



Dmi

Klima,- Energi- og Bygningsministeriet

Teknisk rapport 15-03

Drift af Spildevandskomitéens Regnmålersystem

Årsnotat 2014

Rikke Sjølin Thomsen (ed.)



Kolofon

Serietitel

Teknisk rapport 15-03

Titel

Drift af Spildevandskomitéens Regnmålersystem

Undertitel

Årsnotat 2014

Forfatter(e)

Rikke Sjølin Thomsen (editor)

Andre bidragsydere

Anne Laustsen, Claus Nehring, Flemming Vejen, Bo Laden, Morten Steen Sørensen og Jesper Ellerbæk Nielsen

Ansvarlig institution

Danmarks Meteorologiske Institut

Sprog

Dansk

Emneord

Spildevandskomitéens Regnmålersystem, SVK, Årsnotat, Nedbørmængde, Nedbørintensitet

Url

www.dmi.dk/dmi/tr15-03

ISSN

1399-1388

Versionsdato

7-1-2015

Link til hjemmeside

www.dmi.dk

Copyright**Forsidebillede**

Rensebrønd ved Sofiendalsvej i Aalborg fyldt med hagl, der er presset op fra den underliggende kloak. Haglene stammer fra et meget lokalt skybrud, som ikke blev observeret på nogen af Aalborg Forsyning, Kloak A/S' 9 regnmålere. Billede er taget af Niels Nielsen Linnemann, Aalborg Forsyning, Kloak A/S.

Indhold

1. Indledning	4
2. Formandens beretning 2014	5
3. Stationsfortegnelse	7
4. Fejlstatistik 2014	19
5. Månedso- og årsnedbør 2014.....	28
6. Nedbør og ekstreme nedbørhændelser 2014	33
7. Oversigt over ekstremregn 2014 for SVK-målenettet	36
8. Tema: Når 9 regnmålere i et forsyningsområde ikke er nok.....	37
9. Tema: Skybruddet i København 31. august 2014	41
10. Adgang til nedbørdata.....	46
11. En automatisk nedbørstation klarer ikke alting automatisk.....	47
12. SVK's Styregruppe for Regnmålersystemet 2014.....	48
13. Kontaktpersoner på DMI	49
14. Referencer	50
15. Bilag	51
Bilag 1. Læindex	52
Bilag 2. Oversigt over ekstremregn i 2014 på de enkelte stationer	57
Bilag 3: Gældende definitioner for SVK nedbørsdata, samt beskrivelse af KM2-formatet.....	62

1. Indledning

Årsnotatet er en rapportering af driften af Spildevandskomitéens Regnmålersystem.

En beskrivelse af Styregruppen for regnmålersystemets arbejde, kommissorium og sammensætning kan findes på Ingeniørforeningen, IDA's hjemmeside:

<http://ida.dk/netvaerk/fagtekniskenetvaerk/energimiljooguland/spildevandskomiteen/Sider/regnmalesystemet.aspx>

Der blev i 2014 oprettet 6 nye stationer, således at systemet ved udgangen af 2014 består af 151 målestationer fordelt på 51 brugere. Herudover abonnerer 16 institutioner på data.

Driftssikkerheden på regnmålersystemet var i 2014 på 99,6 %, hvilket er et tilfredsstillende resultat og på niveau med de foregående år.

Udskiftningen af de gamle målestationers kommunikationssystem til en ny type blev afsluttet i begyndelsen af 2014.

Årsnotatet indeholder to temaartikler dette år. Titrerne på temaerne er " Når 9 regnmålere i et forsyningsområde ikke er nok..." af Bo Laden og Morten Steen Sørensen, Aalborg Forsyning, Kloak A/S samt Jesper Ellerbæk Nielsen, Aalborg Universitet og "Skybruddet i København 31. august 2014" af Flemming Vejen, DMI. Temaerne kan læses i kapitel 8 og 9.

Der afholdes møder mellem Spildevandskomitéens Styregruppe for Regnmålersystemet og DMI tre gange om året. Referater fra disse møder kan rekvireres ved henvendelse til Charlotte E. Bech, ceb@dmi.dk, DMI's IT Sekretariat.

2. Formandens beretning 2014

Af Anne Laustsen

Regnmålerudvalget, der er nedsat af Spildevandskomiteen til at have ansvaret med at vedligeholde og udbygge det landsdækkende SVK-Regnmålersystem, har i løbet af 2014 gennemført en opgradering af de sidste regnmålere, så samtlige 151 regnmålere nu fremstår med nyeste programmel til overførsel af registrerende regnhændelser.

Regnmålersystemet er desuden udvidet betragteligt i løbet af 2014, da der er kommet 5 nye regnmålere til i Ikast-Brande Forsynings område. En regnmåler er herudover flyttet til Mølleåværket, efter regnmålerens styreskab for anden gang blev stjålet på den tidligere placering.

Regnmålerudvalget finder det glædeligt, at Danmark nu er blevet dækket endnu bedre ind geografisk med regnmålere, selvom der, som det ses på figur 1 (se side 8), stadig er væsentlige områder i Jylland og på Midsjælland, der fortsat er uden en regnmåler.

Regnmålerudvalget vil i løbet af 2015 diskutere, om en fornyet promovning over for forsyningerne i disse områder skal iværksættes.

Der er en god begrundelse for at have regnmålere etableret i nærområderne – og i et landsdækkende system. De mange data, som den enkelte regnmåler opsamler, bruges nemlig på mange forskellige måder. Lokalt anvendes data fra de lokale regnserier typisk til:

- Dimensioneringsgrundlag for nye kloaksystemer
- Kontrol af, om forsyningen lever op til servicemål. Dvs. kontrol af, om en regnhændelse var større eller mindre end det, kloaksystemet skal håndtere
- Styring og regulering af pumpestationer, kloaksystemer og renseanlæg
- Varsling af oversvømmelser og badevandskvalitet

På nationalt plan ligger der regndata fra regnmålerne som grundlag for mange af Spildevandskomiteens skrifter. Senest Skrift nr. 30 om opdaterede klimafaktorer og dimensionsgivende regnintensiteter, som blev udgivet i 2014. Dataene anvendes ligeledes i mange forskningsprojekter.

Efter vand- og spildevandsforsyningerne blev udskilt fra kommunerne i selvstændige selskaber, er det forsyningerne, der ejer regnmålerne. Det har haft den konsekvens, at kommunerne derfor ikke længere kan anvende forsyningens adgang til at trække data fra SVK's hjemmeside. Hvis kommunerne fortsat ønsker at have mulighed for at trække data fra hjemmesiden, skal kommunen melde sig ind i Regnmålersystemet som abonnent. For at lette denne overgang mest muligt har Regnmålerudvalget besluttet, at en kommune fra 2014 vil få 50 % rabat på abonnementsprisen, hvis kommunens forsyningsselskab ejer mindst en regnmåler.

Ved Spildevandskomiteens plenarforsamling i 2014 blev det vedtaget, at arbejde frem mod at udvide regnmålersystemet, så det også omfatter regndata i form af radardata, er en opgave, som regnmålerudvalget skal varetage. Formålet med dette projekt er, at det skal gøre radardata lige så tilgængelige og lette at anvende som regnmålerdata, samt med samme høje kvalitetsniveau som de nuværende regnmålerdata. Når projektet er afsluttet, skal hele det udvidede regnmålersystem



som i dag fremstå som brugerfinansieret. Men der er brug for ekstern finansiering for at gennemføre udvidelsen med radardata. Derfor arbejder regnmålerudvalget lige nu på at skaffe finansiering af projektet. Det bliver regnmålerudvalgets væsentligste opgave i 2015.

3. Stationsfortegnelse

I 2014 blev der oprettet 6 nye målestationer. Ved udgangen af 2014 var det samlede antal SVK-målestationer således oppe på 151 målere. Disse er ejet af 51 brugere. Derudover er 16 abonnenter tilknyttet systemet samt fire forsknings- og uddannelsesinstitutioner. De nye stationer fremgår af nedenstående tabel:

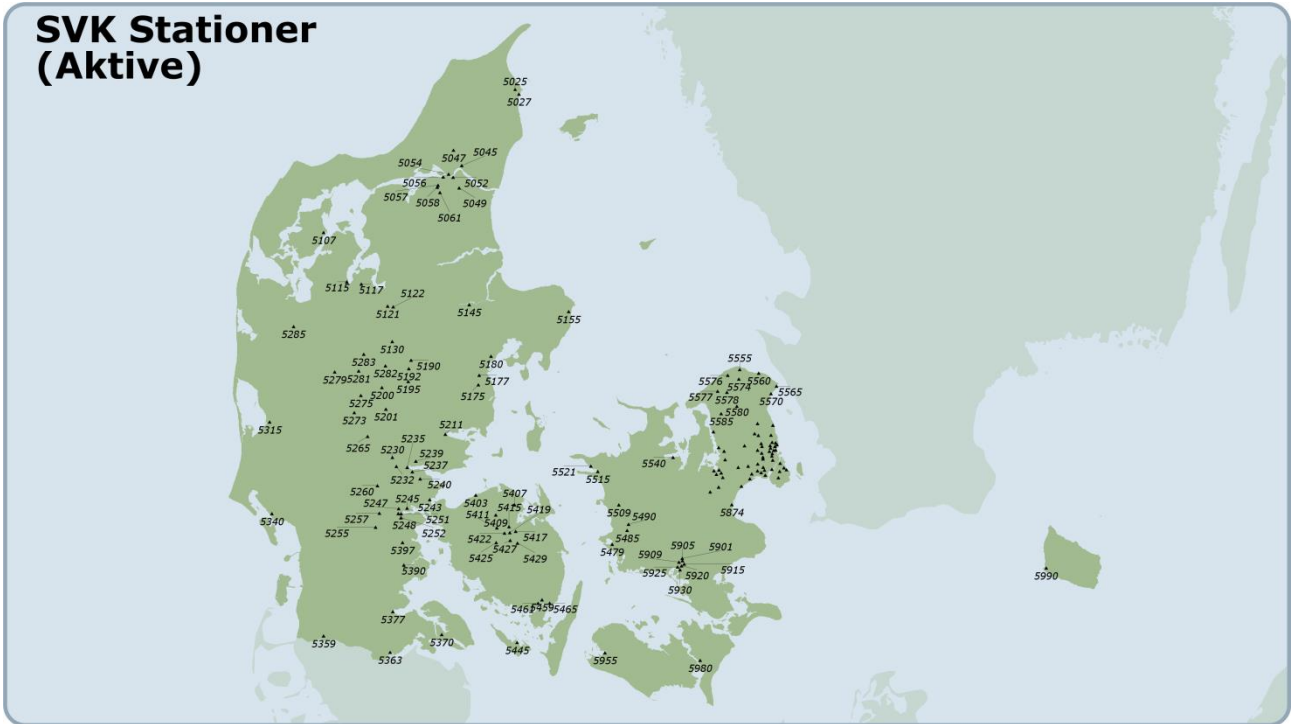
Station nr.	Navn	Ejer	Startdato
05201	Nørre Snede Renseanlæg	Ikast-Brande Spildevand A/S	18-03-2014
05273	Brande Renseanlæg	Ikast-Brande Spildevand A/S	18-03-2014
05281	Ikast Renseanlæg	Ikast-Brande Spildevand A/S	18-03-2014
05282	Engesvang Pumpestation	Ikast-Brande Spildevand A/S	18-03-2014
05283	Munklinde Pumpestation	Ikast-Brande Spildevand A/S	18-03-2014
05628	Mølleåværket	Lyngby-Taarbæk Forsyning A/S	29-04-2014

Tabel 1: Stationer oprettet i 2014

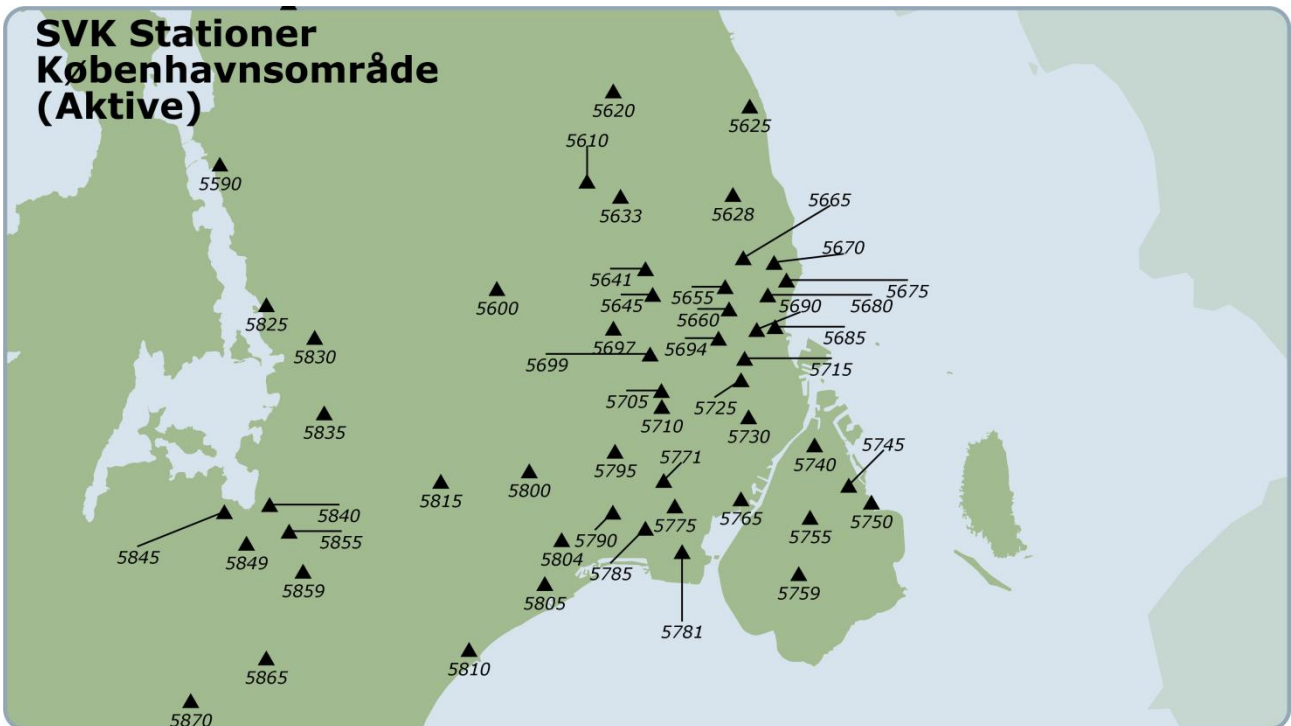
Mølleåværket er en erstatning for målestation 5650 Stads Krog Overløbsbassin, som blev nedlagt i 2013 efter gentagende tyverier af måleskabet.

Målestationer, der er eller har været tilsluttet SVK-nettet siden systemets start, fremgår af tabel 2. Af tabellen fremgår ligeledes eventuelle ændringer i stationernes status, f.eks. flytninger. Koordinaterne i tabellerne er opgivet i UTM zone 32, datum WGS84.

Figur 1 og 2 viser den geografiske placering af samtlige aktive målere, der er tilsluttet nettet pr. 31.12.2014. Figur 3 viser den geografiske placering af lukkede målere fra målernetets start til 31.12.2014. En mere læsevenlig udgave af kortene findes på SVK's webportal <http://svk.dmi.dk>.



Figur 1: Aktive SVK-stationer pr. 31-12-2014



Figur 2: Aktive stationer, Københavnsområdet pr. 31-12-2014



Figur 3: Lukkede stationer fra SVK-nettets start til og med 31-12-2014

Oversigt over målestationer pr. 31.12.2014

Stationsnr.	Gammelt nr.	Stationsnavn	Ejer	N (Zone 32)	E (Zone 32)	Start dato	Slut dato
5012	20061	Hjørring		6366362	560698	01-01-1979	30-11-1982
5025	20097	Frederikshavn Materielgård		6368352	589564	19-04-1990	09-11-2005
5025	20097	Frederikshavn Materielgård	Frederikshavn Forsyning A/S	6368352	589564	22-04-2008	
5027	20099	Frederikshavn Centralrenseanlæg	Frederikshavn Forsyning A/S	6365840	591625	24-04-1990	
5032	27011	Læsø Sv		6348363	614518	12-01-1990	31-05-1996
5045	20212	Vodskov	Aalborg Forsyning, Kloak A/S	6328973	562047	25-05-2000	
5047	20211	Sulsted		6335552	558329	01-01-1979	04-09-1995
5047	20211	Sulsted Stokbrovej Pumpest.	Aalborg Forsyning, Kloak A/S	6336906	557766	20-03-1998	
5049	20298	Gistrup	Aalborg Forsyning, Kloak A/S	6317424	560707	30-09-1999	
5052	20304	Aalborg Østerport Pumpest.	Aalborg Forsyning, Kloak A/S	6322923	557584	28-02-1990	
5054	20309	Nørresundby Søvangen Pumpest.	Aalborg Forsyning, Kloak A/S	6324522	555264	20-03-1998	
5056	20307	Aalborg Renseanlæg Vest	Aalborg Forsyning, Kloak A/S	6323092	552479	20-03-1998	
5057	20458	Frejlev Nord Verdisvej	Aalborg Forsyning, Kloak A/S	6318783	549809	03-06-1997	
5058	20456	Frejlev Syd Lannerparken	Aalborg Forsyning, Kloak A/S	6317777	549416	04-09-1997	
5061	20461	Svenstrup J.		6314738	552419	08-01-1979	15-03-1990
5061	20461	Svenstrup J.		6314738	552419	20-03-1998	31-05-1999
5061	20461	Svenstrup J.	Aalborg Forsyning, Kloak A/S	6315043	550779	01-06-1999	
5107	21141	Nykøbing M. Vandværk	Morsø Spildevand A/S	6294432	490677	13-03-2012	
5115	21192	Skive Renseanlæg	Skive Vand A/S	6268933	502699	05-10-2000	
5117	21207	Skive Lufthavn	Skive Vand A/S	6267743	510142	31-08-1999	
5121	21288	Viborg Materielgård		6256349	523717	26-08-2005	28-05-2007
5121	21288	Viborg Materielgård	Energi Viborg Vand A/S	6256367	523746	29-05-2007	
5122	21292	Viborg Hedeselskabet	Energi Viborg Vand A/S	6256012	526645	26-08-2005	
5130	21416	Kjellerup	Silkeborg Forsyning A/S	6238071	526140	25-08-2009	
5132	21364	Flyvestation Karup		6238749	507038	09-12-1993	04-10-2000

