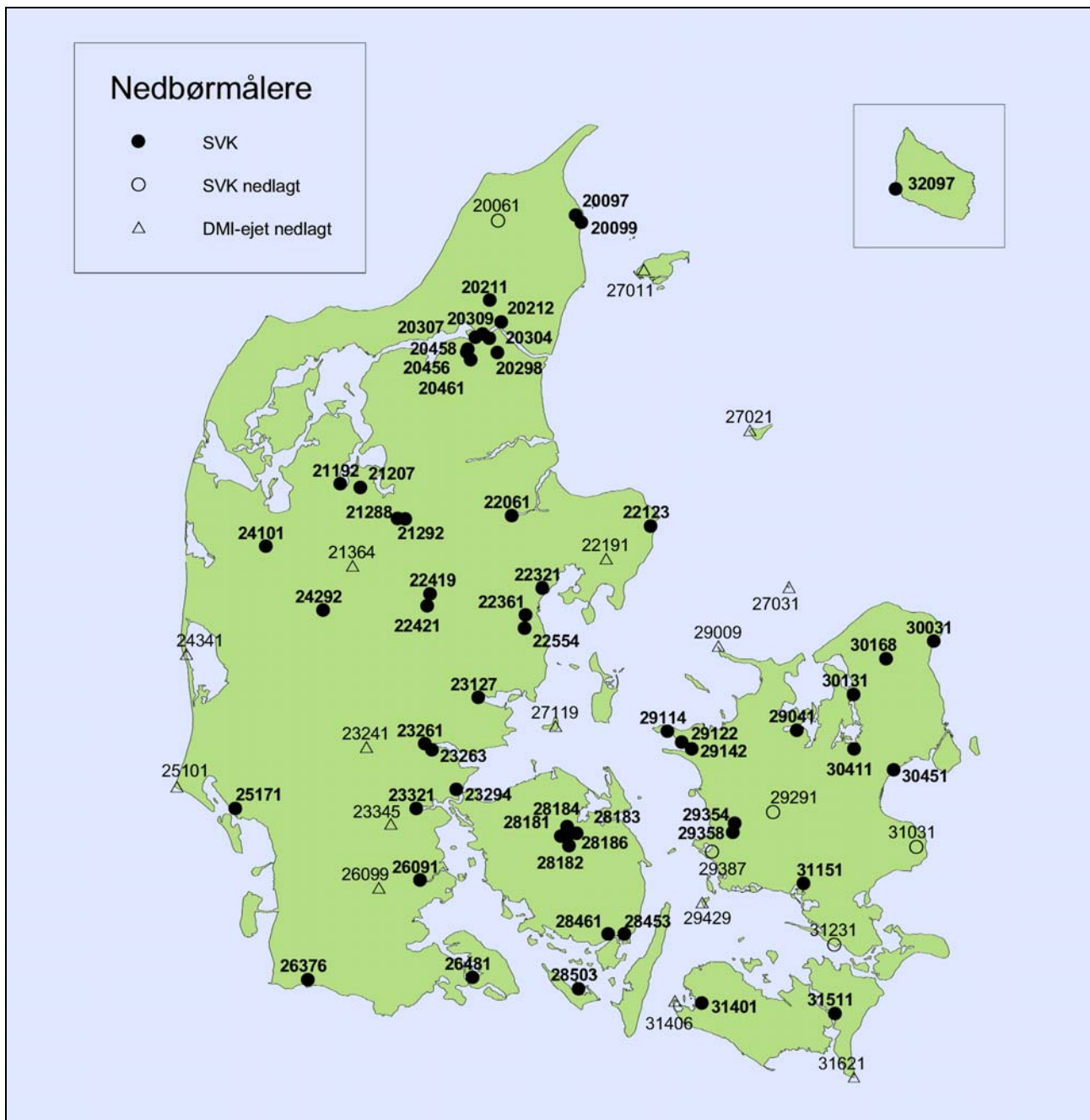


Stationsnummer	Navn	Kommune/Amt tilhørsforhold	Bredde		Længde		Startdato	Slutdato
			Grad.	Min	Grad.	Min		
30221	Virum	Lyngby-Taarbæk	55	47	12	30	01.01.1979	23.12.1997
30222	Søborg Vandværk	Gladsaxe	55	44	12	31	01.01.1979	
30223	Askevænget	Lyngby-Taarbæk	55	48	12	29	03.08.1979	27.09.1983
30224	Holte Vandværk	Søllerød	55	48	12	28	02.08.1979	04.10.1983
30234	Delfinen	Gentofte	55	44	12	34	10.11.2005	
30237	Ermelundsværket	Gentofte	55	46	12	33	14.11.2005	
30242	Stavnsholt Renseanlæg	Farum	55	49	12	24	28.09.2000	
30243	Farum Pumpestation	Farum	55	48	12	22	24.08.1992	12.09.2000
30261	Flyvestation Værløse	DMI	55	46	12	20	01.03.1995	27.05.1999
30307	Træholmen	Hvidovre	55	39	12	28	04.08.2005	
30309	Åvendingen	København	55	42	12	28	11.04.1995	
30311	Emdrup	København	55	43	12	33	08.01.1979	25.10.1994
30312	Vølundsgade	København	55	42	12	33	24.01.1979	13.01.1994
30313	Kløvermarksvej	København	55	40	12	36	01.01.1979	
30314	Kongens Enghave	København	55	39	12	32	01.01.1979	
30315	Husum	København	55	43	12	28	16.01.1979	09.03.1995
30316*	Måløv Renseanlæg	Ballerup	55	46	12	19	01.01.1979	
30317*	Glostrup Genbrugsplads	Glostrup	55	40	12	25	23.01.1979	
30318	Hvidovre Vandværk	Hvidovre	55	39	12	28	01.01.1979	
30319*	Hvidovre Pumpestation	Hvidovre	55	37	12	29	01.01.1979	
30321	Rødovre Vandværk	Rødovre	55	42	12	28	01.01.1979	
30325	Bispebjerg Hospital	København	55	43	12	33	14.01.1995	
30326*	Lytgen	København	55	42	12	32	25.11.1994	
30348*	Wibrandsvej	København	55	39	12	38	11.04.1995	
30351	Tårnby Pumpestation 4	Tårnby	55	38	12	36	01.01.1979	
30352	Tårnby Pumpestation 10	Tårnby	55	36	12	35	23.02.1979	
30353*	Tårnby Renseanlæg	Tårnby	55	38	12	39	10.01.1979	
30381*	Landbohøjskolen	Frederiksberg	55	41	12	33	08.05.1992	
30383	Avedørelejren	Hvidovre	55	38	12	27	04.08.2005	
30384	Brøndbyvester Vandværk	Brøndby	55	38	12	25	10.04.1990	
30386	Albertslund Materielgård	Albertslund	55	40	12	20	28.10.1993	
30388	Høje Tåstrup	Høje Tåstrup	55	40	12	16	11.01.1996	
30395	Ishøj Varmeværk	Ishøj	55	36	12	21	02.11.1992	
30411*	Roskilde Renseanlæg	Roskilde	55	39	12	4	01.01.1979	
30451*	Mosedede Renseanlæg	Greve	55	34	12	17	01.01.1979	
31031	Store Heddinge Vandværk	Stevns/S.strøm	55	19	12	24	01.01.1979	31.12.1991
31151*	Næstved Centralrenseanlæg	Næstved/S.strøm	55	13	11	45	01.01.1979	
31231	Vordingborg Renseanlæg	Vordingborg/S.strøm	55	0	11	54	01.01.1979	31.12.1991
31401*	Nakskov	Nakskov/S.strøm	54	50	11	9	01.01.1979	04.02.2005
31401	Nakskov Renseanlæg	Nakskov/S.strøm	54	50	11	7	25.03.2005	
31406	Albuen Fyr	DMI	54	50	10	58	07.11.1991	02.11.1999
31511*	Nykøbing F. Renseanlæg N	Nykøbing F.	54	46	11	53	01.01.1979	
31621	Gedser Odde	DMI	54	34	11	58	11.11.1993	05.08.1998
32097	Rønne C	Rønne	55	6	14	43	09.11.1989	

Stationer mærket med * har været nedlagt i en sammenhængende periode på mindst en måned.



Figur 1: SVK-stationer pr. 31.12.2005, hele landet minus Storkøbenhavn.



Stationsnumre med fed skrift angiver eksisterende stationer, mens stationsnumre uden fed skrifttykkelse angiver nedlagte stationer.

Figur 2: SVK-stationer pr. 31.12.2005, Storkøbenhavn.



Stationsnumre med fed skrift angiver eksisterende stationer, mens stationsnumre uden fed skrifttykkelse angiver nedlagte stationer.



3. Fejlstatistik 2005

Den efterfølgende oversigt viser det antal timer de enkelte stationer har været i teknisk fejl i løbet af 2005.

De blanke felter i tabellen indikerer, at stationen enten er nedlukket i hele den pågældende måned (hyppigst i forbindelse med ombygning), eller at stationen først er sat i gang i løbet af året.

Den totale fejlprocent (tekniske fejl på målerne eller datakommunikationssystemerne) for 2005 er opgjort til ca. **0.7 %** af det samlede antal timer, dvs. at regulariteten på det egentlige målenet har været gennemsnitlig **99.3%** (se i øvrigt tabel 2).

Fejlprocenten er på linie med de foregående år (0.4% i 2004, 0.3% i 2003 og 2.2% i 2002), og der har sædvanligvis kun været korte perioder med fejl. 8 stationer har haft en fejlprocent på mere end 3%, mens hovedparten af stationerne har kørt fejlfrit hele året.

Forkastelsessituationer som følge af afvigelse fra omkringliggende manuelle målere eller helt urealistisk høje nedbørintensiteter udgør ca. 0.3% af det samlede antal timer.

Det samlede antal timer, der i 2005 er markeret som suspekter eller helt mangler pga. kommunikationsfejl, udgør således ca. 1%. En del af bidraget til denne fejlprocent hænger sammen med at forkastelsesvurderingen er foretaget på grundlag af sammenligning med omkringliggende manuelle nedbørmålere, der kun tømmes én gang i døgnet. En markering vil således komme til at omfatte alle registreringer inden for det pågældende døgn, også selv om det kun er en enkelt registrering inden for perioden der bidrager til "fejlen". Den reelle "fejlprocent" kan derfor være betydelig mindre.

Tabel 2: Antallet af timer med tekniske fejl i 2005. I næstøverste række på hver side er angivet det totale antal timer i måneden/året.

