

DMI Report 16-03

Drift af Spildevandskomitéens Regnmålersystem Årsnotat 2015

Rikke Sjølin Thomsen (ed.)



København 2016

Kolofon

Serietitel

DMI Report 16-03

Titel

Drift af Spildevandskomitéens Regnmålersystem

Undertitel

Årsnotat 2015

Forfatter(e)

Rikke Sjølin Thomsen (editor)

Andre bidragsydere

Anne Laustsen, Claus Nehring, Jesper Ellerbæk Nielsen, Michael R. Rasmussen, Malte S. Ahm og Flemming Vejen

Ansvarlig institution

Danmarks Meteorologiske Institut

Sprog

Dansk

Emneord

Spildevandskomitéens Regnmålersystem, SVK, Årsnotat, Nedbørmængde, nedbørintensitet

Url

<http://www.dmi.dk/laer-om/generelt/dmi-publikationer/>

ISSN

1399-1388

Versionsdato

07-04-2016

Link til hjemmeside

www.dmi.dk

Copyright**Forsidebillede**

BEWARE forsøgsopstilling (Se kapitel 8). Billede er taget af Malte S. Ahm

Indhold

1. Indledning	4
2. Formandens beretning	5
3. Stationsfortegnelse	6
4. Fejlstatistik 2015	18
5. Måned- og årsnedbør 2015	27
6. Nedbør og ekstreme nedbørhændelser 2015	32
7. Oversigt over ekstremregn 2015 for SVK-målenettet	35
8. Tema 1 : BEWARE – Danmarks største regnmåler	36
9. Tema 2: Valg af målertype – har det nogen betydning?	42
10. Adgang til nedbørdata	49
11. En automatisk nedbørstation klarer ikke alting automatisk	50
12. SVK's Styregruppe for Regnmålersystemet 2015	51
13. Kontaktpersoner på DMI	52
14. Referencer	53
15. Bilag	54

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/regnmalerstyregruppen>

Der blev i 2015 oprettet tre nye stationer, således at systemet ved udgangen af 2015 består af 154 målestationer fordelt på 49 brugere. Herudover abonnerer 16 institutioner på data.

Driftssikkerheden på regnmålersystemet var i 2015 på 99,7 %, hvilket er et tilfredsstillende resultat og på niveau med de foregående år.

Årsnotatet indeholder to temaartikler dette år. Titlerne på artiklerne er: "BEWARE – Danmarks største regnmåler" af Jesper Ellerbæk Nielsen og Michael R. Rasmussen fra Institut for Byggeri og Anlæg, Aalborg Universitet og Malte S. Ahm fra Aarhus Vand A/S og "Valg af målertype – har det nogen betydning?" 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@dm.dk, DMI's Sektion for Måling, Data og Klima.

2. Formandens beretning

Af Anne Laustsen

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.
- Benyttes til sammenligning mellem hydraulisk model og målinger. Det er nødvendigt for at sikre at modellerne er rimelig korrekte
- 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 Spildevandskomitéens skrifter. Senest Skrift nr. 30 om opdaterede klimafaktorer og dimensionsgivende regnintensiteter, som blev udgivet i 2014. Dataene anvendes ligeledes i mange forskningsprojekter.

Der har igennem flere år været arbejdet på at udvide regnmålersystemet til også at omfatte radardata. Formålet med dette projekt var, at det skulle gøre radardata lige så tilgængelige og lette at anvende som regnmålerdata, samt med samme høje kvalitetsniveau som de nuværende regnmålerdata. Når projektet var afsluttet, skulle hele det udvidede regnmålersystem som i dag, fremstå som brugerfinansieret. Men der var brug for ekstern finansiering for at gennemføre udvidelsen med radardata. Det har ikke været muligt at skaffe denne eksterne finansiering, og projektet er derfor nedlagt. Fremover vil brugere af radardata samarbejde om forskellige fælles projekter alt efter hvad de enkelte brugere har af ønsker og behov.

I løbet af 2015 har Kai Dyrso Petersen forladt styregruppen. Kai repræsenterede abonnenterne i styregruppen. Der var mange meget kvalificerede abonnenter, som gerne ville være en del af styregruppens arbejde, men desværre kun en plads ledig. Styregruppen valgte Ida Bülow Gregersen fra Rambøll.

Jesper Thyme fra HOFOR har netop meddelt, at han ønsker at stoppe i styregruppen. Jesper har repræsenteret ejere af en regnmåler i styregruppen. Har du lyst til at deltage i styregruppens arbejde og ejer I en regnmåler, vil vi gerne høre fra dig. Du kan sende mig en mail på ala@aarhusvand.dk eller ringe på 89471135 **inden 1. maj 2016**, hvis du er interesseret eller gerne vil vide mere om arbejdet i styregruppen.

3. Stationsfortegnelse

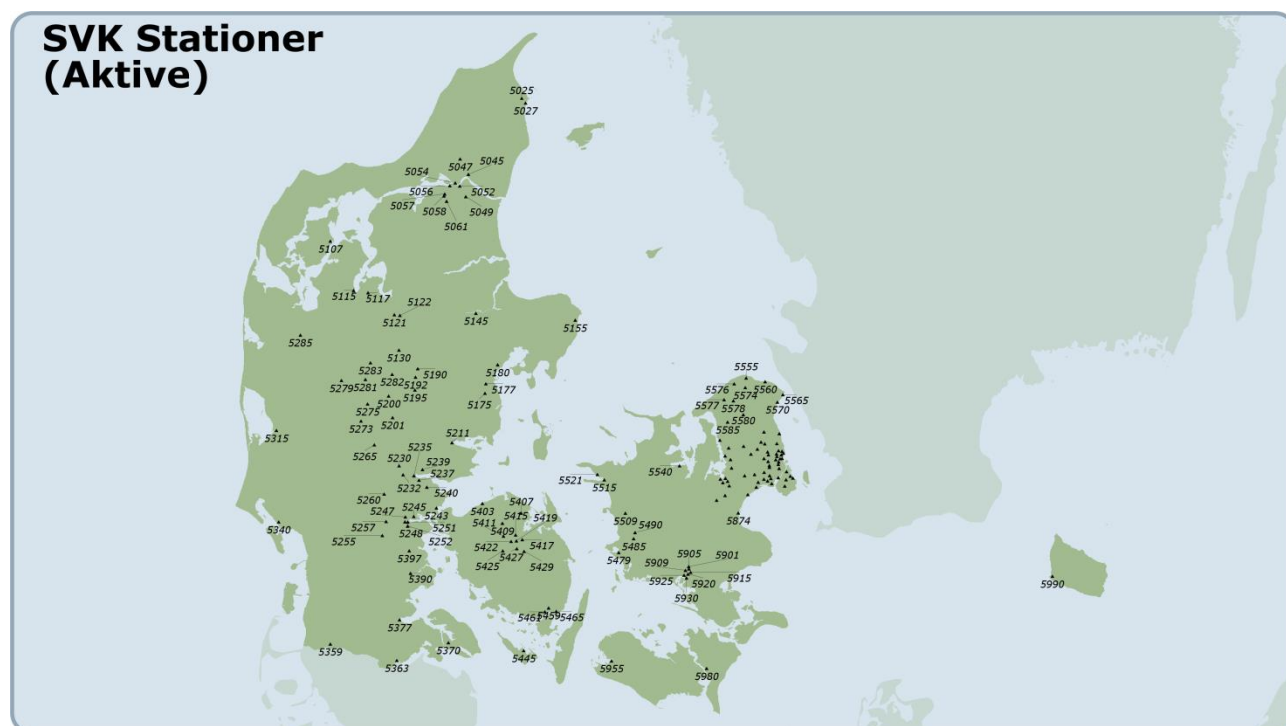
I 2015 blev der oprettet tre nye målestation. Ved udgangen af 2015 var det samlede antal SVK-målestationer således oppe på 154 målere. Disse er ejet af 49 brugere. Derudover har 16 abonnenter været tilknyttet systemet samt fire forsknings- og uddannelsesinstitutioner. De nye stationer fremgår af nedenstående tabel:

Station nr.	Navn	Ejer	Startdato
05593	Ølstykke Engvej bassin	Furesø Egedal Forsyning A/S	11-06-2015
05596	Ganløse Teglværksparken Pumpestation	Furesø Egedal Forsyning A/S	11-06-2015
05602	Værløse Evavej Bassin	Furesø Egedal Forsyning A/S	01-06-2015

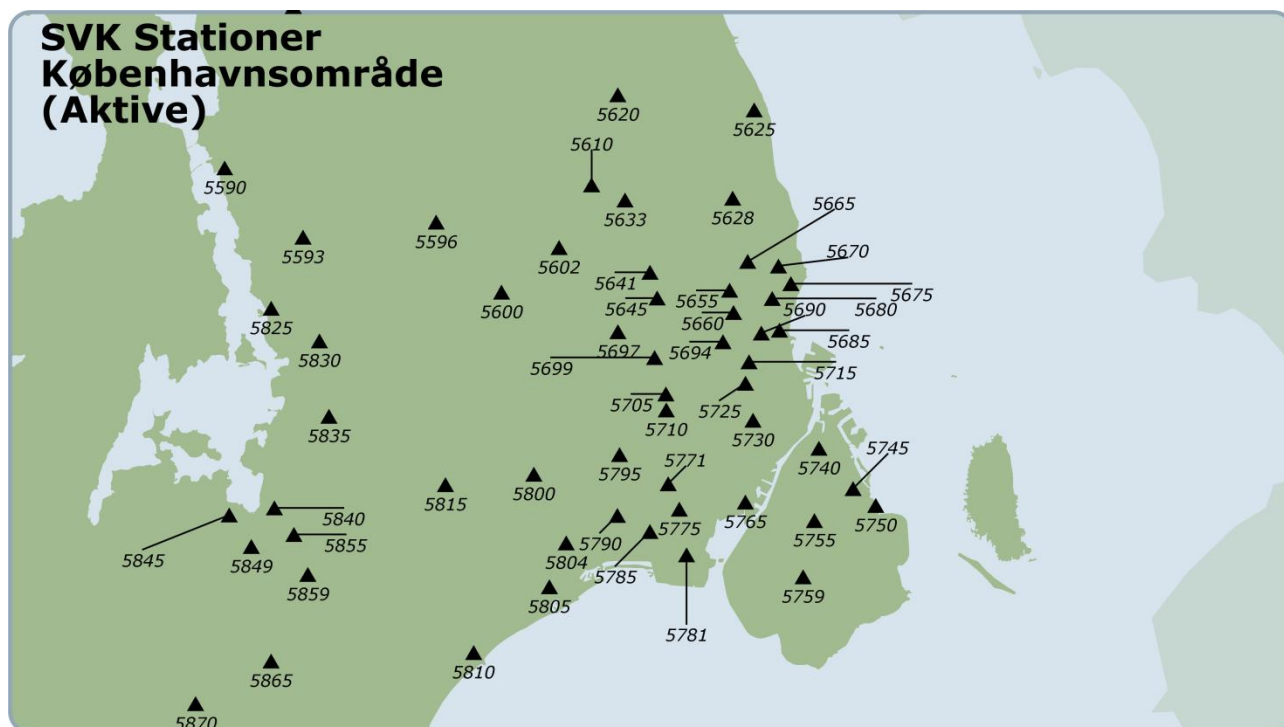
Tabel 1: Stationer oprettet i 2015

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.

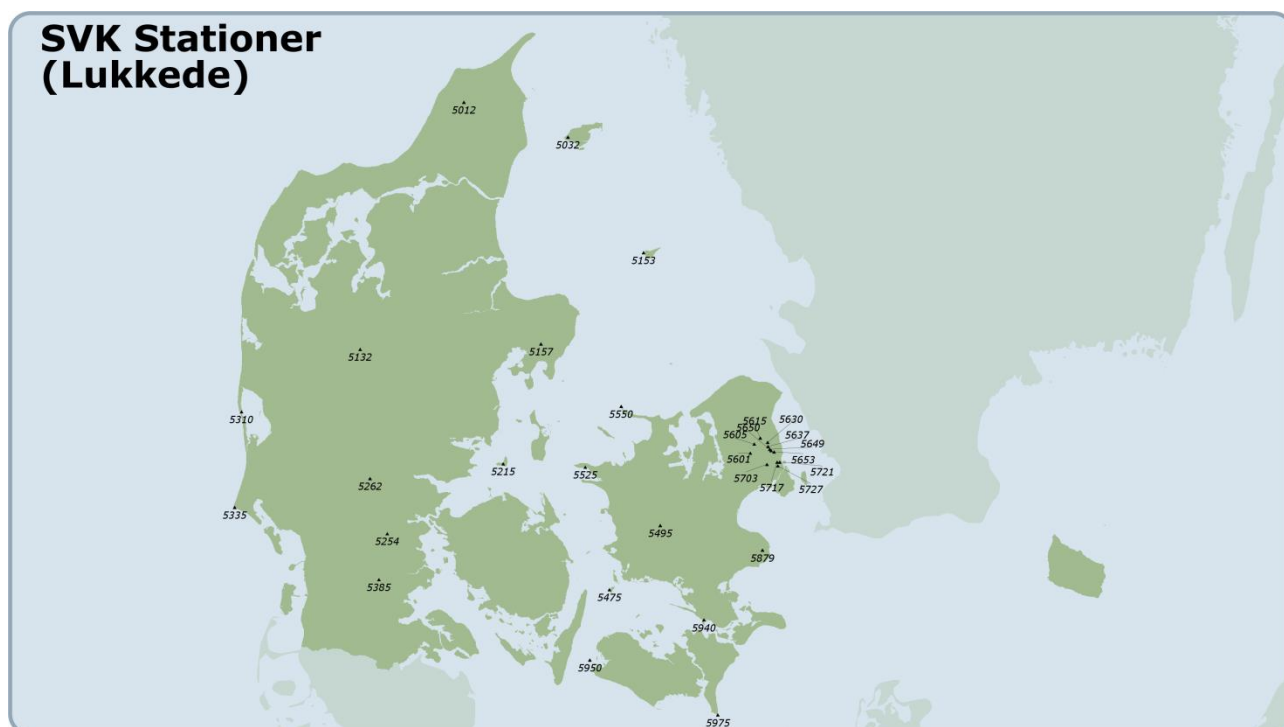
Figur 1 og 2, viser den geografiske placering af samtlige aktive målere, der er tilsluttet nettet pr. 31.12.2015. Figur 3 viser den geografiske placering af lukkede målere fra målnettets start til 31.12.2015.