Stationsnr.	Gammelt nr.	Stationsnavn	Ejer	N (Zone 32)	E (Zone 32)	Start dato	Slut dato
5145	22061	Randers Centralrenseanlæg	Randers Spildevand A/S	6257092	565937	31-03-2004	
5153	27021	Anholt Havn		6288653	653718	30-03-1990	19-05-1993
5153	27021	Anholt Havn		6288683	653598	20-05-1993	31-03-1995
5153	27021	Anholt Havn		6288683	653598	03-07-1996	01-09-1999
5155	22123	Grenå Ådalen P40	AquaDjurs as	6253558	617298	16-11-1996	
5157	22191	Flyvestation Tirstrup		6240698	600179	02-11-1993	19-05-1998
5157	22191	Tirstrup		6241568	600544	20-05-1998	05-10-2000
5175	22554	Trankær Renseanlæg	Aarhus Vand A/S	6215761	570631	05-09-1989	
5177	22361	Viby J. Renseanlæg		6220703	571009	01-01-1979	22-02-1983
5177	22361	Viby J. Renseanlæg		6220703	571019	01-08-1983	20-03-1992
5177	22361	Viby J. Renseanlæg	Aarhus Vand A/S	6220681	571099	03-08-1992	
5180	22321	Lystrup Renseanlæg		6231743	576769	05-09-1989	22-02-1993
5180	22321	Egå Renseanlæg	Aarhus Vand A/S	6230496	577191	01-10-1993	
5190	22419	Silkeborg Forsyning	Silkeborg Forsyning A/S	6228463	535859	02-11-2005	
5192	22421	Silkeborg Vandværk	Silkeborg Forsyning A/S	6224068	534704	01-01-1979	
5195	22471	Them Renseanlæg	Silkeborg Forsyning A/S	6217455	534400	25-08-2009	
5201	23047	Nørre Snede Renseanlæg	Ikast-Brande Spildevand A/S	6203168	522869	18-03-2014	
5211	23127	Horsens Centralrenseanlæg		6190163	553569	20-08-1982	03-02-1993
5211	23127	Horsens Centralrenseanlæg	Horsens Vand A/S	6190188	553589	04-02-1993	
5215	27119	Endelave		6179655	581023	06-07-1990	18-10-1993
5215	27119	Endelave		6179655	581023	20-06-1994	26-08-1996
5230	23235	Jelling Renseanlæg	Vejle Spildevand a/s	6178254	526221	16-12-2009	
5232	23252	Skibet	Vejle Spildevand a/s	6173623	528274	06-10-2010	
5235	23261	Vejle Centralrenseanlæg		6173173	534009	01-01-1979	20-06-1990
5235	23261	Vejle Centralrenseanlæg	Vejle Spildevand a/s	6173068	533875	14-09-1994	
5237	23263	Vejle Pumpestation	Vejle Spildevand a/s	6170816	536508	19-12-2003	
5239	23157	Bredballe	Vejle Spildevand a/s	6176283	538334	06-10-2010	

Stationsnr.	Gammelt nr.	Stationsnavn	Ejer	N (Zone 32)	E (Zone 32)	Start dato	Slut dato
5240	23268	Børkop Pumpestation Ps08	Vejle Spildevand a/s	6167178	540553	15-12-2009	
5243	23294	Fredericia Centralrenseanlæg	Fredericia Spildevand A/S	6156433	545527	23-11-1994	
5245	23316	Nørre Bjert Pumpestation	Kolding Spildevand A/S	6152043	533809	01-07-2010	
5247	23319	Kolding Skovvangen	Kolding Spildevand A/S	6151793	529469	01-07-2010	
5248	23325	Kolding Saxovej	Kolding Spildevand A/S	6149250	529253	01-07-2010	
5251	23321	Kolding Forrenseanlæg		6149178	530682	01-01-1979	18-08-1998
5251	23321	Kolding Forrenseanlæg		6149174	530714	19-08-1998	30-05-2000
5251	23321	Kolding Forrenseanlæg	Kolding Spildevand A/S	6149146	530709	31-05-2000	
5252	23328	Kolding Smedegade	Kolding Spildevand A/S	6147023	530621	30-06-2010	
5254	23345	Koldingegnens Lufthavn		6143554	521049	10-06-1991	04-07-2003
5255	23339	Vamdrup Renseanlæg	Kolding Spildevand A/S	6142179	517544	30-06-2010	
5257	23334	Lunderskov Renseanlæg	Kolding Spildevand A/S	6149415	519507	01-07-2010	
5260	23307	Egtved Renseanlæg	Vejle Spildevand a/s	6163635	518481	16-12-2009	
5262	23241	Flyvestation Vandel		6172093	512149	09-02-1994	09-02-1999
5265	23218	Give Renseanlæg	Vejle Spildevand a/s	6189080	513420	16-12-2009	
5273	24471	Brande Renseanlæg	Ikast-Brande Spildevand A/S	6201384	506521	18-03-2014	
5279	24292	Herning Centralrenseanlæg		6222453	496359	01-01-1979	31-03-1991
5279	24292	Herning Centralrenseanlæg		6222403	496339	01-04-1991	02-09-1998
5279	24292	Herning Centralrenseanlæg	Herning Vand A/S	6222388	496400	03-09-1998	
5281	24281	Ikast Renseanlæg	Ikast-Brande Spildevand A/S	6222893	508799	18-03-2014	
5282	24276	Engesvang Pumpestation	Ikast-Brande Spildevand A/S	6225533	522629	18-03-2014	
5283	24249	Munklinde Pumpestation	Ikast-Brande Spildevand A/S	6231533	511419	18-03-2014	
5285	24101	Holstebro Centralrenseanlæg	Vestforsyning Spildevand A/S	6245826	475174	01-04-2004	
5310	24341	Hvide Sande		6206503	445700	01-09-1993	07-11-2001
5335	25101	Blåvandshuk Fyr		6157203	442141	13-09-1991	07-11-2000
5340	25171	Esbjerg Renseanlæg Vest		6149253	463920	04-01-1979	06-06-1985
5340	25171	Esbjerg Renseanlæg Vest		6149293	464040	26-08-1985	15-01-1989

Stationsnr.	Gammelt nr.	Stationsnavn	Ejer	N (Zone 32)	E (Zone 32)	Start dato	Slut dato
5340	25171	Esbjerg Renseanlæg Vest		6149233	463955	16-01-1989	06-08-1990
5340	25171	Esbjerg Renseanlæg Vest	Esbjerg Spildevand A/S	6149223	463950	07-08-1990	
5359	26376	Tønder Centralrenseanlæg	Tønder Forsyning A/S	6086069	490655	09-02-1994	
5363	26421	Bov Renseanlæg	ARWOS Spildevand A/S	6077611	525047	04-07-2012	
5370	26481	Sønderborg Vandværk		6086668	551486	01-01-1979	24-01-2011
5370	26481	Sønderborg Damgade Pumpest.	Sønderborg Forsyning A/S	6086782	551712	25-01-2011	
5377	26238	Stegholt Centralrenseanlæg	ARWOS Spildevand A/S	6098612	526466	04-07-2012	
5385	26099	Flyvestation Skrydstrup		6119854	516779	07-10-1993	18-10-2000
5390	26091	Haderslev Renseanlæg		6122594	532169	01-01-1979	23-07-1985
5390	26091	Haderslev Renseanlæg		6122624	532139	21-03-1986	20-07-1993
5390	26091	Haderslev Renseanlæg	Provas	6122624	532139	08-06-1994	
5397	26071	Christiansfeld Renseanlæg	Kolding Spildevand A/S	6134294	531469	30-06-2010	
5403	28005	Bogense Renseanlæg	VandCenter Syd A/S	6158755	569313	29-05-2012	
5407	28081	Otterup Renseanlæg	VandCenter Syd A/S	6153750	589359	29-05-2012	
5409	28093	Søndersø Renseanlæg	VandCenter Syd A/S	6148503	579638	22-05-2012	
5411	28165	Odense Korup	VandCenter Syd A/S	6141857	580207	19-05-2009	
5415	28184	Odense Nv Renseanlæg	VandCenter Syd A/S	6142454	586479	01-01-1979	
5417	28183	Ejby Mølle Renseværk		6140049	589909	01-01-1979	06-10-1988
5417	28183	Ejby Mølle Renseværk		6140049	589909	08-11-1989	21-11-1989
5417	28183	Ejby Mølle Renseanlæg	VandCenter Syd A/S	6140044	589914	04-12-1998	
5419	28186	Odense Vandværk		6139403	586881	01-01-1979	06-12-1995
5419	28186	Odense Vandværk	VandCenter Syd A/S	6139403	586881	04-06-1997	
5422	28181	Bolbro Højdebeholder		6139104	584129	01-01-1979	04-03-1992
5422	28181	Bolbro Højdebeholder	VandCenter Syd A/S	6139144	584149	14-12-1993	
5425	28336	Odense Brændekilde	VandCenter Syd A/S	6134248	579858	20-05-2009	
5427	28182	Dalum		6136264	587029	19-01-1979	27-10-1987
5427	28182	Dalum Vandværk	VandCenter Syd A/S	6135399	587103	17-10-2005	

Stationsnr.	Gammelt nr.	Stationsnavn	Ejer	N (Zone 32)	E (Zone 32)	Start dato	Slut dato
5429	28175	Odense Højby	VandCenter Syd A/S	6133996	590849	20-05-2009	
5445	28503	Ærøskøbing Renseanlæg	Ærø Vand A/S	6082688	590677	12-12-2002	
5459	28462	Svendborg Hellet	Vand og Affald	6104714	603539	15-10-2013	
5461	28461	Svendborg Overløbsbassin 25	Vand og Affald	6102919	601534	05-02-2002	
5465	28453	Svendborg Centralrenseanlæg	Vand og Affald	6102984	607489	04-10-1994	
5475	29429	Omø Fyr		6114654	635959	19-07-1990	21-08-2000
5479	29387	Korsør Renseanlæg		6133373	639810	11-10-1996	01-01-2003
5479	29387	Korsør Renseanlæg	SK Forsyning A/S	6133373	639810	19-01-2011	
5485	29358	Slagelse Pumpestation	SK Forsyning A/S	6140552	647513	15-08-2003	
5490	29354	Slagelse Centralrenseanlæg	SK Forsyning A/S	6143701	648247	23-08-1994	
5495	29291	Tuelsø Renseanlæg		6147824	662238	01-03-1992	01-07-2001
5509	29317	Høng Vest Overløbsbassin	Kalundborg Forsyning A/S	6153735	643234	21-06-2011	
5515	29142	Kalundborg Centralrenseanlæg		6171093	632403	13-09-2001	11-02-2005
5515	29142	Kalundborg Centralrenseanlæg	Kalundborg Forsyning A/S	6170979	632349	12-02-2005	
5521	29122	Sønder Nyrup Renseanlæg	Kalundborg Forsyning A/S	6173741	628775	13-09-2001	
5525	29114	Ulstrup Renseanlæg		6177876	623462	24-06-2003	24-05-2010
5540	29041	Holbæk Centralrenseanlæg	Holbæk Spildevand A/S	6178244	671258	01-01-1979	
5550	29009	Gniben		6209353	642058	01-06-1990	19-09-2002
5555	27031	Hesselø		6231013	668068	03-06-1991	20-08-1994
5555	27031	Hesselø		6231013	668068	18-10-1995	28-03-2000
5555	30006	Gilleleje Renseanlæg	Gribvand Spildevand A/S	6223618	705711	23-07-2012	
5560	30014	Nordkystens Renseanlæg	Kalundborg Forsyning A/S	6221739	715526	24-01-2007	
5565	30029	Helsingør Renseanlæg	Kalundborg Forsyning A/S	6215041	724701	24-01-2007	
5570	30031	Sydkystens Renseanlæg	Kalundborg Forsyning A/S	6211156	721870	23-01-1979	
5574	30074	Græsted Renseanlæg	Gribvand Spildevand A/S	6218709	705254	24-05-2012	
5576	30079	Blistrup Overløbsbassin	Gribvand Spildevand A/S	6220627	699513	14-05-2012	
5577	30092	Ramløse Overløbsbassin	Gribvand Spildevand A/S	6212424	694311	14-05-2012	

Stationsnr.	Gammelt nr.	Stationsnavn	Ejer	N (Zone 32)	E (Zone 32)	Start dato	Slut dato
5578	30083	Helsinge Renseanlæg	Gribvand Spildevand A/S	6211885	699088	14-05-2012	
5580	30168	Hillerød Centralrenseanlæg		6204596	704341	03-06-1991	26-11-1993
5580	30168	Hillerød Centralrenseanlæg	Hillerød Forsyning	6204686	704236	26-05-1994	
5585	30144	Skævinge Pumpestation	Hillerød Forsyning	6200841	696100	14-06-2007	
5590	30131	Frederikssund Centralrenseanlæg	Frederikssund Forsyning A/S	6191484	692125	16-01-1992	
5600	30316	Måløv Renseanlæg		6184217	708280	01-01-1979	22-06-1993
5600	30316	Måløv Renseanlæg	Forsyning Ballerup A/S	6184284	708184	19-11-1993	
5601	30261	Flyvestation Værløse		6185149	708832	01-03-1994	27-05-1999
5605	30243	Farum Pumpestation		6189795	710943	24-08-1992	12-09-2000
5610	30242	Stavnsholt Renseanlæg	Furesø Egedal Forsyning A/S	6190505	713405	28-09-2000	
5615	30189	Munkeris		6192869	714035	01-06-1979	04-10-1983
5620	30184	Sjælsø Renseanlæg	Forsyning Allerød Rudersdal A/S	6195728	714925	19-01-2006	
5625	30201	Vedbæk Renseanlæg		6194852	722771	01-01-1979	11-09-1991
5625	30201	Vedbæk Renseanlæg	Forsyning Allerød Rudersdal A/S	6194852	722834	12-09-1991	
5628	30206	Mølleåværket	Lyngby-Taarbæk Forsyning A/S	6189731	721858	29-04-2014	
5630	30224	Holte Vandværk		6190652	717862	02-08-1979	04-10-1983
5633	30191	Dronninggård Renseanlæg		6189650	715895	01-01-1979	31-03-2005
5633	30191	Furesø Park	Forsyning Allerød Rudersdal A/S	6189623	715343	23-05-2005	
5637	30223	Askevænget		6188501	718069	03-08-1979	27-09-1983
5641	30252	Gladsaxe Søvej	Nordvand A/S	6185431	716791	16-01-2008	
5645	30254	Gladsaxe Vibeveenget	Nordvand A/S	6183942	717206	16-01-2008	
5649	30221	Virum		6187074	718976	01-01-1979	23-12-1997
5650	30218	Stades Krog Overløbsbassin		6186406	719641	19-02-1999	09-06-2013
5653	30217	Jægersborg		6185701	721204	08-02-1994	15-02-2001
5655	30231	Brogårdsbassin	Nordvand A/S	6184391	721409	06-03-2006	
5660	30232	Fuglegården	Nordvand A/S	6183100	721636	13-03-2006	
5665	30237	Ermelundsværket	Nordvand A/S	6186063	722458	14-11-2005	

Stationsnr.	Gammelt nr.	Stationsnavn	Ejer	N (Zone 32)	E (Zone 32)	Start dato	Slut dato
5670	30208	Ordrup Kirkegård	Nordvand A/S	6185794	724243	14-10-1991	
5675	30236	Lunden	Nordvand A/S	6184774	724963	07-04-2006	
5680	30235	Elmegården	Nordvand A/S	6183912	723880	07-04-2006	
5685	30234	Delfinen	Nordvand A/S	6182075	724299	10-11-2005	
5690	30233	Hellerup Kirkegård	Nordvand A/S	6181907	723241	13-03-2006	
5694	30222	Søborg Vandværk	Nordvand A/S	6181403	721023	01-01-1979	
5697	30255	Herlev Tvedvangen	HOFOR A/S	6181985	714931	07-02-2011	
5699	30257	Gladsaxe Stavnsbjerg Alle	Nordvand A/S	6180487	717058	16-01-2008	
5703	30315	Husum		6179301	717462	16-01-1979	31-10-1983
5703	30315	Husum		6179276	717514	01-11-1983	09-03-1995
5705	30309	Åvendingen	HOFOR A/S	6178374	717713	11-04-1995	
5710	30321	Rødovre Vandværk	HOFOR A/S	6177448	717736	01-01-1979	
5715	30325	Bispebjerg Hospital	HOFOR A/S	6180239	722536	14-01-1995	
5717	30311	Emdrup		6180425	722776	08-01-1979	25-10-1994
5721	30211	Svanemøllens Kaserne		6180448	724079	20-09-1979	31-01-1990
5721	30211	Svanemøllens Kaserne		6180448	724079	18-12-1991	16-04-1993
5725	30326	Lygten		6178996	722328	25-11-1994	18-04-2002
5725	30326	Lygten	HOFOR A/S	6178996	722328	21-08-2002	
5727	30312	Vølundsgade		6178508	723133	24-01-1979	13-01-1994
5730	30381	Landbohøjskolen		6176300	722562	08-05-1992	08-06-1997
5730	30381	Landbohøjskolen	Frederiksberg Forsyning A/S	6176850	722765	09-06-1997	
5740	30313	Kløvermarksvej	HOFOR A/S	6175224	726591	01-01-1979	
5745	30348	Greisvej		6172715	728234	11-04-1995	06-10-1998
5745	30348	Wibrandtsvej	HOFOR A/S	6172885	728571	08-10-1998	
5750	30353	Tårnby Renseanlæg		6171855	729895	10-01-1979	17-07-1992
5750	30353	Tårnby Renseanlæg	Tårnbyforsyning A/S	6171908	729886	22-05-1995	
5755	30351	Tårnby Pumpestation 4	Tårnbyforsyning A/S	6171028	726328	01-01-1979	