	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	År	%
Timer i alt	724	345	107	526	66	160	596	760	1419	124	36	319	5178	
20097	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			0	0.0
20099	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
20211	0	0	0	0	0	0	22	0	0	0	3	0	25	0.3
20212	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
20298	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
20304	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
20307	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
20309	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
20456	0	0	0	0	0	0	0	0	688	87	0	0	775	8.8
20458	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
20461	0	0	21	13	0	0	0	0	0	0	0	0	34	0.4
21192	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0.1
21207	276	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	276	3.2
21288								6	0	0	0	0	6	0.2
21292								6	0	0	0	0	6	0.2
22061	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
22123	17	0	0	0	0	0	392	0	6	0	0	0	415	4.7
22321	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
22361	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
22419												0	0	0.0
22421	0	81	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	81	0.9
22554	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
23127	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
23261	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
23263	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
23294	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28	0	28	0.3
23321	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
24101	0	0	0	0	0	0	23	0	0	0	0	0	23	0.3
24292	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
25171	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
26091	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
26376	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
26481	0	0	0	380	12	0	0	0	0	0	0	0	392	4.5
28181	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	3	0.0
28182											0	0	0	0.0
28183	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
28184	0	0	0	14	4	0	0	0	0	0	0	0	18	0.7
28186	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
28453	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
28461	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	313	313	3.6
28503	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
29041	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
29114	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
29122	0	0	63	106	0	0	0	0	0	0	0	0	169	1.9
29142	0	264	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	271	3.1
29354	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
29358	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
30031	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
30131	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
30168	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
30191	0	0	16			0	0	0	0	0	0	0	16	0.2



Timer i alt	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	År	%
	724	345	107	526	66	160	596	760	1419	124	36	319	5178	
30201	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
30208	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
30218	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
30222	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	5	0.1
30234												6	6	0.8
30237												0	0	0.0
30242	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
30307	247	0	0	0	6	50	91	37	106	37	0	0	574	6.6
30309	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
30313	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
30314	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
30316	0	0	0	0	0	0	0	518	607	0	0	0	1125	12.8
30317	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
30318	0	0	0	0	0	0	0	37	0	0	0	0	37	0.4
30319	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
30321	0	0	0	0	0	0	0	141	0	0	0	0	141	1.6
30325	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
30326	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
30348	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
30351	108	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	108	1.2
30352	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
30353	35	0	0	0	0	110	0	0	0	0	0	0	145	1.7
30381	41	0	0	0	0	0	0	24	0	0	0	0	65	0.7
30383	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
30384	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
30386	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
30388	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
30395	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
30411	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0.1
30451						0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
31151	0	0	0	0	0	0	68	0	0	0	0	0	68	0.8
31401	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
31511	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
32097	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0

Blanke felter betyder at stationen ikke var oprettet/tilsluttet den pågældende måned.



4. Månedss- og årsnedbør 2005

Stationernes måneds- og årsnedbør er vist i tabel 3 tillige med de respektive amters nedbør. Det ses i tabel 3, at der er god overensstemmelse mellem de enkelte stationers nedbør og det respektive amts gennemsnitsnedbør, der er beregnet ud fra nedbørregistreringen fra et repræsentativt udvalg af DMI's egne manuelle nedbørmålere.

I løbet af året kan målinger være markeret som suspekter ved DMI's kvalitetskontrol, f.eks. hvis nedbørmængden har udvist uforholdsvist store afvigelser i forhold til nabostationer. Denne kontrol udføres på basis af døgnnedbørmængder. Hvis der har været fejl ved en måler, vil en månedssum bestå af både forkastede og accepterede døgnsummer. For at undgå at forkaste ikke-suspekt nedbør, er alle målinger medtaget i beregningen af måneds- og årsnedbøren. Før en evt. anvendelse af nedbørmængder er det derfor tilrådeligt at henvende sig til DMI's Sektion for Data & Klima (TK).

Bemærk at måneds- og årssummerne inkluderer alle vip, også enkeltstående. Dette adskiller nedbørsummerne fra de summer der beregnes når data fra en enkelt hændelse hentes fra DMI's database, idet der her kun summeres nedbør som er direkte relateret til nedbørhændelser (jf. definitionen af en hændelse i bilag 2).

I tilfælde af for mange tekniske fejl og udfald er månedsnedbøren udeladt, da denne ikke med rimelighed kunne beregnes. Årsnedbøren er tilsvarende ikke angivet, hvis en eller flere måneder mangler.

I kolonnen længst til højre er der i procent angivet den del af året, hvor den pågældende station har været i drift, eller m.a.o. nedbørdataenes regularitet (se også fejlstatistikken i tabel 2). For de stationer, hvor en årsnedbør ikke kunne angives er procentangivelsen udeladt.

I afsnit 10 er medtaget en tabel over læindex for de enkelte stationer. Indekset angiver, hvor meget en måler står i læ af sine omgivelser, og kan bruges til en vurdering af data fra den enkelte måler. Yderligere forklaring af læindex kan læses i afsnit 10.



Tabel 3: År 2005 Nedbør

Station	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	År	%
Nordjylland	63	35	36	21	63	65	79	61	37	48	76	41	625	
20097	75	30	26	28	59	87	85	69	39	55				
20099	72	31	27	26	65	85	71	83	42	51	84	45	682	100.0
20211	63	23	23	24	67	88	(103)	60	38	30	(43)	37	599	99.7
20212	53	22	24	21	71	88	133	65	37	45	66	32	656	100.0
20298	74	34	38	20	70	115	102	47	45	45	61	33	684	100.0
20304	58	26	31	22	67	124	106	37	31	51	70	33	656	100.0
20307	63	24	27	21	65	114	66	51	29	46	68	28	602	100.0
20309	53	28	28	23	73	105	87	57	32	48	67	32	631	100.0
20456	60	23	33	20	68	104	74	51	(2)	(42)	67	28	572	91.2
20458	86	19	37	22	69	108	90	58	30	50	68	29	665	100.0
20461	63	23	(34)	(20)	66	95	73	47	36	50	64	31	602	99.6
Viborg	79	38	40	26	64	49	84	53	30	53	95	38	649	
21192	82	24	37	(29)	55	93	73	71	28	57	107	27	684	99.9
21207	(42)	13	32	23	70	72	78	50	27	44	69	22	540	96.8
21288									(22)	62	79	35		
21292									(22)	59	77	45		
Århus	59	42	35	26	60	51	96	44	28	56	60	45	602	
22061	66	28	39	25	66	54	111	43	23	48	61	38	601	100.0
22123	(44)	32	25	16	86	45	(67)	41	(21)	43	49	34	501	96.3
22321	62	35	34	28	124	50	105	63	19	67	56	33	675	100.0
22361	73	41	42	37	53	50	94	33	20	75	68	53	638	100.0
22419												33		
22421	95	(51)	49	33	58	61	95	61	20	59	74	38	695	99.1
22554	71	28	40	37	51	51	112	40	20	58	60	47	614	100.0
Vejle	75	54	43	44	74	49	121	41	21	60	68	55	705	
23127	64	33	37	37	55	57	74	34	13	59	66	30	559	100.0
23261	86	50	46	42	88	54	101	46	18	67	88	38	724	100.0
23263	70	48	34	37	82	49	113	44	14	71	82	42	686	100.0
23294	73	72	40	53	75	49	122	53	16	80	68	(43)	745	99.7
23321	84	46	45	48	86	54	157	58	15	89	74	56	812	100.0
Ringkøbing	86	38	46	34	66	47	83	70	48	59	114	42	733	
24101	97	36	44	27	75	47	(58)	68	50	60	139	40	741	99.7
24292	98	41	42	38	78	58	117	70	25	70	112	37	787	100.0
Ribe	72	48	54	45	77	46	119	69	35	72	103	60	800	
25171	61	38	47	45	77	47	109	85	39	84	97	48	776	100.0
Sønderjylland	67	51	55	45	68	55	111	62	30	71	70	57	742	
26091	64	36	55	48	77	43	105	38	19	83	60	46	674	100.0
26376	60	59	47	47	83	65	107	75	28	64	70	54	759	100.0
26481	64	37	57	(7)	(62)	59	138	50	18	73	49	45	660	95.5



Station	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	År	%
Fyn	54	44	34	27	40	57	108	40	23	60	49	51	587	
28181	66	31	34	30	53	43	106	(38)	24	69	54	30	577	100.0
28182											53	44		
28183	56	40	32	29	74	49	120	34	16	56	47	36	588	100.0
28184	59	37	32	(40)	(64)	44	113	31	20	62	52	37	590	99.3
28186	66	46	38	29	69	42	106	40	2	63	51	44	596	100.0
28453	54	43	45	21	47	56	101	38	20	66	58	57	605	100.0
28461	54	46	48	22	40	60	135	42	27	74	61	142	751	96.4
28503	48	31	38	17	34	52	96	53	25	69	42	41	546	100.0
Vestsjælland	35	40	32	17	45	55	67	29	18	49	39	39	465	
29041	47	30	32	15	43	54	64	29	28	46	39	26	455	100.0
29114	32	27	27	25	49	47	165	29	14	48	33	23	518	100.0
29122	35	37	(29)	(37)	45	70	86	45	21	51	41	27	524	98.1
29142	31	(13)	(26)	21	42	64	101	29	24	48	45	25	470	96.9
29354	28	40	36	24	47	46	67	42	20	56	45	37	486	100.0
29358	26	33	33	21	43	50	63	42	18	52	42	40	462	100.0
Frb/Kbh/Rosk	47	42	36	10	54	52	88	38	14	55	36	51	523	
30031	68	38	30	9	64	66	96	67	11	55	45	38	588	100.0
30131	34	27	25	7	49	52	82	32	14	54	34	33	445	100.0
30168	52	40	33	9	74	55	109	65	27	60	48	38	611	100.0
30191	51	48	(36)			43	69	39	17	57	42	60	461	99.8
30201	77	51	38	16	69	45	111	46	16	66	45	54	634	100.0
30208	63	46	37	11	57	50	111	44	14	57	44	54	589	100.0
30218	67	53	47	15	74	53	103	42	17	66	51	69	655	100.0
30222	50	33	32	12	65	46	91	45	23	58	42	55	552	99.9
30234												13		
30237												44		
30242	57	45	37	13	56	56	74	40	18	55	43	54	546	100.0
30307	(33)	34	29	11	(41)	(50)	(60)	(34)	(13)	(58)	33	48	446	93.4
30309	52	41	33	12	53	46	65	31	12	60	42	54	501	100.0
30313	45	27	28	10	49	47	93	42	11	58	36	29	475	100.0
30314	39	23	30	11	36	58	87	56	9	56	34	41	479	100.0
30316	44	34	28	8	65	44	84	(30)	(6)	50	39	40	472	87.2
30317	46	34	31	9	48	44	66	39	10	59	42	37	465	100.0
30318	49	37	38	13	48	61	81	(44)	15	65	37	51	539	99.6
30319	46	33	34	13	43	60	79	52	9	57	33	50	510	100.0
30321	46	31	30	12	52	47	66	(19)	12	57	41	33	445	98.4
30325	55	39	30	11	56	46	104	43	18	57	37	54	550	100.0
30326	54	36	32	12	51	50	109	33	19	64	37	52	550	100.0
30348	52	44	32	11	50	67	101	59	12	69	41	37	575	100.0
30351	(25)	38	32	12	46	53	85	99	14	66	38	46	554	98.8
30352	31	29	30	10	45	50	77	47	9	50	33	48	458	100.0
30353	(41)	28	25	6	35	(28)	8	17	11	64	35	43	341	98.3
30381	(56)	41	37	14	48	52	109	(33)	15	68	41	55	570	99.3
30383	45	39	29	10	45	52	70	9	11	55	32	43	438	100.0
30384	42	36	33	10	43	50	57	42	11	57	35	52	470	100.0
30386	43	36	29	8	45	42	69	37	11	61	43	41	464	100.0