Figur 1: Aktive SVK-stationer pr. 31-12-2015



Figur 2: Aktive stationer, Københavnsområdet pr. 31-12-2015



Figur 3: Lukkede stationer fra SVK-nettets til og med 31-12-2015

Oversigt over målestationer pr. 31.12.2015

Stationsnr.	Gammelt nr.	Stationsnavn	Ejer	N (Zone 32)	E (Zone 32)	Start dato	Slut dato
5012	20061	Hjørring		6366362	560698	30-11-1982	01-01-1979
5025	20097	Frederikshavn Materielgård		6368352	589564	09-11-2005	19-04-1990
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	31-05-1996	12-01-1990
5045	20212	Vodskov	Aalborg Forsyning, Kloak A/S	6328973	562047		25-05-2000
5047	20211	Sulsted		6335552	558329	04-09-1995	01-01-1979
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	Ålborg 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	Ålborg 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	15-03-1990	08-01-1979
5061	20461	Svenstrup J.		6314738	552419	31-05-1999	20-03-1998
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	28-05-2007	26-08-2005
5121	21288	Viborg Materielgård	Energi Viborg Vand A/S	6256367	523746		29-05-2007

Stationsnr.	Gammelt nr.	Stationsnavn	Ejer	N (Zone 32)	E (Zone 32)	Start dato	Slut dato
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	04-10-2000	09-12-1993
5145	22061	Randers Centralrenseanlæg	Randers Spildevand A/S	6257092	565937		31-03-2004
5153	27021	Anholt Havn		6288653	653718	19-05-1993	30-03-1990
5153	27021	Anholt Havn		6288683	653598	31-03-1995	20-05-1993
5153	27021	Anholt Havn		6288683	653598	01-09-1999	03-07-1996
5155	22123	Grenå Ådalen P40	AquaDjurs as	6253558	617298		16-11-1996
5157	22191	Flyvestation Tirstrup		6240698	600179	19-05-1998	02-11-1993
5157	22191	Tirstrup		6241568	600544	05-10-2000	20-05-1998
5175	22554	Trankær Renseanlæg	Aarhus Vand A/S	6215761	570631		05-09-1989
5177	22361	Viby J. Renseanlæg		6220703	571009	22-02-1983	01-01-1979
5177	22361	Viby J. Renseanlæg		6220703	571019	20-03-1992	01-08-1983
5177	22361	Viby J. Renseanlæg	Aarhus Vand A/S	6220681	571099		03-08-1992
5180	22321	Lystrup Renseanlæg		6231743	576769	22-02-1993	05-09-1989
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
5200	22451	Gludsted Plantage		6214324	520798		14-11-2008
5201	23047	Nørre Snede Renseanlæg	Ikast-Brande Spildevand A/S	6203168	522869		18-03-2014
5211	23127	Horsens Centralrenseanlæg		6190163	553569	03-02-1993	20-08-1982
5211	23127	Horsens Centralrenseanlæg	Horsens Vand A/S	6190188	553589		04-02-1993
5215	27119	Endelave		6179655	581023	18-10-1993	06-07-1990
5215	27119	Endelave		6179655	581023	26-08-1996	20-06-1994

Stationsnr.	Gammelt nr.	Stationsnavn	Ejer	N (Zone 32)	E (Zone 32)	Start dato	Slut dato
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	20-06-1990	01-01-1979
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
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	18-08-1998	01-01-1979
5251	23321	Kolding Forrenseanlæg		6149174	530714	30-05-2000	19-08-1998
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	04-07-2003	10-06-1991
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	09-02-1999	09-02-1994
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
5275	24456	Voulund Testfelt R		6210231	509928		16-04-2009
5279	24292	Herning Centralrenseanlæg		6222453	496359	31-03-1991	01-01-1979
5279	24292	Herning Centralrenseanlæg		6222403	496339	02-09-1998	01-04-1991

Stationsnr.	Gammelt nr.	Stationsnavn	Ejer	N (Zone 32)	E (Zone 32)	Start dato	Slut dato
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	07-11-2001	01-09-1993
5315	24357	Skjern Enge		6196511	462777		14-11-2008
5335	25101	Blåvandshuk Fyr		6157203	442141	07-11-2000	13-09-1991
5340	25171	Esbjerg Renseanlæg Vest		6149253	463920	06-06-1985	04-01-1979
5340	25171	Esbjerg Renseanlæg Vest		6149293	464040	15-01-1989	26-08-1985
5340	25171	Esbjerg Renseanlæg Vest		6149233	463955	06-08-1990	16-01-1989
5340	25171	Esbjerg Renseanlæg Vest	DIN forsyning 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	24-01-2011	01-01-1979
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	18-10-2000	07-10-1993
5390	26091	Haderslev Renseanlæg		6122594	532169	23-07-1985	01-01-1979
5390	26091	Haderslev Renseanlæg		6122624	532139	20-07-1993	21-03-1986
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

Stationsnr.	Gammelt nr.	Stationsnavn	Ejer	N (Zone 32)	E (Zone 32)	Start dato	Slut dato
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	06-10-1988	01-01-1979
5417	28183	Ejby Mølle Renseværk		6140049	589909	21-11-1989	08-11-1989
5417	28183	Ejby Mølle Renseanlæg	VandCenter Syd A/S	6140044	589914		04-12-1998
5419	28186	Odense Vandværk		6139403	586881	06-12-1995	01-01-1979
5419	28186	Odense Vandværk	VandCenter Syd A/S	6139403	586881		04-06-1997
5422	28181	Bolbro Højdebeholder		6139104	584129	04-03-1992	01-01-1979
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	27-10-1987	19-01-1979
5427	28182	Dalum Vandværk	VandCenter Syd A/S	6135399	587103		17-10-2005
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	22-06-2011	05-02-2002
5461	28461	Svendborg Vandværksvej		6102743	601608		23-06-2011
5465	28453	Svendborg Centralrenseanlæg	Vand og Affald	6102984	607489		04-10-1994
5475	29429	Omø Fyr		6114654	635959	21-08-2000	19-07-1990
5479	29387	Korsør Renseanlæg		6133373	639810	01-01-2003	11-10-1996
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	01-07-2001	01-03-1992
5509	29317	Høng Vest Overløbsbassin	Kalundborg Forsyning A/S	6153735	643234		21-06-2011

Stationsnr.	Gammelt nr.	Stationsnavn	Ejer	N (Zone 32)	E (Zone 32)	Start dato	Slut dato
5515	29142	Kalundborg Centralrenseanlæg		6171093	632403	11-02-2005	13-09-2001
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	24-05-2010	24-06-2003
5540	29041	Holbæk Centralrenseanlæg	Holbæk Spildevand A/S	6178244	671258		01-01-1979
5550	29009	Gniben		6209353	642058	19-09-2002	01-06-1990
5555	27031	Hesselø		6231013	668068	20-08-1994	03-06-1991
5555	27031	Hesselø		6231013	668068	28-03-2000	18-10-1995
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
5578	30083	Helsing Renseanlæg	Gribvand Spildevand A/S	6211885	699088		14-05-2012
5580	30168	Hillerød Centralrenseanlæg		6204596	704341	26-11-1993	03-06-1991
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
5593	30276	Ølstykke Engvej Bassin	Furesø Egedal Forsyning A/S	6187468	696663		11-06-2015
5596	30249	Ganløse Teglværksparken Pumpestation	Furesø Egedal Forsyning A/S	6188340	704393		11-06-2015
5600	30316	Måløv Renseanlæg		6184217	708280	22-06-1993	01-01-1979
5600	30316	Måløv Renseanlæg	Forsyning Ballerup A/S	6184284	708184		19-11-1993
5601	30261	Flyvestation Værløse		6185149	708832	27-05-1999	01-03-1994

Stationsnr.	Gammelt nr.	Stationsnavn	Ejer	N (Zone 32)	E (Zone 32)	Start dato	Slut dato
5602	30241	Værløse Evavej Bassin	Furesø Egedal Forsyning A/S	6186868	711519		01-06-2015
5605	30243	Farum Pumpestation		6189795	710943	12-09-2000	24-08-1992
5610	30242	Stavnsholt Renseanlæg	Furesø Egedal Forsyning A/S	6190505	713405		28-09-2000
5615	30189	Munkeris		6192869	714035	04-10-1983	01-06-1979
5620	30184	Sjælsø Renseanlæg	Forsyning Allerød Rudersdal A/S	6195728	714925		19-01-2006
5625	30201	Vedbæk Renseanlæg		6194852	722771	11-09-1991	01-01-1979
5625	30201	Vedbæk Renseanlæg	Forsyning Allerød Rudersdal A/S	6194852	722834		12-09-1991
5628	30206	Mølleåværket		6189731	721585		29-04-2014
5630	30224	Holte Vandværk		6190652	717862	04-10-1983	02-08-1979
5633	30191	Dronninggård Renseanlæg		6189650	715895	31-03-2005	01-01-1979
5633	30191	Furesø Park	Forsyning Allerød Rudersdal A/S	6189623	715343		23-05-2005
5637	30223	Askevænget		6188501	718069	27-09-1983	03-08-1979
5641	30252	Gladsaxe Søvej	Nordvand A/S	6185431	716791		16-01-2008
5645	30254	Gladsaxe Vibevænget	Nordvand A/S	6183942	717206		16-01-2008
5649	30221	Virum		6187074	718976	23-12-1997	01-01-1979
5650	30218	Stades Krog Overløbsbassin		6186406	719641	09-06-2013	19-02-1999
5653	30217	Jægersborg		6185701	721204	15-02-2001	08-02-1994
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
5670	30208	Ordруп 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	723249		13-03-2006

Stationsnr.	Gammelt nr.	Stationsnavn	Ejer	N (Zone 32)	E (Zone 32)	Start dato	Slut dato
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	Gldsaxe Stavnsbjerg Alle	Nordvand A/S	6180487	717058		16-01-2008
5703	30315	Husum		6179301	717462	31-10-1983	16-01-1979
5703	30315	Husum		6179276	717514	09-03-1995	01-11-1983
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	25-10-1994	08-01-1979
5721	30211	Svanemøllens Kaserne		6180448	724079	31-01-1990	20-09-1979
5721	30211	Svanemøllens Kaserne		6180448	724079	16-04-1993	18-12-1991
5725	30326	Lygten		6178996	722328	18-04-2002	25-11-1994
5725	30326	Lygten	HOFOR A/S	6178996	722328		21-08-2002
5727	30312	Vølundsgade		6178508	723133	13-01-1994	24-01-1979
5730	30381	Landbohøjskolen		6176300	722562	08-06-1997	08-05-1992
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	06-10-1998	11-04-1995
5745	30348	Wibrandtsvej	HOFOR A/S	6172885	728571		08-10-1998
5750	30353	Tårnby Renseanlæg		6171855	729895	17-07-1992	10-01-1979
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
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

Stationsnr.	Gammelt nr.	Stationsnavn	Ejer	N (Zone 32)	E (Zone 32)	Start dato	Slut dato
5775	30318	Hvidovre Vandværk	HOFOR A/S	6171690	718493		01-01-1979
5781	30319	Hvidovre Pumpestation		6168996	718923	31-05-2003	01-01-1979
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	13-04-2000	23-01-1979
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	13-05-1992	01-01-1979
5810	30451	Mosedede Renseanlæg		6163414	706918	04-10-2004	07-09-1992
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	31-08-1992	01-01-1979
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
5870	30449	Viby S. Renseanlæg	Roskilde Forsyning A/S	6160412	690434		10-04-2008

Stationsnr.	Gammelt nr.	Stationsnavn	Ejer	N (Zone 32)	E (Zone 32)	Start dato	Slut dato
5874	30477	Køgeegnens Renseanlæg	Energiforsyningen	6153833	701618		24-10-2012
5879	31031	Store Heddinge Vandværk		6135001	715202	31-12-1991	01-01-1979
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	01-11-1992	01-01-1979
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	31-12-1991	01-01-1979
5950	31406	Albuen Fyr		6078269	625909	02-11-1999	07-11-1991
5955	31401	Nakskov		6078394	638409	04-02-2004	01-01-1979
5955	31401	Nakskov Renseanlæg	Lolland Spildevand A/S	6077346	636068		25-03-2004
5975	31621	Gedser Odde		6049900	692088	05-08-1998	11-11-1993
5980	31511	Nykøbing F. Renseanlæg		6073444	685278	20-07-1990	01-01-1979
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. 31-12-2015. Ejerforhold er ikke angivet for lukkede stationer.

4. Fejlstatistik 2015

I tabel 3 kan det antal timer i 2015, hvor 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, hvilket vil sige, at der udføres teknisk service på stationen. Et tomt felt indikerer, at der ikke har været tekniske fejl på stationen.

Det samlede antal driftstimer i 2015 var 1.349.040.

Den totale fejlprocent for tekniske fejl for 2015 er opgjort til ca. **0,3 %** af det samlede antal driftstimer, dvs. at regulariteten på det samlede målnet har været **99,7 %**. Fejlprocenten er således på niveau med de foregående år. (0,4 % i 2014, 0,9 % i 2013 og 0,3 % i 2012).

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 2015 drejer det sig om stationerne 5715 Bispebjerg Hospital, 5785 Avedørelejlren samt 5397 Christiansfeld Renseanlæg.

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 to station har haft en fejlprocent på over 5 %, Det er station 5257 Lunderskov Renseanlæg og station 5390 Haderslev Renseanlæg som begge har haft problemer med strøm til stationen.

Af tabel 4 ses antal timer i 2015 hvor de enkelte stationer har fået tildelt status "Suspekt værdi", ved den månedlige kvalitetskontrol.

Den månedlige kvalitetskontrol laves ud fra sammenligninger af døgnnedbøren med de omkringliggende stationer. Hvis det vurderes, at en stations døgnnedbør 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 "Suspekte værdier" for 2015 er ca. 0,3 % af det samlede antal driftstimer.

Antal timer med tekniske fejl i 2015

Station	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	År	%
I alt	1310	434	0	3	62	8	72	540	60	0	152	792	3433	0,3
5025														0
5027														0
5045														0
5047								114					114	1,3
5049														0
5052				3									3	0
5054														0
5056														0
5057								94					94	1,1
5058								51					51	0,6
5061														0
5107									4				4	0
5115														0
5117														0
5121														0
5122														0
5130											5		5	0,1
5145														0
5155														0
5175														0
5177														0
5180														0
5190														0
5192														0
5195														0
5201														0
5211														0
5230														0
5232														0
5235														0
5237														0
5239														0
5240														0
5243														0
5245														0
5247	216												216	2,5
5248														0
5251	216												216	2,5

Station	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	År	%
5252														0
5255														0
5257											89	744	833	9,5
5260														0
5265														0
5273														0
5279														0
5281														0
5282														0
5283														0
5285														0
5340														0
5359														0
5363														0
5370														0
5377														0
5390	464	398			62			18					942	10,8
5397	-	-	-	-	-									0
5403														0
5407														0
5409														0
5411														0
5415														0
5417														0
5419						8							8	0,1
5422														0
5425														0
5427		18											18	0,2
5429														0
5445														0
5459														0
5461														0
5465														0
5479														0
5485														0
5490														0
5509														0
5515														0
5521														0
5540														0

Station	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	År	%
5555														0
5560														0
5565														0
5570														0
5574														0
5576									20				20	0,2
5577														0
5578	272												272	3,1
5580											3		3	0
5585														0
5590														0
5593	-	-	-	-	-	-								0
5596	-	-	-	-	-	-								0
5600														0
5602	-	-	-	-	-	-								0
5610											46	15	61	0,7
5620														0
5625														0
5628														0
5633														0
5641	32											33	65	0,7
5645														0
5655											3		3	0
5660														0
5665														0
5670							4						4	0
5675														0
5680														0
5685														0
5690														0
5694														0
5697														0
5699														0
5705														0
5710														0
5715	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
5725														0
5730														0
5740														0
5745														0

Station	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	År	%
5750														0
5755														0
5759														0
5765														0
5771														0
5775														0
5781														0
5785	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
5790								257	33				290	3,3
5795														0
5800														0
5804														0
5805											3		3	0
5810														0
5815														0
5825								6					6	0,1
5830														0
5835											3		3	0
5840														0
5845														0
5849														0
5855														0
5859														0
5865														0
5870							68						68	0,8
5874														0
5901														0
5905		18											18	0,2
5909														0
5915														0
5920														0
5925														0
5930														0
5955														0
5980									3				3	0
5990	110												110	1,3

Table 3: Antallet af timer med tekniske fejl i 2015. Bemærk, at stationerne 5715 Bispebjerg Hospital, 5785 Avedørelejren samt 5397 Christiansfeld Renseanlæg, har været taget ud af drift af ejerne hele året eller dele af året. Stationer indgår derfor ikke i statistikken i den periode hvor de har været taget ud af drift og de er markeret med en streg i tabellen. 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 2015

Station	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	År	%
Station	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	År	%
	590	23	0	45	82	309	40	624	690	216	815	24	3458	0,3
5025														0
5027									192	22			214	2,4
5045														0
5047														0
5049														0
5052				22									22	0,3
5054														0
5056				23									23	0,3
5057														0
5058														0
5061														0
5107								120	68				188	2,1
5115											359		359	4,1
5117														0
5121														0
5122														0
5130														0
5145														0
5155														0
5175									264	194			458	5,2
5177														0
5180														0
5190														0
5192														0
5195														0
5201														0
5211														0
5230														0
5232														0
5235														0
5237														0
5239														0
5240														0
5243												24	24	0,3
5245														0
5247														0
5248														0
5251														0
5252														0
5255														0