Stationsnr.	Gammelt nr.	Stationsnavn	Ejer	N (Zone 32)	E (Zone 32)	Start dato	Slut dato
5759	30352	Tårnby Pumpestation 10	Tårnbyforsyning A/S	6167768	725673	23-02-1979	
5765	30314	Kongens Enghave	HOFOR A/S	6172102	722323	01-01-1979	
5771	30307	Træholmen	HOFOR A/S	6173166	717848	04-08-2004	
5775	30318	Hvidovre Vandværk	HOFOR A/S	6171690	718493	01-01-1979	
5781	30319	Hvidovre Pumpestation		6168996	718923	01-01-1979	31-05-2003
5781	30319	Hvidovre Pumpestation	HOFOR A/S	6169041	718914	31-03-2004	
5785	30383	Avedørelejren	HOFOR A/S	6170396	716787	04-08-2004	
5790	30384	Brøndbyvester Vandværk	Brøndby Kloakforsyning	6171328	714900	10-04-1990	
5795	30317	Glostrup Vandværk		6173793	714265	23-01-1979	13-04-2000
5795	30317	Glostrup Genbrugsstation	Glostrup Spildevand A/S	6174858	715026	28-07-2000	
5800	30386	Albertslund Materielgård	HOFOR A/S	6173719	710055	28-10-1993	
5804	30393	Vallensbæk Pumpestation	BIOFOS	6169734	711932	28-03-2011	
5805	30395	Ishøj Varmeværk	Ishøj Forsyning	6167192	710957	02-11-1992	
5810	30451	Mosedede Renseanlæg		6163406	706924	01-01-1979	13-05-1992
5810	30451	Mosedede Renseanlæg		6163414	706918	07-09-1992	04-10-2004
5810	30451	Mosedede Renseanlæg	Greve Solrød Forsyning A/S	6163375	706565	10-05-2005	
5815	30388	Høje Tåstrup	HTK Kloak A/S	6173114	704927	11-01-1996	
5825	30277	Jyllinge Renseanlæg	Roskilde Forsyning A/S	6183343	694819	09-04-2008	
5830	30279	Gundsømagle Vandværk	Roskilde Forsyning A/S	6181450	697618	25-07-2008	
5835	30294	Ågerup Renseanlæg	Roskilde Forsyning A/S	6177079	698170	09-04-2008	
5840	30408	Roskilde Nymarken Ob8	Roskilde Forsyning A/S	6171767	695007	08-02-2007	
5845	30411	Roskilde Renseanlæg		6171355	692386	01-01-1979	31-08-1992
5845	30411	Roskilde Renseanlæg	Roskilde Forsyning A/S	6171355	692386	11-10-1993	
5849	30413	Roskilde Søndre Ringvej Oc19	Roskilde Forsyning A/S	6169528	693668	08-02-2007	
5855	30406	Roskilde Navervænget Pe3	Roskilde Forsyning A/S	6170224	696138	08-02-2007	
5859	30404	Vindinge Søbjergvej Of1	Roskilde Forsyning A/S	6167906	696946	08-02-2007	
5865	30452	Gadstrup Renseanlæg	Roskilde Forsyning A/S	6162883	694815	09-04-2008	

Stationsnr.	Gammelt nr.	Stationsnavn	Ejer	N (Zone 32)	E (Zone 32)	Start dato	Slut dato
5870	30449	Viby S. Renseanlæg	Roskilde Forsyning A/S	6160412	690434	10-04-2008	
5874	30477	Køgeegnens Renseanlæg	Energiforsyningen	6153833	701618	24-10-2012	
5879	31031	Store Heddinge Vandværk		6135001	715202	01-01-1979	31-12-1991
5901	31158	Næstved Maglegårdsvej	NK-Spildevand A/S	6126129	676003	10-08-2006	
5905	31157	Næstved Ellebækvej	NK-Spildevand A/S	6124900	676098	10-08-2006	
5909	31156	Næstved Chr. Winthers Vej	NK-Spildevand A/S	6124141	674318	10-08-2006	
5915	31154	Næstved Ny Præstøvej	NK-Spildevand A/S	6123174	677005	15-08-2006	
5920	31153	Næstved Parkvej	NK-Spildevand A/S	6122249	675616	15-08-2006	
5925	31151	Næstved Centralrenseanlæg		6122234	674458	01-01-1979	01-11-1992
5925	31151	Næstved Centralrenseanlæg	NK-Spildevand A/S	6121674	673598	05-05-1993	
5930	31152	Næstved Jakobshavn	NK-Spildevand A/S	6120229	674850	15-08-2006	
5940	31231	Vordingborg Renseanlæg		6098964	684908	01-01-1979	31-12-1991
5950	31406	Albuen Fyr		6078269	625909	07-11-1991	02-11-1999
5955	31401	Nakskov		6078394	638409	01-01-1979	04-02-2004
5955	31401	Nakskov Renseanlæg	Lolland Spildevand A/S	6077346	636068	25-03-2004	
5975	31621	Gedser Odde		6049900	692088	11-11-1993	05-08-1998
5980	31511	Nykøbing F. Renseanlæg		6073444	685278	01-01-1979	20-07-1990
5980	31511	Nykøbing F. Renseanlæg	Guldborgsund Forsyning A/S	6073444	685278	21-02-1991	
5990	32097	Rønne C	Bornholm Forsyning A/S	6121110	864080	09-11-1989	

Tabel 2: Oversigt over målestationer pr. 31-12-2014. Ejerforholdet er kun angivet for stationer i drift.

4. Fejlstatistik 2014

I tabel 3 kan det antal timer i 2014, de enkelte stationer har været i teknisk fejl, aflæses. Stationen får timestatus "Teknisk fejl", hvis stationen har været ude af drift, eller hvis den har været i servicemode. Et tomt felt indikerer, at der ikke har været tekniske fejl på stationen.

Det samlede antal driftstimer i 2014 var 1.287.480.

Den totale fejlprocent for tekniske fejl for 2014 er opgjort til ca. **0,4 %** af det samlede antal driftstimer, dvs. at regulariteten på det samlede målnet har været **99,6 %**. Fejlprocenten er således på niveau med de foregående år. (0,9 % i 2013, 0,3 % i 2012 og 0,7 % i 2011).

Kun længerevarende nedbrudsperioder (længere end 2 timer) er medtaget i statistikken. Stationer, som er midlertidigt nedlagt af ejeren eller på anden måde sat ud af drift af ejerne i en længere periode, indgår heller ikke i statistikken og er markeret med en streg i tabel 3. Disse stationer medtages først i statistikken igen, den efterfølgende hele måned efter stationerne er sat i drift. I 2014 drejer det sig om station 5397 Christiansfeld Renseanlæg, som har været under flytning af ejeren, og station 5785 Avedørelejren, som har været nedtaget af ejeren.

Stationer, som er blevet oprettet i løbet af året, er ligeledes markeret med en streg i de måneder, hvor de endnu ikke var tilsluttet.

Kun én enkel station har haft en fejlprocent på over 5 %, Det er station 5697 Herlev Tvedvangen, som i august havde problemer med strømmen til stationen. Da DMI havde forkerte kontaktoplysninger på kontaktpersonen, kom information til ejeren om genindkobling af fejlstrømsafbryder ikke frem i første omgang.

Af tabel 4 ses antal timer i 2014, hvor de enkelte stationer har fået tildelt status "Suspekt værdi", ved den månedlige kvalitetskontrol.

Den månedlige kvalitetskontrol laves ud fra sammenligninger af døggnedbøren med de omkringliggende stationer. Hvis det vurderes, at en stations døggnedbør er for høj eller lav i forhold til de omkringliggende stationer, og at dette skyldes en fejl ved målingen, får stationen tildelt timestatussen "Suspekt værdi" for samtlige 24 timestatusser i døgnet.

Samlede antal timer med "Suspekter værdier" for 2014 er ca. 0,2 % af det samlede antal driftstimer.

Antal timer med tekniske fejl i 2014

Station	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	År	%
I alt	507	685	0	103	426	88	246	791	184	32	255	1197	4514	0,4
5025													0	0,0
5027													0	0,0
5045													0	0,0
5047					52			178	162				392	4,5
5049					52								52	0,6
5052													0	0,0
5054													0	0,0
5056													0	0,0
5057													0	0,0
5058					24								24	0,3
5061								16			246		262	3,0
5107													0	0,0
5115													0	0,0
5117													0	0,0
5121													0	0,0
5122													0	0,0
5130													0	0,0
5145													0	0,0
5155													0	0,0
5175												295	295	3,4
5177												195	195	2,2
5180													0	0,0
5190													0	0,0
5192													0	0,0
5195													0	0,0
5201	-	-	-	-									0	
5211													0	0,0
5230					60								60	0,7
5232													0	0,0
5235													0	0,0
5237													0	0,0
5239													0	0,0
5240													0	0,0
5243													0	0,0
5245													0	0,0
5247													0	0,0
5248													0	0,0
5251													0	0,0
5252													0	0,0
5255													0	0,0
5257													0	0,0



Station	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	År	%
5260													0	0,0
5265													0	0,0
5273	-	-	-	-									0	
5279													0	0,0
5281	-	-	-	-									0	
5282	-	-	-	-									0	
5283	-	-	-	-									0	
5285													0	0,0
5340													0	0,0
5359	58											367	425	4,9
5363													0	0,0
5370													0	0,0
5377													0	0,0
5390													0	0,0
5397	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	
5403													0	0,0
5407													0	0,0
5409													0	0,0
5411													0	0,0
5415													0	0,0
5417													0	0,0
5419													0	0,0
5422													0	0,0
5425													0	0,0
5427													0	0,0
5429													0	0,0
5445													0	0,0
5459													0	0,0
5461													0	0,0
5465													0	0,0
5479													0	0,0
5485													0	0,0
5490													0	0,0
5509													0	0,0
5515													0	0,0
5521													0	0,0
5540													0	0,0
5555													0	0,0
5560													0	0,0
5565													0	0,0
5570													0	0,0
5574													0	0,0
5576													0	0,0



Station	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	År	%
5577					41								41	0,5
5578												314	314	3,6
5580													0	0,0
5585													0	0,0
5590													0	0,0
5600													0	0,0
5610													0	0,0
5620													0	0,0
5625													0	0,0
5628	-	-	-	-				81	22	32	9		144	
5633													0	0,0
5641													0	0,0
5645													0	0,0
5655													0	0,0
5660	50	342											392	4,5
5665													0	0,0
5670													0	0,0
5675	89												89	1,0
5680	42												42	0,5
5685	50	343											393	4,5
5690													0	0,0
5694													0	0,0
5697								513					513	5,9
5699													0	0,0
5705													0	0,0
5710													0	0,0
5715						13							13	0,1
5725													0	0,0
5730													0	0,0
5740													0	0,0
5745													0	0,0
5750													0	0,0
5755													0	0,0
5759													0	0,0
5765													0	0,0
5771				103									103	1,2
5775													0	0,0
5781													0	0,0
5785	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	
5790													0	0,0
5795													0	0,0
5800													0	0,0
5804													0	0,0



Station	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	År	%
5805													0	0,0
5810													0	0,0
5815													0	0,0
5825													0	0,0
5830													0	0,0
5835													0	0,0
5840					67	33	246						346	3,9
5845													0	0,0
5849	218					42							260	3,0
5855													0	0,0
5859													0	0,0
5865													0	0,0
5870					130								130	1,5
5874													0	0,0
5901													0	0,0
5905													0	0,0
5909													0	0,0
5915													0	0,0
5920													0	0,0
5925													0	0,0
5930													0	0,0
5955													0	0,0
5980													0	0,0
5990								3				26	29	0,3

Table 3: Antallet af timer med tekniske fejl i 2014. Bemærk, at station 5397 Christiansfeld Renseanlæg, som har været under flytning af ejeren, og station 5785 Avedørelejren, som har været nedtaget af ejeren, ikke indgår i statistikken, og derfor er markeret med en streg. Stationer, som er oprettet i løbet af året, er ligeledes markeret med en streg i de måneder, hvor de endnu ikke var tilsluttet.

Antal af timer med ”Suspekte værdier” i 2014

Station	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	År	%
I alt	310	46	0	48	86	244	570	224	216	622	75	38	2479	0,2
5025													0	0,0
5027													0	0,0
5045													0	0,0
5047								10					10	0,1
5049													0	0,0
5052													0	0,0
5054													0	0,0
5056													0	0,0
5057	168												168	1,9
5058													0	0,0
5061											2		2	0,0
5107													0	0,0
5115													0	0,0
5117	48												48	0,5
5121													0	0,0
5122													0	0,0
5130								190					190	2,2
5145													0	0,0
5155													0	0,0
5175									24			17	41	0,5
5177												21	21	0,2
5180													0	0,0
5190													0	0,0
5192													0	0,0
5195													0	0,0
5211	-	-	-										0	
5230										408			408	4,7
5232													0	0,0
5235													0	0,0
5237													0	0,0
5239													0	0,0
5240													0	0,0
5243													0	0,0
5245													0	0,0
5247													0	0,0
5248													0	0,0
5251													0	0,0
5252													0	0,0
5255													0	0,0
5257							22						22	0,3
5260													0	0,0
5265													0	0,0
5279													0	0,0
5285	-	-	-		24	120	264						408	



Station	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	År	%
5340													0	0,0
5359	-	-	-										0	
5363	-	-	-										0	
5370	-	-	-			48	96	24			24		192	
5377													0	0,0
5390							22						22	0,3
5397	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	
5403													0	0,0
5407													0	0,0
5409													0	0,0
5411													0	0,0
5415										24	48		72	0,8
5417													0	0,0
5419													0	0,0
5422													0	0,0
5425													0	0,0
5427													0	0,0
5429													0	0,0
5445													0	0,0
5459							94						94	1,1
5461													0	0,0
5465													0	0,0
5479													0	0,0
5485													0	0,0
5490													0	0,0
5509													0	0,0
5515	72												72	0,8
5521													0	0,0
5540													0	0,0
5555													0	0,0
5560							24						24	0,3
5565							24						24	0,3
5570													0	0,0
5574													0	0,0
5576													0	0,0
5577													0	0,0
5578													0	0,0
5580													0	0,0
5585													0	0,0
5590													0	0,0
5600													0	0,0
5610													0	0,0
5620													0	0,0
5625													0	0,0
5633													0	0,0
5641													0	0,0



Station	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	År	%
5645													0	0,0
5650													0	0,0
5655													0	0,0
5660	-	-	-	-									0	
5665													0	0,0
5670													0	0,0
5675													0	0,0
5680													0	0,0
5685		12											12	0,1
5690													0	0,0
5694				24			24						48	0,5
5697													0	0,0
5699													0	0,0
5705		10											10	0,1
5710													0	0,0
5715													0	0,0
5725													0	0,0
5730													0	0,0
5740													0	0,0
5745													0	0,0
5750		24							168	166	1		359	4,1
5755													0	0,0
5759													0	0,0
5765					24								24	0,3
5771													0	0,0
5775													0	0,0
5781													0	0,0
5785													0	0,0
5790													0	0,0
5795					24	72							96	1,1
5800													0	0,0
5804													0	0,0
5805													0	0,0
5810													0	0,0
5815													0	0,0
5825													0	0,0
5830													0	0,0
5835													0	0,0
5840													0	0,0
5845													0	0,0
5849													0	0,0
5855													0	0,0
5859													0	0,0
5865				24	14	4							42	0,5
5870													0	0,0
5874	22												22	0,3



Station	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	År	%
5901													0	0,0
5905													0	0,0
5909													0	0,0
5915													0	0,0
5920													0	0,0
5925													0	0,0
5930													0	0,0
5955									24				24	0,3
5980													0	0,0
5990													0	0,0

Table 4: Antal af timer med "Suspekter værdier" i 2014. Bemærk, at station 5397 Christiansfeld Renseanlæg, som har været under flytning af ejeren, og station 5785 Avedørelejren, som har været nedtaget af ejeren, ikke indgår i statistikken, og derfor er markeret med en streg. Stationer, som er oprettet i løbet af året, er ligeledes markeret med en streg i de måneder, hvor de endnu ikke var tilsluttet.



5. Månedss- og årsnedbør 2014

Stationernes månedss- og årsnedbør er vist i tabel 5 til sammenligning med de respektive regioners nedbør, der er beregnet ud fra nedbørregistreringen fra et repræsentativt udvalg af målere som indgår i DMI's nedbørnet.

Det ses i tabel 5, at der er god overensstemmelse mellem de enkelte stationers nedbørsummer og de respektive regioners gennemsnitsnedbør.

Alle målinger er medtaget i beregningerne, uanset timestatussens markering. Det kan derfor anbefales at tjekke månedssnedbørens kvalitet ved at se på antallet af tekniske fejl og suspekter værdier ved hjælp af tabel 3 og 4 i kapitel 4.