Station	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	År	%
30388	40	33	37	8	46	50	84	36	9	51	32	47	473	100.0
30395	36	33	31	9	52	52	70	43	9	15	17	31	397	100.0
30411	52	39	35	(7)	54	62	56	35	12	52	34	49	487	99.9
30451						53	72	39	12	50	32	34	293	100.0
Storstrøm	38	51	40	16	42	54	86	45	17	44	33	59	525	
31151	39	37	51	13	47	60	(105)	48	18	55	34	43	550	99.2
31401	44	46	28	15	48	58	102	32	18	57	45	49	543	100.0
31511	53	45	46	19	46	49	67	54	42	47	37	59	564	100.0
Bornholm	56	68	58	4	44	24	62	72	39	31	42	52	552	
32097	59	66	29	5	42	30	58	21	39	31	31	52	463	100.0

Blanke felter betyder, at stationen ikke var oprettet/tilsluttet.

Parentes om et tal betyder, at der har været teknisk fejl på måleren den pågældende måned, og værdien derfor kan være mindre end den ville have været, hvis der ikke havde været teknisk fejl på måleren.



5. Ekstreme hændelser i 2005

Nedbøren blev i 2005 under det normale med 647 mm (normal 712 mm) for landet som helhed. Det er ca. 9% under normalt.

Mest nedbør fik det vestlige og sydlige Jylland, mindst nedbør fik det østlige Danmark.

Især månederne maj og juli var våde med hhv. 61 mm og 94 mm mod normalt 48 mm og 66 mm. Månederne april, august, september og oktober var ret tørre, specielt september med 29 mm mod normalt 73 mm, dvs. hele 60% mindre end normalt. Langt det meste faldt endog i månedens sidste 3-4 dage.

Et kraftigt regnvejr i den nordlige del af Jylland d. 21. juni, resulterede i årets største middelintensitet over 10 minutter på 36,67 $\mu\text{m/s}$ på 21192 Skive Renseanlæg.

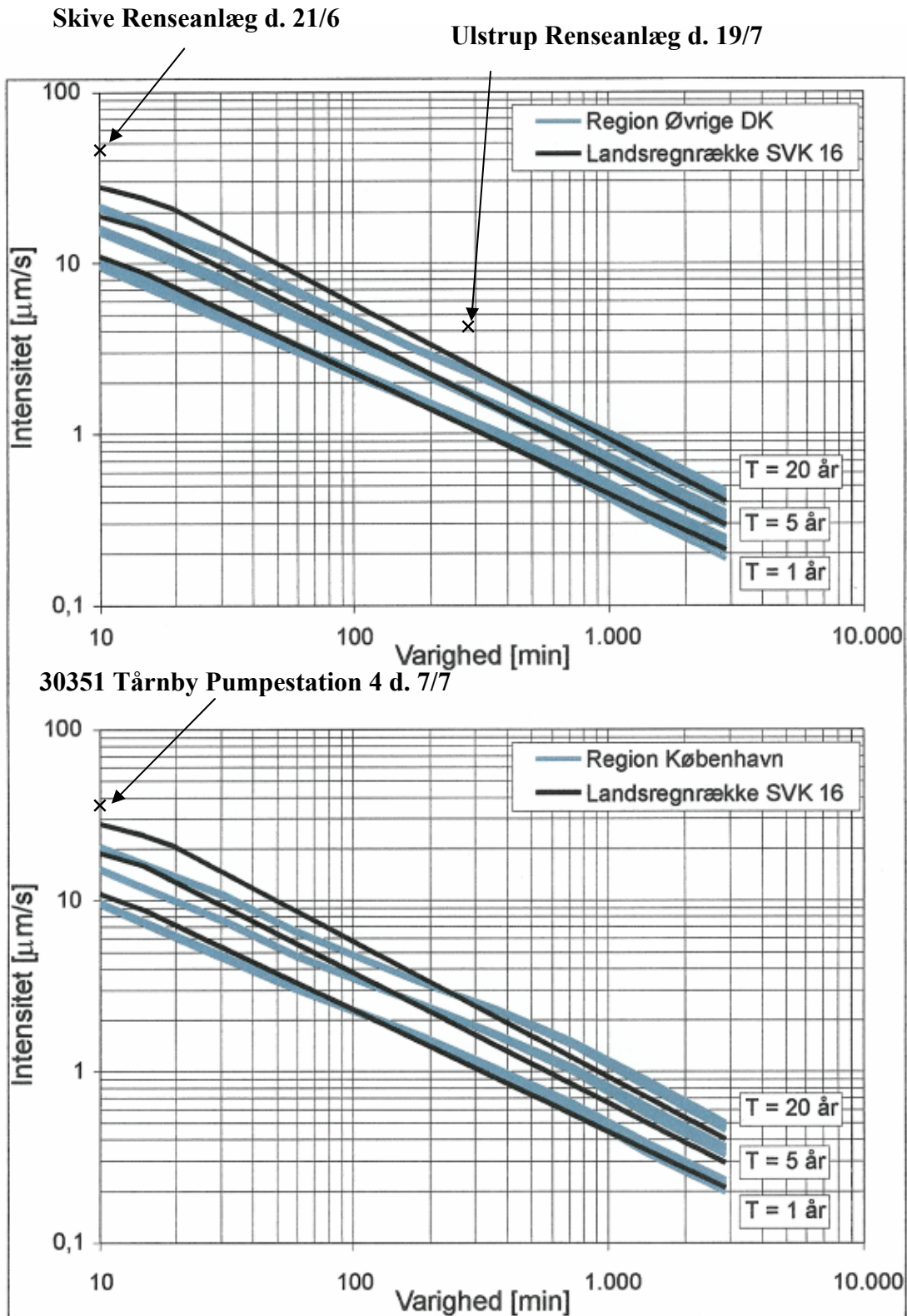
På figur 3 er vist regnkurver fra SVK-skrift 26 [SVK, 1999] sammen med landsregnkurverne [SVK, 1974] for hhv. regionen "Danmark uden for København" og regionen "København". Hændelsen ved Skive Renseanlæg er plottet ind for største middelintensitet over 10 minutter. Ved sammenligning med datamaterialet fra Skrift 26, den grå kurve, ses at gentagelsesperioden for 10-minutters intensiteten er over 20 år.

I Københavnsområdet forekom den størst registrerede middelintensitet over 10 minutter på 33,33 $\mu\text{m/s}$ d. 7. august ved station Tårnby Pumpestation 4. Hændelsen er ligeledes plottet ind på figur 3. Det ses at gentagelsesperioden hér ligeledes er 20 år.

D. 19. juli faldt der store regnmængder i Kalundborgområdet, hvilket resulterede i årets største registrerede nedbørmængde i en enkelt hændelse på station 29114 Ulstrup Renseanlæg på 66,4 mm. Denne hændelse varede 4 timer og 44 min. Det var også hér der blev registeret årets største nedbørmængde i et enkelt døgn på 69,2 mm.

På side 20 ses en oversigt over landets 10 største middelintensiteter over 10 minutter, den største samlede nedbørmængde i et døgn samt den største nedbørhændelse i 2005.

I øvrigt henvises til bilag 1, hvor ekstremregn for samtlige stationer kan ses.



Figur 3: Ekstremhændelser fra år 2005 sammen med regnkurver fra SVK-skrift 26 [SVK, 1999] (grå kurver) samt landsregnkurverne [SVK, 1974] (sorte kurver) for hhv. regionen "Danmark uden for København" og regionen "København".



6. Oversigt over ekstremregn i 2005

ALLE STATIONER

Største samlede nedbørmængde i et enkelt døgn:

69.2 mm målt den: 19/7 på station: 29114 Ulstrup Renseanlæg

Største nedbørmængde i en enkelt hændelse:

66.4 mm målt den: 19/7 på station: 29114 Ulstrup Renseanlæg

De 10 største middelintensiteter over 10 min ($\mu\text{m/s}$) beregnet over alle stationer:

36.67	målt den: 21/6	på station: 21192 Skive Renseanlæg
33.33	målt den: 7/8	på station: 30351 Tårnby Pumpestation 4
31.33	målt den: 29/7	på station: 23321 Kolding Renseanlæg
29.67	målt den: 19/7	på station: 29114 Ulstrup Renseanlæg
29.00	målt den: 15/7	på station: 22554 Trankær Renseanlæg
28.67	målt den: 3/5	på station: 22321 Egå Renseanlæg
28.67	målt den: 29/7	på station: 23294 Fredericia Centralrenseanlæg
28.00	målt den: 6/8	på station: 20099 Frederikshavn Centralrenseanlæg
25.67	målt den: 3/6	på station: 30348 Wibrandsvej
25.67	målt den: 15/7	på station: 24292 Herning Centralrenseanlæg

7. Kvalitetsmarkering

Der foretages både en automatisk og en manuel kontrol af de indkomne nedbørdata.

Resultatet af den udførte kvalitetskontrol fremgår af de månedsoversigter som alle abonnenter i SVK-systemet får tilsendt løbende. Månedsoversigterne viser den forudgående måneds nedbørhændelser på den enkelte station, og desuden er døgnnedbøren og enhver suspekt nedbørhændelse markeret.