Station	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	År	%
5257														0
5260														0
5265														0
5273														0
5279														0
5281														0
5282														0
5283						24							24	0,3
5285														0
5340														0
5359	24												24	0,3
5363														0
5370														0
5377														0
5390					10								10	0,1
5397	-	-	-	-	-									0
5403														0
5407														0
5409														0
5411						24							24	0,3
5415						24							24	0,3
5417														0
5419						24							24	0,3
5422	24					22							46	0,5
5425											334		334	3,8
5427						22							22	0,3
5429						24							24	0,3
5445														0
5459														0
5461														0
5465								96					96	1,1
5479											23		23	0,3
5485														0
5490														0
5509					72								72	0,8
5515														0
5521														0
5540														0
5555														0
5560														0
5565														0
5570														0
5574														0

Station	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	År	%
5576														0
5577														0
5578	15												15	0,2
5580														0
5585														0
5590														0
5593	-	-	-	-	-	-								0
5596	-	-	-	-	-	-								0
5600														0
5602	-	-	-	-	-	-								0
5610														0
5620														0
5625														0
5628						24							24	0,3
5633														0
5641									22				22	0,3
5645									23				23	0,3
5655														0
5660														0
5665														0
5670								72					72	0,8
5675														0
5680														0
5685														0
5690							24	72					96	1,1
5694														0
5697														0
5699									120				120	1,4
5705														0
5710														0
5715	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
5725														0
5730														0
5740														0
5745														0
5750														0
5755											1		1	0
5759											1		1	0
5765														0
5771						1							1	0
5775														0
5781						48		264	1				313	3,6
5785	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		

Station	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	År	%
5790														0
5795											49		49	0,6
5800														0
5804														0
5805														0
5810														0
5815														0
5825		23											23	0,3
5830														0
5835														0
5840														0
5845														0
5849														0
5855														0
5859											48		48	0,5
5865														0
5870							16						16	0,2
5874														0
5901														0
5905						72							72	0,8
5909	527												527	6
5915														0
5920														0
5925														0
5930														0
5955														0
5980														0
5990														0

Tabel 4: Antal af timer med "Suspekter værdier" i 2015. Bemærk, at stationerne 5715 Bispebjerg Hospital, 5785 Avedørelejren samt 5397 Christiansfeld Renseanlæg, har været taget ud af drift af ejerne hele året eller dele af året. Stationer indgår derfor ikke i statistikken i den periode hvor de har været taget ud af drift og de er markeret med en streg i tabellen. 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 2015

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 anbefales derfor 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 2015

Station	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	År
Nordjylland	105	30	56	24	97	61	99	73	96	17	129	104	890
5025	104	28	63	20	123	45	94	68	64	10	127	95	840
5027	96	26	52	18	115	44	88	63	35	13	117	85	751
5045	84	19	48	22	101	60	96	58	111	16	114	86	814
5047	104	23	60	32	100	61	92	78	113	18	128	112	921
5049	105	29	66	23	92	56	102	66	111	16	125	111	903
5052	102	28	64	33	97	56	95	80	97	19	118	104	894
5054	100	28	55	24	85	53	79	75	91	19	98	80	787
5056	118	30	62	36	101	64	102	103	95	20	120	98	949
5057	128	33	62	28	111	72	123	118	104	17	152	132	1079
5058	100	30	55	24	101	64	103	116	105	17	126	110	951
5061	120	32	58	25	95	60	102	117	99	17	131	123	979
Midt- og Vestjylland													
5107	118	29	61	32	103	78	81	36	92	28	170	142	970
5115	114	30	75	34	117	122	74	86	95	21	66	144	977
5117	96	21	66	27	108	127	62	66	82	18	143	131	948
5121	94	21	60	25	110	127	67	66	107	26	150	127	980
5122	112	24	64	27	102	132	78	56	87	27	164	138	1011
5130	90	20	56	27	85	73	55	57	81	17	140	130	831
5201	111	26	75	32	118	80	89	59	132	42	154	150	1066
5273	98	27	81	37	88	61	66	59	110	28	170	143	967
5279	138	28	95	39	142	81	89	79	130	30	184	152	1187
5281	119	29	80	38	103	88	63	50	108	25	160	138	1000
5282	107	27	74	30	90	71	67	58	84	20	146	139	913
5283	106	23	84	31	98	99	75	54	103	21	166	141	1000
5285	130	39	89	32	136	82	88	91	138	28	220	149	1223
Østjylland	97	28	60	23	95	64	87	66	99	31	130	121	903
5145	84	20	46	15	77	72	88	77	78	20	115	97	788
5155	100	33	43	17	93	59	81	80	86	17	110	91	811

Station	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	År
5175	103	29	64	20	113	72	91	82	64	0	116	115	869
5177	91	27	51	17	112	81	100	83	93	46	109	107	918
5180	83	23	38	14	100	64	88	83	79	29	116	90	806
5190	104	23	68	26	105	90	70	70	77	20	139	135	929
5192	105	24	66	24	96	76	83	63	80	22	148	147	934
5195	113	29	71	25	111	68	96	64	95	27	130	139	968
5211	80	22	53	25	103	70	151	88	118	46	117	112	986
5230	113	30	86	32	123	66	66	66	143	43	159	140	1068
5232	124	34	95	35	117	65	75	71	139	47	157	146	1107
5235	116	38	89	36	116	60	99	71	122	54	162	159	1121
5237	111	38	92	40	133	64	112	74	115	57	164	161	1162
5239	108	30	73	31	115	62	95	66	125	47	145	141	1038
5240	93	34	77	32	113	43	84	72	95	40	126	130	938
5243	87	32	73	26	81	37	98	59	74	46	131	153	898
5245	95	29	80	35	87	42	92	55	81	55	145	138	934
5247	69	30	79	38	96	39	70	56	94	49	144	151	915
5248	107	36	92	43	103	40	76	57	89	51	148	154	997
5251	83	33	90	39	93	38	79	57	87	50	139	145	933
5252	115	40	94	40	107	44	104	65	90	48	149	169	1067
5255	90	34	100	42	92	44	78	52	91	48	133	128	933
5257	98	31	96	39	94	51	79	57	95	50	134	0	824
5260	101	36	84	37	111	54	72	62	100	33	141	157	987
5265	129	40	79	39	110	66	69	54	147	32	152	152	1070
Syd- og Sønderjylland	100	36	90	34	91	53	100	77	116	38	164	139	1035
5340	99	40	96	38	99	52	121	90	174	47	173	135	1165
5359	103	42	99	35	96	51	105	104	105	35	179	127	1082
5363	124	33	93	27	81	50	170	96	94	69	197	154	1188
5370	100	26	76	24	74	54	133	57	83	65	150	126	968
5377	128	37	104	33	103	56	131	65	90	58	180	158	1142
5390	48	33	93	31	61	42	100	47	106	43	145	128	876
5397	0	0	0	0	71	56	116	80	94	37	144	134	732
Fyn	88	31	64	27	74	47	93	73	63	34	138	106	838
5403	69	26	56	27	72	36	126	60	75	20	128	104	799
5407	71	30	57	24	78	58	91	65	51	15	114	90	745
5409	85	31	61	27	79	42	108	83	57	25	139	98	835
5411	97	33	69	31	88	62	79	76	54	24	153	103	869
5415	97	32	69	29	80	62	77	100	61	25	153	122	906
5417	93	36	69	28	71	59	75	98	65	28	144	111	877
5419	96	32	65	28	69	49	72	100	52	27	157	112	859
5422	84	24	61	26	75	47	63	93	53	20	148	107	801
5425	100	30	68	30	78	46	69	74	54	25	72	101	747
5427	103	38	75	30	80	64	77	105	56	32	170	130	959
5429	94	37	67	28	71	65	76	75	53	31	143	107	846
5445	102	26	75	22	77	29	100	78	57	54	137	111	867

Station	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	År
5459	88	28	66	23	79	37	105	92	67	66	168	111	930
5461	92	27	69	23	79	38	99	95	63	56	151	103	895
5465	96	28	64	23	69	31	100	50	52	43	149	102	806
Vest- og Sydsjælland samt Lolland/Falster	80	28	54	24	55	42	65	59	56	35	131	93	721
5479	75	33	51	19	56	33	92	89	92	20	105	83	748
5485	75	34	51	22	59	38	77	54	61	25	116	84	696
5490	80	34	59	25	64	42	76	56	62	29	119	88	734
5509	75	39	51	27	46	58	95	77	52	26	126	94	765
5515	82	37	51	27	50	56	97	76	70	24	126	89	784
5521	83	38	47	27	57	64	110	85	53	26	131	87	808
5540	80	29	48	29	48	39	78	91	52	18	134	108	754
5901	73	23	57	25	62	59	51	56	57	33	141	82	717
5905	73	23	61	24	61	40	48	59	53	40	143	86	712
5909	56	24	59	23	63	44	53	50	49	34	134	85	675
5915	85	27	61	27	69	59	47	50	60	46	146	96	773
5920	80	23	61	25	59	48	50	45	48	41	146	89	717
5925	70	23	51	23	56	41	55	47	46	35	122	74	642
5930	71	21	53	25	64	48	47	55	61	51	141	88	725
5955	78	22	62	24	56	36	55	58	44	44	122	93	694
5980	98	32	76	15	61	26	66	67	55	59	144	106	805
København og Nordsjælland	80	29	48	31	57	46	75	59	79	20	145	93	762
5555	70	36	42	42	48	50	71	102	78	10	118	76	744
5560	69	44	51	44	62	49	84	98	94	16	123	91	825
5565	69	43	54	39	62	46	98	50	114	11	120	97	802
5570	73	46	53	41	61	48	72	47	84	14	133	105	779
5574	71	38	45	37	52	44	84	83	94	13	136	92	791
5576	71	36	49	41	45	46	72	95	97	11	148	94	805
5577	64	35	39	31	57	53	75	83	59	10	142	87	736
5578	35	35	44	30	45	40	90	91	76	10	131	83	710
5580	77	38	50	40	66	51	88	83	101	18	145	90	846
5585	74	27	45	41	57	41	75	89	87	13	125	91	765
5590	72	26	40	33	52	43	77	72	70	15	136	86	724
5593							82	64	79	17	156	109	
5596							78	62	89	20	151	99	
5600	86	28	51	31	63	46	91	56	97	22	150	98	819
5602							99	46	94	25	153	98	
5610	88	30	58	32	68	50	102	55	101	24	152	103	862
5620	89	36	54	35	71	49	90	56	88	21	144	104	839
5625	89	31	56	32	70	42	96	54	82	19	145	106	821
5628	89	29	54	31	67	55	101	56	91	23	149	108	853
5633	86	27	57	30	73	45	87	46	81	26	157	102	817

Station	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	År
5641	93	31	61	34	71	48	102	50	64	25	165	93	837
5645	86	25	53	30	70	46	85	45	105	26	153	95	819
5655	87	24	52	30	69	47	75	56	109	27	157	97	829
5660	82	25	51	31	78	48	66	54	123	25	159	104	847
5665	89	26	57	27	63	48	73	51	94	19	148	97	793
5670	96	30	65	36	77	52	83	44	97	19	139	98	837
5675	97	29	59	31	77	51	74	56	102	20	150	104	851
5680	99	28	57	31	77	51	66	62	112	20	152	105	862
5685	87	27	57	31	72	45	54	52	107	21	144	95	792
5690	84	27	52	29	71	47	50	35	122	24	143	97	781
5694	84	25	52	29	64	55	70	51	117	27	143	96	814
5697	81	25	50	30	66	51	82	40	96	29	150	90	789
5699	81	25	51	27	61	50	72	43	92	27	145	81	756
5705	82	26	55	28	60	54	65	41	88	28	168	101	798
5710	83	25	53	27	63	59	67	46	85	24	157	95	783
5715													
5725	78	21	39	26	61	49	69	42	87	21	162	90	745
5730	85	27	53	30	66	60	54	50	75	22	162	102	784
5740	77	21	51	29	63	51	69	57	63	19	142	93	735
5745	71	17	49	28	54	41	49	54	59	19	141	90	671
5750	78	16	53	30	55	43	50	50	57	18	142	97	689
5755	73	19	51	29	53	47	54	51	65	20	154	97	712
5759	71	19	54	31	57	43	45	61	59	23	159	95	717
5765	71	18	41	28	53	39	57	56	63	21	148	93	688
5771	80	23	46	28	59	42	63	63	71	24	170	102	772
5775	79	23	54	34	68	51	75	69	76	26	166	106	827
5781	72	20	45	27	51	32	30	0	81	18	152	89	619
5785													
5790	62	21	46	28	54	52	67	19	71	21	159	90	690
5795	83	24	47	27	63	56	68	62	77	25	172	98	801
5800	88	27	48	28	57	46	67	45	82	20	153	96	757
5804	83	22	43	27	52	44	64	56	67	19	154	90	720
5805	61	18	45	26	47	39	66	63	62	19	146	90	681
5810	79	20	42	24	56	39	55	54	50	25	141	91	676
5815	86	24	46	24	52	45	70	48	67	20	152	92	728
5825	83	34	44	31	57	46	79	58	69	18	138	84	740
5830	80	26	40	27	52	49	64	53	70	19	140	95	714
5835	90	25	45	28	63	42	63	50	69	21	147	83	728
5840	92	25	47	27	51	46	69	59	55	23	151	88	732
5845	92	30	47	29	58	51	66	54	54	23	163	106	774
5849	80	23	42	26	51	46	72	57	49	21	140	88	695
5855	87	23	43	26	49	45	75	58	50	23	155	92	726
5859	79	20	42	24	62	46	71	67	53	25	116	98	701
5865	86	24	53	24	64	51	73	63	48	25	171	93	775

Station	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	År
5870	97	24	54	26	63	47	59	51	50	27	163	91	752
5874	85	21	49	24	49	40	70	44	47	26	156	88	700
Bornholm	104	18	51	26	51	34	70	48	73	36	140	66	717
5990	87	13	46	24	54	39	79	59	60	30	178	68	737

Tabel 5: Nedbørsummer for 2015.

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.

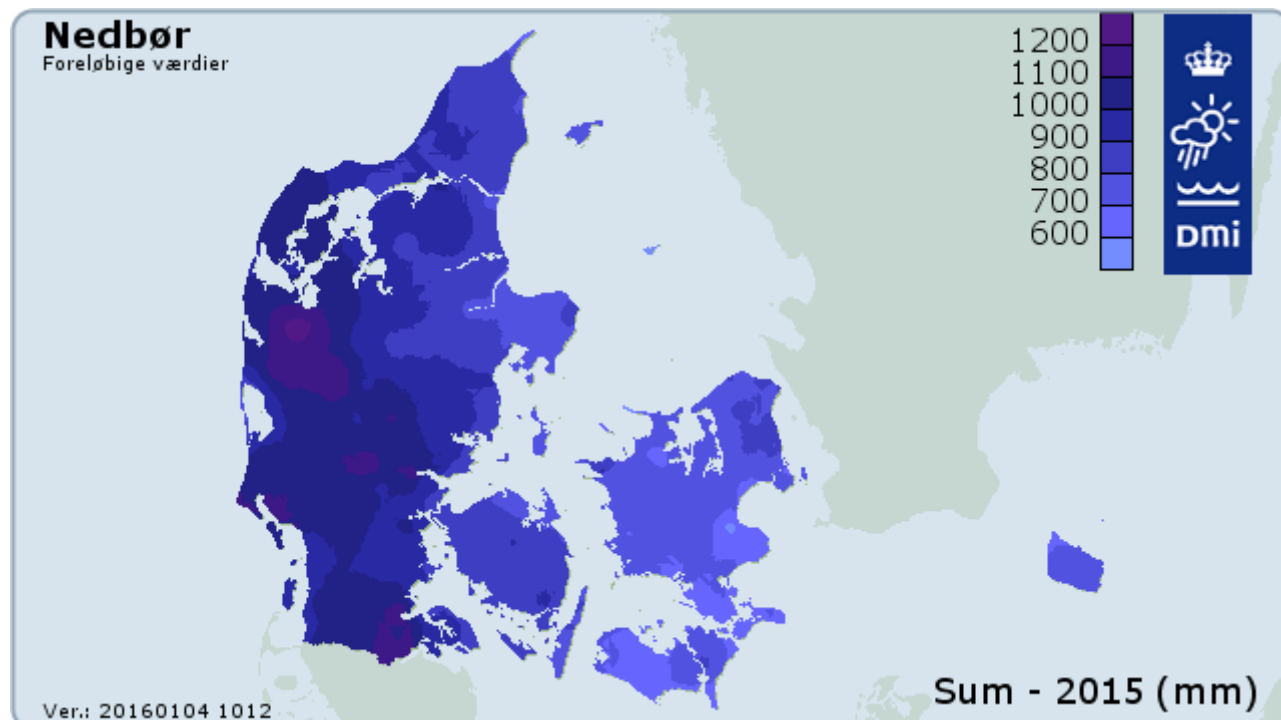
6. Nedbør og ekstreme nedbørhændelser 2015

I følge DMI's årsberetning "Vejret i Danmark – Året 2015" fik landet i gennemsnit 904 millimeter nedbør i 2015. Det er 192 millimeter eller 27 % over normalen (1961-90) og 139 millimeter eller 18 % over dekade-gennemsnittet (2001-2010). Tabel 6 viser nedbørsummerne for de enkelte måneder i 2015 i forhold til normalen og dekade-gennemsnittet.

