

# DANMARKS METEOROLOGISKE INSTITUT

## TEKNISK RAPPORT

03-04

Drift af Spildevandskomitéens Regnmålersystem

Årsnotat 2002

Maja Kjørup Nielsen

Februar 2003



København 2003

**Forside: Greve Rådhus d. 1. august 2002, POLFOTO**

**ISSN 0906-897X**  
**ISSN 1399-1388X (Online version)**

# Indholdsfortegnelse

	Side
1. INDLEDNING.....	1
2. STATIONSFORTEGNELSE.....	2
3. FEJLSTATISTIK 2002.....	7
4. MÅNEDS- OG ÅRSNEDBØR 2002.....	10
5. EKSTREME HÆNDELSER I 2002.....	14
6. OVERSIGT OVER EKSTREMREGN I 2002.....	14
7. FREMTIDENS KLIMA.....	17
8. KVALITETSMARKERING AF AUTOMATISKE NEDBØRREGISTRERINGER.....	19
9. ADGANG TIL NEDBØRDATA.....	20
10. EN AUTOMATISK REGNMÅLER KLARER IKKE ALLE TING AUTOMATISK.....	22
11. SVK'S STYREGRUPPE FOR REGNMÅLERSYSTEMET.....	27
12. KONTAKTPERSONER PÅ DANMARKS METEOROLOGISKE INSTITUT.....	28
13. REFERENCER.....	29

## Bilag

1. OVERSIGT OVER EKSTREMREGN I 2002 PÅ DE ENKELTE STATIONER
2. KM2-FORMAT

## 1. Indledning

I kalenderåret 2002 har der været en driftssikkerhed på regnmålersystemet på 97.8%, hvilket er lidt lavere end de foregående år.

Nedbøren blev i gennemsnit for landet langt over det normale med 865 mm mod normalt 712 mm for landet som helhed, og året blev dermed det tredjemest nedbørrige der er registreret i Danmark. Det mest nedbørrige år var 1999 med 905 mm.

Det var især i månederne februar samt juni og juli der faldt mere nedbør end sædvanligt.

Det meget driftssikre dataopsamlingsystem, den omfattende kvalitetsmarkering samt den nemme tilgang til 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. På siden er der en kort beskrivelse af regnmålersystemet. Hjemmesiden kan findes under [www.dmi.dk/vejr/svk/svk.html](http://www.dmi.dk/vejr/svk/svk.html).

Som noget nyt i dette Årsnotat er der et afsnit om hvad fremtidens klima kan byde på i forhold til ekstremregn.

## 2. Stationsfortegnelse

De regnmålere der er eller har været tilsluttet målnettet 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 2002. 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 tilsluttede abonnenter.

I 2002 blev der oprettet 2 nye stationer, én i Svendborg: 28461 SVENDBORG OVERLØBSBASSIN og én på Ærø: 28503 ÆRØSKØBING RENSEANLÆG. Endvidere er der ved at blive etableret en tredje måler i Kalundborg; denne måler vil blive tilsluttet i begyndelsen af 2003.

DMI's station 29009 GNIBEN blev nedlagt i 2002.

Det samlede antal SVK-stationer var ved udgangen af 2002 på 73 (74 hvis DMI-stationer tælles med).

Alle disse målere er ejet af 47 abonnenter. Syv institutioner er derudover abonnenter uden egen måler, således at det samlede antal abonnenter er på 54.

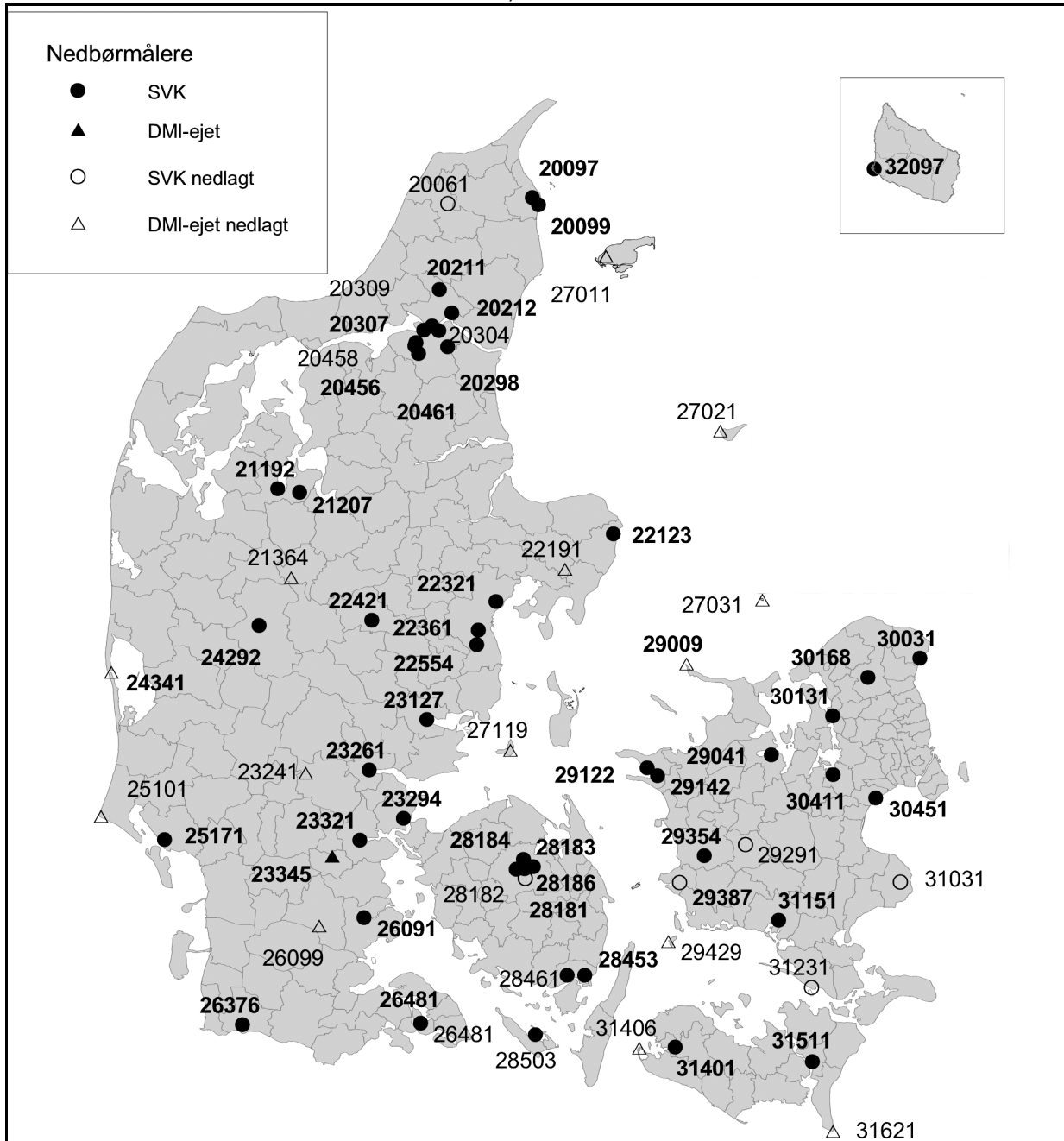
**Tabel 1: Oversigt over automatiske nedbørmålere**

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	
21364	FSN Karup	DMI	56	18	9	7	09.12.1993	04.10.2000
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	22.02.1983
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	
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	
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
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	
29122	Sønder Nyrup Renseanlæg	Kalundborg	55	42	11	3	13.09.2001	
29142	Kalundborg Centralrenseanlæg	Kalundborg	55	40	11	6	13.09.2001	
29291	Tuelsø Renseanlæg	Sorø	55	27	11	34	01.03.1992	01.07.2001
29354	Slagelse Centralrenseanlæg	Slagelse	55	25	11	21	23.08.1994	
29387	Korsør Renseanlæg	Korsør	55	20	11	12	11.10.1996	
29429	Omø Fyr	DMI	55	10	11	8	19.07.1990	21.08.2000