Nedbør (mm) for 2014

Station	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	År
Nordjylland	74	55	34	36	74	36	50	111	45	153	65	94	827
5025	68	74	42	28	65	42	36	112	46	218	59	86	878
5027	73	59	37	26	54	32	42	95	44	192	53	86	794
5045	43	40	25	34	114	41	42	113	60	166	53	65	796
5047	77	49	34	41	104	36	38	116	55	164	73	92	879
5049	99	50	32	36	108	40	56	87	48	162	69	100	886
5052	93	51	33	40	90	37	43	98	58	149	57	87	835
5054	87	52	32	39	76	30	42	95	51	140	56	82	781
5056	90	50	34	39	82	31	46	106	46	122	63	93	802
5057	47	40	29	46	59	30	50	118	50	128	66	107	770
5058	79	44	27	51	61	27	49	112	45	121	67	88	771
5061	80	52	34	43	63	19	48	107	43	115	52	97	752
Midt- og Vestjylland	89	79	30	43	64	30	69	144	57	123	77	137	942
5107	85	62	28	51	111	57	119	134	55	101	72	115	990
5115	79	75	29	38	68	29	108	136	35	119	73	134	922
5117	64	72	32	42	73	31	65	135	37	88	73	122	834
5121	74	72	33	39	97	50	81	136	65	123	65	116	950
5122	82	74	35	39	91	41	71	128	58	129	71	117	936
5130	72	56	31	29	94	43	89	96	42	106	59	115	833
5201				37	91	33	70	123	64	98	56	133	
5273				34	31	1	3	113	34	129	67	138	
5279	105	99	34	55	68	22	80	154	34	138	74	177	1041
5281				43	70	30	74	120	46	101	65	156	
5282				33	89	40	72	125	37	108	69	131	
5283				41	77	58	116	138	48	114	75	143	
5285	107	107	37	57	66	26	46	190	80	126	81	166	1089
Østjylland	85	47	27	35	81	55	66	107	41	104	52	103	803
5145	68	35	28	26	112	37	50	88	44	82	67	75	710
5155	77	40	26	44	86	48	50	95	39	110	51	77	745
5175	94	41	26	32	57	74	68	93	53	109	71	45	763
5177	107	34	25	29	56	73	73	94	36	92	63	48	731
5180	82	33	25	34	59	57	86	95	34	87	45	70	708
5190	75	53	28	36	82	37	62	86	52	118	65	113	806
5192	87	63	29	35	62	38	74	100	60	121	61	119	848
5195	93	58	35	39	65	32	84	121	71	127	64	117	906
5211	97	50	26	31	80	79	64	78	21	58	45	90	721
5230	105	66	30	47	104	82	95	162	43	124	53	134	1043
5232	115	68	30	41	94	86	78	145	32	119	54	159	1021
5235	108	62	29	42	107	74	71	153	37	110	52	149	996
5237	113	58	30	43	108	69	68	162	43	124	56	150	1023
5239	96	56	26	37	88	85	61	125	34	113	48	122	892
5240	95	47	27	40	113	75	88	144	37	112	42	121	940



Station	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	År
5243	77	43	24	30	83	63	53	123	31	107	29	115	777
5245	86	45	26	42	75	74	46	121	24	109	27	135	813
5247	82	47	23	45	95	107	53	121	23	114	32	122	865
5248	88	51	26	40	101	65	63	132	23	120	32	139	882
5251	97	54	25	38	98	56	58	129	19	120	28	135	858
5252	94	48	25	38	102	47	56	132	27	152	39	163	924
5255	85	53	32	52	75	48	57	125	40	114	37	133	850
5257	90	55	27	45	79	51	48	135	29	118	37	141	854
5260	98	64	27	41	63	83	92	110	30	91	35	141	874
5265	95	73	28	40	76	45	85	131	50	87	48	147	905
Syd- og Sønderjylland	89	63	29	48	62	51	58	181	69	113	45	155	964
5340	117	80	28	37	47	55	67	183	67	137	57	151	1027
5359	67	62	31	48	51	72	59	287	75	100	36	86	975
5363	98	58	33	58	94	70	57	222	66	87	32	198	1072
5370	78	37	33	55	97	38	45	138	117	82	32	147	900
5377	91	53	32	56	87	55	74	188	86	104	37	192	1056
5390	87	41	32	49	93	52	70	166	76	108	31	134	938
5397													
Fyn	69	40	20	30	59	35	30	90	52	82	29	117	653
5403	54	31	18	26	56	39	29	64	48	56	27	94	541
5407	51	29	14	17	37	18	26	72	43	73	27	87	495
5409	70	40	22	31	56	47	28	91	62	64	36	124	670
5411	73	49	21	26	60	36	28	100	64	69	36	137	700
5415	67	47	19	26	60	40	26	84	59	77	35	124	662
5417	65	41	17	21	54	55	26	76	50	71	33	128	636
5419	64	42	19	21	58	63	30	97	58	69	34	132	687
5422	65	41	19	22	68	39	29	104	68	74	31	124	685
5425	65	41	20	26	60	47	20	99	46	76	29	130	658
5427	81	50	22	28	61	59	30	105	70	86	37	145	774
5429	67	43	19	25	55	48	29	87	50	80	32	125	661
5445	83	38	21	50	60	38	46	108	57	89	25	137	752
5459	77	44	23	38	69	34	19	107	51	92	35	134	722
5461	78	41	24	38	64	38	19	97	51	90	33	119	693
5465	65	42	23	32	63	27	19	94	54	93	30	124	666
Vest- og Sydsjælland samt Lolland/Falster	58	40	21	30	45	34	39	97	62	89	33	103	650
5479	49	41	15	21	60	22	39	111	52	95	25	88	618
5485	50	46	14	24	50	30	50	96	53	101	30	87	630
5490	61	48	17	25	58	48	48	101	62	99	32	91	689
5509	52	45	17	21	51	25	44	73	68	90	34	91	611
5515	55	42	15	23	40	21	35	86	49	92	29	96	584
5521	48	40	14	23	48	21	29	91	50	92	31	108	593
5540	52	41	18	30	60	18	26	103	68	92	36	108	654



Station	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	År
5901	63	47	23	36	42	42	37	103	61	91	38	112	695
5905	56	41	24	36	42	41	42	99	54	91	36	108	670
5909	53	44	25	33	43	37	32	101	37	76	28	84	595
5915	61	47	24	37	46	43	43	106	62	121	46	125	762
5920	60	45	25	32	34	32	29	100	52	107	39	115	668
5925	44	37	22	29	31	30	39	94	47	104	32	101	611
5930	70	47	25	32	37	34	47	95	58	123	41	102	711
5955	59	38	15	34	68	29	37	93	73	75	28	102	654
5980	67	36	26	37	34	41	45	90	76	63	33	123	672
København og Nordsjælland	57	45	23	30	71	34	41	109	51	112	36	91	701
5555	50	54	15	39	72	27	42	126	29	75	35	82	645
5560	45	59	24	37	83	36	46	120	32	70	34	81	669
5565	43	54	31	35	89	43	47	127	40	88	25	84	706
5570	49	53	28	37	82	26	37	148	43	84	30	97	714
5574	48	52	20	36	62	54	42	99	36	76	35	91	653
5576	51	49	18	34	82	57	42	87	28	74	30	83	635
5577	53	41	24	36	57	28	60	74	27	80	27	73	580
5578	50	44	25	38	77	21	50	90	36	86	28	47	591
5580	55	48	29	29	82	30	51	105	37	93	35	94	689
5585	43	42	21	27	68	28	56	94	27	102	24	86	618
5590	47	39	23	26	65	14	31	87	38	125	27	78	598
5600	60	45	24	24	100	27	40	105	41	130	36	82	713
5610	67	52	28	29	88	22	45	109	42	130	41	97	750
5620	72	47	25	27	83	54	30	98	38	114	43	96	727
5625	58	54	24	27	82	34	39	152	34	126	40	98	767
5628					82	21	42	73	37	141	48	99	
5633	66	51	25	30	94	24	44	118	36	131	44	97	760
5641	67	58	30	33	105	34	39	129	40	129	50	102	814
5645	64	52	26	28	90	31	34	122	35	121	39	85	729
5655	52	49	26	29	83	65	44	133	45	143	47	105	820
5660	49	14	26	28	71	76	47	150	48	130	46	101	786
5665	55	50	25	29	79	37	50	132	37	127	44	99	764
5670	72	63	30	35	96	29	81	187	47	151	48	107	947
5675	48	54	26	26	76	38	45	179	45	125	43	109	814
5680	53	54	26	25	72	46	49	172	45	128	45	110	824
5685	60	15	24	21	60	53	54	202	40	133	44	104	809
5690	55	52	26	24	59	61	56	193	41	129	42	100	837
5694	64	57	28	25	67	66	45	157	50	142	47	103	851
5697	58	47	24	27	102	31	33	66	30	127	37	88	670
5699	56	48	24	24	69	42	28	109	36	120	36	88	679
5705	60	49	23	26	72	61	24	126	45	134	42	94	756
5710	61	51	25	29	69	70	24	137	51	162	47	108	833
5715	75	71	30	26	66	49	43	188	13	71	54	107	794



Station	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	År
5725	56	46	22	20	49	42	34	143	40	134	45	91	723
5730	67	54	26	23	59	46	36	168	48	152	50	103	832
5740	67	54	30	25	95	50	40	189	61	139	49	105	903
5745	48	45	27	27	72	38	35	129	60	122	42	97	743
5750	61	47	28	26	80	41	45	135	60	127	42	109	800
5755	64	49	25	27	81	57	40	163	69	143	44	98	859
5759	54	41	27	26	82	49	62	143	78	148	47	101	858
5765	49	43	21	23	69	35	38	164	68	139	40	90	779
5771	66	45	28	18	48	32	29	143	59	156	45	90	758
5775	70	49	28	25	68	40	36	147	64	167	46	94	832
5781	56	40	24	22	66	38	29	130	63	133	44	87	732
5785													
5790	49	38	23	20	58	28	28	112	52	122	39	74	643
5795	70	50	27	25	66	39	29	117	63	153	43	94	776
5800	69	46	26	25	86	29	25	115	65	155	39	92	773
5804	62	45	24	26	67	67	32	94	54	146	40	85	742
5805	50	42	21	25	80	61	45	118	60	139	43	76	760
5810	56	42	25	27	61	37	39	109	72	127	40	85	720
5815	57	41	24	22	76	47	30	110	65	138	38	85	733
5825	51	39	23	29	70	45	49	94	47	116	32	82	678
5830	45	34	20	25	67	32	36	98	48	124	29	89	648
5835	56	38	20	22	60	29	36	96	59	114	31	80	640
5840	51	46	17	36	59	33	31	131	79	124	37	91	735
5845	60	44	18	36	74	62	38	110	82	151	41	100	817
5849	21	40	17	31	69	37	41	105	70	121	36	75	662
5855	50	37	14	25	85	42	37	93	66	109	39	88	687
5859	66	41	19	32	74	36	38	113	70	124	44	88	744
5865	69	45	20	39	53	20	43	97	99	122	42	100	750
5870	69	49	18	34	57	28	40	96	107	94	40	103	735
5874	62	44	18	39	66	34	38	97	67	118	41	97	722
Bornholm	58	35	28	30	34	27	66	154	72	62	35	118	718
5990	49	32	26	34	33	34	63	161	34	68	30	110	673

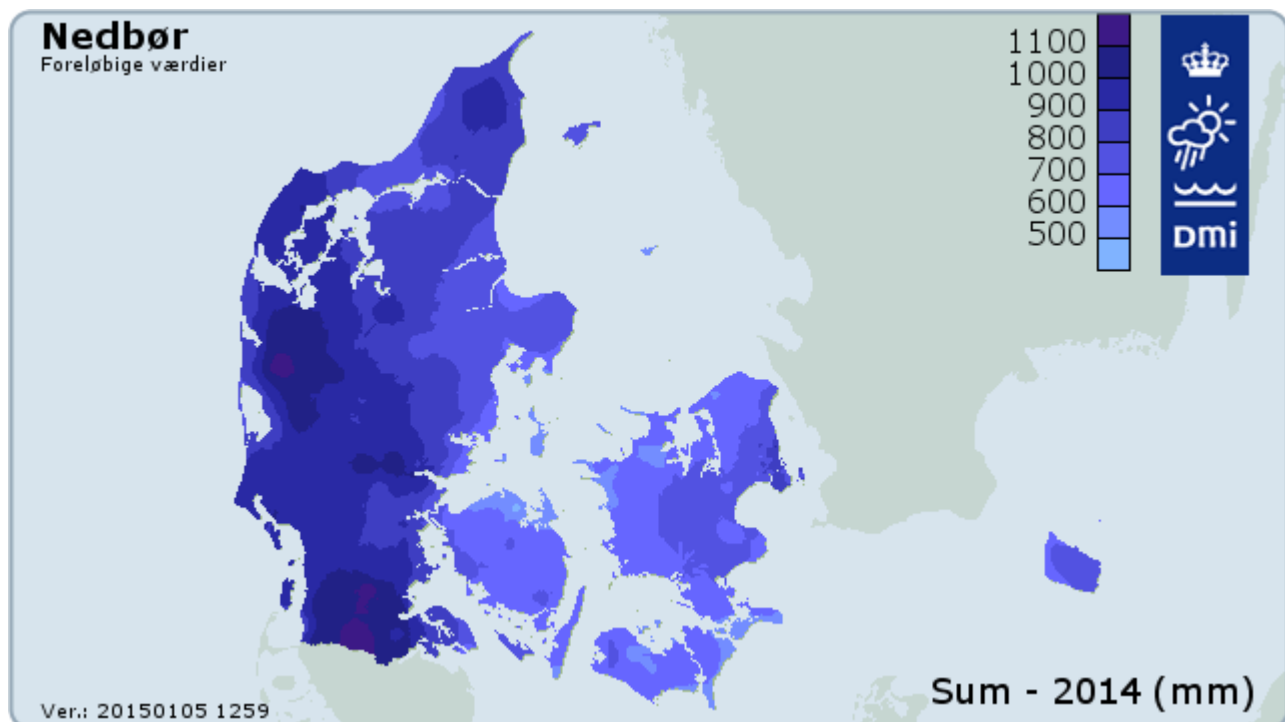
Tabel 5: Nedbørsummer for 2014.

Nedbørsummerne for de enkelte regioner er beregnet ud fra nedbørregistreringen fra et repræsentativt udvalg af målere fra DMI's nedbørnet. Et blankt felt indikerer, at stationen ikke har været oprettet/tilsluttet.

6. Nedbør og ekstreme nedbørhændelser 2014

Ifølge DMI's årsberetning "Vejret i tal – 2014" fik landet i gennemsnit 818 millimeter nedbør i 2014. Det er hele 106 millimeter eller 15 % over normalen (1961-90) og 53 millimeter eller 7 % over dekade-gennemsnittet (2001-2010).

Der var store forskelle hen over landet. Mest nedbør kom der i regionen Syd- og Sønderjylland, hvor gennemsnittet blev 964 millimeter, mens der i regionen Vest- og Sydsjælland samt Lolland Falster, kom mindst med 650 millimeter i gennemsnit – en forskel på 314 millimeter. Se figur 4.



Figur 4: Fordeling af nedbør 2014.

	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	Året
Nedbør (mm) 2014	77	55	27	37	65	40	54	125	54	114	52	118	818
Normal (mm) 1961-90	57	38	46	41	48	55	66	67	73	76	79	66	712
Dekadenormal (mm) 2001-2010	66	50	43	37	53	68	77	91	62	83	75	61	765

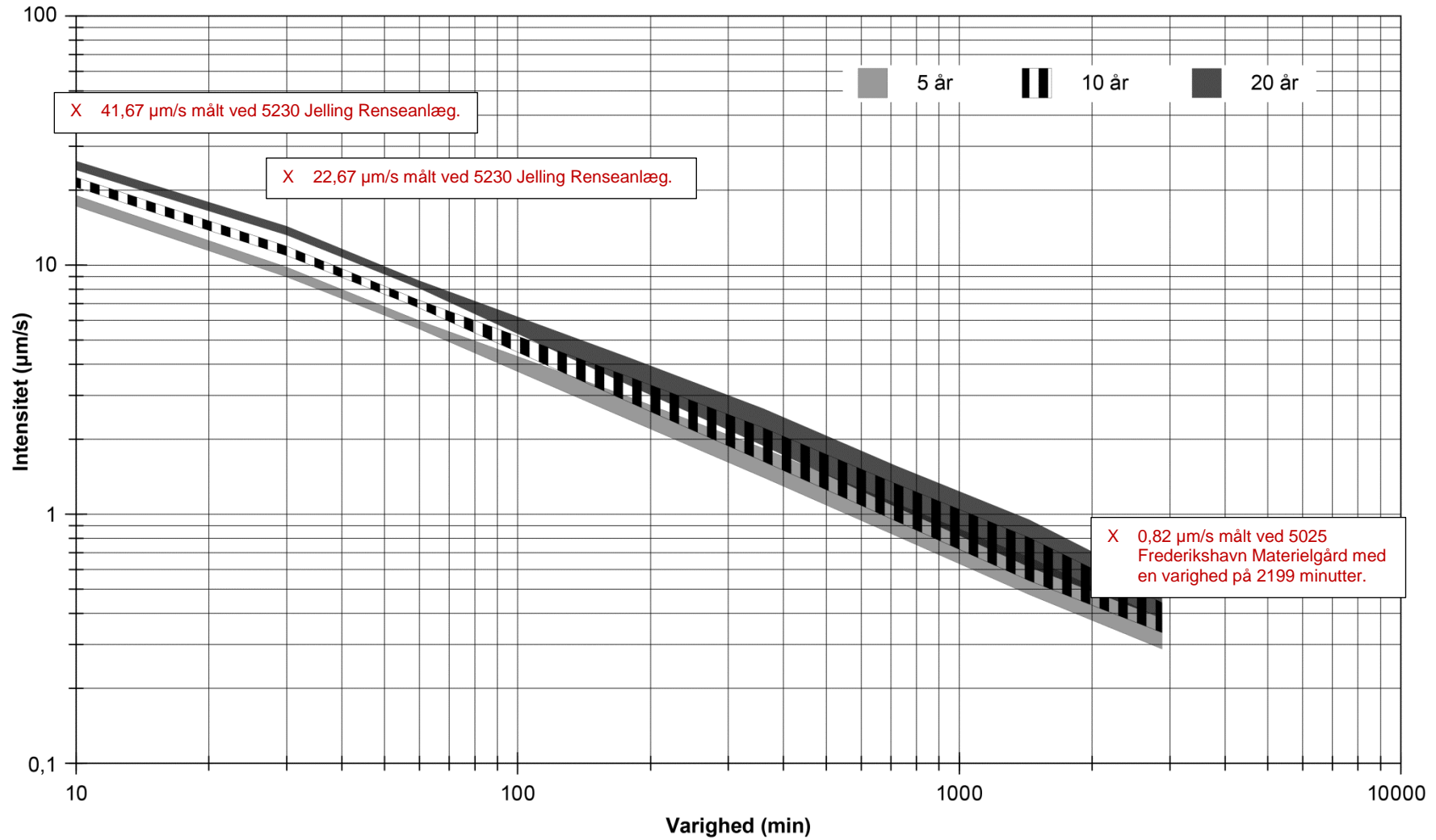
Tablet 6: Nedbørsummer for Danmark 2014 samt Normaler (1961-90) og nyeste Dekadenormaler (2001-2010)

I kapitel 7 ses en oversigt over SVK-målnettets 10 største middelintensiteter over 10 og 30 minutter, samt den største nedbørmængde i én enkelt hændelse i 2014. I øvrigt henvises til bilag 2, hvor ekstremregn for samtlige stationer kan ses.