	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	Året
Nedbør (mm) 2015	97	30	66	27	86	59	86	69	94	29	146	116	904
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

Tabel 6: Nedbørsummer for Danmark 2015 samt Normaler (1961-90) og nyeste Dekadenormaler (2001-2010)

Der var store forskelle henover landet. Mest nedbør kom der i regionen Syd – og Sønderjylland med 1035 millimeter for regionen i gennemsnit. Regionen Midt- og Vestjylland fulgte lige efter med 1033 millimeter. Regionen Bornholm fik mindst med 717 millimeter – en forskel på 318 millimeter. Se figur 4.



Figur 4: Fordeling af nedbør 2015.

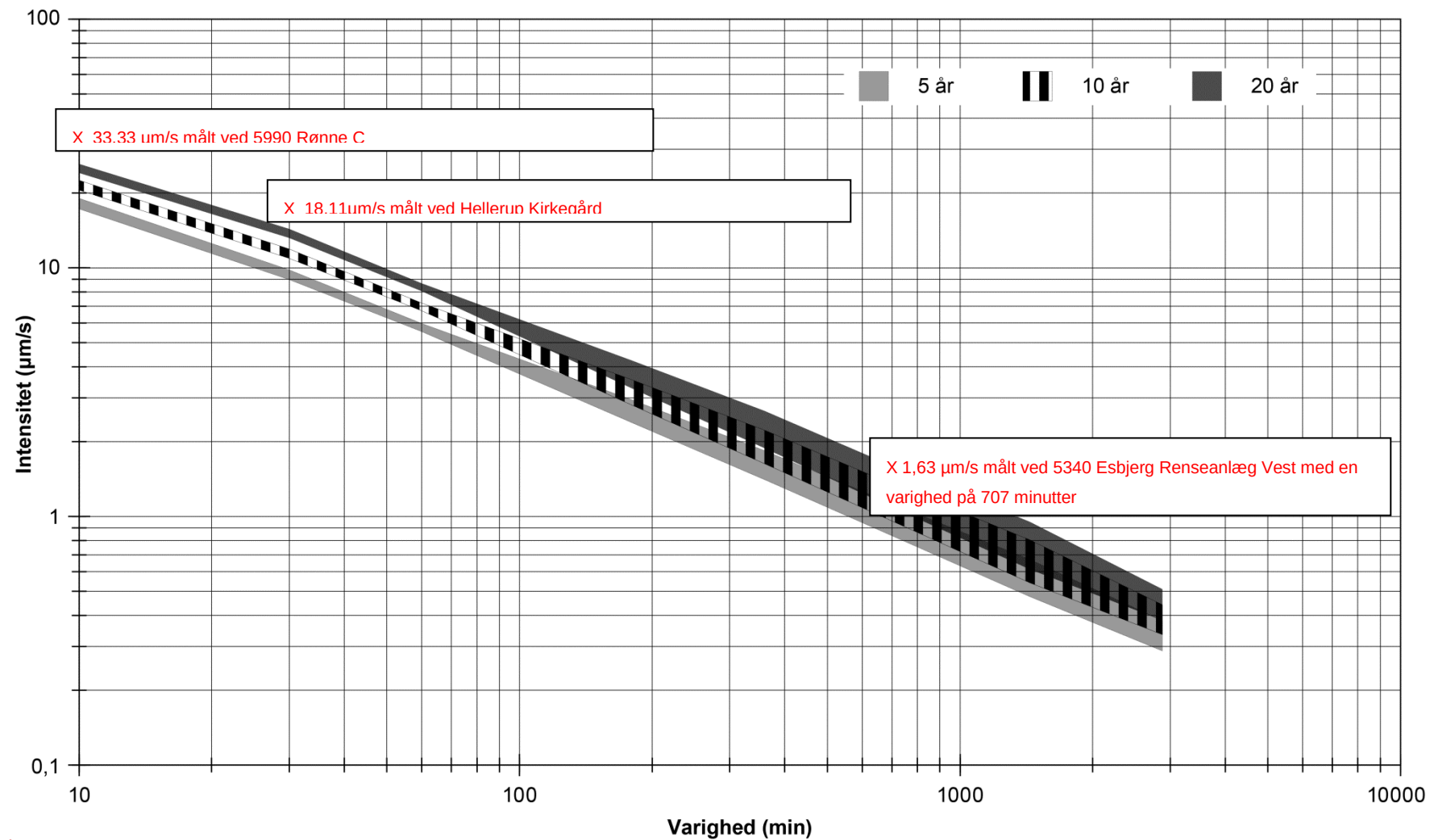
I kapitel 7 ses en oversigt over SVK-målnettets 10 største middelintensiteter over 10 og 30 minutter, samt den største nedbørmængde i én enkelt hændelse i 2015. I øvrigt henvises til bilag 2, hvor ekstremregn for samtlige stationer kan ses.

Af oversigten fremgår det at årets største nedbørmængde i én enkelt hændelse for SVK-nettet var på 69,0 mm og blev målt på station 5340 Esbjerg Renseanlæg Vest. Hændelsen startede den 4. september kl. 5:51 og varede 707 minutter med en middelintensitet på 1,63 μm . Det svarer til en gentagelsesperiode på ca. 20 år. (Hændelsen er markeret med x i figur 5).

Årets største middelintensitet på over 10 minutter blev målt på station 5990 Rønne den 9. august og var på 30,33 $\mu\text{m/s}$. Dette svarer til en gentagelsesperiode på over 20 år (Se figur 5).

Årets største middelintensitet over 30 minutter blev målt på station 5690 Hellerup Kirkegård den 4. september og var på 18,11 $\mu\text{m/s}$. Dette svarer ligeledes til en gentagelsesperiode på over 20 år (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 2015 for SVK-målenettet

Største nedbørmængde (mm) i en enkelt hændelse:

69,0 mm målt den: 04-09-2015 på station: 5340 Esbjerg Renseanlæg Vest

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

30,33	målt den:	09-08-2015	på station: 5990 Rønne C
29,00	målt den:	05-05-2015	på station: 5237 Vejle Pumpestation
28,67	målt den:	04-09-2015	på station: 5690 Hellerup Kirkegård
27,33	målt den:	05-09-2015	på station: 5576 Blistrup Overløbsbassin
27,00	målt den:	04-09-2015	på station: 5725 Lygten
26,33	målt den:	11-08-2015	på station: 5980 Nykøbing F. Renseanlæg
25,67	målt den:	04-09-2015	på station: 5685 Delfinen
25,33	målt den:	04-09-2015	på station: 5694 Søborg Vandværk
25,11	målt den:	25-07-2015	på station: 5578 Helsingør Renseanlæg
24,33	målt den:	05-05-2015	på station: 5177 Viby J. Renseanlæg

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

18,11	målt den:	04-09-2015	på station: 5690 Hellerup Kirkegård
17,11	målt den:	04-09-2015	på station: 5660 Fuglegården
15,72	målt den:	04-09-2015	på station: 5685 Delfinen
15,67	målt den:	31-08-2015	på station: 5540 Holbæk Centralrenseanlæg
14,78	målt den:	09-08-2015	på station: 5990 Rønne C
14,44	målt den:	04-09-2015	på station: 5694 Søborg Vandværk
12,56	målt den:	04-09-2015	på station: 5680 Elmegården
12,02	målt den:	28-07-2015	på station: 5211 Horsens Centralrenseanlæg
11,78	målt den:	11-08-2015	på station: 5980 Nykøbing F. Renseanlæg
11,72	målt den:	15-08-2015	på station: 5461 Svendborg Vandværksvej

8. Tema 1: BEWARE – Danmarks største regnmåler

Af Jesper Ellerbæk Nielsen¹, Malte S. Ahm² og Michael R. Rasmussen¹

¹ Institut for Byggeri og Anlæg, Aalborg Universitet

² Aarhus Vand A/S

Regn har altid været et centralt arbejdsområde for spildevandskomiteens udvalg og fylder meget i spildevandskomiteens skrifter.

Det er på den baggrund ikke bemærkelsesværdigt at måling af regn også fylder meget. På den anden side er det også interessant at afløbsingeniører bruger megen tid og energi på at arbejde med analyse af regn, når man dybest set ikke kan bruge det direkte i dimensioneringsarbejdet.

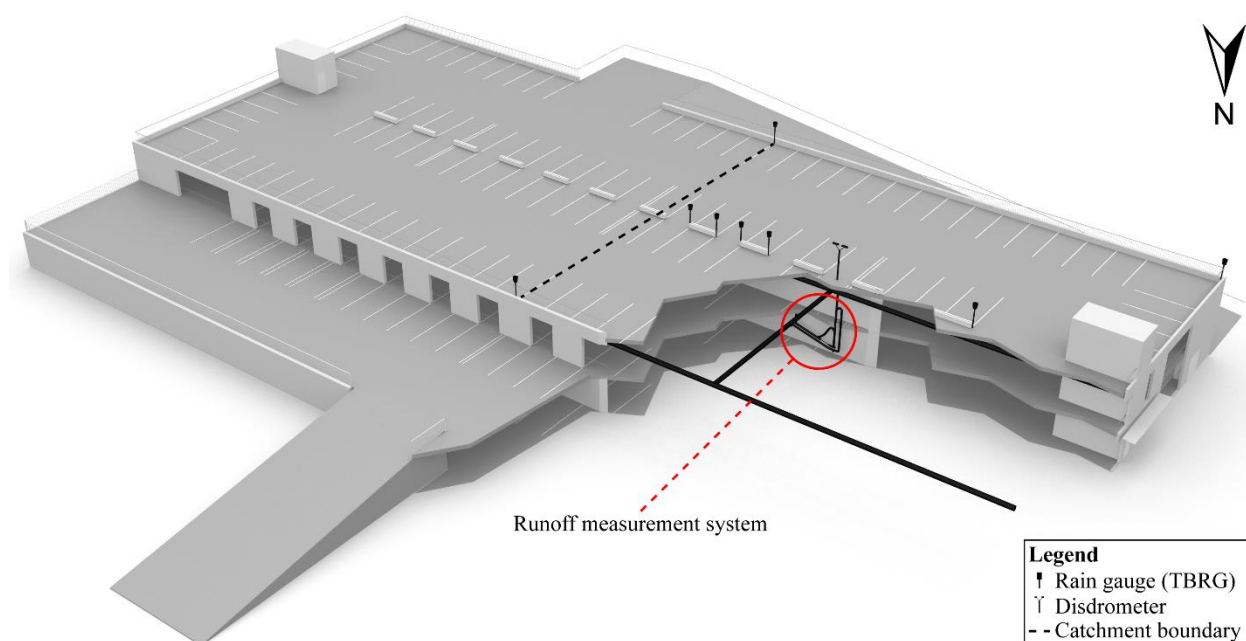
I stedet interesserer vi os mere for, hvilken *effekt* regnen har i afløbssystemet end for selve regnen. Når vi så ofte arbejder med f.eks. gentagelsesperioden for en given regnhændelse, er det fordi vi gerne vil omregne det til en gentagelsesperiode for f.eks. oversvømmelse – altså en afløbsteknisk effekt. For at komme frem til denne information, skal vi stort set altid anvende en matematisk overflademodel til at omregne den målte regn til en beregnet vandføring nede i afløbssystemet. I denne proces introducere vi en række antagelser omkring fysikken i systemet – men er det nødvendigt at introducerer disse usikkerheder?

Vi vil i dette forskningsprojekt gerne svare på, om man kan bruge afstrømningsmålere til at bestemme, hvor meget regn der falder på en overflade og undersøge, om det er en mere repræsentativ måling af, hvor meget det har regnet.

BEWARE (Buildings as an intElligent WAtER REssoure) er en forsøgslokalitet, der er bygget for at studere disse sammenhænge i større detalje. Her er et parkeringshus brugt til at samle regnvandet op og måle det resulterende flow, samtidig med at regnen på overfladen måles med traditionelle regnmålere. Med andre ord – hvis man kun måler den resulterende afstrømning, har vi så alt den information vi behøver?

Målestation

Beware målestationen består af 1400 m² befæstet overflade. Dette udgør 50% af den samlede overflade af parkeringshuset. Vandet fra denne overflade samles i én faldstamme, hvorpå flowmåleresystemet er monteret. Figur 8.1 viser det principielle setup og placering af regnmåler og flowmåler.



Figur 8.1: Princip skitse af BEWARE.

Det er muligt at inspicere hele drænsystemet nedefra og derved konstatere, at der ikke er lækager og at regnvandet alene ender i faldstammen. Det hydrauliske design af flowmåleren har været en særlig udfordring, da vi ønsker både at kunne måle almindelige daglige regn og mere sjældne ekstremregn. Det er kendt fra de fleste måleprincipper, at det er svært at måle høje og lave vandføringer med det samme instrument og opnå en tilstrækkelig nøjagtighed. Systemet skal også virke både om sommeren og under hård frost om vinteren. Derfor er systemet isoleret og opvarmes automatisk, hvis vandets temperatur bliver koldere end 2 grader. Figur 8.2 viser flowmålersystemet før det blev monteret med isolering og varmekabler.

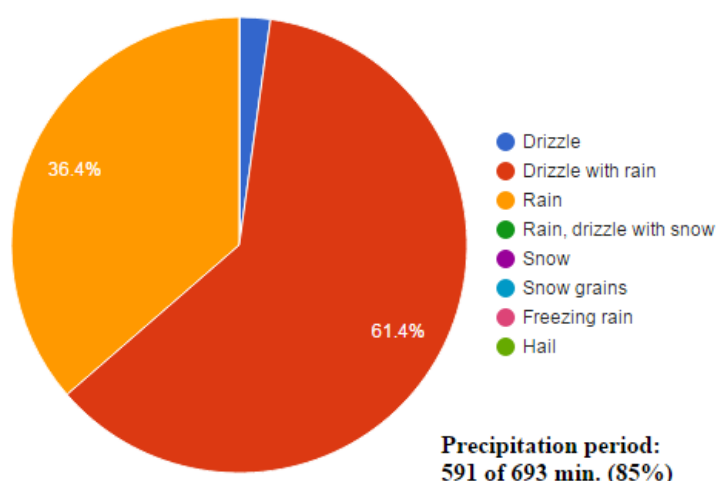


Figur 8.2: Flowmålersystem uden isolering og varmekabler.