Stations-nummer	Navn	Kommune/Amt tilhørsforhold	Bredde		Længde		Startdato	Slutdato
			Grad.	Min	Grad.	Min		
30031	Sydskystens 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	Dronninggård Renseanlæg	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	
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
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
30309	Åvenningen	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*	Lygten	København	55	42	12	32	25.11.1994	
30348*	Wibbrandtsvej (Greisvej)	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	08.06.1997
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	Mosede 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	
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	

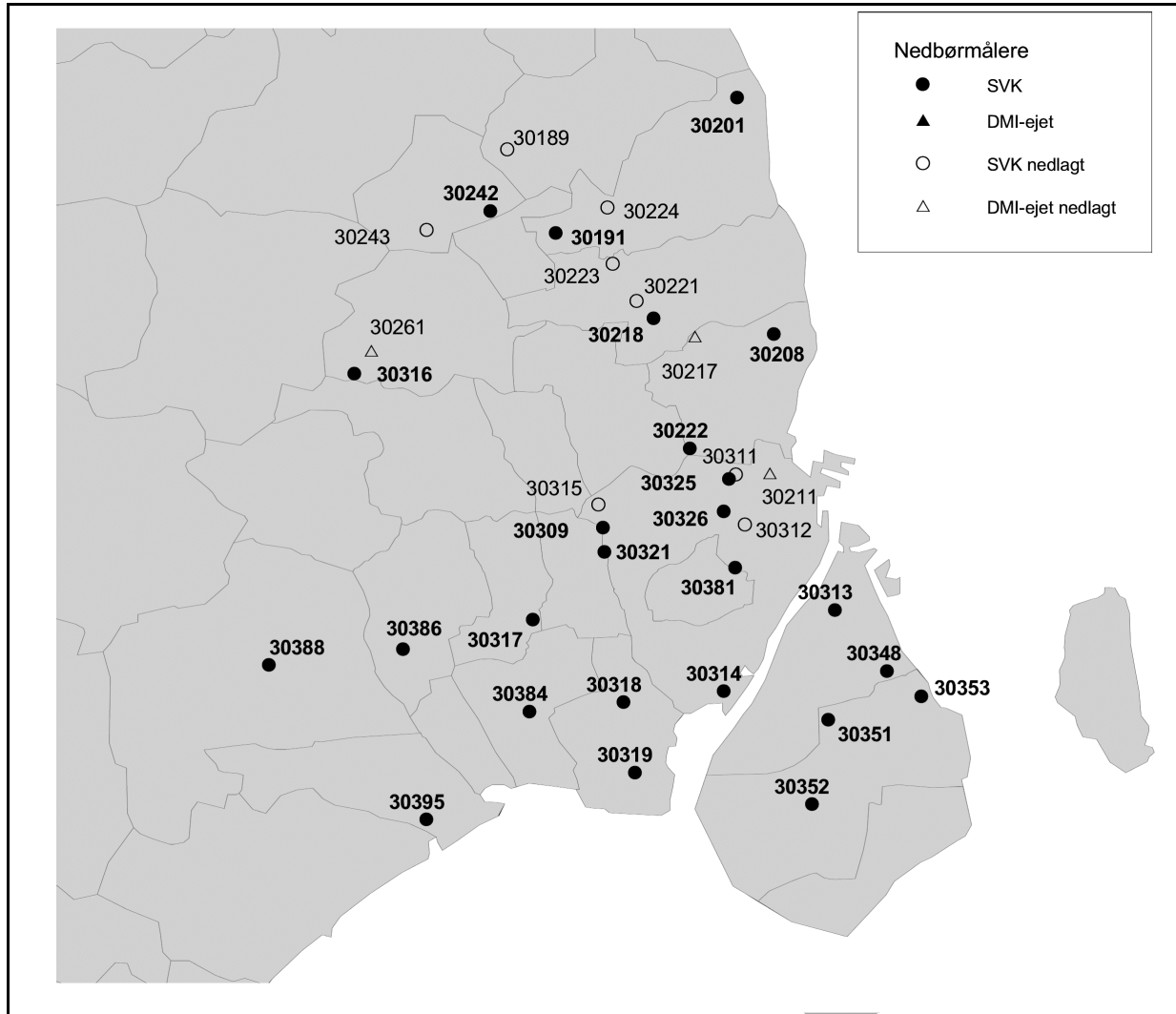
Stationer mærket med \* har været nedlagt i en sammenhængende periode på mindst en måned.

**Figur 1: SVK-stationer pr. 31.12.2002  
Hele landet minus Storkøbenhavn**





**Figur 2: SVK-stationer pr. 31.12.2002  
Storkøbenhavn**



### 3. Fejlstatistik 2002

Den efterfølgende oversigt viser det antal timer de enkelte stationer har været i teknisk fejl i løbet af 2002.

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 2002 er opgjort til ca. **2.2 %** af det samlede antal timer, dvs. op-tiden på det egentlige målnet har været gennemsnitlig **97.8** (se i øvrigt tabel 2).

Fejlprocenten har været højere end de foregående år (0.6% i 1999, 0.3% i 2000 og 0.6 i 2001), og en række stationer har haft væsentlige perioder med fejl. Således har 16 stationer haft en fejlprocent på over 3.

Den høje fejlprocent skyldes især at der var problemer med varmesystemet på en række målere i begyndelsen af året.

Derudover har der været lynnedslag i enkelte målere i sommerens løb, hvilket har resulteret i stationsnedbrud for en periode.

Forkastelsessituationer som følge af afvigelse fra omkringliggende manuelle målere eller helt urealistisk høje nedbørintensiteter udgør ca. 0.4% af det samlede antal timer.

Det samlede antal hændelser der i 2002 er markeret som suspekter eller helt mangler pga. kommunikationsfejl, udgør således ca. 2.6 %. 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: År 2002 Tekniske fejl

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

Station Timer i alt	Jan 744	Feb. 672	Mar. 744	Apr. 720	Maj 744	Jun. 720	Jul. 744	Aug. 744	Sep. 720	Okt. 744	Nov. 720	Dec. 744	År 8760	%
20097	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
20099	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0,0
20211	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
20212	738	670	7	0	0	299	61	0	0	0	0	0	1775	20,3
20298	738	6	0	0	0	0	163	0	0	0	0	0	907	10,4
20304	738	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	744	8,5
20307	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	6	0,1
20309	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
20456	738	670	7	0	0	0	178	0	0	0	0	0	1593	18,2
20458	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
20461	0	0	0	0	0	0	160	28	36	0	0	0	224	2,6
21192	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0,0
21207	0	1	0	0	0	300	394	0	0	0	0	0	695	7,9
22123	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	0,0
22321	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,0
22361	738	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	746	8,5
22421	0	0	0	0	0	0	180	0	0	0	0	0	180	2,1
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	738	7	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	749	8,6
23294	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
23321	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
23345*	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0,0
24292	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	43	43	0,5
25171	0	0	0	0	61	153	0	0	1	0	0	0	215	2,5
26091	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0,0
26376	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	0,3
26481	0	0	16	0	0	2	321	0	0	0	0	0	339	3,9
28181	0	0	0	0	0	2	0	3	0	2	0	0	7	0,1
28183	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0,1
28184	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0,0
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	1	1	0,0
28461			0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0,0
29009*	0	0	156	0	0	0	0	0					156	2,7
29041	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	4	0,0
29122	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
29142	0	0	0	0	0	0	7	103	35	0	0	0	145	1,7
29354	0	5	0	333		585	0	0	0	0	0	0	1667	19,0
29387	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
30031	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0,0

Station Timer i alt	Jan 744	Feb. 672	Mar. 744	Apr. 720	Maj 744	Jun. 720	Jul. 744	Aug. 744	Sep. 720	Okt. 744	Nov. 720	Dec. 744	År 8760	%
30131	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0,0
30168	0	0	0	0	0	114	193	0	0	0	0	0	307	3,5
30191	0	0	0	0	21	71	1	6	0	0	0	0	99	1,1
30201	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
30208	696	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	698	8,0
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	0	0	0	0,0
30242	99	0	71	0	0	0	14	345	0	0	0	0	529	6,0
30309	0	311	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	311	3,6
30313	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
30314	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	3	0,0
30316	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
30317	331	6	0	0	49	262	0	0	0	0	0	0	648	7,4
30318	0	0	0	0	0	0	34	5	0	0	7	0	46	0,5
30319	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
30321	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
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
30348	0	0	1	0	0	263	0	0	0	0	0	0	264	3,0
30351	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0,0
30352	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	6	0,1
30353	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
30381	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0,0
30384	0	1	0	0	136	0	0	0	0	0	0	0	137	1,6
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	738	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	744	8,5
30411	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
30451	0	0	0	26	0	0	0	0	0	0	0	0	26	0,3
31151	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,0
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	738	6	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	746	8,5

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

Stationer markeret med \* er ejet af DMI og indgår ikke i bedømmelsen af systemets driftssikkerhed.