Kvalitetsmarkeringen fremgår endvidere af KM2-formatet der bruges ved indlæsning af regnhændelser i afløbsmodeller, og da bogstavmarkeringen ikke er umiddelbart selvforklarende i dette format, uddybes den i det følgende. Ved levering af nedbørdata via DMI's databasepersonale medsendes altid forklaringer sammen med data.

KM2-formatet består for enhver hændelse af en "overskriftspost" og en række 1-minutsintensiteter (se bilag 2). Status af kvalitetsmarkeringen fremgår af felt 40 i "overskriftsposten" som kan antage 3 værdier:

- 0 = hændelsen er ukontrolleret
- 1 = hændelsen er kontrolleret og OK
- 2 = hændelsen bør forkastes (data kan evt. anvendes efter vurdering i hvert enkelt tilfælde)

I felt 41-45 angives årsagen til en evt. forkastelse. Markeringen defineres som følger:

- e = ekstrem nedbørintensitet (≥ 2 mm/min) er indeholdt i hændelsen
- d = større afvigelse fra nærmeste manuelle målere
- t = tekniske fejl i hændelsen
- a = afbrudt, hvis nedbørhændelsen varer ud over den specificerede datafangstperiode
- s = varme på måler under hændelsen (den registrerede nedbør kan stamme fra sne)

Der kan i øvrigt henvises til [*Cappelen, 1993*].

Kvalitetsmarkeringen bruges ikke af afløbsprogrammellen, men tjener udelukkende til en vurdering af hver enkelt hændelse. Vær opmærksom på at det kan lade sig gøre at udskrive udelukkende godkendte hændelser, udelukkende forkastede hændelser eller begge dele efter ønske.

7.1 Brug af kvalitetsmarkeringer

Data bør ikke bruges ukritisk. Det er vigtigt at der foretages en kvalificeret kontrol af de enkelte hændelser. Især er det vigtigt at gennemgå forkastede hændelser.

- e-markering sættes automatisk på data, hvis der registreres mere end 2 mm/minut, da sådanne ekstreme intensiteter ofte vil være fejl. e-markerede data fra en given måned vil medio den følgende måned blive gennemgået af en meteorolog på DMI, og e-markeringerne fjernes fra de ekstremhændelser, der er vurderet til at være reelle. Tilbagestående e-markerede data bør normalt forkastes.



- d-markering af data betyder, at en meteorolog på DMI har vurderet at registreringen fra en given måler ved sammenligning med manuelle nabostationer har målt enten for lidt eller for meget nedbør. Ved beregning med tidsserie bør data med d-markering ikke blindt slettes, da der i så fald vil ”mangle” nedbør i tidsserien. Data med d-markering bør blot gennemgås kritisk før brug.
- t-markering sættes på data, hvis måleren har været i teknisk fejl i 10 minutter eller mere under nedbørhændelsen eller i den foregående time. Den tekniske fejl kan have påvirket målingerne, men det er ikke sikkert. Data med denne markering bør ligeledes gennemgås kritisk før brug.
- a-markering kan optræde, hvis der allerede er en nedbørhændelse i gang (eller en hændelse der ikke endnu er afsluttet) inden for den periode brugeren har specificeret for datafangsten. Data bør ikke forkastes, men kan anvendes efter nøje vurdering.
- s-markeringen sættes automatisk på data, hvis der har været varme på måleren under nedbørhændelsen. Varmen tilsluttes automatisk hvis lufttemperaturen (nedbørtragttemperaturen) kommer under +3 °C for at smelte nedbøren hvis denne skulle falde som sne. s – markering af data betyder ikke at data bør forkastes, men igen blot at de skal gennemgås kritisk før brug.



8. Adgang til nedbørdata

Ud over de løbende standardberegninger og -udskrifter der hver måned udsendes til alle tilsluttede abonnenter af regnmålersystemet, er der mulighed for selv at hente nedbørdata.

8.1 Internetadgang

Data fra Spildevandskomitéens Regnmålersystem kan hentes via Internettet. Via dette system kan SVK-abonnenter selv udtrække kvalitetskontrollerede historiske regnhændelser fra regnmålersystemets stationer.

Abonnenter kan på denne måde trække historiske data i vilkårlige tidsperioder fra samtlige SVK-stationer. De statistisk behandlede historiske regnhændelser er tilgængelige i databasen ca. en time efter en regnhændelse.

Internetadressen, hvorfra data kan udtrækkes, er www.dmi.dk/klima/svk/bestilling.html. For at få adgang til hjemmesiden skal man oprettes som bruger, og der kræves password og brugernavn. Som abonnent er det gratis at blive oprettet som bruger. Henvendelse vedr. oprettelse som bruger rettes til Rikke Sjølin Thomsen, Sektion for Data & Klima.

8.2 Realtime nedbørdata

Ud over de historiske serier kan der også tilbydes **regndata i næsten sand tid** fra et af brugerne udpeget udvalg af regnmålere. En bruger kan ved en modemtilkobling til DMI således løbende modtage registreringer fra et udvalg af målere med en minimal forsinkelse der erfaringsmæssigt er få minutter. I dette tilfælde er data altså tilgængelige før de behandles og lagres i databasen.

Stationsvalget i forbindelse med realtime-systemet aftales med DMI, ligesom det også er muligt at bestemme starttidspunktet for datafangsten.

Brugere der ønsker tilslutning til realtime-systemet, skal i tillæg til de almindelige afgifter til regnmålersystemet betale kr. 4.500 pr. år ekskl. moms (2005 niveau).

Et fortsat stigende antal af SVK-abonnenter benytter - med stor succes - muligheden for udtræk af historiske regnserier via Internettet. Desuden anvender Københavns Energi, Afløb "Realtime Data" i forbindelse med operationel overvågning.

Yderligere oplysninger om realtime-systemet kan fås ved henvendelse til DMI, Erik Wienberg.

8.3 Udlevering af data fra DMI's database

Ud over muligheden for selv at trække nedbørdata via Internettet er der adgang til nedbørdata ved henvendelse til DMI's Sektion for Data & Klima som udtrækker og sender data.

Alle tilsluttede abonnenter har gratis adgang til samtlige måledata i hele systemet. Det er dog ikke gratis at få databasens personale til at udtrække og sende data.

Hvis det ønskes at DMI udtrækker og sender data, rettes der skriftligt henvendelse til DMI's Sektion for Data & Klima.



9. En automatisk regnmåler klarer ikke alle ting automatisk...

Nedbørmåleren, der anvendes i SVK-systemet, stammer fra det australske firma McVan Instruments, type Rimco 7499020.

Denne måler er siden blevet ombygget med et af DMI udviklet varmesystem der muliggør smeltning af fast nedbør. Den oprindelige lidt sarte kobbertragt i måleren er blevet forsynet med en kraftig overfladebehandling.

Den modificerede Rimcomåler er intensitetsuafhængig og er derfor specielt velegnet til måling af ekstremnedbør. Målerens varmesystem gør at fast nedbør smeltes, dog kan kombinationen af fast nedbør og hård frost (under -5°C) give problemer med registrering af nedbør.

Til måleren hører et styreskab som indeholder dataopsamlingsenhed og kommunikationsmodem (til alarmnettet). Systemet er forholdsvis simpelt og udgør således sammen med nedbørmåleren et pålideligt og robust nedbørmålersystem. Placeringen af måleren på normalt offentligt utilgængelige steder yder god beskyttelse mod hærværk. Regelmæssige serviceeftersyn (min. hvert andet år) medvirker til at måleren til stadighed overholder specifikationerne. Hvis en måler en sjælden gang fejler, vil DMI's teknikere starte afhjælpning inden for få dage.

Det hænder imidlertid at en nedbørmålers ydelse langsomt forringes uden at det kan tilskrives hærværk eller tekniske forhold.

Nedbørmåleren er ved den oprindelige etablering søgt opstillet på en sådan måde at både de meteorologiske og de installationstekniske forhold er blevet tilgodeset. Udpegningen af den fysiske målerplacering sker ved et samarbejde mellem DMI og målerens ejer.

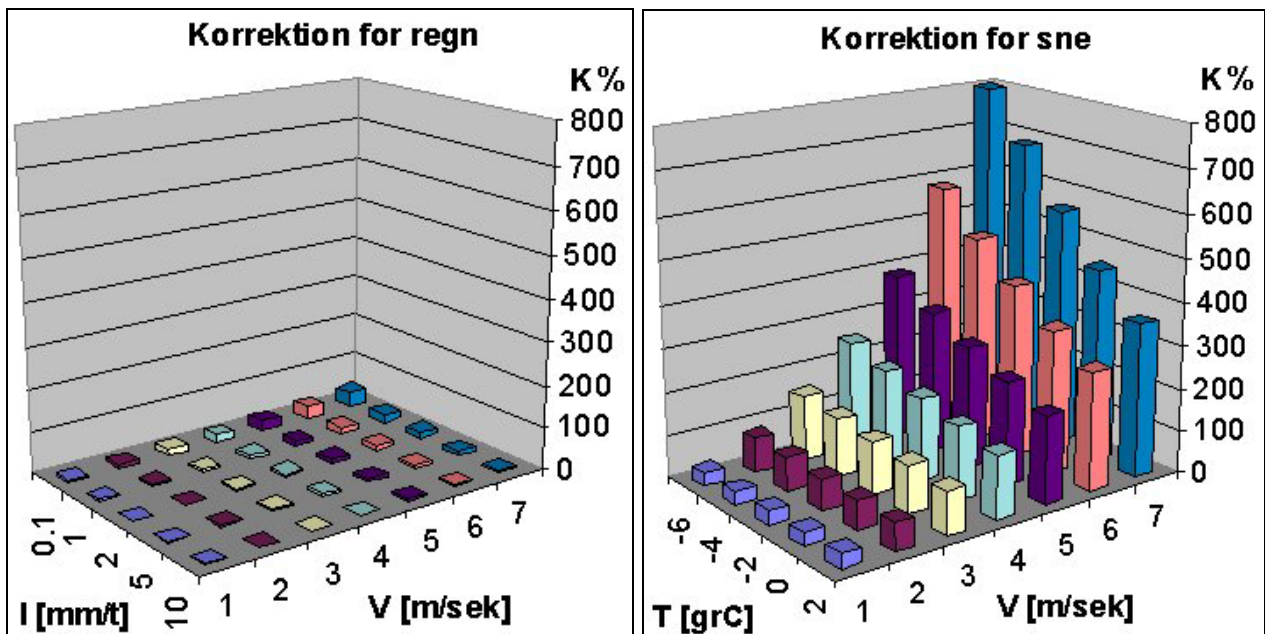
Inden for en toårig serviceperiode kan der imidlertid ske væsentlige ændringer i nedbørmålerens omgivelser. DMI er derfor meget interesseret i at modtage information om enhver ændring i måleromgivelserne hvad enten den skyldes opførelse af nye bygninger eller at vegetationen omkring måleren har nået uacceptable højder. Det kan således forekomme, at DMI i en sådan situation vil anbefale flytning af måleren for at sikre datakvaliteten.