Løsninger var at lave et dobbelt målesystem med to elektromagnetiske flowmålere. Ved lave vandføringer vil alt vandet løbe igennem den lille flowmåler, mens ved store vandføringer vil størstedelen af vandet løbe uden om den lille måler og direkte igennem den store flowmåler. Hver flowmåler har et optimalt måleområde, hvor nøjagtigheden er størst. Fordelen ved dette dobbelte målesystem er, at der er et flowinterval, hvor begge flowmålere måler på den samme mængde vand. Herved kan man løbende kontrollere de to flowmålers nøjagtighed mod hinanden. Omregner man flowet til en gentagelsesperiode for regnen, kan systemet måle afstrømninger fra regn med en gentagelsesperiode fra 4 dage til 20 år. Skulle flowet være mere ekstremt, vil vandet kunne løbe udenom flowmålersystemet og direkte videre til det afskærende afløbssystem.

Udover flowmåleren er der placeret 10 regnmålere på overfladen, hvoraf én er et laser disdrometer. Regnmålerene er placeret således, at der er én i hvert hjørne og seks i midten. Regnmålerene i hjørnerne er for at undersøge, hvordan vinden omkring bygningen påvirker regnmålerne og de seks i midten er for at have et godt statistisk grundlag til at vurdere regnen målt med regnmåler. Disdrometret bruges også til at klassificere typen af nedbør, således at sne f.eks. ikke forveksles med regn, figur 8.3.

Hydrometeor classification by disdrometer



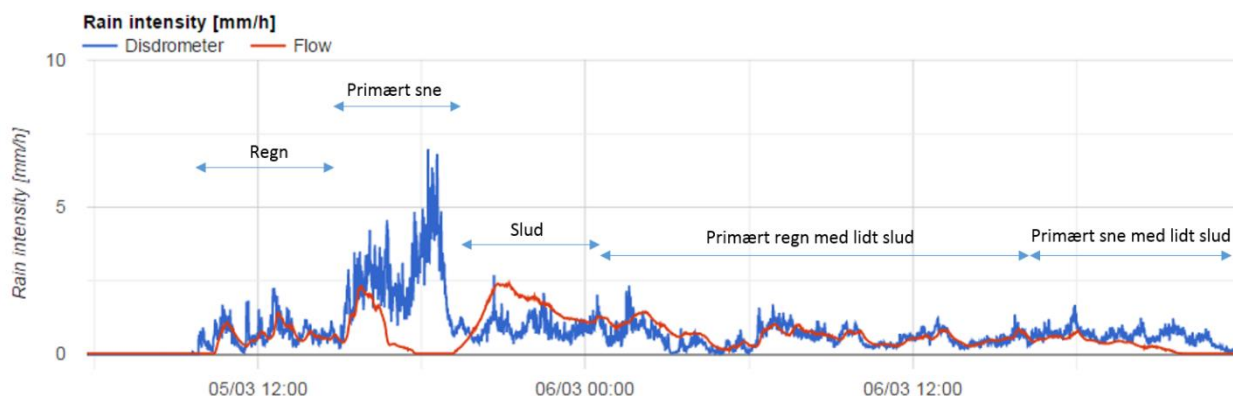
Figur 8.3: Fordeling af nedbørsklasser ved en nedbørshændelse.

Der er således en automatisk korrektion for nedbørstyper, hvorfor det er muligt at sortere målingerne så man kan undersøge hændelser med flydende nedbør. Omvendt er det også muligt at studere hændelser med sneafsmeltning separat.

Resultater

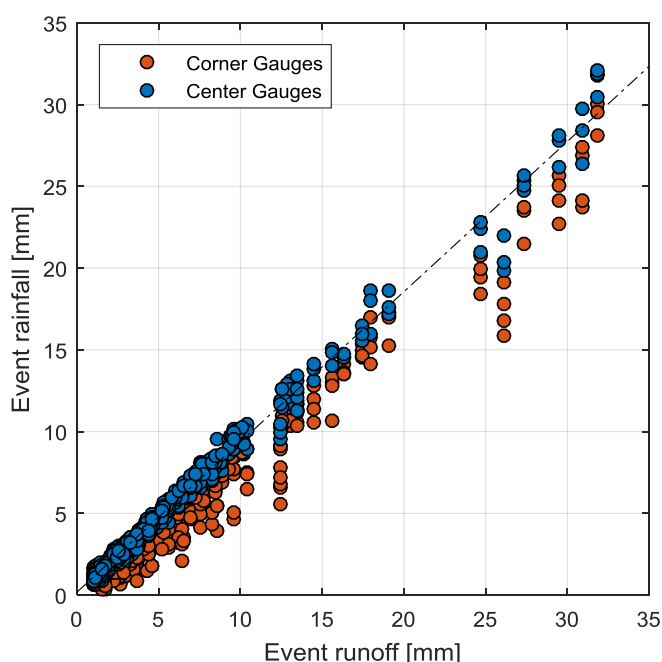
Målestationen har været i funktion siden 1/3-2013. Alle data kan ses på projektets hjemmeside: www.vejrradar.dk/beware

Vigtigheden af at kende nedbørens tilstandsform er illustreret i figur 8.4, som viser en lang nedbørshændelse med både regn, sne og slud. Hændelsen starter med regn, hvor der er god overensstemmelse mellem hvad disdrometret registrer og hvad flowmålerne estimerer. Omkring kl. 16.00 bliver nedbøren mere intens, men fordi nedbøren samtidig går fra regn til sne, ses dette ikke i flowmålerestimatet. For denne hændelse betyder det, at mens hændelsen er på sit højeste, sker der ingen afstrømning fra overfladen.



Figur 8.4: Nedbørshændelse med regn, sne og slud fra marts måned 2016

Omkring kl. 19.00 skifter nedbøren igen karakter og bliver til slud. Sammen med dette skifte starter afstrømningen på ny – dels som resultat af den fortsatte nedbør, men også på grund af sneafsmeltning. Sneafsmeltningen betyder at afstrømningen fra overfalden henover midnat (kl. 19.00 - 06.00) er højere, end hvad der kan tilskrives nedbøren i samme periode. På hændelsens anden dag fra kl. 06.00 til 16.00 er der, ligesom i hændelsens start, igen god overensstemmelse mellem disdrometer og flowmålermåler. Men fra omkring kl. 16.00, aftager denne overensstemmelse, fordi nedbøren endnu en gang skifter karakter fra regn til sne. Afstrømning fra en simpel overflade, kan således være kompleks og utrolig svær at forudsige, hvis nedbørens tilstandsform er ukendt.

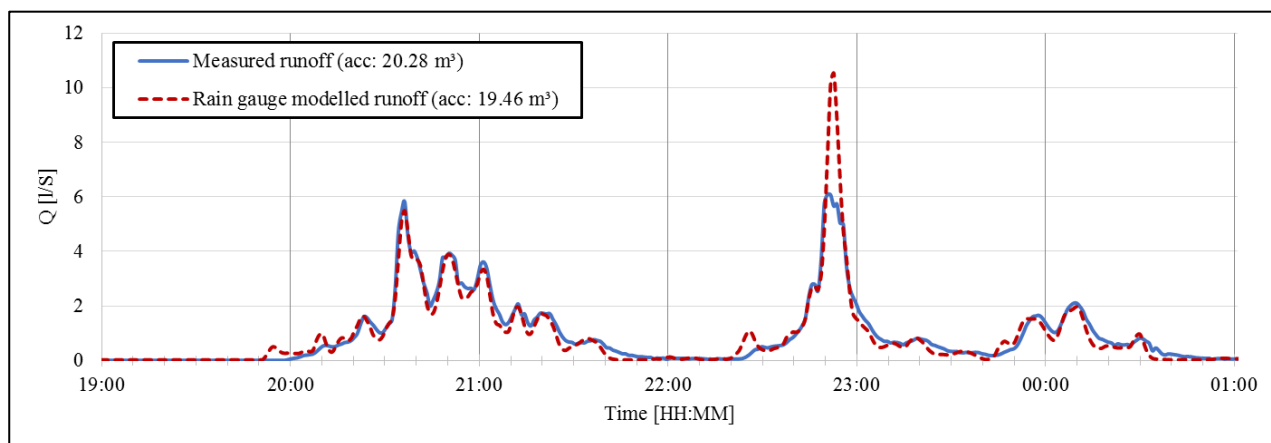


Figur 8.5: Akkumuleret afstrømning mod nedbør for de anvendte regnmålere (2013-2016).

Foretages sammenligningen på nedbørshændelser med udelukkende flydende nedbør, viser de foreløbige undersøgelser at regnmålerens placering har stor betydning (figur 8.5). Sammenligner man afstrømningen med regnen målt af de centrale regnmålere, er der god overensstemmelse inden for den statistiske usikkerhed af flow- og regnmålingen. Sammenligner man derimod med

regnmålerne, som er placeret langs parkeringshusets hjørner viser det, at disse regnmålerne tydeligvis ikke måler den fulde nedbørsmængde. Dette kan forklares ved, at regnmålerene er påvirket af vinden omkring bygningen og afhængig af vindretningen vil regnmålerne være påvirket af enten kraftig opafgående eller endadgående vind. Dette illustrerer fint udfordringen ved at placere regnmålere hensigtsmæssigt i byer.

Omregnes nedbøren målt med regnmålerne til afstrømning med en traditionel tid-areal model, er det muligt at sammenligne både den akkumulerede afstrømning og dynamikken i afstrømningen. Figur 8.6 er et eksempel herpå og viser en hændelse fra den 15. maj 2013, der udelukkende indeholder regn.



Figur 8.6: Sammenligning mellem målt og beregnet afstrømning fra BEWARE.

Generelt passer den beregnede overfladeafstrømning fint med den målte afstrømning, og der er en forholdsvis god overensstemmelse i afstrømningsdynamikken. Akkumuleret er der dog en forskel mellem nedbør og afstrømning på ca. 4%. Det ses også, at den målte afstrømning er en smule langsommere end den beregnede, ligesom at det maksimale flow omkring kl 22.55, bliver beregnet større end det målte.

Selvom dette måske virker som mindre betydende forskelle, er det værd at arbejde videre med at forstå, hvorfor disse afvigelser opstår. Er der udfordringer med målesystemet? – eller reagerer overfladen anderledes ved højere intensiteter end vi forventer? Alle større afløbssystemer består af summen af små og enkle delsystemer – såsom BEWAREs parkeringsplads. Derfor er den totale usikkerhed summen af mange, måske små, forskelle og afvigelser, som har forplantet sig gennem systemet.

Konklusion og diskussion

BEWARE opstillingen har til formål at undersøge, om flowmålinger fra en kendt befæstet overflade giver en mere direkte måling af nedbørens afstrømning. Det kan være udfordrende at placere regnmålere i byen, hvorfor det derfor er værd at undersøge om afstrømningsmålinger kan supplere regnmålere. Resultaterne viser, at man får meget sammenlignelige resultater mellem flowmålinger og velplacerede regnmålere. Det kræver imidlertid mange regnmålere på samme sted for at opnå statistisk signifikans på denne konklusion. Regnmålere, der er placeret på kanten giver signifikante anderledes målinger end afstrømningsmålingen fra hele overfladen. Det betyder at parkeringsoverfladen giver en mere repræsentativ nedbørsmåling på trods af at området er vindpåvirket. Den store overflade er i stand til at udligne de variationer, der må være på grund af vindpåvirkning.

Resultaterne viser, at man med fordel kan installere flere disdrometre for at sikre en bedre klassifikation af nedbør. På den måde kan man nemt eliminere hændelser med blandet nedbør, men også medtage hændelser, hvor der er tale flydende nedbør.

Det kan konkluderes at selvom der generelt er meget god overensstemmelse mellem den målte nedbør og den resulterende afstrømning, er der situationer, hvor der kan være en forskel. Da der nu er opsamlet 3 års data, skal disse analyseres yderligere for at afdække disse forhold.

Afslutningsvis skal det bemærkes, at det er et omfattende og dyrt arbejde at lave installationer magen til BEWARE. Selve opstillingen har kostet ca. 150.000 kr. og man kan få adskillige regnmålere for dette beløb. Omvendt giver opstillingen mulighed for at undersøge detaljerne i afstrømningen fra simple befæstede overflader. Dette muliggør en bedre fortolkning af afstrømningen under kontrollerede forhold. Opstillingen vil derfor forsætte med at måle nedbør og afstrømning de kommende år.

Note:

BEWARE er udviklet i forbindelse med Malte S. Ahm's PhD studie: "*Adjustment of rainfall estimates from weathers radars using in-situ stormwater drainage sensors*", Institut for Byggeri og Anlæg, Aalborg Universitet.

9. Tema 2: Valg af målertype – har det nogen betydning?

Af Flemming Vejen, DMI

Verden over anvendes der i nationale målenet mange forskellige typer nedbørmålere. Spørgsmålet er, i hvilket grad valg af måler kan gøre en forskel. Som udgangspunkt bør de måle ens, men er der alligevel forskelle i deres evne til at opfange nedbøren? Og i givet fald hvordan og hvorfor?

I et eksperiment udført af WMO 2007-2009 (WMO, 2009) blev 26 forskellige automatiske nedbørmålere undersøgt for deres evne til at måle kraftig nedbør, hvilket specielt i SVK-sammenhæng er ganske relevant. Resultatet af eksperimenterne vender vi tilbage til. De testede måleres teknologi var meget forskellig og rakte lige fra vippe- og vejemålere over tryk- og niveausensorer til optiske detektorer. Udover automatiske findes der et væld af manuelle nedbørmålere af forskellig udformning, som dog efterhånden hører fortiden til i de fleste nationale nedbørnet.

Idet der er så mange forskellige nedbørmålere, fokuseres der i det følgende kun på målere, der anvendes i Danmark.

Sammenligning af målere der benyttes i nedbørnettet

Historisk set har nedbørnettet her til lands bestået af den manuelle nedbørmåler Hellmann, men siden 1979, hvor de første Rimco-målere så dagens lys, har der været en langsomt fremadskridende automatisering, der for alvor tog fart i 2011, hvor hele det danske nedbørnet blev automatiseret. Der kan med god ret stilles det spørgsmål, om det har betydning for den målte nedbørmængde, at der skiftes målertype og målerteknologi.

I tabel 9.1er vist vigtige tekniske data for de målertyper, der har været eller bliver anvendt i Danmark. Der ses i særlig grad forskelle i målerens teknologi, kapacitet, opløsning og nøjagtighed. Hvor Hellmann skal tømmes og aflæses manuelt, registrerer de andre målere nedbøren ved vejning eller vippeprincip. Mens Hellmann kun kan rumme 70 mm nedbør, eller kun ca. 35 mm ved sne, hvilket er ret problematisk ved store snehændelser, kan de automatiske målere tage betydelig mere, vippe-skemålere som Rimco endog uendelig meget nedbør, da opsamling for denne måler er overflødig. Som den eneste af målerne har Pluvio² indbygget filtrering, som sørger for at fjerne falske signaler fra reel nedbør, f.eks. hvis fugle eller insekter dumper ned i måleren.

Alle målerne overholder WMO's krav til opløsning og nøjagtighed, og de viste forskelle har ikke den store betydning i det overordnede billede. Derimod er opvarmning og frostvæske stikord for potentielle problemer. I vinterhalvåret skal opsamlingsenheden i vejemålere tilsættes en blanding af frostvæske og vand, da den opsamlede nedbør ellers vil fryse til is og give store problemer med at fastholde snedebør i måleren, så den korrekte mængde kan registreres. Opsamlingstragten og vippe-keen i Rimco skal opvarmes, da frysning i modsat fald vil gøre måling upålidelig. I moderne systemer er varmestyringen så god, at nedbørtab pga. fordampning og turbulens som følge af ukontrolleret opvarmning, også kaldet skorstenseffekten, i praksis er fraværende. Målerkanten i Geonor og Pluvio² bør egentlig opvarmes for at hindre fastfrysning af sne og is omkring åbning, men det er ikke standard i nedbørnettet. I sjældne tilfælde ved sne med stor vedhæftningsevne kan disse målertyper lukke helt eller delvis til, hvorved nedbørsopsamlingen fejlbehæftes.