## 4. Måned- og årsnedbør 2002

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.

Målingerne som DMI i løbet af året har markeret som suspekter og derfor i efterfølgende beregninger bør forkastes, er i denne sammenhæng medtaget, da risikoen for forkastelse af ikke-suspekt nedbør sammen med den suspekter er for stor. Før en evt. anvendelse af måneds- og årsnedbøren er det derfor tilrådeligt at henvende sig til DMI's Sektion for Vejr- og Klimainformation.

Bemærk at måneds- og årssummerne inkluderer alle - også enkeltstående - vip. 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 ude til højre er der i procent angivet den del af året hvor den pågældende station har været i drift, eller m.a.o. stationens reelle op-tid (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 2002 Nedbør**

Station	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	Maj	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Okt.	Nov.	Dec.	År	%
<b>Nordjylland</b>	100	103	47	23	48	98	131	93	42	110	88	33	916	
20097	90	78	49	21	44	85	119	188	30	116	88	26	933	100.0
20099	96	93	50	21	53	93	96	158	39	113	95	3	910	100.0
20211	104	107	46	22	42	98	165	93	48	120	98	28	972	100.0
20212		38	29	14	37	43	148	99	50	94	82	26		79.7
20298		52	44	18	41	89	93	95	40	87	81	21		89.6
20304		55	42	18	40	104	134	118	64	88	85	35		91.5
20307	96	106	47	15	37	97	123	114	63	92	84	34	908	100.0
20309	93	109	41	17	36	99	139	114	59	83	88	29	907	100.0
20456		36	36	22	52	138	66	111	52	111	89	38		81.8
20458	85	116	48	21	45	118	95	108	49	87	68	29	868	100.0
20461	99	120	47	17	46	111	56	101	52	89	76	31	846	97.4
<b>Viborg</b>	95	122	46	32	43	110	92	78	42	102	76	37	875	
21192	73	92	44	24	54	97	105	71	61	110	75	39	845	100.0
21207	70	82	36	23	45	41		73	56	93	64	27		92.1
<b>Århus</b>	71	99	38	25	45	110	114	66	34	97	84	26	809	
22123	70	90	30	22	21	69	50	36	27	34	22	22	495	100.0
22321	18	80	38	26	46	103	91	104	38	97	91	25	757	100.0
22361		97	43	34	51	120	114	46	30	122	120	28		91.5
22421	113	167	65	36	27	99	68	81	14	118	88	23	897	97.9
22554	71	98	49	31	40	132	116	60	49	131	97	23	897	100.0
<b>Vejle</b>	93	124	40	34	61	111	131	94	19	119	89	26	941	
23127	67	82	34	29	63	89	149	50	20	109	90	29	813	100.0
23261		111	51	44	74	95	160	102	15	140	91	24		91.4
23294	94	136	34	33	40	87	107	88	36	115	89	22	882	100.0
23321	92	121	40	34	48	96	121	119	27	110	88	27	924	100.0
23345*	109	130	45	40	66	95	122	72	22	109	85	21	916	100.0
<b>Ringkøbing</b>	110	132	46	45	36	115	99	52	33	131	74	34	907	
24292	129	151	56	39	51	128	101	63	32	155	75	32	1013	99.5
<b>Ribe</b>	97	123	36	49	39	115	112	66	23	129	85	33		
25171	91	108	36	50	36	105	98	53	31	137	81	37	863	97.6

Station	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	Maj	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Okt.	Nov.	Dec.	År	%
<b>Sønderjylland</b>	99	126	43	41	54	109	132	90	24	123	99	37		
26091	80	110	47	35	37	82	141	103	9	108	99	25	876	100.0
26376	76	98	33	43	53	98	120	82	19	136	105	37	899	99.7
26481	84	116	39	34	42	39	59	91	12	112	91	43	762	96.2
<b>Fyn</b>	72	87	33	29	34	82	114	39	19	93	101	23	726	
28181	95	110	37	33	39	110	178	22	26	93	115	20	878	100.0
28183	79	98	32	23	36	74	116	56	24	84	103	20	744	99.9
28184	82	108	33	26	30	76	108	43	21	85	95	21	728	100.0
28186	80	109	38	26	39	92	113	38	23	74	99	19	751	100.0
28453	53	108	44	33	42	69	109	30	23	94	107	24	736	100.0
<b>Vestsjælland</b>	71	78	25	27	45	79	101	68	49	90	83	22	738	
29041	25	48	14	17	30	70	82	2						97.3
29122	78	109	33	35	66	69	132	151	35	108	95	37	947	100.0
29142	54	66	21	17	35	95	73	77	23	80	81	16	638	100.0
29291	61	74	27	22	36	90	82	78	19	88	84	20	682	98.3
29354	57	58	27	1		14	69	30	42	86	79	19		89.5
29387	43	47	25	25	44	70	83	32	33	81	80	12	575	100.0
<b>Frederiksborg</b>														
<b>København</b>	84	94	26	23	55	83	113	75	26	115	76	31	916	
<b>Roskilde</b>														
30031	99	113	36	22	80	134	103	51	21	116	77	37	888	100.0
30131	71	71	20	22	54	69	105	87	16	125	71	28	738	100.0
30168	80	81	28	24	64		109	87	28	103	73	29		96.5
30191	85	97	28	34	60	63	94	69	13	124	71	33	770	98.9
30201	107	122	42	37	71	87	98	79	13	144	96	38	935	100.0
30208	20	112	33	37	56	77	91	84	14	134	83	34	775	92.1
30217	94	113	31	33	56	71	103	84	14	156	78	36	868	100.0
30218	90	102	28	36	51	68	90	91	12	148	74	32	823	100.0
30222	84	115	31	35	68	78	104	9	17	123	75	38	776	94.0
30242	92	61	33	33	59	68	90	110	16	144	80	33	818	96.4
30309	99	113	36	22	80	134	103	51	21	116	77	37	888	100.0
30313	82	85	34	35	52	65	73	95	12	135	78	33	779	100.0
30314	67	76	26	26	49	50	66	103	12	148	75	31	727	100.0
30316	84	93	30	33	67	82	97	95	15	134	77	30	837	92.6
30317	18	50	33	35	62	41	100	106	17	159	92	37	749	99.5
30318	75	92	33	33	53	51	86	136	15	148	95	43	859	100.0
30319	74	91	34	32	57	56	66	100	12	133	77	34	766	100.0

Station	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	Maj	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Okt.	Nov.	Dec.	År	%
<b>Frederiksborg</b>														
<b>København</b>	84	94	26	23	55	83	113	75	26	115	76	31	916	
<b>Roskilde</b>														
30321	85	90	31	34	58	61	88	109	15	148	78	30	827	100.0
30325	90	111	31	34	52	62	93	84	12	149	51	4	773	100.0
30326	92	102	28						13	153	81	35		97.0
30348	82	89	37	28	60	36	84	96	11	141	72	33	770	100.0
30351	74	85	30	27	52	57	70	87	12	139	71	31	735	99.9
30352	62	76	26	23	44	47	59	81	10	120	59	27	634	100.0
30353	71	77	33	23	50	55	73	95	11	139	66	26	719	100.0
30381	94	108	32	34	54	64	89	105	12	164	75	32	864	98.4
30384	77	95	31	30	38	64	77	100	15	143	83	36	789	100.0
30386	75	93	30	28	61	81	98	83	14	134	76	31	805	100.0
30388	67	85	29	29	53	82	110	109	21	115	77	30	807	91.5
30395	0	59	32	28	59	65	86	124	18	128	73	36	709	100.0
30411	63	83	30	12	37	56	101	103	24	113	75	27	723	99.7
30451	75	94	34	27	59	80	83	179	37	133	84	39	922	100.0
<b>Storstrøm</b>														
31151	60	62	11	36	71	69	81	61	44	111	108	21	736	100.0
31401	54	99	32	35	45	73	133	40	22	124	108	29	794	100.0
31511	54	106	29	37	59	99	99	60	36	147	96	32	853	100.0
<b>Bornholm</b>														
32097	0	89	40	17	27	67	96	29	49	161	42	22	639	91.5

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

Målere der er ejet af DMI, er markeret med \*.