Af oversigten fremgår det, at årets største nedbørmængde i én enkelt hændelse for SVK-nettet var på 108,4 mm, hvilket blev målt på station 5025 Frederikshavn Materialelegård. Hændelsen startede den 14. oktober og varede 2199 minutter med en middelintensitet på 0,82 $\mu\text{m/s}$. Dette svarer til en gentagelsesperiode på over 20 år. (Hændelsen er markeret med x i figur 5)

Årets største middelintensiteter ved 10 og 30 minutter blev målt på station 5230 Jelling Renseanlæg den 22. maj. De var på henholdsvis 41,67 $\mu\text{m/s}$ og 22,67 $\mu\text{m/s}$. Dette svarer til en gentagelsesperiode på over 20 år for begge intensiteter (Se figur 5).

Skrift 30



Figur 5: Figuren viser 5, 10 og 20 års gentagelsesperioder estimeret ud fra skrift 30. Figuren er udarbejdet af Ida Bülow Gregersen, DTU.

7. Oversigt over ekstremregn 2014 for SVK-målenettet

Største nedbørmængde (mm) i en enkelt hændelse:

108,4 mm målt den: 14-10-2014 på station: 5025 Frederikshavn Materielgård

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

41,67	målt den:	22-05-2014	på station: 5230 Jelling Renseanlæg
36,83	målt den:	22-05-2014	på station: 5232 Skibet
36,67	målt den:	02-06-2014	på station: 5804 Vallensbæk Pumpestation
33,33	målt den:	31-08-2014	på station: 5771 Træholmen
31,33	målt den:	03-08-2014	på station: 5235 Vejle Centralrenseanlæg
30,00	målt den:	23-05-2014	på station: 5282 Engesvang Pumpestation
29,33	målt den:	23-05-2014	på station: 5370 Sønderborg Damgade Pumpest.
28,33	målt den:	12-08-2014	på station: 5359 Tønder Centralrenseanlæg
27,67	målt den:	05-07-2014	på station: 5107 Nykøbing M. Vandværk
27,67	målt den:	27-07-2014	på station: 5130 Kjellerup

De 10 største middelintensiteter over 30 min ($\mu\text{m/s}$) beregnet over alle stationer:

22,67	målt den:	22-05-2014	på station: 5230 Jelling Renseanlæg
19,00	målt den:	05-07-2014	på station: 5107 Nykøbing M. Vandværk
17,44	målt den:	22-05-2014	på station: 5235 Vejle Centralrenseanlæg
17,22	målt den:	03-08-2014	på station: 5230 Jelling Renseanlæg
17,19	målt den:	31-08-2014	på station: 5771 Træholmen
17,11	målt den:	31-08-2014	på station: 5479 Korsør Renseanlæg
17,00	målt den:	23-05-2014	på station: 5282 Engesvang Pumpestation
16,89	målt den:	23-05-2014	på station: 5201 Nørre Snede Renseanlæg
16,84	målt den:	03-08-2014	på station: 5235 Vejle Centralrenseanlæg
16,78	målt den:	02-06-2014	på station: 5804 Vallensbæk Pumpestation

8. Tema: Når 9 regnmålere i et forsyningsområde ikke er nok...

Af Bo Laden og Morten Steen Sørensen, Aalborg Forsyning, Kloak A/S samt Jesper Ellerbæk Nielsen, Aalborg Universitet

Aalborg Forsyning, Kloak A/S overvejer i øjeblikket i samråd med Aalborg Universitet, hvordan samspil mellem forsyningens 9 regnmålere og et kommende regnradarsystem udformes optimalt. Behovet for dette samspil blev tydeliggjort ved en regnhændelse den 11. maj 2014.

Mandag den 12. maj 2014 modtog driftspersonalet hos Aalborg Forsyning, Kloak A/S en række henvendelser fra et begrænset geografisk område, hvor der under søndagens regnhændelse var observeret kraftig intensitet med store mængder af hagl. Regnmængderne havde været så voldsomme, at en række af områdets kældre havde stået under vand.

Med dagens lette tilgang til et mobiltelefonkamera var beboerne i området ikke sene til at fremsende fotodokumentation af det observerede skybrud. Et par af de tilsendte fotos er gengivet herunder.



Foto 8.1: Regnhændelsen, søndag den 11. maj 2014, som den blev observeret på Thit Jensens Vej i Aalborg-forstaden Drastrup. Bemærk haglene på græsplænen.

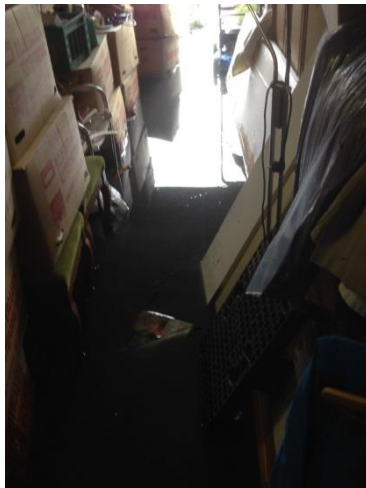


Foto 8.2: Konsekvensen af regnhændelsen, den 11. maj 2014 i Drastrup-området, var meget synlig, selv længe efter regnen var stoppet. Årsagen hertil var sandsynligvis ophobning af hagl i kloaksystemet.



I flere af henvendelserne undrede beboerne sig over, at der gik så længe, inden opstuvningerne i deres kældre forsvandt igen. Ved tidligere lejligheder var det nemlig deres erfaring, at skybrud nok gav oversvømmelser, men skadernes omfang var til at overskue, fordi vandet forsvandt relativt hurtigt. Det skete ikke denne gang. Der var også flere tilbagemeldinger om, at de havde haft vanskeligt ved at skylle ud til langt ud på søndagen.

Om mandagen, dagen efter regnhændelsen, blev et lokalt spulefirma derfor rekvireret til at spule kloaksystemet. De meldte tilbage, at alt vand var forsvundet fra systemet, og der ingen tilstopninger kunne registreres. Der blev ikke trukket mere materiale ud af ledningerne, end det normalt måtte forventes.

I løbet af dagen indløb der flere registreringer af tilstopninger fra andre steder i området på grund af hagl, som havde hobet sig op i rendestensbrønde, private rensbrønde, samt i hovedledningerne. Et lokalt kloakfirma informerede om, at de i forbindelse med en kælderoversvømmelse i området, som de var kaldt ud til, havde observeret driver af hagl på op til 10-15 cm højde i regnvandsledningen. Fra en grundejer på en nærliggende vej i området modtog driftspersonalet et foto, der viste, at en rensbrønd på privat grund var fyldt med hagl, hvilket havde givet dem problemer med at bruge den private del af deres kloaksystem.

En sandsynlig årsag til den uventede lange varighed af kælderoversvømmelserne måtte således antages at være ophobning af hagl i regnvandssystemet. Forsyningsselskabets driftspersonale er meget kompetente folk med mange års erfaring. De havde aldrig hørt om et sådant fænomen før.

Det viste sig dog hurtigt, at der ikke var tid til at dvæle ved denne konstatering. For samme mandag indløb en henvendelse om, at en af husejerne ikke kunne få dækket omkostningerne ved kælderoversvømmelsen af sit forsikringsselskab, fordi der ikke var tale om skybrud.

I den slags sager melder Aalborg Forsyning, Kloak A/S altid først sagen til eget forsikringsselskab og iværksætter derefter en undersøgelse med henblik på at belyse forsyningsselskabets forpligtelser i den konkrete situation.

Undersøgelsen skal afklare, om der har været tale om skybrud, og om det hydrauliske serviceniveau lokalt er overholdt. Sidstnævnte indebærer, at det undersøges, om kloakken har kapacitet til at bortlede den regnvandsmængde, der svarer til 110 l/s/ha. Det viste sig at være tilfældet.

Men en analyse af de 9 regnmålere, Aalborg Forsyning, Kloak A/S råder over i forsyningsområdet, kunne ikke dokumentere, der havde været tale om skybrud. Da forsikringsselskaberne anvender de selvsamme data, var dette derfor måske ikke den største overraskelse.

Regnhændelsen den 11. maj 2014 blev godt nok registreret på samtlige ni regnmålere i tidsrummet mellem kl. 11.00-13.00. Den maksimale nedbørsintensitet over 30 minutter blev registreret til knap 9 mm. Den skal være på mindst 15 mm, før der er tale om skybrud.

SVK-måler	Frejlev Syd 20456	Frejlev Nord 20458	Renseanlæg Vest 20307	Svenstrup 20461	Søvangen 20309	Sulsted 20211	Østerport 20304	Gistrup 20298	Vodskov 20212
Regndybde (mm)	1,0	2,4	14,4	2,0	8,8	4,6	4,4	2,6	4,2
Varighed (min)	34	106	78	90	86	131	88	130	59

Tabel 8.1: Regnhændelsen den 11. maj 2014 registreret ved de ni regnmålere i Aalborg-området. Stationerne er oplistet ud fra deres geografiske placering (fra vest mod øst).

Det kunne således konstateres, at der var tale om en kortvarig regnhændelse med relativt beskedne maksimale intensiteter. En sådan hændelse burde overhovedet ikke medføre de konsekvenser, som henvendelserne fra Drastrup-området viste.

Principielt set kunne Aalborg Forsyning, Kloak A/S hermed overlade disse oplysninger til sit forsikringsselskab og lade det være godt nok. For juridiske set er sådanne tvister underlagt culpa, hvilket vil sige, at det er den skadeslidte, der skal kunne bevise, at det er forsyningsselskabets kloaksystem, der har forårsaget den skadesvoldende begivenhed.

Men da Aalborg Forsyning, Kloak A/S allerede har bidraget med de grundlæggende data via forsyningsselskabets 9 regnmålere, var der også en vis interesse i at bidrage yderligere, ikke mindst drevet af den nysgerrighed der blev stillet af den manglende sammenhæng mellem den konstaterede oversvømmelse og de samtidige regndata.

Aalborg Forsyning, Kloak A/S råder over en regnradar. Denne var imidlertid ude af drift, hvorfor Aalborg Universitet måtte træde til med regnradardata fra deres måler, der på dette tidspunkt var placeret på universitetets afdeling på Sohngårdsholmsvej.

Universitetets regnradar viste, som det fremgår af nedenstående radarbilleder (figur 8.1), at Drastrup-området var blevet ramt af en meget kortvarig, men højintensiv regnhændelse, og at de 3 nærliggende regnmålere netop ikke kunne fange de maksimale intensiteter i denne hændelse, der efter lidt databehandling viste sig med overvejende sandsynlighed at have været et skybrud i Drastrup-området.

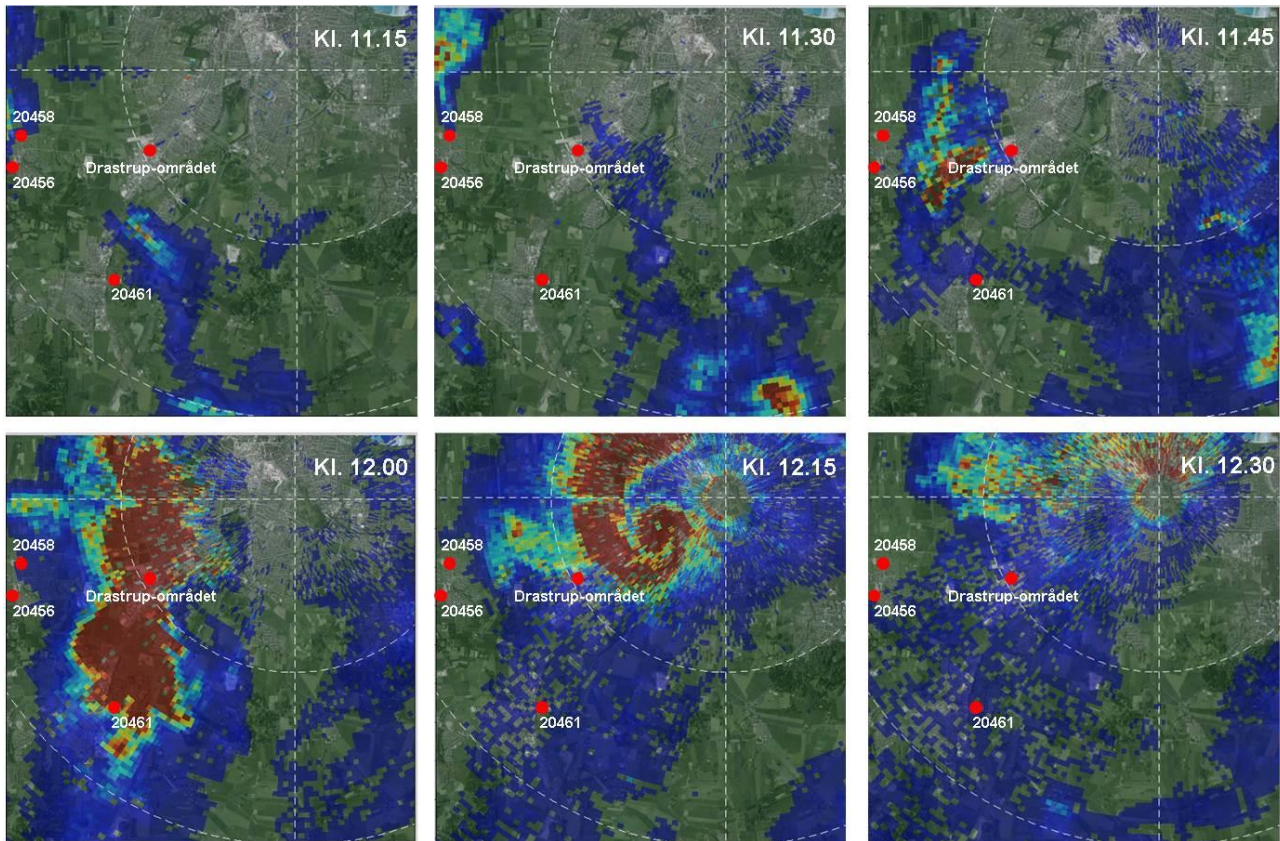
På baggrund af disse data accepterede forsikringsselskabet at dække oversvømmelserne i den konkrete situation.

Til gengæld efterlod det også et forsyningsselskab med den konstatering, at meget intensive og meget lokale regnhændelser kan ramme forsyningsområdet, uden at de 9 regnmålere, der med rimelig tæthed er placeret i Aalborg-området, kan registrere skybruddet.

Denne konstatering har været en medvirkende årsag til, at Aalborg Forsyning, Kloak A/S er blevet endnu mere indstillet på at få etableret en vedvarende regnradardækning, ikke kun af DMI's regnradar i Sindal, men også af mere lokal karakter via egen radar.

Konkret skal der arbejdes på at have online data, så forsyningsselskabet altid kan se, om der er områder, hvor nedbøren overskrider dimensioneringskriteriet. Dette skal gøres med et såkaldt risikokort, hvoraf det visuelt fremgår, hvor der er overskridelse af forskellige dimensioneringskriterier (f.eks. hvor der er skybrud, eller hvor 10 minutters regnintensiteten er større end 110 l/s/ha).

Derfor er der indgået et samarbejde med Aalborg Universitet, som samtidigt vil bruge regnradaren i deres forskning – til gavn for begge parter – og forhåbentligt også, som denne artikel viser, til gavn for forsyningsselskabets kunder!



Figur 8.1:Udbredelsen af og intensiteten i regnhændelsen, den 11. maj 2014, registreret på Aalborg Universitets regnradar, der på måletidspunktet var placeret ved Sohngårdsholmsvej i Aalborg.

9. Tema: Skybruddet i København 31. august 2014

Af Flemming Vejen, DMI

De senere år har voldsomme regnskyl ramt mange egne af landet, og natten til søndag den 31. august kom et særdeles kraftigt skybrud nærmest ud af det blå over København, og særligt den østlige del af byen blev hårdt ramt. Regnen var så voldsom, at gader og stræder blev forvandlet til floder med mange vandskader til følge, vejstrækninger blev umulige at passere, viadukter og gangtunneler stod vandfyldte, og dele af transportnettet brød sammen.

Hvor kraftigt uvejret var, er blevet undersøgt vha. nedbørmålinger og vejrradardata. Særlig radardata giver vigtige supplerende informationer om regnen, da traditionelle nedbørmålere ikke nødvendigvis er placeret de steder, hvor regnen var kraftigst. Vejrradar er et glimrende instrument til måling af nedbørens tidslige og rumlige udbredelse samt dens relative mængde og intensitet, og der gøres brug af disse data til at finde svar på: hvor store var regnmængderne, hvor kom der mest, og hvor høj var regnintensiteten, da det var værst?

Pludseligt uvejr ud af ingenting

De første alvorlige ekkoer dukker op på radarskærmen over midnat, hvorefter udviklingen går stærk. Det går rigtigt galt, fordi afløbssystemerne ikke er gearet til at aflede så store mængder vand på så kort tid. I perioden 30/8 kl. 8 til 31/8 kl. 8 (lokal sommertid) blev den største officielle nedbørmængde målt i Botanisk Have med 119,5 mm, kun overgået af 129,1 mm målt ved DMI's teststation ved Lyngbyvej 100. En uofficiel måling ved Lynetten meldte om endnu mere regn, hvor meget afsløres senere. Den højeste regnmængde på 10 minutter var 20,0 mm ved Træholmen, hvor den højeste intensitet blev målt til 2,6 mm/minut. En del nedbørstationer i området fulgte tæt efter.