DMI er ligeledes interesseret i at modtage information om en eventuel kunstig vandtilgang til måleren, f.eks. i forbindelse med have/markvanding. En sådan hændelse er selvsagt meget uheldig, men den kan, hvis den rapporteres til DMI, fjernes fra databasen så der undgås "forurenede" data. Det forekommer, at der opstår driftsstop på en måler simpelthen fordi den er tilstoppet med blade, fugleklatter el. lign. Inden registreringen helt stopper, må det antages at data har været ubrugelige i et stykke tid. Driftsstop som følge af dette er ikke en teknisk fejl og ligger således ikke inden for serviceaftalen. Nedbørmålerens ejer skal derfor regelmæssigt, f.eks. én gang om ugen, sørge for at måleren holdes ren. Dette er både i målerejerens, de øvrige brugere i SVK-nettet og i DMI's interesse.

10. Læforhold omkring en nedbørmåler

Nedbør er en af de vanskeligste meteorologiske variable at måle. Der er en række fejlkilder, hvoraf den største er vindeffekten, der hidrører fra vindens påvirkning af nedbørpartiklerne. Turbulens omkring en nedbørmåler gør, at en del af nedbørpartiklerne bliver blæst forbi eller endog op af måleren. Vindeffektens størrelse afhænger af vindstyrken og af nedbørpartiklernes og -målerens aerodynamiske egenskaber.

Som figur 4 viser, er vindeffekten for sne dramatisk meget større end for regn. Mere om vindeffekten kan bl.a. ses i [Allerup, Madsen og Vejen, 1997] samt i [Vejen, Madsen og Allerup, 2000]. Der kan korrigeres for vindens effekt, hvis man kender vindhastighed, regnintensitet og lufttemperatur. Regnintensitet er der brug for til at korrigerer regn, fordi vindeffekten aftager, når regnintensiteten øges. Lufttemperaturen anvendes til korrektion af sne, da den indirekte siger noget om snepartiklernes aerodynamiske egenskaber, f.eks. er snepartikler mere vindpåvirkelige ved lavere temperaturer.



Figur 4: Vindens effekt på nedbørmåling for danske Hellmann måler uden skærm og Rimco måler. K % viser, hvor meget nedbørmålingen skal korrigeres i procent som funktion af vindhastighed, regnintensitet og lufttemperatur.

Det er således indlysende, at det gælder om at placere nedbørmåleren et sted, hvor den er godt beskyttet mod vinden, så store fejl på målingerne så vidt muligt forhindres. Det er tilstræbt at opstille SVK målerne, så der er læ for vinden i alle retninger. Egentlig bør højden af lægiverne som f.eks. træer og buske være ensartet i alle retninger jfr. WMO's (World Meteorological Organisation) anbefalinger [f.eks. WMO, 1994, 1996], men i praksis er dette ikke muligt.

Nedbørmåleren er opstillet på en piedestal, så overkanten af måleren befinder sig 1,5 m over terræn. Denne opstilling medfører som nævnt "forstyrrelser" i den omgivende luftmasse, så nedbørpartiklernes baner ændres og ikke al nedbør opfanges. Der er sørget for passende læforhold omkring måleren for at minimere denne effekt, og samtidig holdes der øje med, at lægiverne ikke bliver for høje, da dette ville forhindre noget af nedbøren i at nå måleren.

Det er muligt at beregne, hvor meget vindhastigheden bliver reduceret som følge af lævirkningen.



Vindhastigheden V reduceres med en lækorrektionsfaktor λ , der er et udtryk for, hvor godt en nedbørmåler står i læ. Empiriske studier i Rusland og Schweiz [Sevruk, 1988] har vist, at λ kan beskrives ved:

$$\lambda = 1 - c \cdot \eta$$

hvor η er højdevinklen (defineret som vinklen mellem overkant af nedbørmåler og toppen af lægiver) for lægiveren målt i grader, og c er en konstant, der dog ikke er universel. Undersøgelser for danske forhold har vist, at en c værdi på 0.024 giver tilfredsstillende resultater [Vejen, Allerup og Madsen, 1998]. Da højdevinklen har forskellige værdier rundt om nedbørmåleren, fås et samlet mål for læforholdene ved at bestemme en vægtet middelhøjdevinkel η , et læindeks [se f.eks. Allerup, Madsen og Vejen, 1998]:

$$\eta = \sum_{i=1}^J \eta_i p_i$$

hvor η_i er højdevinklerne i $J=8$ retninger, som hver er blevet vægtet med standardværdier af vindhyppigheden under nedbør, p_i . Værdier af vægtningskoefficienten p_i for nedbør i forskellige vindretninger er baseret på 11 års vind- og nedbørmålinger og fremgår af tabel 4. En vindhastighed på f.eks. 10 m/sek bliver næsten halveret ved en middelhøjdevinkel på 20.

Vindretning	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
p_i	0.055	0.057	0.087	0.139	0.201	0.231	0.169	0.059

Tabel 4: Værdier af vægtningskoefficient p_i fundet ved analyser af vind- og nedbørobservationer 1963-1973 [Allerup og Madsen, 1979].

Erfaring viser, at mindst én lægiver står for tæt på en nedbørmåler, når læindeks er over 30, og læindekset bør ideelt ligge mellem 20 og 30 [Vejen, Madsen og Allerup, 1998]. Står en lægiver for tæt på nedbørmåleren, vil noget af nedbøren blive fanget af lægiveren ved interception i stedet for at nå frem til nedbørmåleren. Interceptionen begynder dog først at betyde noget ved vinkler η_i over 40-45°.

DMI måler højdevinkler fra 8 retninger horisonten rundt ved alle nedbørstationer. Især er det vigtigt, at der er passende højdevinkler mod SØ, S, SV og V, fordi ca. 3/4 af al nedbør i Danmark kommer ved vinde fra disse retninger.

Høje bygninger er uheldige som lægivere, da disse kan give voldsom turbulens. Bedst er naturlig vegetation, der holdes i passende højde. Terrænet omkring måleren bør være jævnt, dvs. ingen skrænter og bakker inden for en afstand af minimum 50 m fra måleren.

Det er dog vanskeligt at korrigere for lævirkningen, bl.a. fordi der ikke findes nogen entydig måde at beskrive læforholdene på. Dels er den vægtede middelhøjdevinkel et groft mål for læforholdene, og dels afhænger lævirkningen ikke kun af læhøjden, men også af lægiverens type, f.eks. om der er tale om huse, kunstige læhegn, eller stedsegrøn eller løvfældende vegetation. Vegetationens tæthed virker ind, og årstiden har betydning for, hvor effektivt et læ især løvfældende vegetation kan give. Typisk varierer højdevinklen kompasset rundt, men også vindretningen kan variere henover en nedbørperiode.

Der foreligger ingen undersøgelser af, hvor stor betydning alt dette har for usikkerheden på korrek-

tionen for læeffekt, så en vis usikkerhed af ukendt størrelse på lækorrektionen må accepteres, indtil bedre modeller til læjustering måske er blevet udviklet en gang i fremtiden.

I forbindelse med en nyopstilling fastlægges højdevinklerne fra 8 retninger, og disse målinger gentages hvert andet år samtidig med fotografisk dokumentation af læforholdene. Ud fra de målte højdevinkler beregnes læindeks, som er et vægtet gennemsnit af højdevinklerne.

Tabel 6 viser læindeks gennem tiderne ved hver station. Ud for hvert læindeks er angivet årstal for måling af højdevinkler.

Inden for en toårig serviceperiode kan der ske væsentlige ændringer i nedbørmålerens omgivelser, f.eks. ved opførelse af nye bygninger i nærheden eller hvis vegetationen omkring måleren har nået uacceptable højder. Det kan da være nødvendigt at flytte måleren for at sikre datakvaliteten.

Det ses af tabel 6, at nogle nedbørmålere står meget udsatte for vinden, mens andre er placeret mere eller mindre i læ, hvilket kan give anledning til betydelige regionale forskelle i vindeffekten. Der rejser sig derfor det spørgsmål, om forskellene i læforhold kan være en kilde til fejl på vurderinger af kraftig regn. Dette spørgsmål søges besvaret i det følgende.

Tabel 5 viser vindeffektens størrelse i procent for regn ved forskellige vindhastigheder og regnintensiteter. Det ses, at for regnintensiteter med en gentagelsesperiode på 1 år henover 10 minutter kan vindeffekten negligeres selv ved vindhastigheder på 16 m/sek. Dog er hændelser af længere varighed sammensat af sekvenser med varierende intensitet, og vindeffekten vil påvirke den svagere del af regnen, så f.eks. en hændelses samlede målte regnmængde bliver mindre end den sande værdi. Følgende regneeksempel illustrerer denne effekt.

Det antages, at en hændelse har haft 20 minutter med meget kraftig intensitet, f.eks. 40 $\mu\text{m}/\text{sek}$ henover 10 minutter svarende til en regnmængde på 14.4 mm. Hændelsen varer i 1 time, og i resten af tiden er intensiteten 10 mm/time (2.78 $\mu\text{m}/\text{sek}$) svarende til en mængde på 8.3 mm. Vindhastigheden er i hele perioden 10 m/sek i 10 m niveau. De 8.3 mm skal korrigeres med 8 % og hele hændelsens regnmængde justeres da op fra 22.7 mm til 23.4 mm. Resultatet er en ubetydelig ændring af hændelsens intensitet fra 6.31 til 6.50 $\mu\text{m}/\text{sek}$.

mm/h	$\mu\text{m}/\text{sek}$ 10 min	Korrektionsprocent ved forskellige vindhastigheder (m/sek) i 10 m niveau								
		0	2	4	6	8	10	12	14	16
1	0.28	0	6	11	16	21	27	33	39	46
5	1.39	0	3	5	7	9	11	13	16	18
10	2.78	0	1	2	3	4	5	6	7	8
15	4.17	0	1	1	1	1	1	2	2	2
20	5.56	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	8.33	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabel 5: Korrektionsprocenter for vindeffekt på måling af regn ved forskellige regnintensiteter og vindhastigheder [efter Allerup og Madsen, 1980].