## 5. Ekstreme hændelser i 2002

I 2002 faldt der usædvanlig meget nedbør. I gennemsnit over landet blev der registreret 865 mm mod normalt 712 mm. Året blev dermed det tredjemest nedbørrige der er registreret i Danmark. Det mest nedbørrige år var 1999 med 905 mm.

Der blev især registreret mere nedbør end normalt i februar måned. Her blev der målt 109 mm mod normalt 38 mm.

Sommeren 2002 bød på en del kraftige tordenbyger, hvilket har resulteret i flere store nedbørdøgn (større end eller = 10 mm); 9 mod normal 5 døgn.

Specielt var der et kraftigt regnvejr over Østsjælland d. 1. august. I denne regnhændelse blev årets største enkelthændelse målt på stationen 30451 Mosede Renseanlæg i Greve d. 1. august med i alt 96.4 mm. Hændelsen varede 6 timer og 45 minutter og var også den største samlede nedbørmængde i et enkelt døgn registreret med SVK-målerne i 2002.

I denne hændelse blev der registreret den største middelintensitet over 10 minutter i 2002, nemlig 32.67  $\mu\text{m/s}$ . Set over 1 time var den største middelintensitet i denne hændelse 16.22  $\mu\text{m/s}$ , mens middelintensiteten over hele hændelsen var på 3.97  $\mu\text{m/s}$ .

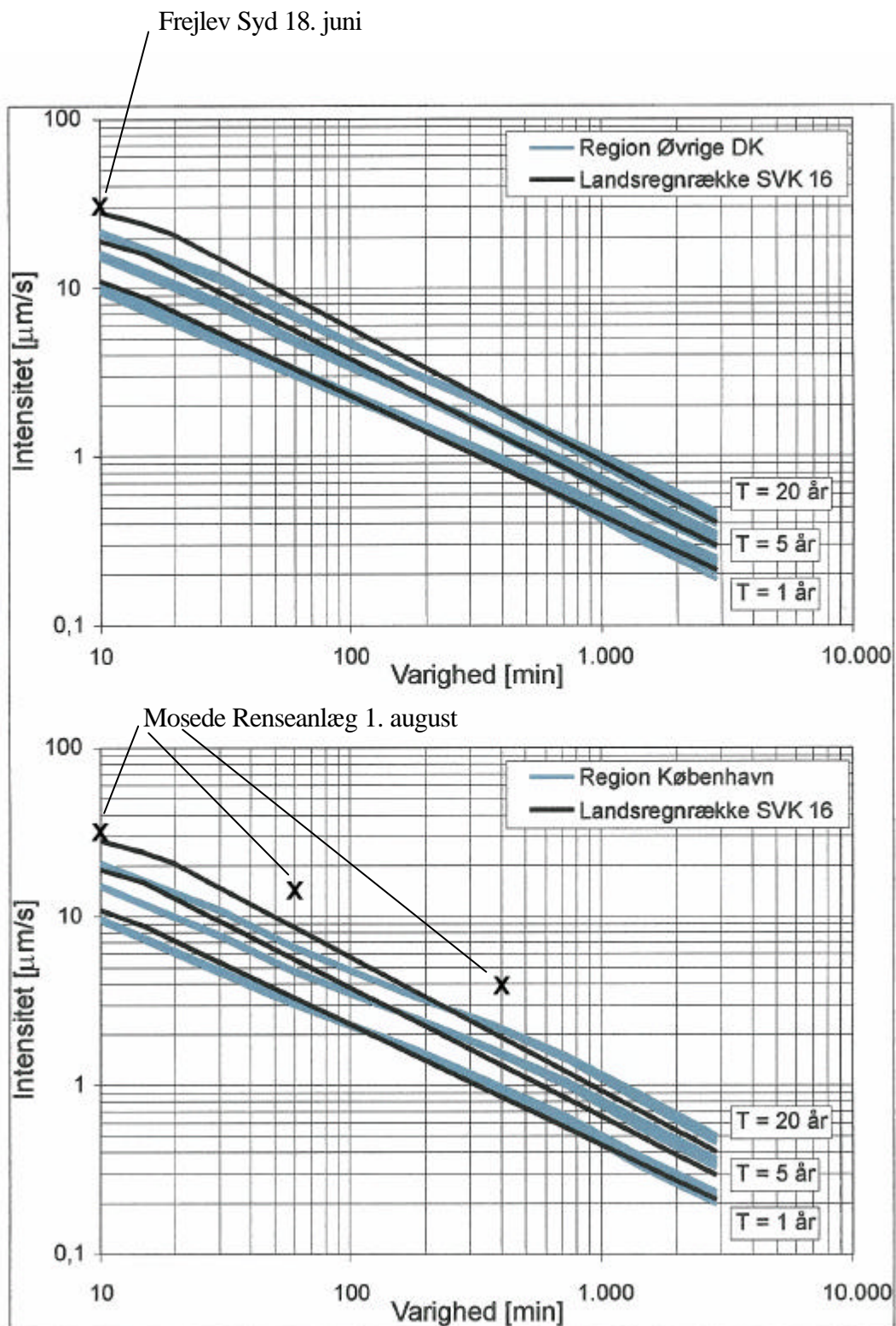
På figur 3 er vist regnkurver fra SVK-skrift 26 [SVK, 1999] sammen med Landsregnkurverne [SVK, 1974] for hhv. regionen "Danmark uden for København" og regionen "København".

Hændelsen på station 30451 Mosede Renseanlæg i Greve d. 1. august er plottet ind på denne figur for største middelintensitet over 10 minutter, over 60 minutter samt for hele hændelsen. Ved sammenligning med datamaterialet fra Skrift 26, den grå kurve, ses at gentagelsesperioden for både 10-minutters intensiteten, 60-minutters intensiteten og for hele hændelsen ligger på langt over 20 år.

Uden for københavnsområdet blev årets næststørste middelintensitet over 10 minutter registreret på 20456 Frejlev Syd i Aalborg d. 18. juni. Her blev der registreret 30.00  $\mu\text{m/s}$  over 10 minutter. Denne hændelse ses ligeledes på figur 3 (øverst). Det ses på figuren at hændelsen har en gentagelsesperiode på over 20 år sammenlignet med de grå kurver.

På side 16 ses en oversigt over landets 10 største middelintensiteter over 10 minutter, den største samlede nedbørmængde i et døgn samt den største nedbørhændelse i 2002.

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



**Figur 3:** Ekstremhændelser fra år 2002 sammen med regnkurver fra SVK-skrift 26 [SVK, 1999] (grå kurver) samt Landsregnrække SVK 16 [SVK, 1974] (sorte kurver) for hhv. regionen "Danmark uden for København" og regionen "København".