Det er oplagt, at for Hellmann-målere kan det lave rumindhold på ca. 35 mm samt manglende opvarmning og frostvæske give problemer ved sne. Dette blev i det gamle net dog i nogen grad

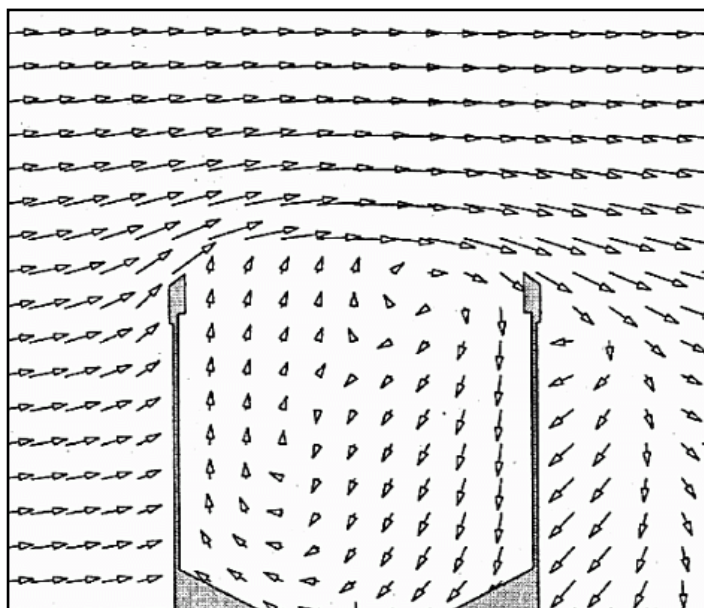
opvejet af, at der blev monteret et såkaldt snekors i vinterhalvåret, som kunne øge målerens evne til at fastholde sne. Ved meget store snemængder var der dog en reel risiko for at måle for lidt, fordi måleren kunne løbe fuld, også selvom den opmærksomme observator regelmæssigt holdt øje med måleren for at imødegå dette problem.

	Hellmann	Geonor	Pluvio ²	Rimco
Princip	Manuel	Vejning	Vejning	Vippeske
Åbningsareal (cm²)	200	200	200	324
Kapacitet (mm)	regn: 70, sne: ≈ 35	1000	1500	Uendelig
Opløsning (mm)	0,1	0,1	0,01	0,2
Opløsning (tid)	Variabel	<<1 min	<< 1 min	1 min
Nøjagtighed	± 0,1 mm	± 1 %	± 0,1 mm eller 0,1 % af mængden	± 1 % op til 200 mm/time
Opvarmning	Nej	Nej (muligt)	Nej (muligt)	Ja
Frostvæske	Nej	Ja	Ja	Ikke nødvendig
Andet	Snekors	Ingen dele der bevæger sig	Filtrering, fjernkontrol	Udfordring: snemåling

Tabel 9.1: Tekniske data for eksisterende eller tidligere målere i nedbørnettet i Danmark.

Fejlkilder på nedbørmåling

Nedbørmålere er udsat for en række påvirkninger, der resulterer i tilfældige eller systematiske fejl på målingen. Den største af disse fejlkilder er tab af nedbør som følge af turbulens omkring målerens åbning, en fejlkilde der er stærkt forbundet med målerens generelle design såsom udformning, facon, dybde, åbningsareal og kantform. Flow omkring måleren genererer en hvirvel nede i måleren, som ved øget vindhastighed gør det stadig vanskeligere for nedbørpartikler at finde vej ned i måleren; flere og flere af disse gribes af det lokale vindfelt og føres udenom eller endog op af nedbørmåleren, så de hindres i at finde hvile i opsamlingsenheden. Dette er illustreret i figur 9.1, og denne vindeffekt er den største systematiske fejl på nedbørmåling.



Figur 9.1: Eksempel på vindfelt omkring og i en nedbørmåler, hvilket resulterer i systematiske fejl på målingen (Nespor, 1996).

Andre systematiske fejl er tab som følge af fordampning samt såkaldt wetting, der skyldes, at noget af nedbøren bliver fastholdt på målerens indre overflader og dermed ikke bliver målt. Størrelsen af disse fejlkilder afhænger dog af målerteknologien: mens de er fraværende for vejemålere, er der wettingtab for Hellmann og i mindre grad for Rimco, særlig fordi denne målers vippe ofte vil indeholde en lille rest nedbør, der fordamper inden næste nedbørhændelse. Fordampningstab kan for alle 4 målere i praksis negligeres. Ved sne eller kraftig nedbør kan alle målere blive udsat for snefygning eller splash-effekter.

I tabel 9.2 er vist fejlkildernes størrelse. Selvom de stammer fra en undersøgelse af ældre dato, kan de viste tal også i vore dage regnes for gældende, da nedbørmålernes generelle design har været stort set uændret siden dengang. Tabet af nedbør pga. vindforhold kan være meget stort og for sne under visse forhold langt over 50 %, men generelt betydeligt mindre for regn. For kraftig regn virker det intuitivt rigtigt, at tabet er begrænset, da store dråber kun i mindre grad lader sig fange af vinden.

Tab af nedbør pga. turbulens	Wettingtab	Fordampningstab	Splash-in og splash-out	Snefygning
Sne: 10 til > 50% Regn: 2 til 10 %	2 til 10 %	0 til 4 %	1 til 2 %	?

Tabel 9.2: De største fejlkilder på nedbørmåling (Sevruk, 1982).

Målerens evne til at opfange forskellige slags nedbør

Som før nævnt er der ret stor forskel i de centrale tekniske data. Det mest interessante i SVK-sammenhæng er målerens evne til at detektere nedbørintensitet korrekt, men for DMI er der også behov for allround-målere, der kan klare al slags nedbør og dermed give et pålideligt bud på nedbørklimate. I det før omtalte WMO eksperiment (WMO, 2009) blev en række automatiske måleres evne til at måle kraftig nedbør undersøgt både ved tests i laboratoriet og målinger i marken, hvor de blev sammenlignet med referencemålinger af sand nedbør.

Rimco, Geonor og en tidligere konstruktion af Pluvio kom godt gennem denne test og endte i den gode ende, Geonor og Pluvio strøg helt til tops, og Pluvio blev endog kåret som den bedste til at registrere regnintensitet i 1-minuts opløsning, såvel i laboratoriet som i marken. Rimco udviste tendens til mindre underestimering ved meget høje regnintensiteter. Pluvio² var dengang akkurat på trapperne og nåede ikke med i forsøget. Den er dog næppe dårligere end den tidligere udgave, men da algoritmen for støjfiltrering i målerens logger kræver en vis tidsserie data, før falske signaler kan fjernes med pålideligt resultat, bliver nedbørsignalet forsinket med et offset på nogle minutter.

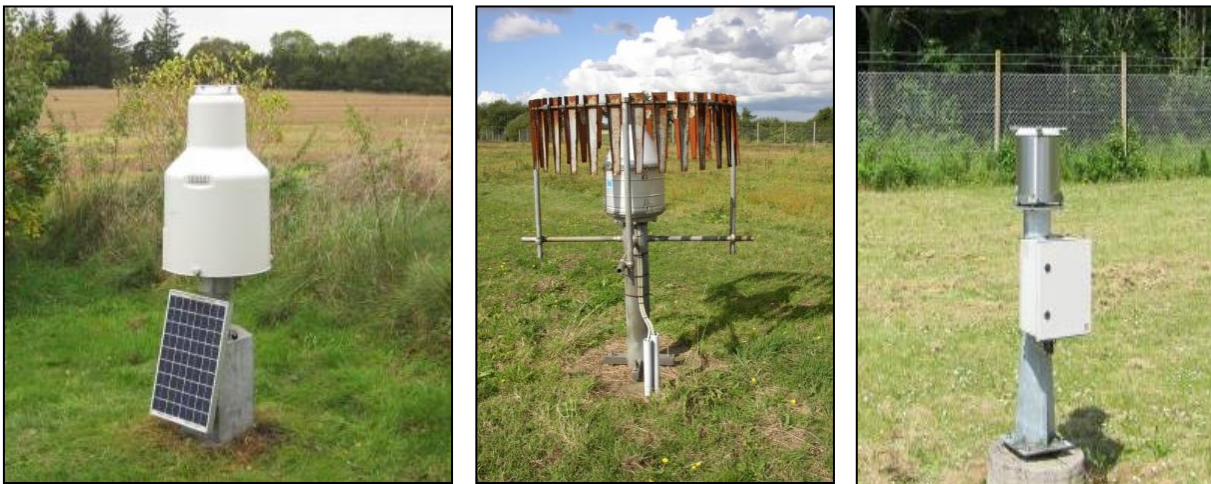
Hvor disse automatiske måleres evne til at måle regn er god, er det straks mere usikkert for blandet og fast nedbør. Fejkildernes størrelse for sne og regn er i tidligere WMO-eksperimenter blevet dokumenteret for manuelle målere og dermed også Hellmann for både fast (WMO, 1998) og flydende nedbør (WMO, 1984). I eksperimentet for fast nedbør indgik også Rimco og Geonor, som allerede dengang var på banen. Der udestår endnu tilsvarende undersøgelser for andre automatiske målere som Pluvio, men der har siden 2011 været et stort WMO-eksperiment i gang vedr. automatisk måling af sne¹ (WMO, 2011), hvorfra endelige resultater dog endnu afventes. Desuden undersøges automatisk måling af regn med Rimco og Pluvio² i HOBE-projektet² (www.hobe.dk), som er et hydrologisk forskningsprojekt, som bl.a. driver et testfelt for nedbørmåling i det jyske.

¹ WMO SPICE, Solid Precipitation Intercomparison Experiment.

² HOBE, a Hydrological Observatory and Exploratorium.

Da en nedbørmålers udformning og kantformen ved målerens åbning har betydning for målerens evne til at opsamle nedbør (Sevruk, Hertig and Tettamanti, 1994, WMO, 1998), skal de aerodynamiske egenskaber for Pluvio² helst være de samme som Hellmann, som Pluvio² jo erstattede i 2011 i det nationale nedbørnet. I modsat fald er der overlagt risiko for homogenitetsbrud ved dette skift i målerteknologi.

Dette problem har producenten af Pluvio, OTT Hydromet, dog været opmærksom på, da de i samarbejde med Deutscher Wetterdienst har tilstræbt den såkaldte Hellmann form (f.eks. Gordon, 2003, Wauben, 2004) for at opnå identiske aerodynamiske egenskaber og opsamlingssevne for de to målertyper. Dette lykkedes øjensynlig den tidligere udgave af Pluvio. I nedbørnettet benyttes imidlertid Pluvio², der for at opnå en klimatisk robust kapacitet på 1500 mm har en noget anden udformning end den oprindelige Pluvio. Det ses klart af figur 2, at måleren i sin helhed ikke er tro mod Hellmann formen, om end den øverste del, "skorstenen", med lidt god vilje kan siges at være i tro mod Hellmann.



Figur 9.2: Nedbørmålere i det nuværende nedbørnet, der består af Pluvio² med lokal strømforsyning via solpanel, (tv) Geonor med skærm (midt) og Rimco (th).

Spørgsmålet er dog, hvor stor indflydelse de skrå sider har på vindfeltet omkring måleråbningen, og om afstanden til åbningen er stor nok til, at siderne kun har marginal eller ingen betydning for målerens evne til at opsamle nedbør. Dette er ved at blive undersøgt i HOBE-projektet, og foreløbige resultater for regn tyder på, at Pluvio² har samme opsamlingssevne som Hellmann. Der er dog for få data til at konkludere det samme for sne.

Kan vi kompensere for de systematiske fejl?

Det er indlysende, at for at opgøre nedbørforholdene korrekt, er det tvingende nødvendigt at korrigere for de forskellige fejl. Mens der tages hånd om tilfældige fejl ved kvalitetskontrol, kan der korrigeres for systematiske fejl vha. modeller, der er specielt udviklet til dette formål. Det er især vigtigt at korrigeres for vindens effekt, hvilket kan gøres med nedenstående model (Allerup, Madsen og Vejen, 1997):

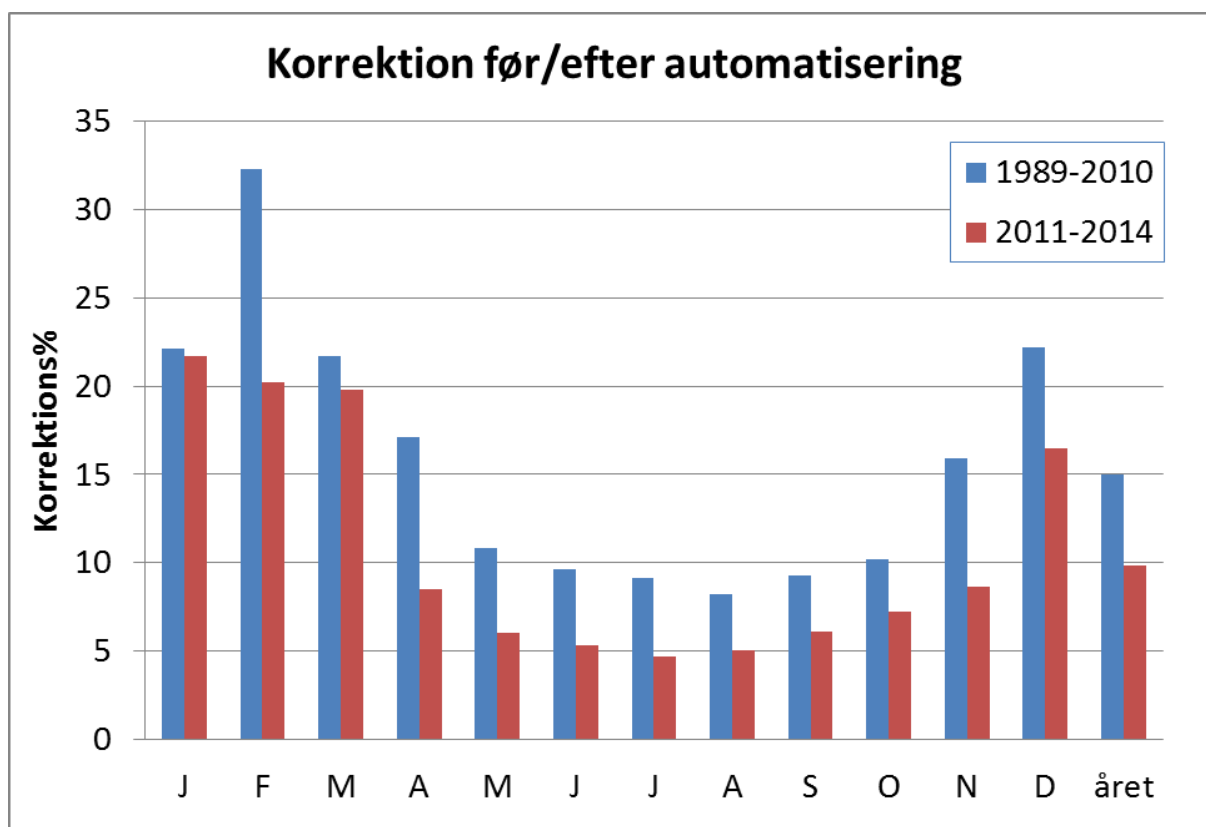
$$k_{\alpha} = \alpha \cdot e^{\psi(V,T)} + (1 - \alpha) \cdot e^{\psi(V,I)}$$

Her er α andelen af nedbør faldet som sne. Venstre led korrigerer snedebør som funktion af vindhastighed V og lufttemperatur T , mens højre led korrigerer regn som funktion af V og regnintensitet I . Hvad der ikke er vist i udtrykket, er empiriske konstanter, som er unikke for de enkelte nedbørmålere.