Hvis intensiteten havde været mindre, ville regnmængden også være mindre, så den større korrektions effekt på hændelsens samlede intensitet ville ikke få den store betydning. Hvis der antages hhv. 5 og 1 mm/time i resten af hændelsen (hhv. 1.39 og 0.28 $\mu\text{m}/\text{sek}$), bliver den samlede intensitet kun øget fra hhv. 5.16 til 5.37 og 4.23 til 4.34 $\mu\text{m}/\text{sek}$.

I kraftig regn er vindhastigheden som regel betydelig lavere end i eksemplet, og i praksis kan der i dimensionsgivende regn ses bort fra vindens effekt på regnmålingerne.

Tabel 6: Læindex

Stations-nr.	Nuværende læindex		Historisk læindex																							
	År	Læ-index	2003	2002	2001	2000	1999	1998	1997	1996	1995	1994	1993	1992	1991	1990	1989	1988	1987	1986	1985	1984	1983	1982	1979	
20061																										21
20097	2003	9		9		8			7		7			6												
20099	2005	11		12		8			11		7			6												
20211	2005	11		7		5		4			23			25			24				24					
20212	2005	1		3		3																				
20298	2005	9		4			5																			
20304	2005	14		12		13		12		9			10			7										
20307	2005	7		6		6		6																		
20309	2005	18		16		18		13																		
20456	2005	11	10				7		7																	
20458	2005	6	4				3		4																	
20461	2005	10		11			12	18													10					10
21192	2005	4		4		3																				
21207	2005	1		1			2																			
21288	2005	10																								
21292	2005	13																								
21364						6				4			5													
22061	2005	9																								
22123	2005	6		5		5				6																
22191													3													
22321	2005	2		3			2		1				1													
22361	2005	9		8		7			6		8		13													
22419	2005	8																								
22421	2005	24		22			19		18		13				13											
22554	2005	9			7		7		4			4		4			3									
23127	2005	4		4		3		3		2		4														
23241												1														
23261	2005	11		9					7			9					5			6						6



Stations-nr.	Nuværende læindex		Historisk læindex																							
	År	Læ-index	2003	2002	2001	2000	1999	1998	1997	1996	1995	1994	1993	1992	1991	1990	1989	1988	1987	1986	1985	1984	1983	1982	1979	
23263	2003	9																								
23294	2003	10			10		8		9			12														
23321	2005	6		5		6				8		8														
23345	2000	1				1			0			0														
24101	2005	12																								
24292	2005	8				7		6		9		10			12			14		8				7	8	
24341	1995	4									4		5													
25101						0			0						0											
25171	2003	9			8		9		8		8		8			8	9			7	6			10	7	
26091	2005	5		5		5	5			7		7		17			17			19				9	4	
26099							2						4													
26376	2005	14		12		8	3			4		4														
26481	2005	6		6		5		5		5		6		6			5			7				4	3	
27011											4		3			4										
27021	1993	1											1			2										
27031											1				1											
27119	1995	5									5			4		4										
28181	2005	1	1			1		2		2	12		1													1
28182	2005	27																		13				10	12	
28183	2003	7			5			6									10							6	6	
28184	2003	15				13		13		16		16		13		13			14					15	13	
28186	2003	10			10			15	12			16		14			13			14				12	9	
28453	2003	13			9			8		8		8														
28461	2005	12		12																						
28503	2002	8																								
29009	2002	1					1		2							0										
29041	2003	5			5		3			4		3		3				3		4				3	3	
29114	2003	2																								
29122	2005	10			13																					



Stations-nr.	Nuværende læindex		Historisk læindex																							
	År	Læ-index	2003	2002	2001	2000	1999	1998	1997	1996	1995	1994	1993	1992	1991	1990	1989	1988	1987	1986	1985	1984	1983	1982	1979	
29142	2005	4			4																					
29291	2000	7				7		7		8		7		9												
29354	2005	7		7		6			5			5														
29358	2003	12																								
29387				1		1		1		2																
29429						11					3					3										
30031	2005	16		21				22		23		22		21			20				25					20
30131	2005	8			10			9		8		7		6												
30168	2005	3			5			5		5		5			10											
30189																										
30191	2005	31			30			30		25							27				30				22	25
30201	2005	19			19			17		13					11		12				12				13	15
30208	2005	15			15			16		16					17											
30211															4		4				6					3
30217	1998	4						4				5														
30218	2005	13			15		13																			
30221										16		13	13							13	14					13
30222	2005	19	18		18			20		21			18				16				18					15
30223																										
30224																										15
30234		30																								
30237		19																								
30242	2005	12	11			11																				
30243						42	37	31			27			27												
30261												0														
30307	2005	11																								
30309	2003	19			15			18			13															
30311												15	20								18					19
30312																									1	1



Stations-nr.	Nuværende læindex		Historisk læindex																						
	År	Læ-index	2003	2002	2001	2000	1999	1998	1997	1996	1995	1994	1993	1992	1991	1990	1989	1988	1987	1986	1985	1984	1983	1982	1979
30313	2005	24	24	21				18		23							17			22				17	11
30314	2005	19	19		19			20		22										31				25	24
30315												28	21							26			20	27	22
30316	2005	6			5			5					5				12			10					8
30317	2003	4				3		39		27				29			26			24				27	25
30318	2003	14	13		13			12		14				12			10			10				11	14
30319	2005	14			13			12		8				5						8					12
30321	2003	22	21		20			19		20				19						21					17
30325	2005	18		14		11		11			11														
30326	2002	17				16		16					17												
30348	2005	9						9			9														
30351	2005	20		19		19		21			18			21						21					16
30352	2005	19		18	31			27			18			26						17					11
30353	2005	5		6	5			6			4						8								6
30381	2005	19		18	16					15	12				14										
30383	2005	19																							
30384	2003	16			9			7		5		3				3									
30386	2003	8			7			8		5			8												
30388	2003	8			8			7		4															
30395	2003	25			22			20		11		13		12											
30411	2003	7			7			5		4			5												
30451	2005	23			13			13		12				14			14			17		15		15	10
31031																				23				20	10
31151	2005	14	9		9			5		5			5				11			17					11
31231																		8		10					4
31401	2003	20			20			20		24		30		24		18				32		23		19	17
31406															0										
31511	2005	10	10		9			10		10		9			9	7				7		7		6	8
31621										2						2									



Stations-nr.	Nuværende læindex		Historisk læindex																						
	År	Læ-index	2003	2002	2001	2000	1999	1998	1997	1996	1995	1994	1993	1992	1991	1990	1989	1988	1987	1986	1985	1984	1983	1982	1979
32097	2005	14						15				14					14								

11. Ny bearbejdning af alle data i regnmålersystemet

I 1999 udgav Spildevandskomitéen Skrift 26. Skriftet kom med en generel anbefaling af nye dimensionsgivende regnintensiteter for hele landet og gav også konkrete værktøjer til at vælge, hvilken regnserie der skal bruges til at dimensionere afløbssystemer med. Skriftet var baseret på alle de regnserier, der havde en observationsperiode på mere end ca. 10 år.

Der er løbet meget vand gennem vores regnmålere siden da og det har vist sig at nogle regnmålere måler væsentligt mere nedbør end tidligere. Der har derfor i Regnmålersystemets Styregruppe været et stort ønske om at få lavet en ny bearbejdning baseret på samme metode som i Skrift 26, men hvor alle de nye data er med.

Regnmålersystemets styregruppe har derfor foretaget en indsamling af midler blandt kommuner og organisationer for at kunne lave den nye bearbejdning. Da der var midler nok blev der indgået kontrakt med Henrik Madsen, DHI, og Karsten Arnbjerg-Nielsen, COWI, om at lave en bearbejdning og formidle den til afløbsteknikere. Datagrundlaget for den nye bearbejdning er skitseret i Tabel 7.

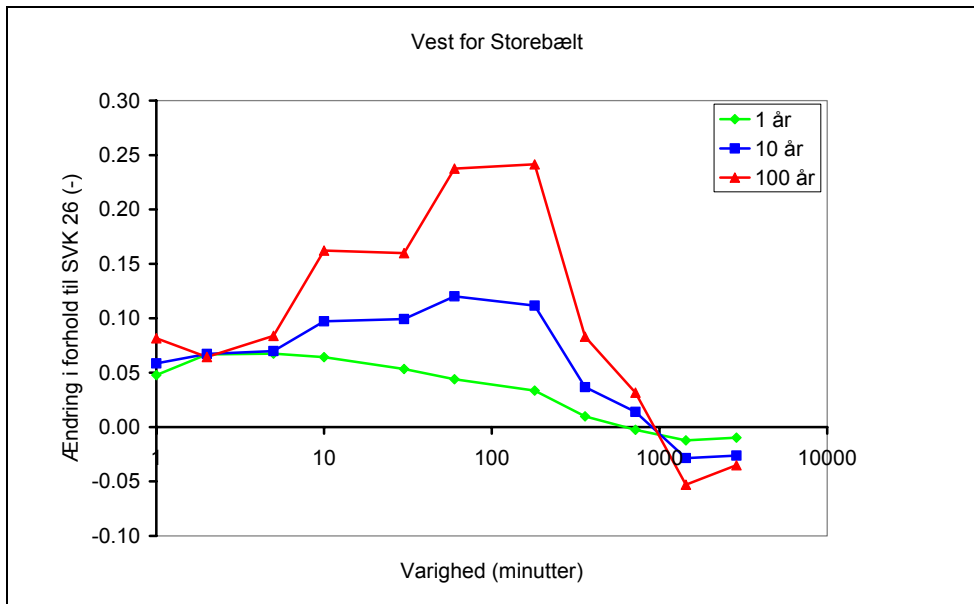
Tabel 7: Oversigt over de data der indgår i Skrift 26 og i den nye bearbejdning.

	Skrift 26	Ny bearbejdning
Antal regnmålere	41	66
Antal stationsår	650	1251
Dimensioneringsregn	pds-model med 3 parametre og korrelation	pds-model med 3 parametre og korrelation
Valg af regnserier	U-værdier	U-værdier

Projektet løber fra september 2005 til juni 2006. Selve bearbejdningen er færdig og tilbage forestår dokumentation og formidling. Resultaterne vil blive præsenteret samlet på et IDA-miljø møde og et EVA møde i 2006. Nedenfor er de væsentligste resultater gengivet:

- Den model der er brugt i Skrift 26 er velegnet til at beskrive det større datamateriale.
- Der er sket ændringer i regionaliseringen. Fremover anvendes en opdeling baseret på hhv. øst og vest for Storebælt i stedet for en opdeling i to københavnerregioner og øvrige Danmark. Den årlige middelnedbør anvendes som hidtil.
- Der er stigninger i dimensionsgivende intensiteter på 5-20% afhængigt af varighed og gentagelsesperiode. Stigningen skyldes både at dimensionsgivende hændelser forekommer hyppigere og at de er kraftigere når de forekommer.
- For de enkelte regnserier kan der være store ændringer mht. egnetheden til at beskrive en region.
- De nye (korte) serier adskiller sig fra de gamle (længere) serier bl.a. ved at have højere U-værdier. Der er dermed en generel tendens til, at de længste regnserier generelt undervurderer ekstremregn.