## 6. Oversigt over ekstremregn i 2002

### ALLE STATIONER

Største samlede nedbørmængde i et enkelt døgn:

96.4 mm målt den: 1/8 på station: 30451 Mosede Renseanlæg

Største nedbørmængde i en enkelt hændelse:

96.4 mm målt den: 1/8 på station: 30451 Mosede Renseanlæg

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

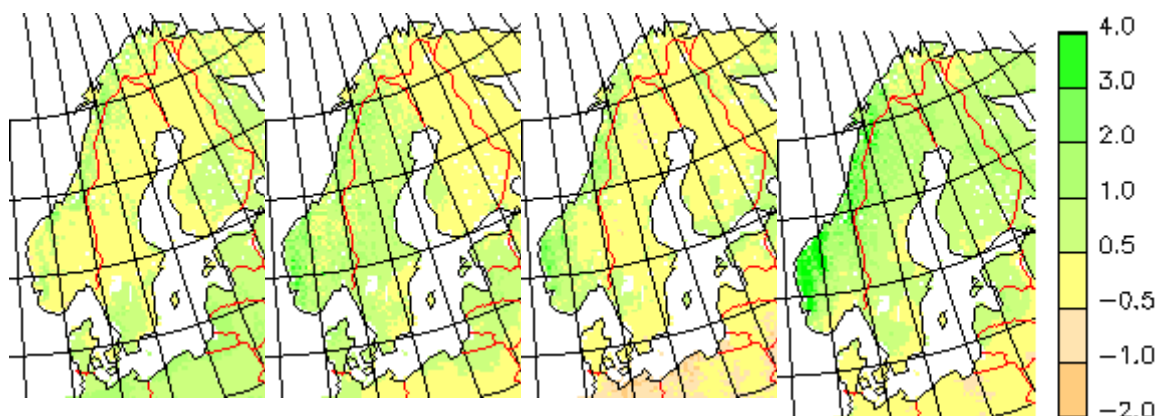
32.67	målt den:	1/8	på station: 30451 Mosede Renseanlæg
30.00	målt den:	18/6	på station: 20456 Frejlev Syd
28.33	målt den:	1/8	på station: 20097 Frederikshavn Materielgård
27.67	målt den:	11/8	på station: 22421 Silkeborg Vandværk
27.00	målt den:	12/8	på station: 29142 Kalundborg Centralrenseanlæg
26.00	målt den:	18/6	på station: 20458 Frejlev Nord
25.67	målt den:	18/6	på station: 20298 Gistrup
25.33	målt den:	18/6	på station: 20304 Aalborg Østerport Pumpestation
24.33	målt den:	18/6	på station: 20461 Svenstrup J.
23.22	målt den:	18/6	på station: 20456 Frejlev Syd

## 7. Fremtidens klima

Beregninger foretaget af DMI, viser at der sandsynligvis i fremtiden vil være en hyppigere forekomst af ekstremnedbør i Danmark, samt at det kan forventes at der vil ske en generel øgning af nedbørmængden.

I løbet af de sidste 150 år er jorden blevet varmere. Således er jordens gennemsnitlige overfladetemperatur øget med omkring 0,5 grader i denne periode og alene med ca. 0,3 grader gennem de seneste 50 år. En sandsynlig forklaring på en del af denne opvarmning bygger på det menneskeskabte bidrag til drivhuseffekten.

Ved hjælp af klimamodeller kan konsekvenserne af den øgede drivhuseffekt beregnes. Sådanne beregninger er foretaget ved DMI, her illustreret ved de forventede klimaændringer i Skandinavien.



**Figur 4:** Forskel i simuleret nedbør (mm/dag) mellem klimaet omkring 2075 og klimaet i dag. Fra venstre mod højre: Vinter, forår, sommer og efterår. Figuren er baseret på 10 års tidsudsnitsberegninger udført ved DMI med modellen HIRHAM4.

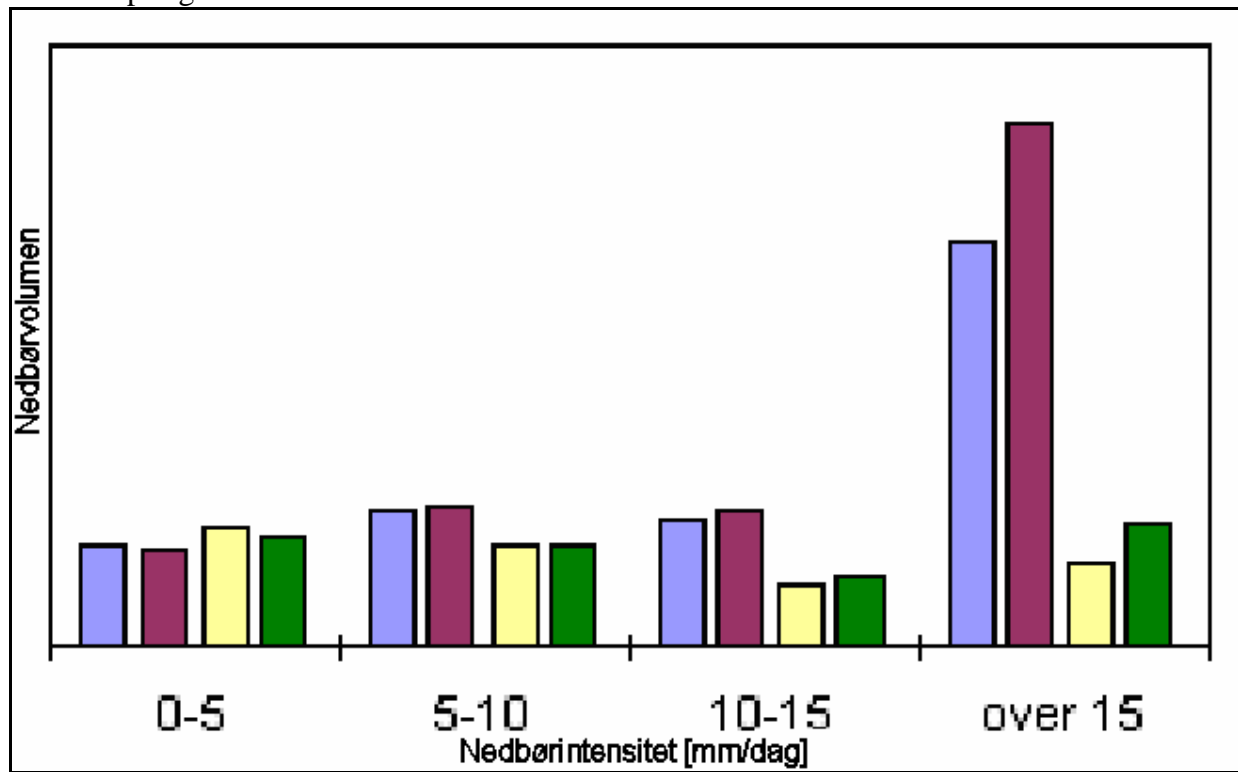
### Nedbør

På nedbørsfiguren herover vises forskellen i nedbør mellem de to perioder fordelt på de fire årstider. Det fremgår at der sker en generel øgning i nedbørmængden på alle årstider, dog med en lille tendens til noget tørrere somre i den sydøstlige del af regionen. Tendensen til tørrere somre i fremtiden er betydeligt kraftigere i Central- og Sydeuropa.

Det ses endvidere at den kraftigste ændring forekommer om efteråret over det vestlige Norge. Det bemærkes at de simulerede ændringer alle er relativt små sammenlignet med normalnedbøren.

Resultaterne er i grove træk i overensstemmelse med hvad man får fra de grovere globale simuleringer. De 10 år er dog desværre i underkanten til at give et tilstrækkeligt statistisk belæg for den beregnede ændring i nedbøren.

En nærmere analyse af de simulerede nedbørsforhold viser at ændringerne, ud over at gå i retning af et noget vådere klima, samtidig betyder en tendens til hyppigere forekomst af kraftig nedbør. Dette illustreres på figur 5.



**Figur 5:** Simuleret samlet nedbørvolumen fordelt på daglige intensiteter (mm/dag). De fire blokke står for: Vestlige Norge, nuværende klima; Vestlige Norge, ca. 2075; Danmark, nuværende klima; Danmark, ca. 2075. Søjlernes højde illustrerer de relative forskelle i nedbørmængde.