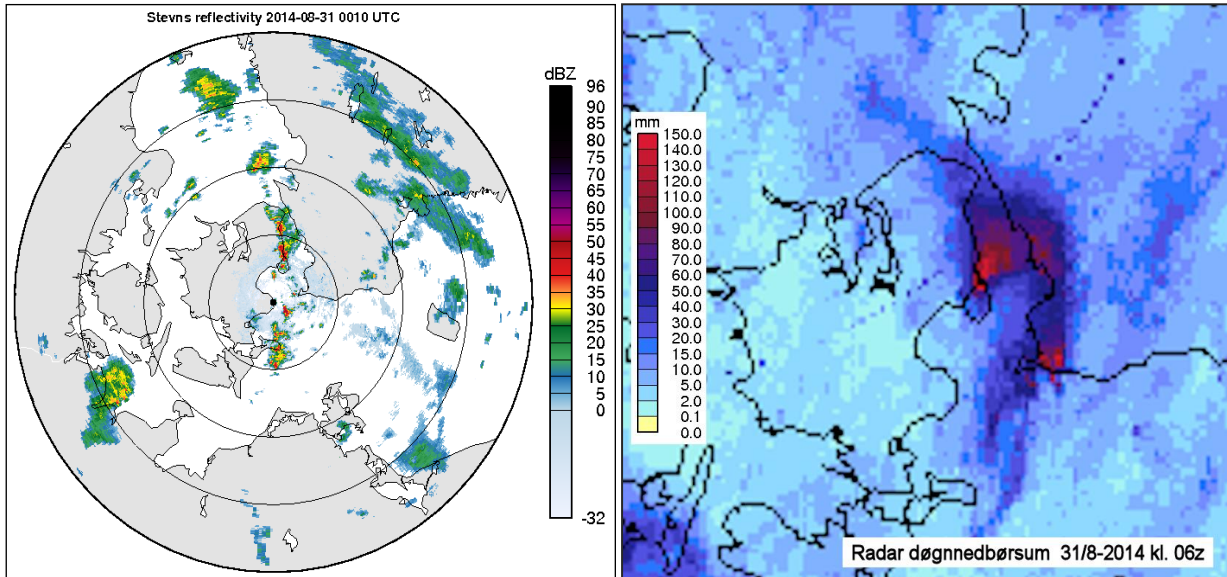
Trods et ret tæt net af nedbørmålere, er der alligevel for få til at beskrive nedbørfordelingen præcist på mange af de kritiske lokaliteter. Det er her, radaren giver gode bud på detaljer om nedbørmængden. I figur 9.1 tv. ses et radarbillede fra 31/8 kl. 0010z. I figur 9.1 th. ser regnen ud til at være værst akkurat ude over Øresund samt i østligste København og nordligste Amager.

Lidt baggrund om vejrradarmålinger

En vejrradar virker ved at udsende elektromagnetiske pulser i atmosfæren og derefter måle, hvor stor en del af den udsendte stråling, der reflekteres tilbage til radaren af nedbørpartikler. Der er en direkte sammenhæng mellem refleksionens størrelse og nedbørens intensitet. Idet refleksionen afhænger af dråbediameteren i 6'te potens og af antallet af dråber i et volumen luft, kan der ikke omregnes direkte til en absolut nedbørintensitet. F.eks. gælder der, at i byer som typisk indeholder få, men store dråber, er refleksionen væsentlig kraftigere end i finregn med mange små dråber, også selv når den samlede vandmængde i de to tilfælde er ens. Der må derfor benyttes andre krumspring for at beregne nedbørparametre mere ekstakt.

For at få brugbare data ud af radaren, er det nødvendigt at korrigere for radarstrålens svækkelse, der skyldes atmosfæriske gasser, skyer og nedbør. Hagl svækker mest, derefter kommer kraftig regn, så sne fulgt af skydråber, og til sidst atmosfæriske gasser, der dog kan ignoreres for DMI's radarer, der opererer i det såkaldte C-bånd. Imidlertid giver uvedkommende objekter såsom skibe, huse, bakker, fly, støv, fugle og insekter også refleksion og kan give betydelig støj på den radarmålte regnintensitet. Der er også andre typer støj og fejlkilder, som det dog vil føre for vidt at beskrive nærmere her. Inden

radarmålingerne benyttes til kvantitative beregninger, skal der derfor altid så vidt muligt korrigeres for disse fejl, hvilket som regel også er muligt i nødvendigt omfang, så der kan trækkes "noget fornuftigt" ud i den anden ende.



Figur 9.1: Tv: Stevns radarbillede 31/8-2014 kl. 0010z. Th: radarberegnet nedbørsum for perioden 30/8-2014 kl. 06z til 31/8-2014 kl. 06z.

Om nedbørberegninger og fejlkilder på disse

Til beregning af nedbørforholdene den 31/8 er der benyttes radarbilleder for hvert 10. minut og i en rumlig opløsning på op til $2 \times 2 \text{ km}^2$ pr. billedelement¹ (en pixel). Et sådant billede giver et snapshot af nedbørfordelingen. Det er nødvendigt at omregne radarens relative nedbørintensitet til absolutte værdier. En gængs metode er at justere radarværdierne vha. nedbørmængder målt med nedbørmålere: det er muligt via statistiske analyser af bias mellem radarberegnet og punktmålt nedbørsum at justere radarværdierne ind mod et niveau, der giver en rimelig afspejling af de faktiske nedbørforhold.

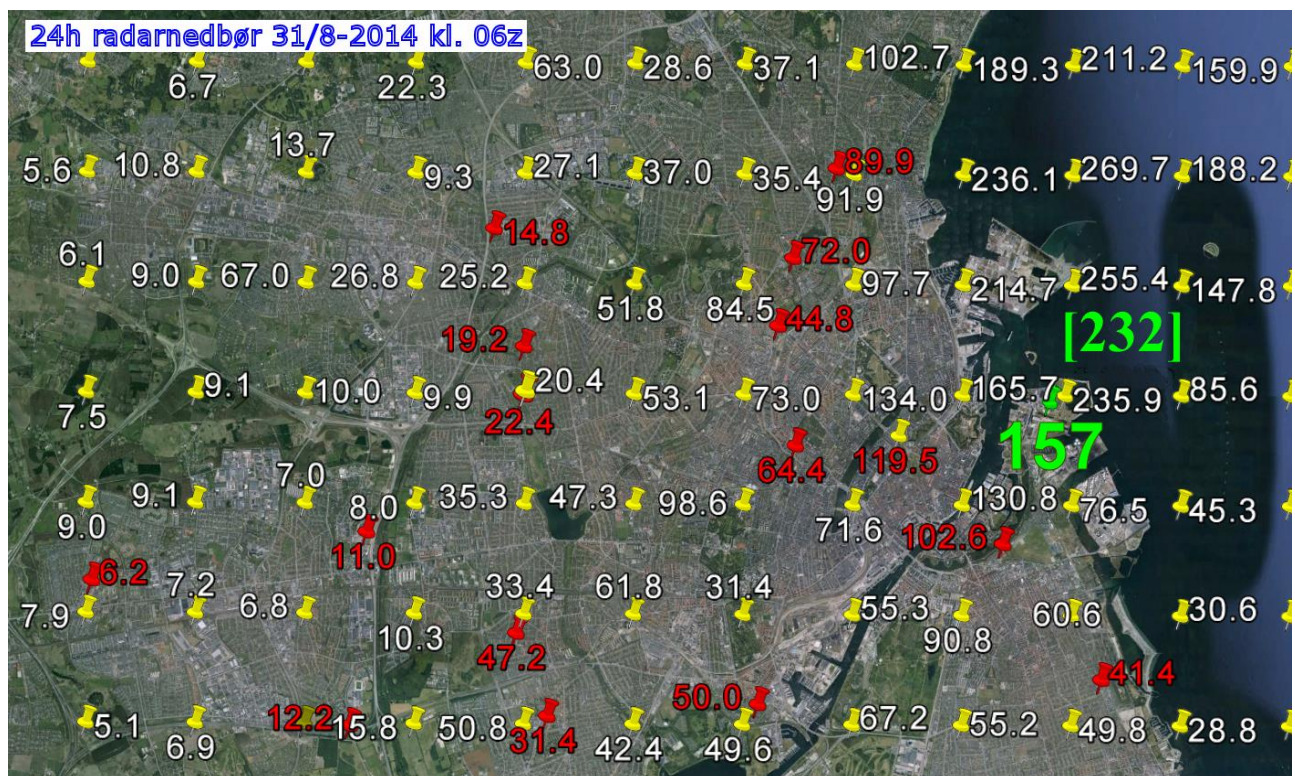
Da radaren måler den samlede refleksion fra dråber i et stort volumen luft i en eller anden højde over jordoverfladen, mens en nedbørmåler måler i et punkt, er der dog en vis usikkerhed forbundet med en sådan justering af radardata. Usikkerheden afhænger især af nedbørsystemernes rumlige struktur, dvs. de tidslige og rumlige variationer i dråbestørrelsesfordelingen, en variation der kan være meget stor i byer, men er mere begrænset i frontregn. Al erfaring viser dog, at metoden i de fleste tilfælde kan give ret pålidelige resultater.

Regnens intensitet og mængde

I figur 9.2 ses fordelingen af døggnedbørsum, dels beregnet vha. radar (hvide tal) og dels målt ved et antal nedbørstationer (røde og grønne tal). Af disse mængder udgør skybruddet 90-95 % af døggnedbøren i de værst ramte områder. Nedbørsummerne målt ved nedbørstationer er uafhængige, dvs. de indgår *ikke* i beregningen af radarnedbør. De kan derfor bruges som et uafhængigt mål til verifikation af radarnedbøren. Det ses, at det er Østerbro og den nordligste del af Amager, der er i særklasse hårdest ramt, mens nedbørmængderne vestover er gradvis mere

¹ En videreudvikling af systemet har i dag gjort det muligt at beregne radarnedbør i en opløsning på $500 \times 500 \text{ m}^2$.

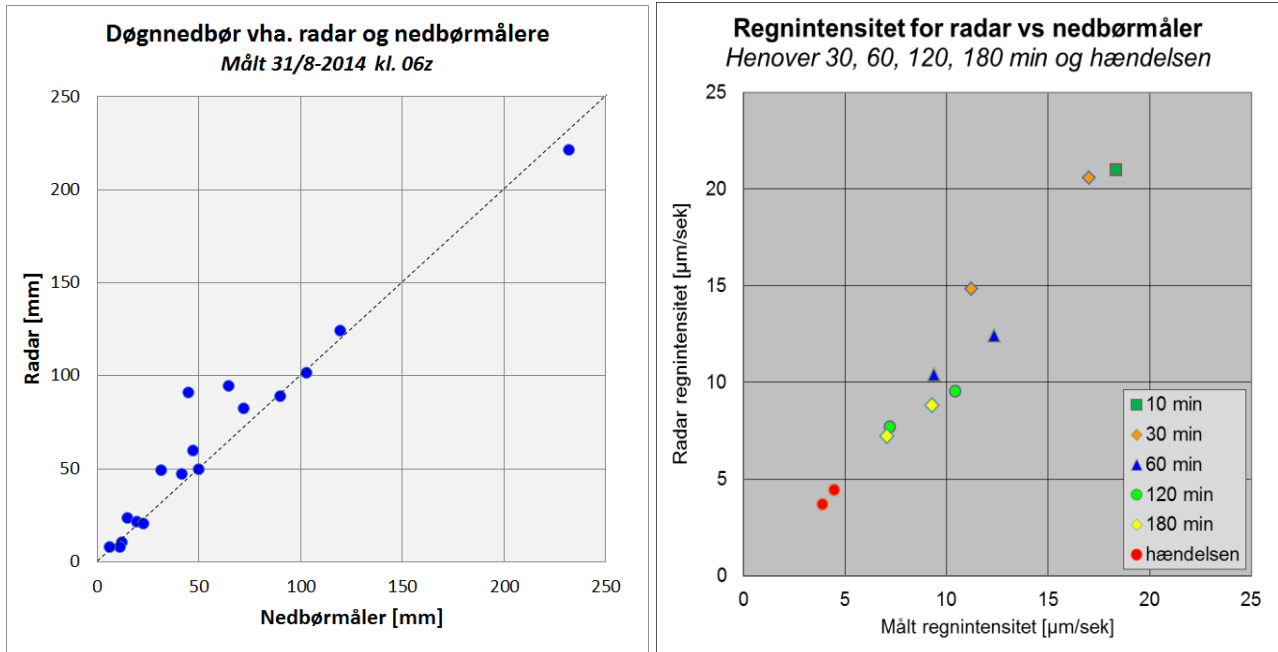
ordinære. Faktisk er der ifølge radaren faldet helt op mod 165 mm, og over de yderste havneområder endog mere end 200 mm!



Figur 9.2: Døgnnedbørssum beregnet vha. radardata. Samme periode som i figur 9.1. De hvide tal er radarmængden, mens de røde er uafhængige målinger af nedbørssum ved nedbørstationer, hvorfra DMI indsamler data. De grønne tal er baseret på målinger foretaget af Lynettefællesskabet I/S; tallet i kantparantes er en beregnet døgnværdi, mens de 157 mm er målt på 1½ time (jfr. <http://www.dr.dk/nyheder/vejret/2011/07/03/164609.htm>). Se i øvrigt tekst for forklaring.

Spørgsmålet er, om det kan være rigtigt, og det er her, de uafhængige målinger kommer ind og i sidste ende målingen ved Lynetten. Her blev der på blot 1½ time målt 157 mm og for hele døgnet ca. 232 mm, et tal der passer som fod i hose med radarværdien. De meget høje radarværdier langs havnefronten ud mod Øresund synes derfor realistiske. Døgnværdien for Lynetten er en beregnet værdi, da den målte har været umulig at fremskaffe. Det er antaget, at de 157 mm er faldet i perioden med mest regn i løbet af skybruddet. Herefter er nedbørens struktur i tid og rum, og som funktion af afstand fra Lynetten, analyseret ved de nærmeste nedbørstationer. Der viser sig en systematik, der kan anvendes til at beregne en sandsynlig døggnedbørmængde ved Lynetten på ca. 232 mm.

I figur 9.3 er vist en sammenligning af beregnede og målte uafhængige værdier af nedbørmængde samt regnintensitet henover forskellige perioder. Imidlertid giver hverken radar eller nedbørmåler sandheden om nedbørforholdene: mens radaren giver en fladeværdi, men intet siger om de enkelte punkter i fladen, er nedbørmåleren kun et ubetydeligt punkt, der godt nok er nogenlunde præcis i punktet, men ikke kan sige noget om fladen. For at gøre sammenligningen mere reel, er der taget højde for, hvor i de respektive pixels nedbørmålerne står. Hvis en måler f.eks. står i en pixels hjørne, beregnes der en ny radarværdi ved resampling, der foretages ved at tildele de 4 nærmeste pixels en vægt, eller betydning, som afhænger af, hvor langt de befinder sig fra nedbørmåleren. En høj værdi forholdsvis tæt på nedbørmåleren vægter således mere end en lav og fjernere værdi.



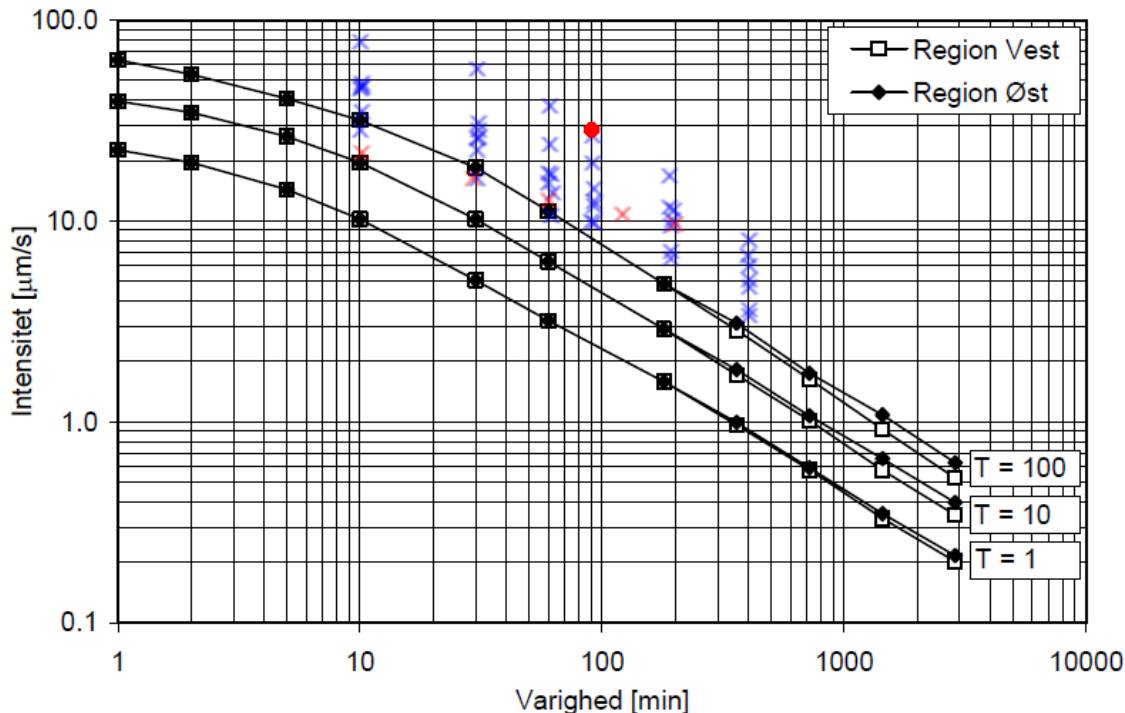
Figur 9.3: Verifikation baseret på uafhængige nedbørmålere. Tv: sammenligning mellem målt og radarberegnet nedbørmængde for perioden 30-31. august 2014 kl. 06z til 06z. Th: sammenligning mellem målt og radarberegnet maksimal regnintensitet for forskellige perioder.

Med denne metode er der for de 17 uafhængige nedbørmålinger beregnet en tilsvarende radarværdi, og der ses en ganske god overensstemmelse mellem de uafhængige nedbørmålinger og den beregnede radarnedbør, både for regnens mængde og intensitet.

For nedbørmængden ligger de fleste punkter flot med ubetydelig bias, men i 2-3 tilfælde giver radaren en noget større nedbørmængde end den målte. Det er dog normalt med en vis spredning mellem målte og beregnede værdier, og desuden var nedbørhændelsen kendetegnet ved stedvis store forskelle i regnens mængde og intensitet. Da en pixelværdi i princippet er en middelværdi for pixelens areal på 4 km², er der jo ingen garanti for, at en vægtning mellem nabopixels rammer plet i forhold til det, en nedbørmåler har målt i et punkt.