På figur 5 er vist, hvordan de dimensionsgivende regnintensiteter har ændret sig i forhold til Skrift 26 om ekstremregn. I forhold til Skrift 27 om funktionskrav for afløbssystemer er det primært gentagelsesperioden 10 år og varigheden på 10-60 minutter der er interessant. I det interval er der tale om en stigning på omkring 10 %.



Figur 5: Sammenligning af dimensionsgivende nedbørsintensiteter i regionen Vestdanmark med resultatet i Skrift 26. For små gentagelsesperioder er stigningen moderat, mens der for skadevoldende begivenheder er tale om en væsentlig stigning.

Det skal bemærkes, at den nye bearbejdning dækker hele perioden 1979 - 2005, altså også den periode som tidligere er bearbejdet. Når der gennemsnitning er sket en forøgelse på ca. 10 % er der altså tale om, at det de sidste 10 år har regnet ganske meget kraftigere end det har de foregående 15 år. Der er altså en tydeligt observerbar ændring i, hvor kraftige ekstreme nedbørshændelser er.

Arbejdet er blevet behandlet i andre af Spildevandskomiteens udvalg og det er på den baggrund besluttet, at man vil søge at få udgivet den nye bearbejdning som et nyt selvstændigt skrift, der i videst muligt omfang henviser til Skrift 26. I den forbindelse vil Peter Steen Mikkelsen, DTU, blive tilknyttet projektet.



12. SVK's Styregruppe for Regnmålersystemet

I 2005 har SVK's styregruppe bestået af følgende medlemmer:

Arne Pedersen, formand

Århus Kommune

Vand og Spildevand

Bautavej 1

8210 Århus V.

Tlf. 89 40 45 71

E-mail: arp@mil.aarhus.dk

Karsten Arnbjerg-Nielsen

COWI A/S

Parallelvej 2

2800 Lyngby

Tlf.: 45 97 13 67

E-mail: kar@cowi.dk

Sten Rostrup

Søllerød kommune

Øverødvej 2

2840 Holte

Tlf.: 45 46 64 13

E-mail: sr@sollerod.dk

Hanne Kjær Jørgensen

Teknologisk Institut, Rørcentret

Gregersensvej 1

2630 Taastrup

Tlf.: 72 20 22 87

E-mail: hanne.kjaer.jorgensen@teknologisk.dk

Jette Nielsen

Slagelse Kommune

Rådhuset

4200 Slagelse

Tlf.: 58 55 33 71

E-mail: jan@slagelse.dk

Sonia Sørensen

Københavns Energi

Afløb

Ørestadsboulevard 35

2300 København S

Tlf.: 27 95 46 06

E-mail: sons@ke.dk



I 2006 vil SVK's styregruppe bestå af følgende medlemmer:

Jette Nielsen, formand

Slagelse Kommune
Rådhuset
4200 Slagelse
Tlf.: 58 55 33 71
E-mail: jan@slagelse.dk

Karsten Arnbjerg-Nielsen

COWI A/S
Parallelvej 2
2800 Lyngby
Tlf.: 45 97 13 67
E-mail: kar@cowi.dk

Sten Rostrup

Søllerød kommune
Øverødvej 2
2840 Holte
Tlf.: 45 46 64 13
E-mail: sr@sollerod.dk

Hanne Kjær Jørgensen

Teknologisk Institut, Rørcentret
Gregersensvej 1
2630 Taastrup
Tlf.: 72 20 22 87
E-mail: hanne.kjaer.jorgensen@teknologisk.dk

Anne Laustsen

Århus Kommune
Vand og Spildevand
Bautavej 1
8210 Århus V.
Tlf. 89 40 45 65
E-mail: al@mil.aarhus.dk

Sonia Sørensen

Københavns Energi
Afløb
Ørestadsboulevard 35
2300 København S
Tlf.: 27 95 46 06
E-mail: sons@ke.dk



13. Kontaktpersoner på DMI

Vedr. tekniske anliggender og selve måleren:

Claus Nehring

Teknisk Sektion
Teknik & Data afdeling
E-mail: cn@dm.dk

Vedr. data og kommunikation:

Rikke Sjølin Thomsen

Sektion for Data & Klima
Teknik & Data afdeling
E-mail: rst@dm.dk

John Cappelen

Sektion for Data & Klima
Teknik & Data afdeling
E-mail: jc@dm.dk

Flemming Vejen

Sektion for Data & Klima
Teknik & Data afdeling
E-mail: fv@dm.dk

Erik Wienberg

Sektion for IT og Telemåling
Teknik & Data afdeling
E-mail: ew@dm.dk

Søren Overgaard

Sektion for IT og Telemåling
Teknik & Data afdeling
E-mail: so@dm.dk

Vedr. ændring af adresser, telefonnumre og kontaktpersoner:

Rikke Sjølin Thomsen

Sektion for Data & Klima
Teknik & Data afdeling
E-mail: rst@dm.dk

Alle kontaktpersoner har adresse på **Lyngbyvej 100, 2100 København Ø** og kan træffes på **telefon: 39 15 75 00**.



14. Referencer

- Allerup, P., and Madsen, H. (1979): Accuracy of point precipitation measurements. Danish Meteorological Institute, Climatological Papers, No. 5, Copenhagen 1979, 84p.
- Allerup, P., and Madsen, H. (1980): Accuracy of point precipitation measurements. Nordic Hydrology, 11, p. 57-70.
- Allerup, P., Madsen, H., and Vejen, F. (1997): A Comprehensive Model for Correcting Point Precipitation. Nordic Hydrology, vol. 28, p. 1-20.
- Allerup, P., Madsen, H. og Vejen, F. (1998): Standardværdier (1961-90) af nedbørkorrektioner. DMI Technical Report, No. 98-10. Danish Meteorological Institute. DMI, København.
- Arnbjerg, K. og Hansen, L. (2003): Trends i ekstremregn. Rapport, Styregruppen for Regnmålersystemet, Spildevandskomiteen. COWI A/S, oktober 2003.
- Cappelen, J. (1993): Kvalitetsmarkering af automatiske nedbørsregistreringer. DMI Technical Report 93-16, Danish Meteorological Institute. DMI, København.
- Cappelen, J. og Jørgensen, B. V. (2006): The Climate of Denmark 2006. DMI Technical Report, No. 06-01, Danish Meteorological Institute. DMI, København.
- Sevruk, B. (1988): Wind Speed Estimation at Precipitation Gauge Orifice Level. WMO/TD-No. 222.
- Spildevandskomiteén (1974): Bestemmelse af regnrækker. Dansk Ingeniørforening Spildevandskomiteén. Skrift nr. 16.
- Spildevandskomiteén (1999): Regional Variation af Ekstremregn i Danmark. Dansk Ingeniørforening Spildevandskomiteén. Skrift nr. 26.
- Vejen, F., Allerup, P., og Madsen, H. (1998): Korrektion for Fejlkilder af Daglige Nedbørmålinger i Danmark, DMI Technical Report, No. 98-9, Danish Meteorological Institute. DMI, København.
- Vejen, F., Madsen, H., og Allerup, P. (2000): Korrektion for fejlkilder på måling af nedbør. Korrektionsprocenter ved udvalgte stationer. 1989-1999. DMI Technical Report No. 00-20, Danish Meteorological Institute. DMI København, 53p.
- World Meteorological Organization (1994): Guide to hydrological practices. Fifth edition, WMO-No. 168, Geneva.
- World Meteorological Organization (1996): Guide to meteorological instruments and methods of observations. Sixth edition, WMO-No. 8, Geneva.

Tidligere rapporter

Tidligere rapporter fra Danmarks Meteorologiske Institut kan findes på adressen:
<http://www.dmi.dk/dmi/dmi-publikationer.htm>



BILAG



Bilag 1. Oversigt over ekstremregn i 2005 på de enkelte stationer

Station	Navn	Største nedbørsmængde i ét døgn (mm)	Dato	Største nedbørsmængde i én hændelse (mm)	Dato	Største 10-min intensitet $\mu\text{m/s}$	Dato
20099	Frederikshavn Centralrenseanlæg	31.2	04/06	22.0	06/08	28.00	06/08
20211	Sulsted Stokbrovej Pumpest.	26.0	30/07	24.4	30/07	12.00	31/07
20212	Vodskov	38.2	19/07	25.0	19/07	12.67	19/07
20298	Gistrup	22.4	11/06	21.8	11/06	16.33	07/09
20304	Ålborg Østerport Pumpest.	24.2	30/07	23.0	11/06	21.00	19/07
20307	Ålborg Renseanlæg Vest	20.8	25/08	18.8	21/06	11.67	02/09
20309	Nørresundby Søvangen Pumpest.	22.4	30/07	20.0	30/07	9.00	30/07
20456	Frejlev Syd Lannerparken	20.0	25/08	16.8	11/06	11.00	23/05
20458	Frejlev Nord Verdisvej	23.2	25/08	17.2	20/07	16.00	20/07
20461	Svenstrup J.	20.0	25/10	19.0	31/05	12.00	02/09
21192	Skive Renseanlæg	55.6	21/06	39.8	21/06	36.67	21/06
21207	Skive Lufthavn	35.0	21/06	23.4	21/06	19.00	21/06
21288 ¹⁾	Viborg Materielgård	31.4	25/10	27.2	25/10	6.67	07/09
21292 ²⁾	Viborg Hedeselskabet	28.4	25/10	24.4	25/10	7.17	27/08
22061	Randers Centralrenseanlæg	37.4	15/07	25.6	15/07	17.00	21/05
22123	Grenå Ådalen P40	21.6	02/07	21.6	03/05	11.00	03/05
22321	Egå Renseanlæg	50.0	03/05	49.6	03/05	28.67	03/05
22361	Viby J. Renseanlæg	25.2	12/02	25.2	12/02	12.67	30/07
22419 ³⁾	Silkeborg Forsyningsafdeling	11.8	24/11	12.2	24/11	1.33	15/12
22421	Silkeborg Vandværk	27.8	15/07	23.4	12/02	15.00	19/07
22554	Trankær Renseanlæg	32.4	15/07	25.0	24/10	29.00	15/07
23127	Horsens Centralrenseanlæg	21.8	25/10	23.2	24/10	6.00	11/06
23261	Vejle Centralrenseanlæg	25.6	25/10	30.0	03/05	10.33	03/05
23263	Vejle Pumpestation	25.8	25/10	29.4	24/10	8.33	03/05
23294	Fredericia Centralrenseanlæg	47.6	29/07	47.6	29/07	28.67	29/07
23321	Kolding Forrenseanlæg	55.6	29/07	55.4	29/07	31.33	29/07
24101	Holstebro Centralrenseanlæg	21.2	14/11	24.6	14/11	12.00	01/09
24292	Herning Centralrenseanlæg	61.6	15/07	47.0	15/07	25.67	15/07
25171	Esbjerg Renseanlæg Vest	20.6	25/08	19.4	12/02	11.67	09/08
26091	Haderslev Renseanlæg	27.4	25/10	24.6	24/10	8.50	25/10
26376	Tønder Centralrenseanlæg	33.6	03/05	34.0	03/05	17.67	03/05
26481	Sønderborg Vandværk	34.4	03/06	32.0	24/10	25.33	30/07
28181	Bolbro Højdebeholder	29.6	25/10	21.4	25/10	13.00	22/05
28182 ⁴⁾	Dalum Vandværk	25.4	25/10	16.2	24/10	3.42	25/10
28183	Ejby Mølle Renseanlæg	27.2	22/05	27.0	22/05	15.83	22/05
28184	Odense NV Renseanlæg	29.2	25/10	22.0	30/07	12.83	22/05
28186	Odense Vandværk	28.0	22/05	26.6	22/05	14.67	22/05
28453	Svendborg Centralrenseanlæg	25.6	25/10	19.4	19/07	12.00	19/07
28461	Svendborg Overløbsbassin 25	34.6	03/06	27.2	03/06	17.67	22/07
28503	Ærøskøbing Renseanlæg	22.6	03/06	18.6	24/10	8.67	20/07
29041	Holbæk Centralrenseanlæg	26.2	03/06	20.8	03/06	11.33	31/07
29114	Ulstrup Renseanlæg	69.2	19/07	66.4	19/07	29.67	19/07
29122	Sønder Nyrup Renseanlæg	34.4	03/06	18.6	03/06	14.00	08/08
29142	Kalundborg Centralrenseanlæg	26.0	03/06	21.8	19/07	15.33	29/07