Den generelle opvarmning som forårsages af den øgede drivhuseffekt, øger således temperatur såvel som nedbør. Simuleringen viser at der bliver væsentligt mindre sne om vinteren over hele Skandinavien, men især i de norske og svenske fjelde. Dette giver en forskubbelse af hele det årlige mønster for vandets kredsløb over den skandinaviske halvø, idet tøbruddet om foråret helt ændrer karakter. Som en følge af den mindre mængde af oplagret sne om vinteren og den generelle opvarmning foregår forårstøbrudet tidligere. Vandmængden der frigives, er væsentligt mindre. Til gengæld medfører den øgede nedbør om efteråret at vandmængden i floder og elve øges på denne årstid. Nyere undersøgelser indikerer at intens nedbør bliver kraftigere, selv i Centraleuropa om sommeren hvor middelnedbøren ellers aftager.

Dette afsnit er forfattet af Ole Bøssing Christensen og Jens Hesselbjerg Christensen, DMI.

## 8. Kvalitetsmarkering af automatiske nedbørregistreringer

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 af SVK-systemet får tilsendt løbende. Månedsoversigterne viser den forudgående måneds nedbørhændelser, og desuden er enhver suspekt regnhændelse og døgnedbør markeret. De udførte kvalitetsmarkeringer ses ligeledes i de hændelsesoversigter der - via en tilkobling til DMI over telefonnettet - kan hentes til brugerens egen pc (mere information om denne tilkobling i afsnit 9).

Kvalitetsmarkeringen fremgår endvidere af KM2-formatet der bruges ved indlæsning af regnhændelser i afløbsmodeller, og da markeringen ikke er selvforklarende i dette format, uddybes den nedenfor. Ved levering via DMI's personale tilsendes altid forklaring 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

I felt 41-45 angives en grund til en evt. forkastelse. Denne information defineres som følger:

- e = ekstrem nedbørpost ( $\geq 2$  mm/min) i hændelsen
- d = afvigelse fra nærmeste Hellmann målere
- t = tekniske fejl i hændelsen
- a = kan være afbrudt pga. de angivne tidsintervaller
- s = varme på måler under hændelsen, regnhændelsen er muligvis påvirket af 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.

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

## 9. 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.

### 9.1 Internetadgang

I 2001 blev der udviklet et system til hentning af nedbørdata 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](http://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. Det eneste man skal gøre for at blive oprettet som bruger, er at henvende sig herom til Maja Kjørup Nielsen, DMI's observationsafdeling.

For abonnenter der ikke har adgang til internettet vil der fortsat være mulighed for at hente data fra DMI's database via det "gamle" kommunikationsprogram.

Her har abonnenter i lighed med dem der henter data via internettet, adgang til historiske regnhændelser fra alle målere som er med i systemet.

Princippet i dette system er at en abonnent ved tilkobling over telefonnettet til en kommunikationsenhed på DMI kan trække historiske data vha. et kommunikationsprogram og et ordrebestillingsprogram.

Som bruger er det gratis at få oprettet en sådan adgang til DMI's kommunikationsserver samt at rekvirere de programmer der er nødvendige for selv at kunne trække data via modem til sin egen pc. For at få oprettet denne adgang skal man henvende sig herom til Maja Kjørup Nielsen, DMI's observationsafdeling.

### 9.2 Realtime nedbørdata

Ud over de historiske serier kan der også tilbydes **regndata i næsten sand tid** fra et 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 (2002 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.

### **9.3 Udlevering af data fra DMI's database**

Ud over muligheden for selv at trække nedbørdata via internettet eller modertilslutning er der adgang til nedbørdata ved henvendelse til DMI's Sektion for Vejr- og Klimainformation 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 Vejr- og Klimainformation.



## 10. 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  $-5^{\circ}$ ) 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.

Nedbørmåleren opstilles på en piedestal, således at overkanten af måleren befinder sig 1,5 m over terræn. Denne opstilling medfører at der kommer "forstyrrelser" i den omgivende luftmasse. Herved påvirkes nedbørpartiklernes baner, således at ikke al nedbør opfanges. Ved at sørge for passende læforhold omkring måleren kan denne effekt minimeres. Lægiverne må dog ikke have en størrelse så nedbøren forhindres i at nå måleren.

DMI har empirisk fastlagt optimale højdevinkler\* fra 8 retninger horisonten rundt. Især er det vigtigt at der er passende højdevinkler mod SE, S, SW og W hvorfra ca. 3/4 af al nedbør i Danmark kommer. Høje bygninger er uheldige som lægivere da disse kan give voldsom turbulens. Bedst er naturlig vegetation der ved klipning holdes i passende højde. Terrænet omkring måleren bør være passende jævnt, dvs. ingen skrænter og bakker inden for en afstand af minimum 50 m fra måleren.

I forbindelse med en nyopstilling fastlægges højdevinklerne fra 8 retninger, og disse målinger gentages hvert andet år samtidig med at der tages fotos i de 4 hovedretninger.

Ud fra de målte højdevinkler beregnes et såkaldt læindex som er et vægtet gennemsnit af højdevinklerne [Allerup et al, 1998]. Læindexet kan bl.a. anvendes til at vurdere kvaliteten af nedbørdata gennem tiden.

I tabel 4 er listet læindex for hver station, idet både det aktuelle og de historiske indeks er angivet. Ud for hvert læindex er angivet året for den tilhørende måling af højdevinkler.

Læindekset bør ideelt ligge mellem 20 og 30 [Vejen *et al.* 1998]. Ved værdier over 30 begynder der at optræde interception. Dette opstår ved vindpåvirkning under nedbør når høj vegetation eller høje bygninger fanger en del af nedbøren.

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.

\*Højdevinklen er vinklen mellem overkant af nedbørmåler og toppen af lægiver

**Tabel 4. Læindex**

Stationsnr.	Nuværende læindex		Historisk læindex																		
	År	Læ-index	År	Læ-index	År	Læ-index	År	Læ-index	År	Læ-index	År	Læ-index	År	Læ-index	År	Læ-index	År	Læ-index			
20097	2002	9	2000	8	1997	7	1995	7	1992	6											
20099	2002	12	2000	8	1997	11	1995	7	1992	6											
20211	2002	7	2000	5	1998	4	1995	23	1992	25	1989	24	1986	24	1979	21					
20212	2002	3	2000	3																	
20298	2002	4	1999	5																	
20304	2002	13	2000	13	1998	12	1996	9	1993	10	1990	7									
20307	2002	6	2000	6	1998	6															
20309	2002	16	2000	18	1998	13															
20456	2001	8	1999	6																	
20458	2001	4	1999	3																	
20461	2002	11	1999	12	1998	18	1986	10	1979	10											
21192	2002	4	2000	3																	
21207	2002	1	1999	2																	
21364			1996	4	1993	5															
22123	2002	5	2000	7	1996	6															
22191			1993	3																	
22321	2002	3	1999	2	1997	1	1993	1													
22361	2002	8	2000	7	1997	6	1995	8	1993	13											
22421	2001	22	1999	19	1997	18	1995	13	1991	13											
22554	2001	7	1999	7	1997	4	1994	4	1992	4	1989	3									
23127	2002	4	2000	3	1998	3	1996	2	1994	4											
23241			1994	1																	
23261	2002	6	2000	11	1997	7	1994	9	1989	5	1986	6									
23294	2001	10	1999	8	1997	9	1994	12													
23321	2002	5	2000	6	1996	8	1994	8													
23345	2000	1	1997	0	1994	0															
24292	2000	7	1998	6	1996	9	1994	10	1991	12	1988	14	1986	8	1982	7	1979	8			
24341			1998	3	1995	4	1993	5													
25101			2000	0	1997	0	1991	0													
25171	2001	8	1999	9	1997	8	1995	8	1993	8	1990	8	1989	9	1986	7	1985	6	1982	10	
26091	2002	5	2000	5	1998	3	1996	7	1994	7	1992	17	1989	17	1986	19	1982	9			
26099			1998	2	1993	4															
26376	2002	12	2000	8	1998	3	1996	4	1994	4											
26481	2002	6	2000	5	1998	5	1996	5	1994	6	1992	6	1989	5	1986	7	1982	4	1979	3	
27011			1995	4	1993	3	1990	4													
27021			1990	2																	