Tabet af nedbør pga. turbulens er for kraftig regn ret begrænset, selv ved ret høj vindhastighed. F.eks. er tabet ifølge modellen ca. 7 % ved 15 m/sek og 10 mm/time, men ved 15 mm/time kun ca. 2 %. Det står klart, at ved kraftig regn og skybrud har vindens effekt i praksis ingen effekt på målerens evne til at opsamle nedbør.

Generelt er det nødvendigt at gøre noget for at kompensere for de systematiske fejl. Det er først og fremmest vigtigt at opstille måleren, så vinden får så lidt betydning for målingen som muligt. Det kan gøres ved: (1) at opstille måleren i perfekt læ, så turbulens omkring måleråbningen er fraværende, (2) at dæmpe vindhastigheden omkring måleren ved at placere denne så velbeskyttet som muligt, (3) at montere en skærm, som kan dæmpe vindens indflydelse. I praksis er kun (2) og (3) mulig. De fleste målere i nedbørnettet er uden skærm, dels af historiske årsager og dels for at sikre konsistens med tidligere opstillinger. Dette gør sig gældende for klimatologiske nedbørstationer og SVK-målere, mens nedbørmålere ved vejstationer er forsynet med en skærm.

Da en måler således altid vil være udsat for vindens påvirkning, bør der korrigeres for de systematiske fejl, inden data benyttes kvantitativt, f.eks. i opgørelser over vandbalance og vandressourcer.



Figur 9.3: Månedlige værdier af korrektionsprocent for korrigeret nedbør, dels for det gamle klimatologiske nedbørnet med Hellmann målere (1989-2010), og dels det nuværende automatiske net (2011-2014).

Automatisering af nedbørnettet

Nedbørmålerne i nettet er generelt jævnt fordelt i åbne, moderat, hhv. velbeskyttede placeringer. Målerne har ikke de samme aerodynamiske egenskaber, og tabene som følge af vindeffekt, fordampling og wetting er forskellige. Hvis det skal gøres op, hvor meget vand der rent faktisk tilflyder fra atmosfæren, er det nødvendigt at kompensere for disse tab ved korrektion for bias. Før 2011 bestod det klimatologiske nedbørnet udelukkende af den manuelle Hellmannmåler. Trods alt et ganske fornuftigt valg, da denne måler er regnes for pålidelig forudsat god observationspraksis.

Imidlertid hører manuel måling ikke til i en moderne verden, der kræver hurtig adgang til målinger i høj tidsopløsning. Derfor lå automatiseringen lige til højrebænet.

Imidlertid betyder den anderledes målersammensætning også en ændret evne for nettet til at opfange nedbøren, og det er mere end nogensinde nødvendigt at korrigere for fejlkilder. Det ses klart af figur 9.3, som viser det månedlige korrektionsniveau for hele Danmark før automatiseringen for perioden 1989-2010, og efter for perioden 2011-2014. Korrektionsniveauet i det manuelle net er systematisk højere end i det automatiske for alle måneder, og på årsbasis er niveauet ca. 15 % i Hellmann-nettet, men kun omkring 10 % i det nuværende net. Forskellen skyldes i hovedsagen det langt lavere wettingtab for automatiske målere, og kun i ubetydelig grad forskelle i vindens påvirkning.

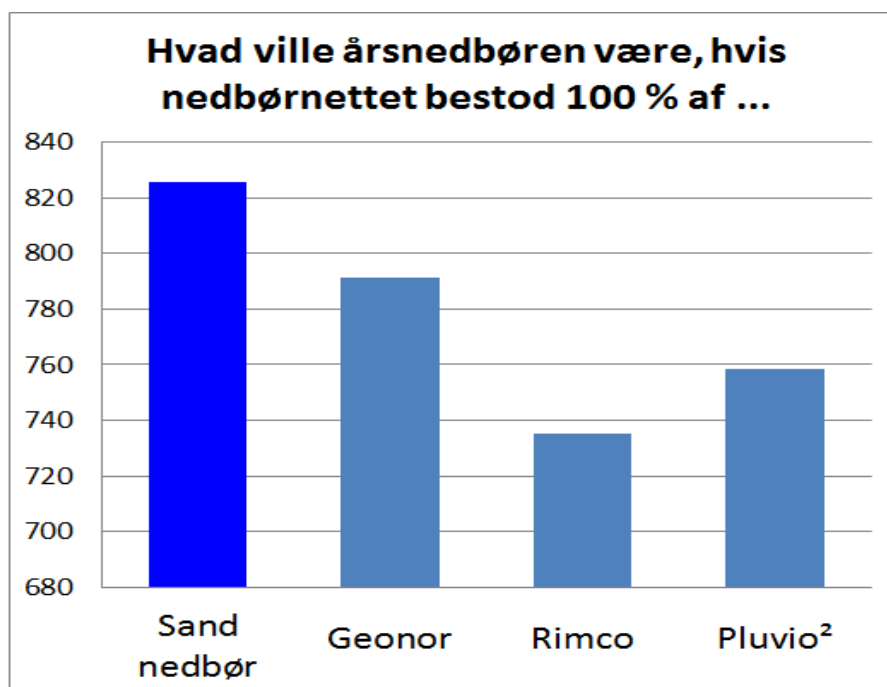
Valg af målerteknologi er således altafgørende for opgørelser over nedbørklima. Det målte er ikke det rigtige, og sandheden ligger et godt stykke over det målte.

Om den kunstige klimaændring

Hvad sker der, hvis der ikke korrigeres for fejlkilder? Hvad ville den samlede årlige *målte* nedbørmængde være, hvis nettet udelukkende bestod af enten Geonor, Pluvio² eller Rimco?

Vha. korrektionsmodellen kan der regnes baglæns fra sand nedbør til den mængde, sådanne tre typer nedbørnet hver især ville måle. Der tages udgangspunkt i perioden 2011-2014, hvor den korrigerede *sande* nedbørmængde var 826 mm. Det viser sig, at et rent Geonornet ville have målt 791 mm, et Rimconet 735 mm, og et Pluvionet 758 mm (Figur 9.4). Omregnet til landsplan ville forskellene svare til betydelig underestimering af vandmængde og vandressourcer.

Med andre ord ville en ukritisk ændring af et nedbørnet i sig selv resultere i en kunstig klimaændring. F.eks. ville den årlige nedbørmængde målt med et rent Geonornet på landsplan svare til 2413 mio. m³ mere vand end målt med et rent Rimconet. Omhu i valg af målertype og design af net er derfor tvingende nødvendig, og korrektion for bias på målingerne er til enhver tid et uomgængeligt krav, hvis der ønskes præcise opgørelser over nedbørklima og vandressourcer. Til måling af kraftig nedbør er valg af måler selvklart vigtigt, men til det formål er korrektion for bias dog stort set uden betydning.



Figur 9.4: Opgørelse over hvad den samlede nedbør i Danmark ville være, hvis nedbørnettet udelukkende bestod af hhv. Geonor, Rimco og Pluvio².

Litteraturliste

Allerup, P., Madsen, H., og Vejen, F., 1997: A Comprehensive Model for Correcting Point Precipitation. *Nordic Hydrology*, vol. 28, 1-20.

Gordon, J. D., 2003: Evaluation of Candidate Rain Gages for Upgrading Precipitation Measurement Tools for the National Atmospheric Deposition Program. U.S. Geological Survey, Water-Resources Investigations Report 02-4302, Denver, Colorado, 2003, 30 pp.

Nespor, V., 1996: Investigation of Wind-Induced Error of Precipitation Measurements Using a Three-Dimensional Numerical Simulation. *Zürcher Geographische Schriften*, Heft 63, Zürich 1996, Geographisches Institut ETH, 117 pp.

Sevruk, B., 1982: Methods of Correction for Systematic Error in Point Precipitation Measurement for Operational Use. WMO operational Hydrology Report No. 21, WMO-NO 589, Geneva 1982, 91 pp.

Sevruk, B., Hertig, J.A., and Tettamanti, R., 1994: The effect of orifice rim thickness on the wind speed above precipitation gauges. *Atmospheric Environment* vol. 28 issue 11 June, 1994. p. 1939-1944.

Wauben, W., 2004: Precipitation amount and intensity measured with the OTT Pluvio. Instrumental Department, INSA-IO, KNMI, 2004, 90 pp.

WMO (Sevruk, B., and W.R. Hamon), 1984: International comparison of national precipitation gauges with a reference pit gauge. WMO Instrument and Observing Methods Report No.17, WMO, Geneva, 111pp.

WMO (Goodison, B. E., Louie, P. Y. T, and Yang, D.), 1998: WMO Solid Precipitation Measurement Intercomparison: Final Report. Instruments and Observing Methods, Report No. 67, WMO/TD No. 872, 1998, 318 pp.

WMO (Vuerich, E., Monesi, C., Lanza, L. G., Stagi, L., and Lanzinger, E.), 2009: WMO Field Intercomparison of Rainfall Intensity Gauges. WMO/TD-No. 1504, Instrument and Observing Methods, Report No. 99. WMO, Geneve, 2009, 286 pp.

WMO, 2011: Joint meeting of CIMO Expert Team on Instrument Intercomparisons (first session) and International Organizing Committee for the WMO Solid Precipitation Intercomparison Experiment (first session), Geneva, Switzerland, 5-7 October 2011. WMO Commission for Instruments and Methods of Observation, OPAG on Standardization and Intercomparisons, Final Report, 50 pp.

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, kontakts Rikke Sjølin Thomsen (rst@dm.dk). Når brugerens behov er afklaret mht.:

- Datamængde (antal stationer, hvilke periode eks. 30 dage 1station 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 din 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.

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 tilgængelig 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 opsamlingstragten er tilstoppet med blade, fugleklatter el. lign. Inden registreringen helt stopper, må det antages at data har været ubrugelige i et stykke tid. Driftsstop som følge af dette er ikke en teknisk fejl og ligger således ikke indenfor serviceaftalen. Brugere vil i disse tilfælde blive faktureret.

Det er vigtigt at nedbørstationens ejer regelmæssigt, f.eks. én gang om ugen, sørger for at opsamlingstragten 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 2015

I 2015 har SVK's Styregruppe bestået af følgende medlemmer:

Anne Laustsen, formand Aarhus Vand Bautavej 1 8210 Århus V Tlf.: 89471135 E-mail: ala@aarhusvand.dk	Annette Brink-Kjær VandCenter Syd Vandværksvej 7 5000 Odense C Tlf.: 63132405 E-mail: abk@vandcenter.dk
Morten Steen Sørensen Aalborg Forsyning, Kloak A/S Stigsborg Brygge 5 9400 Nørresundby Tlf.: 41739280 E-mail: mss@aalborgforsyning.dk	Kai Dyrsø Petersen MOE Buddingevej 272 2860 Søborg Tlf.: 25400099 E-mail: kdp@moe.dk
Jesper Thyme HOFOR Ørestads Boulevard 35 2300 København S Tlf.: 27954605 E-mail: jethy@hofor.dk	Jesper Ellerbæk Nielsen Aalborg Universitet, AAU Institut for Byggeri og Anlæg Sofiendalsvej 11 9200 Aalborg SV Tlf.: 99402905 E-Mail: jen@civil.aau.dk

13. Kontaktpersoner på DMI

Vedr. tekniske anliggender og selve måleren:

Claus Nehring
Sektion for Drift
IT-afdelingen
E-mail: cn@dm.dk

Vedr. data og hjemmeside:

Rikke Sjølin Thomsen
Sektion for Kontakt og Rådgivning
E-mail: rst@dm.dk

Vedr. ændring af adresser, telefonnumre og kontaktpersoner:

Charlotte E. Bech
DMI's IT Sekretariat
E-mail: ceb@dm.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 2015 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 (1999): Regional Variation af Ekstremregn i Danmark. Dansk Ingeniørforening Spildevandskomitéen. Skrift nr. 26.

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

15. Bilag

Bilag 1: Læindex

Bilag 2 Oversigt over ekstremregn i 2015 på de enkelte stationer

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

Bilag 1. Læindex

Stationsnr.	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
5025			5		5	9				7
5027	12		9	9	12			9		9
5045	2		2		3	2	3		2	2
5047	16	13	15			20		20	22	21
5049	12		13			20	17		20	20
5052	15		15		18			19		16
5054	21		19		27	28		21		18
5056	7		7		9			9		8
5057			4			4		6		3
5058			12			13		19		21
5061	10		7			9	7			6
5107							9		9	
5115			4		5		5		4	
5117	1	1		1			2		1	
5121		9		6	6		7	4	8	
5122			13		14		15	16		18
5130				5		5		7		7
5145	11		9		14			15		
5155	7	4	3		7	7		9		
5175	15		12		17			19		9
5177	10		11		13			15	15	
5180	4	4	3		8			11		12
5190			9			8		10		9
5192	27		27			32		32	13	
5195				12		10		14		16
5201									10	
5211	5		4			4		4		8
5230				12			15		17	
5232					23			33		40
5235	12		11	12		11	9		9	
5237	12	7	9	9		14	11		15	12
5239					8			8		10
5240				10		13		10		
5243	10	9				11		8		
5245					9		15		48	14
5247					3		4		4	
5248					9		10		9	
5251	6		4		6	13	42		9	
5252					18		15		12	
5255					13		16		13	
5257					9		11		11	
5260				12			15		17	

Stationsnr.	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
5265				8			14		12	
5273									10	
5279	9	9			13	12		8		7
5281									10	
5282									11	
5283									18	
5285	12		13		15	15	16	17		15
5340	12		15		20		20		6	
5359	10		12		18	7		7		5
5363							6	9		7
5370	8				54	5		8		5
5377							12		14	
5390	6		5		7	5		8	8	
5397					6			8		10
5403							12		12	
5407							8		9	
5409							9		7	
5411				13					16	15
5415	15	14		16		16		13		15
5417	7		8		9	8		6		8
5419	11	9		11		12		10	10	13
5422			2			2	2		3	2
5425				24					30	25
5427		23		19		28		22		25
5429				17					20	18
5445	9		9		10		9		12	9
5459								8		7
5461	15		16		9	20		20		16
5465	16		5	4			4		6	
5479						3		4		2
5485	15		31			43	31		18	
5490	5		8			9	10		5	
5509						11		12		10
5515			4	5	4		5	5		5
5521	11		14			16		16		14
5525	2		2							
5540	4		6		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	9
5576							7		7	

Stationsnr.	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
5577							10			9
5578							12		13	
5580	6	5		7		6			5	
5585		8			11	7			7	
5590	9	5		6		8		8		7
5593										7
5596										7
5600	6		11		8	7	8		7	
5602										22
5610			11		13			12		12
5620	19		20			20	21		18	
5625	26		26			19	24		20	
5628									9	
5633			33				30		27	
5641			13		13	16		18		17
5645			6		10	8		7		8
5650	18		23			21	23	24		
5655	23			25	29		30	19		19
5660	18			9	21		20		20	
5665						21		22		21
5670	17		18			17		26		30
5675	10				13			7	13	
5680	16					11			11	
5685						21			20	
5690	26			29		32				37
5694		17				19		17		19
5697						19		21		20
5699			8		10		10		8	9
5705	16	9	10				13		10	
5710			21		22		20		18	
5715	16		15			15	17		16	
5725	16		19			19	19		16	
5730	18		19		31	16	25		21	19
5740			26			20		24		12
5745	9		11		13		10		13	
5750	6		5			5		8		7
5755	17		8		13	15		18		21
5759			11		18	18		20		20
5765		18		15		22	20		18	
5771	11	8			8			11		11
5775		15			14	15		10		11
5781		11			15	11	16		14	22
5785	20		15					24		

Stationsnr.	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
5790	19	23				31		38		30
5795	4		6		5	7		4		6
5800	9		9		11	11		10		8
5804						10		11		10
5805			29		32	38		32		38
5810		16						15		14
5815	10		9				11		12	
5825			12		16	11		15		11
5830			10			10		12		11
5835			10			13		18		17
5840		12		18		12	14		13	
5845	7		7		10		9		8	
5849		6		10		9		9		9
5855		10		13		12	15		13	
5859		9				12		21		24
5865			13			13	18		17	
5870			17			19		18		18
5874							6		8	
5901	16		12		27		11		14	
5905	24		17		16		16		16	14
5909	20		13		17		17		14	
5915	7		8		8		8		8	
5920	9		9		9			16		
5925		14	17		25		30	14		
5930	10		17		18		19		22	
5955		5			5		6	5		6
5980	12	12			12	11		11		12
5990	16				16		17	12	18	15