Station	Navn	Største nedbørsmængde i ét døgn (mm)	Dato	Største nedbørsmængde i én hændelse (mm)	Dato	Største 10-min intensitet $\mu\text{m/s}$	Dato
29354	Slagelse Centralrenseanlæg	28.2	25/10	23.4	12/02	12.78	03/06
29358	Slagelse Pumpestation	24.0	25/10	17.8	12/02	10.67	03/06
30031	Sydskystens Renseanlæg	28.6	30/07	27.8	30/07	16.36	30/07
30131	Frederikssund Centralrenseanlæg	24.4	03/06	17.8	03/06	13.00	15/07
30168	Hillerød Centralrenseanlæg	32.0	25/10	25.2	24/10	19.00	08/08
30191	Furesø Park	25.4	12/02	24.8	12/02	10.59	30/07
30201	Vedbæk Renseanlæg	34.8	25/10	24.4	24/10	15.33	20/07
30208	Ordrup Kirkegård	28.8	25/10	25.8	30/07	12.67	22/05
30218	Stades Krog Overløbsbassin	31.6	25/10	23.8	12/02	22.33	29/07
30222	Søborg Vandværk	28.8	25/10	24.4	30/07	9.67	30/07
30234 ⁵⁾	Delfinen	6.0	16/11	5.6	16/11	3.67	16/11
30237 ⁶⁾	Ermelundsværket	15.8	29/12	9.2	29/12	2.22	15/12
30242	Stavnsholt Renseanlæg	24.0	25/10	22.6	30/07	14.00	30/07
30307	Træholmen	27.8	25/10	20.2	24/10	7.67	31/07
30309	Åvendingen	29.4	25/10	22.0	24/10	10.00	29/07
30313	Kløvermarksvej	31.0	25/10	21.8	29/07	12.00	29/07
30314	Kongens Enghave	28.4	25/10	19.6	30/07	14.33	07/08
30316	Måløv Renseanlæg	29.0	30/07	28.8	30/07	20.33	30/07
30317	Glostrup Genbrugsstation	27.8	25/10	21.0	24/10	14.67	29/07
30318	Hvidovre Vandværk	31.8	25/10	23.0	24/10	10.00	25/06
30319	Hvidovre Pumpestation	26.6	25/10	16.8	24/10	13.06	29/07
30321	Rødovre Vandværk	25.8	25/10	19.4	24/10	8.33	31/07
30325	Bispebjerg Hospital	27.2	30/07	27.0	30/07	12.67	30/07
30326	Lygten	30.6	25/10	29.4	30/07	13.67	30/07
30348	Wibrandsvej	35.6	25/10	23.0	03/06	25.67	03/06
30351	Tårnby Pumpestation 4	54.0	07/08	52.4	07/08	33.33	07/08
30352	Tårnby Pumpestation 10	23.2	25/10	22.0	30/07	14.33	29/07
30353	Tårnby Renseanlæg	36.6	25/10	19.2	24/10	13.17	25/10
30381	Landbohøjskolen	33.4	25/10	28.0	30/07	15.00	30/07
30383	Avedørelejren	26.2	25/10	19.8	24/10	12.00	31/07
30384	Brøndbyvester Vandværk	27.0	25/10	19.8	24/10	7.33	31/07
30386	Albertslund Materielgård	27.6	25/10	22.8	30/07	9.00	31/07
30388	Høje Tåstrup	22.6	25/10	22.2	30/07	20.33	29/07
30395	Ishøj Varmeværk	18.4	12/02	18.6	12/02	14.33	30/07
30411	Roskilde Renseanlæg	27.6	03/06	23.6	24/10	9.00	03/06
30451	Mosedede Renseanlæg	22.2	30/07	22.0	30/07	11.50	03/06
31151	Næstved Centralrenseanlæg	33.6	03/06	31.6	03/06	23.00	03/06
31401	Nakskov Renseanlæg	20.0	12/02	17.0	24/10	10.00	28/07
31511	Nykøbing F. Renseanlæg Nord	22.2	12/02	21.2	10/09	12.50	06/08
32097	Rønne C	22.4	25/10	21.8	21/06	21.67	21/06

¹⁾ 21288 Viborg Materielgård blev opstartet d. 26/8

²⁾ 21292 Viborg Hedeselskabet blev opstartet d. 26/8

³⁾ 22419 Silkeborg Forsyningsafdeling blev opstartet d. 2/11

⁴⁾ 28182 Dalum Vandværk blev opstartet d. 17/10

⁵⁾ 30234 Delfinen blev opstartet d. 10/11

⁶⁾ 30237 Ermelundsværket blev opstartet d. 14/11



Bilag 2. KM2-format

Nedenfor er angivet definitionen på KM2-formatet.

Formatet består af en statuslinje og en række regnintensiteter på fast format. Der er ingen tomme linjer i formatet.

Positionerne på statuslinjen indeholder følgende information:

1-1	Regntype	1 = målt 2 = modificeret manuelt 3 = kunstig regn
2-2	Blank	
3-10	Start på regnhændelse (ÅÅÅÅMMDD)	
11-11	Blank	
12-15	Start på hændelse i timer og minutter (TTMM)	
16-17	Blank	
18-22	Stationsnummer	
23-24	Blank	
25-28	Hændelsens længde i minutter	
29-29	Blank	
30-31	Tidsopløsning i minutter (heltal)	
32-38	Nedbørmængde i mm, også kaldet regndybde (dddd.d)	
39-39	Blank	
40-40	Statusinformation vedr. meteorologisk kontrol	0 = hændelsen er ukontrolleret 1 = hændelsen er kontrolleret og OK 2 = hændelsen bør forkastes (data kan evt. anvendes efter vurdering i hvert enkelt tilfælde)

I felt 41-45 angives årsagen til en evt. forkastelse. Markeringen defineres som følger:

- e = ekstrem nedbørintensitet (≥ 2 mm/min) er indeholdt i hændelsen
- d = større afvigelse fra nærmeste manuelle målere
- t = tekniske fejl i hændelsen
- a = afbrudt, hvis nedbørhændelsen varer ud over den specificerede datafangstperiode
- s = varme på måler under hændelsen (den registrerede nedbør kan stamme fra sne)

Formatet af linjerne med intensitetsangivelser er følgende:

1	Tom
2-8	Intensitet i format iii.iii
9-15	Intensitet i format iii.iii
...	
65-71	Intensitet i format iii.iii

Det beskrevne format kræver indlæsning i edb-programmer med fast format idet høje voluminer og



intensiteter kan medføre at nogle tal ved fri indlæsning kan blive opfattet forkert. Der er p.t. ikke godkendte data der vil blive indlæst forkert, men der er fejlbehæftede data med så høje intensiteter at edb-programmerne kan indlæse data forkert hvis der anvendes fri indlæsning.

Eksempel på KM2-formatet:

1	19970621	1849	30319	51	1	3.8	1						
	3.333	1.667	1.667	3.333	3.333	3.333	1.667	1.667	3.333	1.667			
	1.667	0.833	0.833	0.833	0.833	0.833	0.833	0.833	0.833	1.667			
	1.667	1.111	1.111	1.111	1.667	1.667	1.111	1.111	1.111	1.667			
	1.667	1.111	1.111	1.111	1.111	1.111	1.111	0.833	0.833	0.833			
	0.833	0.333	0.333	0.333	0.333	0.333	0.333	0.333	0.333	0.333			
	0.333												
1	19970909	0524	30318		2	1	0.4	0	a				
	3.333	3.333											

I [*Cappelen, 1993*] er de enkelte kvalitetsmarkeringer defineret nærmere.

Definition af nedbørhændelse

En nedbørhændelse skal bestå af mindst 2 registreringer, og tidsafstanden mellem to på hinanden følgende registreringer skal være mindre end 60 minutter.

En nedbørhændelse starter altid på tidspunktet for den første registrering (vip) minus 1 minut. Hændelsen stopper på minuttallet for sidste registrering.

Intensiteten i det første minut er mængden af nedbør i dette minut divideret med tidsdifferencen 1 minut. Intensiteten til et senere tidspunkt i hændelsen defineres således, at 0.2 mm nedbør (svarende til et vip, altså målerens rumlige opløsning) fordeles ligeligt tilbage til forrige registrering (vip), mens resten siges at være faldet inden for det sidste minut.