Stationsnr.	Nuværende læindex		Historisk læindex																		
	År	Læ-index	År	Læ-index	År	Læ-index	År	Læ-index	År	Læ-index	År	Læ-index	År	Læ-index	År	Læ-index	År	Læ-index	År	Læ-index	
27031			1995	1	1991	1															
27119			1992	4	1990	4															
28181	2000	1	1996	2	1993	1	1979	1													
28182			1986	13	1982	10															
28183	2001	5	1998	6	1989	10	1982	6	1979	6											
28184	2000	13	1998	13	1996	16	1994	16	1992	13	1989	13	1986	14	1982	15	1979	13			
28186	2001	10	1998	15	1997	12	1995	12	1994	16	1992	14	1989	13	1986	14	1982	12	1979	9	
28453	2001	9	1998	8	1996	8	1994	8													
28461	2002	12																			
28503	2002	5																			
29009			1999	1	1997	2	1990	0													
29041	2001	5	1999	3	1996	4	1994	3	1992	3	1988	3									
29122	2001	13																			
29142	2001	4																			
29291			2000	7	1998	7	1996	8	1994	7	1992	9									
29354	2002	7	2000	6	1997	5	1994	5													
29387	2002	1	2000	2	1998	1	1996	2													
29429			1995	3	1990	3															
30031	2001	21	1998	22	1996	25	1994	22	1992	21	1989	20									
30131	2001	10	1998	9	1996	8	1994	7	1992	6											
30168	2001	5	1998	5	1996	5	1994	5	1991	10											
30189																					
30191	2001	30	1998	30	1996	25	1989	27	1986	30	1982	22	1979	25							
30201	2001	19	1998	17	1996	13	1991	11	1989	12											
30208	2001	15	1998	16	1996	16	1991	17													
30211			1991	4	1989	4	1986	6	1979	3											
30217			1998	4	1994	5															
30218	2001	15	1999	13																	
30221			1996	16	1994	13	1993	13	1987	13											
30222	2001	18	1998	22	1996	21	1993	18	1989	16	1986	18									
30224			1979	15																	
30242	2000	11																			
30243			2000	42	1999	37	1998	31	1995	27	1992	27									
30261			1994	0																	
30309	2001	15	1998	18	1995	13															
30311			1994	15	1993	20	1986	18	1979	19											
30312			1982	1	1979	1															

Stationsnr.	Nuværende læindex		Historisk læindex																	
	År	Læ-index	År	Læ-index	År	Læ-index	År	Læ-index	År	Læ-index	År	Læ-index	År	Læ-index	År	Læ-index	År	Læ-index	År	Læ-index
30313	2001	21	1998	18	1996	23	1989	17												
30314	2001	19	1998	20	1996	22	1986	31	1982	25	1979	24								
30315			1994	28	1993	21	1986	26												
30316	2001	5	1998	6	1993	5	1993	14	1989	12	1986	10								
30317	2000	3	1998	39	1996	27	1992	29	1989	26	1986	24	1982	27	1979	25				
30318	2001	13	1998	12	1996	14	1992	12	1989	10	1986	10								
30319	2001	13	1998	12	1996	6	1992	5	1986	8										
30321	2001	20	1998	21	1996	20	1992	19	1986	21	1979	17								
30325	2002	14	2000	11	1998	11	1995	11	1995	11										
30326	2000	16	1998	16	1994	17														
30348	2002	14	1998	14	1995	9														
30351	2002	19	2000	19	1998	21	1995	18	1992	21	1986	21								
30352	2002	18	2000	31	1998	27	1995	18	1992	26	1986	17								
30353	2002	6	2000	5	1998	6	1995	4	1989	8	1979	6								
30381	2002	18	2000	16	1997	15	1996	12	1992	14										
30384	2001	9	1998	11	1996	5	1994	3	1990	3										
30386	2001	7	1998	8	1996	5	1993	8												
30388	2001	8	1998	7	1996	4														
30395	2001	22	1998	20	1996	11	1994	13	1992	12										
30411	2001	7	1998	5	1996	4	1993	5												
30451	2001	13	1998	13	1996	12	1992	14	1989	14										
31031			1986	23																
31151	2001	9	1998	5	1996	5	1993	5	1989	11										
31231			1988	8																
31401	2001	20	1998	20	1996	24	1994	30	1992	24	1990	18	1986	32	1984	23	1982	19	1979	17
31406			1991	0																
31511	2001	9	1998	10	1996	10	1994	9	1991	9	1990	7	1986	7	1984	7	1982	6	1979	8
31621			1993	2																
32097	2002	15	1998	15	1994	14	1989	14												

## 11. SVK's Styregruppe for Regnmålersystemet

I 2002 har SVK's styregruppe bestået af følgende medlemmer:

### **Arne Pedersen, formand**

Århus Kommune  
Miljøkontoret  
Silkeborgvej 260  
8230 Åbyhøj  
Tlf. 89 40 45 71  
Fax: 89 40 42 50  
E-mail: arp@mil.aarhus.dk

### **Karsten Arnbjerg-Nielsen**

COWI A/S  
Parallelvej 2  
2800 Lyngby  
Tlf.: 45 97 13 67  
Fax: 45 97 22 12  
E-mail: kar@cowi.dk

### **Sten Rostrup**

Søllerød kommune  
Øverødvej 2  
2840 Holte  
Tlf.: 45 46 64 13  
Fax: 45 46 64 01  
E-mail: sr@sollerod.dk

### **Hanne Kjær Jørgensen**

Krüger A/S  
Gladsaxevej 363  
2860 Søborg  
Tlf.: 39 57 24 83  
Fax: 39 69 36 34  
E-mail: hkj@kruger.dk

### **Jette Nielsen**

Slagelse Kommune  
Rådhuset  
4200 Slagelse  
Tlf.: 58 55 33 71  
E-mail: a40jni@slagelsekommune.dk

### **Sonia Sørensen**

Københavns Energi  
Afløb  
Vognmagergade 8  
1149 København K  
Tlf.: 33 42 56 06  
Fax: 33 42 59 63  
E-mail: sons@ke.dk

## **12. Kontaktpersoner på Danmarks Meteorologiske Institut**

### **Vedr. tekniske anliggender og selve måleren:**

Claus Nehring  
Teknisk Sektion  
Observationsafdelingen  
E-mail: cn@dmi.dk

### **Vedr. data:**

Maja Kjørup Nielsen  
Sektion for Kvalitetssikring  
Observationsafdelingen  
E-mail: mkn@dmi.dk

### **Vedr. ændring af adresser, telefonnumre og kontaktpersoner:**

Gitte Dam Jensen  
Sektion for Kvalitetssikring  
Observationsafdelingen  
E-mail: gdj@dmi.dk

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

### 13. Referencer

Cappelen, J. (1993): *Kvalitetsmarkering af automatiske nedbørsregistreringer*. Technical Report, Danish Meteorological Institute. DMI, København.

Allerup, P., Madsen, H. & Vejen, F. (1998): *Standardværdier (1961-90) af nedbørkorrektioner*. Technical Report, Danish Meteorological Institute. DMI, København.

Spildevandskomitéen (1999): *Regional Variation af Ekstremregn i Danmark*. Dansk Ingeniørforening Spildevandskomitéen. Skrift nr. 26.

Spildevandskomitéen (1974): *Bestemmelse af regnrækker*. Dansk Ingeniørforening Spildevandskomitéen. Skrift nr. 16.

Vejen, F., Madsen, H. og Allerup, P. (1998): *Korrektion for Fejkilder af Daglige Nedbørmålinger i Danmark*, Technical Report, Danish Meteorological Institute. DMI, København.