For regnintensitet er sammenligningen mellem radar og nedbørmåler foretaget for de to målere med størst regnmængde, hhv. 102,6 mm (Kløvermarksvej) og 119,5 mm (Botanisk Have). Intensiteten i figur 9.3 er beregnet for 10, 30, 60, 120 og 180 minutter samt hele hændelsen. Intensiteter vha. radardata giver åbenbart god mening. Mens der er god overensstemmelse for lange varigheder og hele hændelsen, ser radaren ud til at overestimere intensiteter henover kortere tidsrum. Det skyldes sandsynligvis, at det kan være svært at opløse rumlige variationer i intensitet tilfredsstillende ved korte varigheder i modsætning til lange, der er baseret på langt flere data i tid, hvilket vil have en tendens til at udjævne forskellene og dæmpe bias.

Da intensiteter fra radarpixels og nedbørmålere øjensynlig er sammenlignelige, er det dernæst undersøgt, hvordan intensiteten fordeler sig i forhold til statistiske (klimatologiske) hyppigheder af regnintensitet. I figur 9.4 er vist intensiteter målt ved nedbørmåleren i Botanisk Have samt beregnet for de 10 pixels, hvor de største regnmængder ifølge radaren er faldet. Der er vist intensiteter for hhv. 10, 30, 60, 90, 180 og 400 minutters regn.



Figur 9.4: Regnintensiteter for skybruddet 31/8-2014 for perioderne 10, 30, 60, 90, 180 og 400 minutter. De røde kryds er for nedbørmåleren i Botanisk Have, de blå kryds er radarberegne værdier, mens det røde punkt er 90 minutters intensiteten for måleren ved Lynetten. Figuren gælder for regionale T-års estimater for T=1, 10 og 100 år i de 2 subregioner for en årsmiddelnedbør på 600 mm (SVK Skrift 28, 2006).

Intensiteterne er sammenlignet med gentagelsesperioder for 1, 10 og 100 år. Gentagelsesperioderne er beregnet på basis af regnintensiteter 1979-2005 (SVK Skrift 28, 2006).

Selvom der i Botanisk Have blev målt ret store regnintensiteter, virker de radarberegne værdier mistænkeligt højere. Kan det virkelig have regnet så kraftigt? Det er derfor heldigt, at den før nævnte nedbørmåling ved Lynetten i et af de hårdest ramte områder kan kaste lys over tvivlen. Lynetten fik som før nævnt 157 mm på 90 minutter, hvilket svarer til 29,07 $\mu\text{m}/\text{sek}$. Det bekræfter de meget høje radarberegne intensiteter, og de mest intense dele af skybruddet ligger således langt over en 100-års hændelse.

Sammenligning med tidligere store skybrud

Det usædvanlige for skybruddet 31/8 er ikke kun intensiteten på den korte tidsskala, men også den meget vedvarende nedbør henover 6-7 timer med meget varierende styrke svarende til passage af flere meget intense celler. Sammenlignet med de 4 voldsomme skybrud, der har ramt København siden 2010, ser det ud til, at skybruddet 31. august 2014 slår de andre, selv det store skybrud 2. juli 2011, i det mindste hvis der sammenlignes med radarbaserede intensiteter. Og hvis intensiteten ved Lynetten tages for gode varer, er denne også mest ekstrem. At regnen den 31. august 2014 efter radarberegningerne at dømme har slået skybruddet 2. juli 2011 overgår næsten fantasien, og udtrykket monsterregn har i den grad fået sin berettigelse. Desuden har årets mange skybrud og kraftige regnvejr igen hævet barren og måske sat nye standarder. Det vil tiden og statistiske analyser dog vise.

10. Adgang til nedbørdata

Internetadgang

Alle brugere og abonnenter har adgang til samtlige nedbørdata fra SVK-nettet via SVK's webportal. Adgangen kræver, at man har et brugernavn og en adgangskode.

Adressen på SVK's webportal er: <http://svk.dmi.dk>

Data er tilgængelige i databasen fra ca. en time efter nedbørhændelsen.

Automatisk datatræk

Brugere og abonnenter har mulighed for at foretage automatiske datatræk fra SVK's webportal.

For at få adgang til at foretage et sådan datatræk, kontaktes Rikke Sjølin Thomsen (rst@dm.dk).

Når brugerens behov er afklaret mht.:

- Datamængde (antal stationer, hvilke periode, eks. 30 dage 1 station eller 10 dage 5 stationer osv.)
- Hyppighed for træk (Hvor mange gange om ugen/dagen?)
- Ønsket tidspunkt på døgnet for datatræk

vil brugeren/abonnenten få tilsendt:

- Et brugernavn, der udelukkende skal bruges til automatiske datatræk
- Tilhørende password
- Et tidsslot, som er tilpasset konkrete behov, (den tidsperiode, hvor datatrækket må foretages)
- Et program, der kan foretage det automatiske datatræk
- En vejledning i, hvordan programmet skal anvendes

Udlevering af data fra DMI's database

Ud over muligheden for selv at trække nedbørdata via portalen kan man få adgang til nedbørdata ved henvendelse til DMI, som udtrækker og sender data mod betaling. Hvis det ønskes, at DMI trækker og sender data, rettes henvendelse til DMI's Sektion for Kontakt og Rådgivning.

Rettigheder til data

Samtlige nedbørdata er frit til rådighed for alle brugere og abonnenter, men kun til eget brug. Nedbørdata som rå data må dog gerne videregives til tredjepart i forbindelse med en konkret opgaveløsning for brugeren/abonnenten. Herudover kan nedbørdata kun gøres tilgængelige for tredjepart i forbindelse med DMI's indtægtsdækkende virksomhed. Brugere og abonnenter må ikke videresælge nedbørdata til tredjepart.

11. En automatisk nedbørstation klarer ikke alting automatisk...

Af Claus Nehring

Nedbørstationen er ved etableringen søgt opstillet på en sådan måde, at både de meteorologiske og installationstekniske forhold er blevet tilgodeset. Udpegningen af den fysiske stationsplacering sker ved et samarbejde mellem nedbørstationens ejer (Brugeren) og DMI.

Placeringen af stationen på normalt offentligt utilgængelige steder yder god beskyttelse mod hærværk. Regelmæssige serviceeftersyn (min. hvert andet år) medvirker til, at målestationen til stadighed overholder specifikationerne.

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

Inden for en toårig serviceperiode kan der således ske væsentlige ændringer i nedbørstationens omgivelser og dermed i læforholdene. Det er derfor af største vigtighed, at DMI fra nedbørstationens ejer modtager information om enhver ændring i stationsomgivelserne, hvad enten den skyldes opførelse af nye bygninger eller at vegetationen omkring stationen har nået uacceptable højder. Det forekommer derfor, at DMI i en sådan situation vil anbefale flytning af stationen for at sikre datakvaliteten.

En anden fejlkilde kan være kunstig vandtilgang til nedbørstationen, f.eks. i forbindelse med have/markvanding. En sådan hændelse, som kan være vanskelig at detektere, er selvsagt meget uheldig. Fejlen kan imidlertid rettes, hvis den rapporteres til DMI, som efterfølgende fjerner de pågældende data fra databasen.

Tekniske fejl serviceres af DMI, men det forekommer, at der opstår driftsstop på en nedbørstation, simpelthen fordi opsamlingsstragten er tilstoppet med blade, fugleklatte 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. Brugere vil i disse tilfælde blive faktureret.

Det er vigtigt at nedbørstationens ejer regelmæssigt, f.eks. én gang om ugen, sørger for at opsamlingsstragten holdes ren. Dette er både i stationsejerens, de øvrige brugere i SVK-nettet og i DMI's interesse.

Se serviceforskrift for, hvordan nedbørstationen passes via nedenstående link:

<http://www.dmi.dk/fileadmin/Erhverv/serviceforskrift.pdf>

12. SVK's Styregruppe for Regnmålersystemet 2014

I 2014 har SVK's Styregruppe bestået af følgende medlemmer:

<p>Anne Laustsen, formand Aarhus Vand Bautavej 1 8210 Århus V Tlf.: 89471135 E-mail: ala@aarhusvand.dk</p>	<p>Annette Brink-Kjær VandCenter Syd Vandværksvej 7 5000 Odense C Tlf.: 63132405 E-mail: abk@vandcenter.dk</p>
<p>Morten Steen Sørensen Aalborg Forsyning, Kloak A/S Stigsborg Brygge 5 9400 Nørresundby Tlf.: 41739280 E-mail: mss@aalborgforsyning.dk</p>	<p>Kai Dyrsø Petersen MOE Buddingevej 272 2860 Søborg Tlf.: 25400099 E-mail: kdp@moe.dk</p>
<p>Jesper Thyme HOFOR Ørestads Boulevard 35 2300 København S Tlf.: 27954605 E-mail: jethy@hofor.dk</p>	<p>Ida Bülow Gregersen DTU Institut for Vand og Miljøteknologi Miljøvej, Bygning 113 2800 Kongens Lyngby Tlf.: 45251650 E-mail: idbg@env.dtu.dk</p>

13. Kontaktpersoner på DMI

Vedr. tekniske anliggender og selve måleren:

Claus Nehring

Sektion for Drift

IT-afdelingen

E-mail: cn@dmi.dk

Vedr. data og hjemmeside:

Rikke Sjølin Thomsen

Sektion for Kontakt og Rådgivning

E-mail: rst@dmi.dk

Vedr. ændring af adresser, telefonnumre og kontaktpersoner:

Charlotte E. Bech

DMI's IT Sekretariat

E-mail: ceb@dmi.dk

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

14. Referencer

Månedens, sæsonens og årets vejr 2014 fra www.dmi.dk
<http://www.dmi.dk/vejr/arkiver/maanedsaesonaar/>

Cappelen, John: Kvalitetsmarkering af automatiske nedbørregistreringer. DMI Technical Report No. 93-16. November 1993.

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

Spildevandskomitéen (2006): Regional Variation af Ekstremregn i Danmark – Ny bearbejdning (1975-2005). Ingeniørforeningen i Danmark IDA, Spildevandskomitéen. Skrift nr. 28.

Spildevandskomitéen (2014): Opdaterede klimafaktorer og dimensionsgivende regnintensiteter, Ingeniørforeningen i Danmark IDA, Spildevandskomitéen. Skrift nr. 30.



15. Bilag

Bilag 1: Læindex

Bilag 2: Oversigt over ekstremregn i 2014 på de enkelte stationer

Bilag 3: Gældende definitioner for SVK nedbørdatasamt beskrivelse af KM2-formatet

Bilag 1. Læindex

Stations nr.	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
5025				5		5	9			
5027		12		9	9	12			9	
5045		2		2		3	2	3		2
5047		16	13	15			20		20	22
5049		12		13			20	17		20
5052		15		15		18			19	
5054		21		19		27	28		21	
5056		7		7		9			9	
5057	6			4			4		6	
5058	11			12			13		19	
5061		10		7			9	7		
5107								9		9
5115				4		5		5		4
5117		1	1		1			2		1
5121	10		9		6	6		7	4	8
5122	13			13		14		15	16	
5130					5		5		7	
5145		11		9		14			15	
5155		7	4	3		7	7		9	
5175		15		12		17			19	
5177		10		11		13			15	15
5180		4	4	3		8			11	
5190	8			9			8		10	
5192		27		27			32		32	13
5195					12		10		14	
5201										10
5211		5		4			4		4	
5230					12			15		17
5232						23			33	
5235		12		11	12		11	9		9
5237		12	7	9	9		14	11		15
5239						8			8	
5240					10		13		10	
5243		10	9				11		8	
5245						9		15		48
5247						3		4		4
5248						9		10		9
5251		6		4		6	13	42		



Stations nr.	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
5252						18		15		12
5255						13		16		13
5257						9		11		11
5260					12			15		17
5265					8			14		12
5273										10
5279		9	9			13	12		8	
5281										10
5282										11
5283										18
5285		12		13		15	15	16	17	
5340		12		15		20		20		6
5359		10		12		18	7		7	
5363								6	9	
5370		8				54	5		8	
5377								12		14
5390		6		5		7	5		8	8
5397						6			8	
5403								12		12
5407								8		9
5409								9		7
5411					13					16
5415		15	14		16		16		13	
5417		7		8		9	8		6	
5419		11	9		11		12		10	10
5422	1			2			2	2		3
5425					24					30
5427	27		23		19		28		22	
5429					17					20
5445		9		9		10		9		12
5459									8	
5461		15		16		9	20		20	
5465		16		5	4			4		6
5479							3		4	
5485	23	15		31			43	31		18
5490		5		8			9	10		5
5495										
5509							11		12	
5515	3			4	5	4		5	5	
5521		11		14			16		16	



Stations nr.	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
5525		2		2						
5540		4		6		6	6		6	
5555								7		8
5560			15		16		16			12
5565			15			20		17		16
5570		23		23		25	23			21
5574								11		12
5576								7		7
5577								10	14	
5578								12		13
5580		6	5		7		6			5
5585			8			11	7			7
5590		9	5		6		8		8	
5600		6		11		8	7	8		7
5605										
5610	12			11		13			12	
5620		19		20			20	21		18
5625		26		26			19	24		20
5628										9
5630										
5633	31			33				30		27
5641				13		13	16		18	
5645				6		10	8		7	
5649										
5650		18		23			21	23	24	
5655		23			25	29		30	19	
5660		18			9	21		20		20
5665	19						21		22	
5670		17		18			17		26	
5675		10				13			7	13
5680		16					11			11
5685	30						21			20
5690		26			29		32			
5694	19		17				19		12	
5697							19		21	
5699				8		10		10		8
5703										
5705	13	16	9	10				13		10
5710	22			21		22		20		18
5715		16		15			15	17		16



Stations nr.	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
5717										
5725		16		19			19	19		16
5727										
5730		18		19		31	16	25		21
5740	24			26			20		24	
5745		9		11		13		10		13
5750		6		5			5		8	
5755		17		8		13	15		18	
5759				11		18	18		20	
5765	19		18		15		22	20		18
5771		11	8			8			11	
5775	14		15			14	15		10	
5781			11			15	11	16		14
5785		20		15					24	
5790		19	23				31		38	
5795		4		6		5	7		4	
5800		9		9		11	11		10	
5804							10		11	
5805	32			29		32	38		32	
5810	23		16						15	
5815		10		9				11		12
5825				12		16	11		15	
5830				10			10		12	
5835				10			13		18	
5840			12		18		12	14		13
5845		7		7		10		9		8
5849			6		10		9		9	
5855			10		13		12	15		13
5859			9				12		21	
5865				13			13	18		17
5870				17			19		18	
5874								6		8
5879										
5901		16		12		27		11		14
5905		24		17		16		16		16
5909		20		13		17		17		14
5915		7		8		8		8		8
5920		9		9		9			16	
5925	14		14	17		25		30	14	
5930		10		17		18		19		22



Stations nr.	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
5940										
5955			5			5		6	5	
5980	10	12	12			12	11		11	
5990	15	16				16		17	12	18

Af tabellen fremgår læindexet for samtlige målere, som er eller har været tilsluttet nettet. Læindex fra før 2005 kan findes i tidligere årsnotater. Læindexet bør ideelt ligge mellem 20 og 30. Læs mere om læforhold i Teknisk Rapport 06-03 kapitel 10. <http://www.dmi.dk/fileadmin/Rapporter/TR/tr06-03.pdf>

Bilag 2. Oversigt over ekstremregn i 2014 på de enkelte stationer

Stations nr.	Stationsnavn	Største nedbørmængde i én hændelse (mm)	Dato	Største 10-minutters intensitet $\mu\text{m/s}$	Dato	Største 30-minutters intensitet $\mu\text{m/s}$	Dato
5025	Frederikshavn Materielgård	108,4	14-okt	15,00	19-aug	6,27	19-aug
5027	Frederikshavn Centralrenseanlæg	97,8	14-okt	15,67	01-aug	9,40	01-aug
5045	Vodskov	50,6	23-maj	19,33	23-maj	12,89	23-maj
5047	Sulsted Stokbrovej Pumpest.	39,6	15-okt	14,00	14-maj	9,78	14-maj
5049	Gistrup	48,8	16-okt	15,00	23-maj	9,44	23-maj
5052	Ålborg Østerport Pumpest.	32,4	16-okt	13,17	16-okt	6,22	23-maj
5054	Nørresundby Søvangen Pumpest.	20,6	15-okt	14,00	01-aug	3,39	16-okt
5056	Ålborg Renseanlæg Vest	24,8	16-jan	16,00	01-aug	4,81	11-maj
5057	Frejlev Nord Verdisvej	21,2	16-okt	9,02	12-aug	4,22	07-apr
5058	Frejlev Syd Lannerparken	18,4	07-apr	9,67	30-aug	4,60	30-aug
5061	Svenstrup J.	17,4	16-okt	7,44	01-nov	3,26	07-apr
5107	Nykøbing M. Vandværk	66,6	05-jul	27,67	05-jul	19,00	05-jul
5115	Skive Renseanlæg	30,4	05-jul	16,00	27-jul	7,89	27-jul
5117	Skive Lufthavn	19,8	23-maj	8,50	10-okt	4,11	10-okt
5121	Viborg Materielgård	31,4	23-maj	20,67	23-maj	14,33	23-maj
5122	Viborg Hedeselskabet	28,0	23-maj	21,67	23-maj	12,56	23-maj
5130	Kjellerup	29,8	23-maj	27,67	27-jul	14,91	27-jul
5145	Randers Centralrenseanlæg	31,4	23-maj	16,17	23-maj	7,33	23-maj
5155	Grenå Ådalen P40	26,6	14-okt	16,67	12-maj	8,22	12-maj
5175	Trankær Renseanlæg	46,6	13-jul	10,00	26-jun	6,37	26-jun
5177	Viby J. Renseanlæg	55,6	13-jul	16,33	25-jun	9,78	25-jun
5180	Egå Renseanlæg	66,0	13-jul	13,67	05-jun	7,19	05-jun
5190	Silkeborg Forsyning	31,0	13-jul	12,33	12-maj	4,90	12-maj
5192	Silkeborg Vandværk	32,2	13-jul	13,00	06-sep	7,56	06-sep
5195	Them Renseanlæg	32,0	13-jul	14,33	06-sep	11,67	06-sep
5201	Nørre Snede Renseanlæg	47,0	23-maj	27,67	23-maj	16,89	23-maj
5211	Horsens Centralrenseanlæg	34,6	16-jan	18,00	23-maj	9,11	23-maj
5230	Jelling Renseanlæg	60,2	22-maj	41,67	22-maj	22,67	22-maj
5232	Skibet	51,0	22-maj	36,83	22-maj	13,83	22-maj
5235	Vejle Centralrenseanlæg	51,4	22-maj	31,33	03-aug	17,44	22-maj