## **BILAG**

## Bilag 1. Oversigt over ekstremregn i 2002 på de enkelte stationer

Station	Navn	Største nedbør-mængde i ét døgn (mm)	Dato	Største nedbør-mængde i én hændelse (mm)	Dato	Største 10-min intensitet µm/s	Dato
20097	Frederikshavn Materielgård	99.4	02/08	56.2	02/08	28.33	01/08
20099	Frederikshavn Renseanlæg	89.8	02/08	67.8	02/08	21.33	18/06
20211	Sulsted	56.6	10/07	54.8	10/07	20.33	18/06
20212	Vodskov	53.6	10/07	49.6	10/07	22.33	18/06
20298	Gistrup	50.0	02/08	27.0	02/08	25.67	18/06
20304	Aalborg Pumpestation	63.2	02/08	43.6	10/07	25.33	18/06
20307	Aalborg Renseanlæg Vest	55.6	02/08	43.0	10/07	21.67	18/06
20309	Nørresundby Søvangen P.	60.2	02/08	53.8	10/07	21.00	18/06
20456	Frejlev Syd	51.0	02/08	35.4	02/08	30.00	18/06
20458	Frejlev Nord	50.0	02/08	33.8	10/07	26.00	18/06
20461	Svenstrup J.	46.8	02/08	33.0	02/08	24.33	18/06
21192	Skive Renseanlæg	33.2	07/09	31.4	16/10	20.00	12/07
21207	Skive Lufthavn	26.6	07/09	15.8	17/10	9.67	11/08
22123	Grenå Ådalen P40	23.8	02/08	20.2	22/09	18.35	02/08
22321	Egå Renseanlæg	38.8	12/08	34.8	12/08	16.67	12/08
22361	Viby J. Renseanlæg	42.2	20/06	42.2	20/06	12.50	18/06
22421	Silkeborg Vandværk	38.6	20/06	38.8	20/06	27.67	11/08
22554	Trankær Renseanlæg	38.2	04/07	36.6	18/06	21.83	18/06
23127	Horsens Renseanlæg	33.6	20/06	33.6	20/06	15.33	09/07
23261	Vejle Renseanlæg	36.6	20/06	36.6	20/06	12.33	12/07
23294	Fredericia Renseanlæg	30.8	27/08	29.8	27/08	18.00	09/08
23321	Kolding Renseanlæg	38.8	18/07	42.0	18/07	12.67	26/08
23345	Vamdrup Flyveplads	41.6	18/07	29.0	02/08	14.67	02/08
24292	Herning Renseanlæg	41.2	02/08	41.0	02/08	16.33	18/06
25171	Esbjerg Renseanlæg Vest	39.2	20/06	39.2	20/06	11.00	15/06
26091	Haderslev Renseanlæg	73.0	18/07	73.4	18/07	10.83	20/06
26376	Tønder Renseanlæg	36.8	08/11	48.0	08/11	13.33	27/08
26481	Sønderborg Vandværk	29.2	12/08	35.4	11/08	15.67	11/08
28181	Bolbro Vandværk	32.8	26/01	30.2	18/07	12.67	17/06
28183	Ejby Mølle Renseanlæg	31.6	18/07	27.8	08/11	10.33	31/05
28184	Odense NV Renseanlæg	29.2	26/01	24.6	10/07	15.00	02/08
28186	Odense Vandværk	27.6	18/07	26.4	08/11	13.00	31/05
28453	Svendborg Renseanlæg	33.8	10/07	33.2	10/07	11.17	18/06
28461 <sup>1)</sup>	Svendborg Overløbsbassin	29.8	10/07	34.8	08/11	12.33	11/08
28503 <sup>2)</sup>	Ærøskøbing Renseanlæg	13.2	27/12	10.0	27/12	1.11	26/12
29009 <sup>3)</sup>	Gniben	26.0	20/06	20.2	20/06	11.67	21/06
29041	Holbæk Renseanlæg	43.8	03/08	48.4	26/08	18.33	26/08
29122	Sønder Nyrup Renseanlæg	33.0	10/06	29.8	26/08	18.33	10/07
29142	Kalundborg Renseanlæg	33.0	10/06	30.2	10/06	27.00	12/08
29354	Slagelse Renseanlæg	36.0	22/09	35.2	22/09	9.33	10/07
29387	Korsør Renseanlæg	31.8	10/07	30.0	10/07	21.00	10/07
30031	Sydskystens Renseanlæg	63.4	22/07	58.0	22/07	16.00	12/08

Station	Navn	Største nedbør-mængde i ét døgn (mm)	Dato	Største nedbør-mængde i én hændelse (mm)	Dato	Største 10-min intensitet $\mu\text{m/s}$	Dato
30131	Frederikssund Renseanlæg	45.8	22/07	26.4	22/07	14.17	18/06
30168	Hillerød Renseanlæg	73.2	22/07	65.0	22/07	17.33	17/06
30191	Dronninggård Renseanlæg	46.4	22/07	44.8	22/07	14.53	02/08
30201	Vedbæk Renseanlæg	50.4	17/10	50.0	16/10	13.33	12/08
30208	Ordrup Kirkegård	45.6	17/10	45.2	16/10	19.00	12/08
30218	Stades Krog Overløbsbassin	57.0	17/10	56.0	16/10	15.33	02/08
30222	Søborg Vandværk	50.0	17/10	49.0	16/10	19.67	01/08
30242	Stavnsholt Renseanlæg	51.4	22/07	50.2	22/07	7.01	15/06
30309	Åvendingen	44.8	17/10	43.8	16/10	13.00	12/08
30313	Kløvermarksvej	45.0	17/10	43.4	16/10	10.00	01/08
30314	Kongens Enghave	55.6	17/10	54.0	16/10	16.67	12/08
30316	Måløv Renseanlæg	45.4	22/07	34.2	22/07	9.33	01/08
30317	Glostrup Genbrugsstation	39.2	12/08	37.8	16/10	19.33	12/08
30318	Hvidovre Vandværk	48.4	12/08	35.0	17/10	17.00	12/08
30319	Hvidovre Pumpestation	36.6	17/10	33.2	17/10	14.07	1/08
30321	Rødovre Vandværk	44.2	17/10	43.2	16/10	21.33	01/08
30325	Bispebjerg Hospital	53.4	17/10	52.4	16/10	7.76	27/06
30326	Lytten	55.0	17/10	53.2	16/10	6.33	16/10
30348	Wibrandsvej	50.0	17/10	49.0	16/10	13.00	18/07
30351	Tårnby Pumpestation 4	47.4	17/10	45.6	16/10	10.00	11/08
30352	Tårnby Pumpestation 10	41.6	17/10	39.8	16/10	13.17	12/08
30353	Tårnby Renseanlæg	52.6	17/10	51.4	16/10	15.33	12/08
30381	Landbohøjskolen	61.6	17/10	60.4	16/10	16.67	01/08
30384	Brøndbyvester Vandværk	37.6	12/08	34.0	16/10	14.33	12/08
30386	Albertslund Materielgård	30.4	17/10	30.0	16/10	12.01	04/07
30388	Høje Tåstrup	34.0	01/08	34.0	01/08	15.00	01/08
30395	Ishøj Varmeværk	42.2	01/08	42.2	01/08	17.68	01/08
30411	Roskilde Renseanlæg	38.8	03/08	29.6	03/08	13.33	01/08
30451	Mosedede Renseanlæg	96.4	01/08	96.4	01/08	32.67	21/09
31151	Næstved Renseanlæg	32.4	22/09	35.4	16/10	9.00	27/06
31401	Nakskov	37.4	17/10	42.4	16/10	11.73	06/08
31511	Nykøbing F. Renseanlæg	45.4	17/10	31.2	17/10	10.58	22/09
32097	Rønne C	39.6	18/07	53.8	17/07	15.67	17/07

<sup>1)</sup> 28461 Svendborg Overløbsbassin blev opstartet d. 5/2.

<sup>2)</sup> 28503 Ærøskøbing Renseanlæg blev opstartet d. 12/12.

<sup>3)</sup> 29009 Gniben blev nedlagt d. 19/9.

## 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 Nedbørsmængde i mm, også kaldet regndybde (dddd.d)
- 39-39 Blank
- 40-40 Statusinformation vedr. meteorologisk kontrol
  - 0 - Hændelsen er ukontrolleret
  - 1 - Hændelsen accepteret
  - 2 - Hændelsen er forkastet
- 41-45 Statusinformation hvis forkastet
  - e - ekstrem fejlagtig intensitet
  - d - døgnedbør divergerende ift. nærliggende målere
  - t - teknisk fejl i regnhændelsen
  - a - hændelsen kan være afbrudt pga. træk i databasen
  - s - regnhændelsen muligvis påvirket af 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.