Stations nr.	Stationsnavn	Største nedbørmængde i én hændelse (mm)	Dato	Største 10-minutters intensitet µm/s	Dato	Største 30-minutters intensitet µm/s	Dato
5237	Vejle Pumpestation	35,4	23-maj	26,67	23-maj	15,00	23-maj
5239	Bredballe	31,8	06-jun	17,67	23-maj	9,22	23-maj
5240	Børkop Pumpestation Ps08	41,0	27-jul	25,83	22-maj	12,11	22-maj
5243	Fredericia Centralrenseanlæg	18,2	22-maj	12,83	23-maj	7,78	22-maj
5245	Nørre Bjert Pumpestation	30,4	26-jun	14,67	03-aug	9,04	26-jun
5247	Kolding Skovvangen	49,6	22-maj	19,33	22-maj	13,44	22-maj
5248	Kolding Saxovej	51,8	22-maj	19,67	22-maj	15,89	22-maj
5251	Kolding Forrenseanlæg	44,8	22-maj	16,67	22-maj	13,22	22-maj
5252	Kolding Smedegade	45,8	22-maj	20,00	22-maj	14,89	22-maj
5255	Vamdrup Renseanlæg	26,6	22-maj	11,33	22-maj	5,30	22-maj
5257	Lunderskov Renseanlæg	24,4	22-maj	9,67	10-aug	5,22	07-okt
5260	Egtved Renseanlæg	31,6	26-jun	22,00	27-jul	13,00	27-jul
5265	Give Renseanlæg	21,6	05-jul	22,00	11-aug	8,33	11-aug
5273	Brande Renseanlæg	19,6	03-nov	8,33	17-aug	4,00	11-okt
5279	Herning Centralrenseanlæg	21,2	07-dec	18,67	05-jul	7,19	03-aug
5281	Ikast Renseanlæg	24,2	05-jul	14,33	05-jul	9,00	05-jul
5282	Engesvang Pumpestation	38,8	23-maj	30,00	23-maj	17,00	23-maj
5283	Munklinde Pumpestation	22,0	23-maj	11,00	01-jul	5,33	23-maj
5285	Holstebro Centralrenseanlæg	20,8	10-aug	10,00	06-sep	7,06	06-sep
5340	Esbjerg Renseanlæg Vest	25,8	09-aug	16,67	26-jul	6,61	10-okt
5359	Tønder Centralrenseanlæg	49,6	22-aug	28,33	12-aug	14,00	12-aug
5363	Bov Renseanlæg	40,8	19-okt	21,00	10-aug	9,89	10-aug
5370	Sønderborg Damgade Pumpest.	54,4	30-sep	29,33	23-maj	7,00	31-aug
5377	Stegholt Centralrenseanlæg	36,2	17-aug	16,33	10-aug	7,44	30-sep
5390	Haderslev Renseanlæg	35,4	22-maj	24,33	22-maj	11,38	22-maj
5397	Christiansfeld Renseanlæg	44,4	22-maj	22,78	22-maj	12,34	22-maj
5403	Bogense Renseanlæg	14,8	07-sep	14,00	23-maj	4,97	07-sep
5407	Otterup Renseanlæg	21,0	17-aug	7,33	07-sep	5,56	15-okt
5409	Søndersø Renseanlæg	27,0	17-aug	21,33	07-sep	7,38	07-sep
5411	Odense Korup	27,0	17-aug	21,67	23-maj	7,00	31-aug
5415	Odense Nv Renseanlæg	25,4	17-aug	10,83	09-maj	4,83	22-sep
5417	Ejby Mølle Renseanlæg	27,4	26-jun	12,00	26-jun	7,22	26-jun
5419	Odense Vandværk	41,4	26-jun	14,67	31-aug	11,50	26-jun
5422	Bolbro Højdebeholder	27,6	30-sep	15,00	31-aug	9,56	31-aug



Stations nr.	Stationsnavn	Største nedbørmængde i én hændelse (mm)	Dato	Største 10-minutters intensitet µm/s	Dato	Største 30-minutters intensitet µm/s	Dato
5425	Odense Brændekilde	24,8	19-okt	14,00	24-jun	7,89	24-jun
5427	Dalum Vandværk	32,0	26-jun	23,33	31-aug	11,78	26-jun
5429	Odense Højby	27,4	26-jun	19,33	26-jun	11,44	26-jun
5445	Ærøskøbing Renseanlæg	30,0	19-okt	13,33	23-maj	5,28	11-jun
5459	Svendborg Hellet	30,2	19-okt	18,33	11-jun	7,56	11-jun
5461	Svendborg Overløbsbassin 25	27,8	19-okt	23,33	11-jun	8,12	11-jun
5465	Svendborg Centralrenseanlæg	29,8	19-okt	8,67	13-jun	5,28	31-aug
5479	Korsør Renseanlæg	33,6	14-jul	23,67	31-aug	17,11	31-aug
5485	Slagelse Pumpestation	39,8	14-jul	7,47	12-aug	4,83	14-jul
5490	Slagelse Centralrenseanlæg	37,4	14-jul	12,67	24-jun	9,33	24-jun
5509	Høng Vest Overløbsbassin	30,2	14-jul	8,67	21-sep	6,25	05-jun
5515	Kalundborg Centralrenseanlæg	23,8	17-aug	11,00	17-aug	4,41	17-aug
5521	Sønder Nyrup Renseanlæg	23,2	03-aug	14,78	10-aug	6,85	10-aug
5540	Holbæk Centralrenseanlæg	33,4	04-aug	10,67	04-aug	9,00	04-aug
5555	Gilleleje Renseanlæg	30,0	04-aug	15,33	04-aug	9,33	04-aug
5560	Nordkystens Renseanlæg	33,2	31-aug	13,67	24-jun	6,36	24-jun
5565	Helsingør Renseanlæg	39,8	30-aug	20,67	03-aug	7,93	03-aug
5570	Sydkystens Renseanlæg	52,8	30-aug	12,33	03-aug	6,64	03-aug
5574	Græsted Renseanlæg	26,8	12-jul	17,00	26-jun	9,89	26-jun
5576	Blistrup Overløbsbassin	24,4	27-jun	19,00	27-jun	10,67	27-jun
5577	Ramløse Overløbsbassin	31,6	12-jul	6,08	07-jul	3,22	04-aug
5578	Helsingør Renseanlæg	27,4	12-jul	11,11	09-sep	4,43	09-sep
5580	Hillerød Centralrenseanlæg	36,0	12-jul	19,11	20-jun	6,04	15-aug
5585	Skævinge Pumpestation	28,6	12-jul	12,00	20-jun	6,57	20-jun
5590	Frederikssund Centralrenseanlæg	18,6	31-aug	8,44	20-okt	5,15	20-okt
5600	Måløv Renseanlæg	22,0	19-okt	13,00	14-maj	8,67	14-maj
5610	Stavnsholt Renseanlæg	23,6	12-jul	10,67	09-sep	7,03	14-jul
5620	Sjælsø Renseanlæg	32,6	26-jun	19,33	26-jun	13,33	26-jun
5625	Vedbæk Renseanlæg	54,2	30-aug	12,67	10-aug	8,33	30-aug
5628	Mølleåværket	23,2	12-jul	9,33	10-aug	5,00	10-aug
5633	Furesø Park	21,4	12-jul	11,00	14-jul	6,11	14-jul
5641	Gladsaxe Søvej	20,8	12-jul	11,67	30-jun	4,92	14-jul
5645	Gladsaxe Vibevænget	20,0	12-jul	11,00	10-aug	4,76	10-aug



Stations nr.	Stationsnavn	Største nedbørmængde i én hændelse (mm)	Dato	Største 10-minutters intensitet µm/s	Dato	Største 30-minutters intensitet µm/s	Dato
5655	Brogårdsbassin	33,8	30-aug	16,33	14-jul	9,22	29-jun
5660	Fuglegården	43,2	30-aug	15,00	14-jul	9,22	26-jun
5665	Ermelundsværket	41,8	30-aug	13,83	30-aug	7,22	30-aug
5670	Ordrup Kirkegård	78,8	30-aug	15,67	30-aug	12,45	30-aug
5675	Lunden	82,6	30-aug	15,07	14-jul	8,56	30-aug
5680	Elmegården	75,4	30-aug	17,04	14-jul	11,93	30-aug
5685	Delfinen	108,4	30-aug	19,67	30-aug	14,78	30-aug
5690	Hellerup Kirkegård	84,0	30-aug	22,33	30-aug	11,56	30-aug
5694	Søborg Vandværk	31,4	30-aug	14,73	14-jul	6,67	30-aug
5697	Herlev Tvedvängen	38,4	14-maj	17,33	14-maj	10,17	14-maj
5699	Gladsaxe Stavnsbjerg Alle	21,4	19-okt	15,00	03-aug	6,22	03-aug
5705	Åvendingen	25,2	19-okt	21,00	03-aug	8,51	03-aug
5710	Rødovre Vandværk	30,2	19-okt	17,89	03-aug	8,91	24-jun
5715	Bispebjerg Hospital	60,6	30-aug	23,67	30-aug	13,39	30-aug
5725	Lygten	35,4	30-aug	20,67	08-aug	8,84	08-aug
5730	Landbohøjskolen	57,4	30-aug	20,33	30-aug	11,22	30-aug
5740	Kløvermarksvej	93,8	30-aug	22,33	30-aug	11,39	30-aug
5745	Wibrandsvej	31,6	30-aug	11,33	09-sep	6,22	30-aug
5750	Tårnby Renseanlæg	33,2	19-okt	13,00	09-sep	6,78	31-aug
5755	Tårnby Pumpestation 4	61,4	30-aug	22,33	30-aug	11,44	30-aug
5759	Tårnby Pumpestation 10	31,8	30-aug	13,37	07-sep	7,07	14-jul
5765	Kongens Enghave	43,6	30-aug	21,67	30-aug	13,06	30-aug
5771	Træholmen	39,8	31-aug	33,33	31-aug	17,19	31-aug
5775	Hvidovre Vandværk	32,4	19-okt	11,67	03-aug	5,83	04-aug
5781	Hvidovre Pumpestation	26,8	19-okt	14,00	31-aug	7,89	31-aug
5785	Avedørelejren	-	-	-	-	-	-
5790	Brøndbyvester Vandværk	25,2	04-aug	13,00	04-aug	8,44	04-aug
5795	Glostrup Genbrugsstation	29,4	19-okt	12,67	04-aug	8,50	04-aug
5800	Albertslund Materielgård	26,2	31-aug	12,33	09-sep	7,33	31-aug
5804	Vallensbæk Pumpestation	31,4	02-jun	36,67	02-jun	16,78	02-jun
5805	Ishøj Varmeværk	38,6	31-aug	24,00	02-jun	14,31	02-jun
5810	Mosedede Renseanlæg	27,2	31-aug	8,00	14-jul	5,79	14-jul
5815	Høje Tåstrup	23,6	19-okt	11,00	24-jun	6,67	24-jun
5825	Jyllinge Renseanlæg	23,2	31-aug	16,00	27-jul	8,83	27-jul
5830	Gundsømagle Vandværk	20,2	19-okt	9,67	27-jul	6,50	04-aug
5835	Ågerup Renseanlæg	21,8	31-aug	13,50	12-aug	7,00	12-aug
5840	Roskilde Nymarken Ob8	32,6	04-aug	14,33	04-aug	10,33	04-aug
5845	Roskilde Renseanlæg	34,8	15-okt	17,00	15-okt	7,44	04-aug
5849	Roskilde Søndre Ringvej Oc19	27,0	15-okt	11,67	09-sep	5,33	04-aug



Stations nr.	Stationsnavn	Største nedbørmængde i én hændelse (mm)	Dato	Største 10-minutters intensitet $\mu\text{m/s}$	Dato	Største 30-minutters intensitet $\mu\text{m/s}$	Dato
5855	Roskilde Navervænget Pe3	21,4	04-aug	13,73	24-jun	6,56	04-aug
5859	Vindinge Søbjergvej Of1	25,2	19-okt	10,00	04-aug	8,50	04-aug
5865	Gadstrup Renseanlæg	26,0	19-okt	12,67	21-sep	8,67	21-sep
5870	Viby S. Renseanlæg	23,2	19-okt	15,00	21-sep	6,48	21-sep
5874	Køgeegnens Renseanlæg	22,0	19-okt	10,00	03-aug	6,17	03-aug
5901	Næstved Maglegårdsvej	25,2	19-okt	15,33	03-aug	7,31	03-aug
5905	Næstved Ellebækvej	27,4	19-okt	18,00	13-jun	7,80	30-jul
5909	Næstved Chr. Winthers Vej	21,4	17-aug	16,67	13-jun	4,19	03-aug
5915	Næstved Ny Præstøvej	36,4	19-okt	15,33	03-aug	6,78	30-jul
5920	Næstved Parkvej	31,6	19-okt	14,33	03-aug	6,69	03-aug
5925	Næstved Centralrenseanlæg	31,8	19-okt	10,68	03-aug	4,94	03-aug
5930	Næstved Jakobshavn	34,2	19-okt	9,67	24-jun	4,92	24-jun
5955	Nakskov Renseanlæg	26,8	19-maj	14,67	19-maj	7,06	19-maj
5980	Nykøbing F. Renseanlæg	19,2	21-dec	11,33	29-jun	5,70	04-aug
5990	Rønne C	22,2	19-aug	18,67	19-aug	8,00	19-aug

Bilag 3: Gældende definitioner for SVK nedbørsdata, samt beskrivelse af KM2-formatet

I nedenstående gennemgås de vigtigste definitioner vedrørende SVK nedbørsdata. For yderligere teknisk information henvises til [Cappelen, 1993] http://www.dmi.dk/fileadmin/user_upload/Rapporter/TR/1993/tr93-16.pdf

Definition af en nedbørhændelse

En nedbørhændelse består af mindst 2 vip, og tidsafstanden mellem to på hinanden følgende vip skal være mindre end eller lig 60 minutter. Er der længere tid end 60 minutter mellem vip, adskilles nedbørshændelsen i to hændelser. Såfremt der kun er et vip, oprettes der ikke en hændelse. En nedbørhændelse starter altid på tidspunktet for det første 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 vip, mens resten siges at være faldet inden for det sidste minut.

Definitionen af målerafbrud

Når observationerne fra en regnmåler betragtes som en tidserie, er det vigtigt at angive, hvornår der mangler data i tidsserien. Tidsserien starter først fra den dato, hvor måleren er opsat. Huller i tidsserien kan optræde både ved planlagte nedlukningsperioder, manglende timestatusmeldinger og under tekniske fejl. Sidstnævnte baseres på den statusmarkering, regnmåleren sender hver time.

Outputtypen ”**Perioder, hvor måleren har været afbrudt**” er foruden planlagte nedlukningsperioder baseret på information fra timestatus eller, hvis timestatusen mangler, også på nedbørsposter som følger:

- **Hvis timestatus melder teknisk fejl**

I dette tilfælde registreres hele den forudgående time som nedbrud, uanset om der registreres nedbør eller ej.

- **Hvis timestatus mangler**

Her starter nedbrudsperioden med den sidste melding fra måleren inden den manglende timestatus, hvad enten det er en timestatus eller en nedbørsmåling. Nedbrudsperioden slutter med den første melding fra måleren efter den manglende timestatus, hvad enten det er en timestatus eller en nedbørsmåling.

Planlagte nedlukninger:

En nedlukningsperiode varer fra nedlukningsdatoen kl. 24.00 (næste dag kl. 00.00) til opstartsdatoen kl. 00.00.

Definitionen af 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). Tidsangivelsen er i UTC	
16-17	Blank	
18-21	Stationsnummer	
22-24	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. kvalitetskontrol	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 yderligere information om kvalitetskontrollen. Markeringen defineres som følger:

- e = ekstrem nedbørintensitet (≥ 2 mm/min) er indeholdt i hændelsen. Hændelsen tjekkes manuelt af en klimatolog. Markeringen bibeholdes både for forkastede og godkendte hændelser.
- d = større afvigelse fra nærmeste målere. Hændelsen bør forkastes.
- t = tekniske fejl på regnmåleren under hændelsen. Hændelsen bør forkastes.
- a = afbrudt, hvis nedbørhændelsen varer ud over den specificerede datafangstperiode.
- s = varmelegemet har været tændt under hele eller dele af hændelsen², hvilket betyder, at temperaturen har ved måletidspunktet været $\leq 3^\circ$ (den registrerede nedbør kan stamme fra sne). Hændelser med denne markering indgår ikke i godkendte hændelser, men kan indeholde værdifuld information alligevel.

² Før 21/9 1989 fandtes information om varmelegemets aktivitet kun i regnmålerens time status. Efter 21/9 1989 kan selve nedbørsobservationerne også indeholde information om varmelegemets aktivitet. En hændelse markeres med s, hvis regnmålerens timestatus indikerer, at varmelegemet har været tændt den forudgående time, eller hvis varmelegemet har været tændt under mindst to af nedbørsobservationerne, som udgør hændelsen.

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 med fast format, idet høje voluminer og intensiteter kan medføre, at nogle tal ved fri indlæsning kan blive opfattet forkert. Det er dog kun ikke godkendte data, der vil blive indlæst forkert, hvilket skyldes fejlbehæftede data med meget høje intensiteter. Enheden på den intensitet, der registreres hvert minut, er $\mu\text{m/s}$.

Eksempel på KM2-formatet:

```

1 19790107 0607 5012 5 1 1.0 1
3.333 3.333 6.667 1.667 1.667
1 19790107 0810 5012 51 1 0.4 1
3.333 0.067 0.067 0.067 0.067 0.067 0.067 0.067 0.067 0.067
0.067 0.067 0.067 0.067 0.067 0.067 0.067 0.067 0.067 0.067
0.067 0.067 0.067 0.067 0.067 0.067 0.067 0.067 0.067 0.067
0.067 0.067 0.067 0.067 0.067 0.067 0.067 0.067 0.067 0.067
0.067
  
```