Af tabellen fremgår læindexet for samtlige målere, som er eller har været tilsluttet nettet. Læindex fra før 2006 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 2015 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	25,8	25-jul	8,5	05-jul	3,93	09-nov
5027	Frederikshavn Centralrenseanlæg	24,2	25-jul	6,83	29-maj	3,15	09-jul
5045	Vodskov	30,4	25-jul	10,6	05-maj	4,39	01-sep
5047	Sulsted Stokbrovej Pumpest.	28,4	25-mar	6,33	16-sep	3,33	15-aug
5049	Gistrup	33	25-jul	13,06	05-maj	5,01	05-maj
5052	Ålborg Østerport Pumpest.	32,2	25-jul	11,17	05-maj	4,44	05-maj
5054	Nørresundby Søvangen Pumpest.	27,6	25-mar	6,67	05-maj	3,35	15-aug
5056	Ålborg Renseanlæg Vest	33,4	15-aug	11	15-aug	5,89	15-aug
5057	Frejlev Nord Verdisvej	42,8	15-aug	24,11	28-maj	10,56	15-aug
5058	Frejlev Syd Lannerparken	38,6	15-aug	12	15-aug	8,56	15-aug
5061	Svenstrup J.	41,6	15-aug	14	15-aug	9,78	15-aug
5107	Nykøbing M. Vandværk	37,2	25-jul	4,75	12-sep	3,67	24-sep
5115	Skive Renseanlæg	54,2	22-jun	8,33	26-aug	5,67	22-jun
5117	Skive Lufthavn	47	22-jun	7,67	05-maj	4,56	04-aug
5121	Viborg Materielgård	52,8	22-jun	10,5	24-aug	4,24	27-jun
5122	Viborg Hedeselskabet	54,2	22-jun	14,33	27-jun	7,26	27-jun
5130	Kjellerup	22,8	05-dec	8,17	15-sep	4,28	15-sep
5145	Randers Centralrenseanlæg	31,6	25-jul	8,44	22-sep	4,25	15-aug
5155	Grenå Ådalen P40	24,6	26-dec	14,13	05-maj	5,07	05-maj
5175	Trankær Renseanlæg	54	04-sep	11,67	04-sep	8,17	04-sep
5177	Viby J. Renseanlæg	41,6	04-sep	24,33	05-maj	10,44	05-maj
5180	Egå Renseanlæg	27,2	04-sep	20,67	05-maj	9,17	05-maj
5190	Silkeborg Forsyning	29,8	26-dec	10,67	27-jun	5,01	27-jun
5192	Silkeborg Vandværk	23,4	25-jul	7	28-jul	3,52	13-jun
5195	Them Renseanlæg	24,2	25-jul	7,08	26-aug	3	28-jul
5200	Gludsted Plantage	23,6	25-jul	8	11-sep	4,78	11-sep
5201	Nørre Snede Renseanlæg	45	04-sep	12	27-jun	5,03	27-jun
5211	Horsens Centralrenseanlæg	53	25-jul	20	05-maj	12,02	28-jul
5230	Jelling Renseanlæg	53,8	04-sep	13	05-maj	6,17	05-maj
5232	Skibet	48,6	04-sep	7	05-maj	5,07	05-maj
5235	Vejle Centralrenseanlæg	40,4	04-sep	9,33	28-jul	4,67	04-sep
5237	Vejle Pumpestation	46,8	25-jul	29	05-maj	10,61	05-maj
5239	Bredballe	42,6	25-jul	8,22	05-maj	4,98	05-maj

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
5240	Børkop Pumpestation Ps08	40,2	25-jul	9,77	27-aug	3,71	27-aug
5243	Fredericia Centralrenseanlæg	47,4	25-dec	7,33	28-jul	4,89	25-jul
5245	Nørre Bjert Pumpestation	39,4	25-dec	16,33	25-jul	10,44	25-jul
5247	Kolding Skovvangen	33	25-jul	8	11-sep	5,61	31-aug
5248	Kolding Saxovej	35	25-jul	7	31-aug	5,89	31-aug
5251	Kolding Forrenseanlæg	35,2	25-jul	7	31-aug	5,33	31-aug
5252	Kolding Smedegade	59	25-dec	11,67	31-aug	7,33	31-aug
5255	Vamdrup Renseanlæg	38,8	25-dec	8,5	14-sep	4,78	14-sep
5257	Lunderskov Renseanlæg	29	25-jul	10,33	25-jul	6	25-jul
5260	Egtved Renseanlæg	33,2	26-dec	14,83	05-maj	5,9	05-maj
5265	Give Renseanlæg	50,8	04-sep	8,33	25-aug	5,11	14-sep
5273	Brande Renseanlæg	27,6	04-sep	9,78	26-aug	3,5	26-aug
5275	Voulund Testfelt R	28	28-jul	8,07	26-aug	4,89	28-jul
5279	Herning Centralrenseanlæg	30,6	05-dec	16,67	05-maj	8,23	05-maj
5281	Ikast Renseanlæg	28,4	21-jun	9,37	15-sep	4,39	21-jun
5282	Engesvang Pumpestation	23	05-dec	7,33	24-aug	3,56	24-aug
5283	Munklinde Pumpestation	28,2	21-jun	8,35	15-sep	4,56	21-jun
5285	Holstebro Centralrenseanlæg	43,8	25-jul	18,17	26-aug	7	26-aug
5315	Skjern Enge	43,6	04-sep	13,33	26-aug	5,44	26-aug
5340	Esbjerg Renseanlæg Vest	69	04-sep	11,67	04-sep	6,56	04-sep
5359	Tønder Centralrenseanlæg	34,6	26-dec	14,67	31-aug	7	31-aug
5363	Bov Renseanlæg	49,8	25-dec	20,17	31-aug	11,17	31-aug
5370	Sønderborg Damgade Pumpest.	49,2	25-dec	13	25-jul	6,71	25-jul
5377	Stegholt Centralrenseanlæg	57,2	25-dec	9	25-jul	6,22	24-jul
5390	Haderslev Renseanlæg	46,8	25-dec	11,33	25-jul	4,94	14-sep
5397	Christiansfeld Renseanlæg						
5403	Bogense Renseanlæg	53,8	25-jul	11,67	25-jul	9,89	25-jul
5407	Otterup Renseanlæg	32,6	25-jul	10	28-jul	5	05-maj
5409	Søndersø Renseanlæg	37,2	25-dec	15	28-jul	8,78	28-jul
5411	Odense Korup	40,4	25-jul	9,33	25-jul	6,11	31-aug
5415	Odense Nv Renseanlæg	43,4	25-dec	14	31-aug	10	31-aug
5417	Ejby Mølle Renseanlæg	43,8	25-dec	16,67	15-aug	9,48	31-aug
5419	Odense Vandværk	43,6	25-dec	17,67	31-aug	11,11	31-aug
5422	Bolbro Højdebeholder	42,4	25-dec	13	31-aug	10,44	31-aug
5425	Odense Brændekilde	37	25-dec	11,67	31-aug	7,44	31-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
5427	Dalum Vandværk	47,4	25-dec	13,67	15-aug	7,17	15-aug
5429	Odense Højby	38,8	25-dec	12,33	15-aug	6,5	15-aug
5445	Ærøskøbing Renseanlæg	54,8	25-dec	15,75	31-aug	7,69	15-aug
5459	Svendborg Hellet	46,2	25-dec	18,33	05-jul	9,79	15-aug
5461	Svendborg Vandværksvej	41	25-dec	22,67	15-aug	11,72	15-aug
5465	Svendborg Centralrenseanlæg	40,2	25-dec	14,67	15-aug	7,82	15-aug
5479	Korsør Renseanlæg	38,8	25-dec	18	25-jul	11,11	25-jul
5485	Slagelse Pumpestation	36,8	25-dec	11,2	25-jul	6,39	25-jul
5490	Slagelse Centralrenseanlæg	23,6	26-dec	11	05-jul	5,2	25-jul
5509	Høng Vest Overløbsbassin	28,4	26-dec	13	31-aug	7,64	31-aug
5515	Kalundborg Centralrenseanlæg	27,2	26-dec	24,33	05-jul	9,41	05-jul
5521	Sønder Nyrup Renseanlæg	28,2	26-dec	11,67	05-jul	8,22	05-jul
5540	Holbæk Centralrenseanlæg	34,6	31-aug	20,67	31-aug	15,67	31-aug
5555	Gilleleje Renseanlæg	19,4	27-aug	17,67	25-jul	7,56	16-aug
5560	Nordkystens Renseanlæg	36	31-aug	19	31-aug	8,11	31-aug
5565	Helsingør Renseanlæg	22,6	15-sep	18	15-sep	7,83	15-sep
5570	Sydkystens Renseanlæg	17,8	12-apr	12,67	04-aug	5,53	04-aug
5574	Græsted Renseanlæg	19,4	31-aug	12,33	05-sep	4,81	05-sep
5576	Blistrup Overløbsbassin	27,6	21-nov	27,33	05-sep	10,67	05-sep
5577	Ramløse Overløbsbassin	25,2	21-nov	9	04-aug	4,7	04-aug
5578	Helsinge Renseanlæg	28,2	31-aug	25,11	25-jul	8,03	31-aug
5580	Hillerød Centralrenseanlæg	28,8	21-nov	18,83	31-aug	8,68	31-aug
5585	Skævinge Pumpestation	21,6	31-aug	17,67	31-aug	7,91	31-aug
5590	Frederikssund Centralrenseanlæg	40,6	21-nov	19,67	31-aug	5	04-aug
5593	Ølstykke Engvej Bassin						
5596	Ganløse Teglværksparken Pumpestation						
5600	Måløv Renseanlæg	51,6	21-nov	9,33	04-sep	5,98	04-sep
5602	Værløse Evavej Bassin						
5610	Stavnsholt Renseanlæg	45,8	21-nov	8,02	28-jul	4,22	23-sep
5620	Sjælsø Renseanlæg	27,4	21-nov	8	05-sep	3,89	05-sep
5625	Vedbæk Renseanlæg	24,6	21-nov	13,67	28-jul	6,11	28-jul
5628	Mølleåværket	33,6	26-dec	10	28-jul	4,93	28-jul
5633	Furesø Park	42	21-nov	7	05-sep	3,56	31-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
5641	Gladsaxe Søvej	47,6	21-nov	15	04-sep	6,78	04-sep
5645	Gladsaxe Vibevænget	43	21-nov	16,33	04-sep	8,74	04-sep
5655	Brogårdsbassin	38,8	21-nov	15,33	04-sep	11,22	04-sep
5660	Fuglegården	41	04-sep	21,33	04-sep	17,11	04-sep
5665	Ermelundsværket	32,2	21-nov	12,67	04-sep	9,89	04-sep
5670	Ordrup Kirkegård	28,6	21-nov	14	15-sep	7,11	04-sep
5675	Lunden	26	04-sep	14,67	04-sep	10,78	04-sep
5680	Elmegården	32,6	04-sep	15,33	04-sep	12,56	04-sep
5685	Delfinen	36,4	04-sep	25,67	04-sep	15,72	04-sep
5690	Hellerup Kirkegård	44,2	04-sep	28,67	04-sep	18,11	04-sep
5694	Søborg Vandværk	33,6	04-sep	25,33	04-sep	14,44	04-sep
5697	Herlev Tvedvangen	48,6	21-nov	19,67	04-sep	6,94	04-sep
5699	Gladsaxe Stavnsbjerg Alle	51,4	21-nov	13,73	28-jul	4,74	28-jul
5705	Åvendingen	45,6	21-nov	15,67	04-sep	6,19	04-sep
5710	Rødovre Vandværk	43,4	21-nov	6,67	04-sep	3,59	28-jul
5715	Bispebjerg Hospital						
5725	Lygten	36	21-nov	27	04-sep	10,56	04-sep
5730	Landbohøjskolen	34,6	21-nov	6,33	04-aug	3,67	04-aug
5740	Kløvermarksvej	26,8	21-nov	13,33	04-sep	4,6	04-sep
5745	Wibrandsvej	27,8	21-nov	9	20-sep	4,06	20-sep
5750	Tårnby Renseanlæg	27,4	26-dec	10,89	25-jul	3,8	20-sep
5755	Tårnby Pumpestation 4	28,8	21-nov	8,33	25-jul	3,34	04-aug
5759	Tårnby Pumpestation 10	41,2	21-nov	9	28-aug	4,78	28-aug
5765	Kongens Enghave	35,2	21-nov	7,17	05-sep	3,69	20-sep
5771	Træholmen	55	21-nov	12,33	04-aug	5,56	04-aug
5775	Hvidovre Vandværk	48,2	21-nov	11	04-aug	5,54	04-aug
5781	Hvidovre Pumpestation	47,8	21-nov	6,83	05-jul	3,41	05-jul
5785	Avedørelejen						
5790	Brøndbyvester Vandværk	58,6	21-nov	8,17	19-jun	4,41	19-jun
5795	Glostrup Genbrugsstation	28	26-dec	8,67	24-aug	3,76	04-aug
5800	Albertslund Materielgård	50,2	21-nov	8,71	29-jul	3,59	23-sep
5804	Vallensbæk Pumpestation	47,8	21-nov	6,44	16-nov	3,56	28-aug
5805	Ishøj Varmeværk	47,6	21-nov	12,33	05-jul	6,44	28-aug
5810	Mosedede Renseanlæg	42,2	21-nov	10,67	28-aug	4,44	28-aug
5815	Høje Tåstrup	51,6	21-nov	9	04-aug	4,26	04-aug
5825	Jyllinge Renseanlæg	43,4	21-nov	13,33	04-aug	6,74	04-aug
5830	Gundsømagle Vandværk	39,2	21-nov	15,67	04-aug	7,48	04-aug
5835	Ågerup Renseanlæg	54,2	21-nov	13,67	04-aug	7,28	04-aug
5840	Roskilde Nymarken Ob8	51,6	21-nov	17,33	04-aug	8,22	04-aug
5845	Roskilde Renseanlæg	51	21-nov	10	04-aug	5,86	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
5849	Roskilde Søndre Ringvej Oc19	56,2	21-nov	12,67	04-aug	6,53	04-aug
5855	Roskilde Navervænget Pe3	49,6	21-nov	17	04-aug	8,28	04-aug
5859	Vindinge Søbjergvej Of1	36,6	26-dec	15,33	04-aug	7,7	04-aug
5865	Gadstrup Renseanlæg	56,8	21-nov	19,33	04-aug	9,14	04-aug
5870	Viby S. Renseanlæg	48,2	21-nov	11,33	04-aug	6,09	04-aug
5874	Køgeegnens Renseanlæg	45,4	21-nov	9	05-jul	6,13	04-aug
5901	Næstved Maglegårdsvej	34,4	25-dec	14,67	04-aug	6,52	04-aug
5905	Næstved Ellebækvej	31,2	25-dec	13,67	04-aug	6,19	04-aug
5909	Næstved Chr. Winthers Vej	34	25-dec	12,67	04-aug	5,89	05-jul
5915	Næstved Ny Præstøvej	39,4	25-dec	11,11	04-aug	4,43	04-aug
5920	Næstved Parkvej	33,6	25-dec	11,71	05-jul	6,56	05-jul
5925	Næstved Centralrenseanlæg	28,4	25-dec	13	04-aug	5,64	25-jul
5930	Næstved Jakobshavn	37,4	25-dec	9,33	04-aug	4,5	05-jul
5955	Nakskov Renseanlæg	39,4	25-dec	16,67	15-aug	6,32	15-aug
5980	Nykøbing F. Renseanlæg	51,4	25-dec	26,33	11-aug	11,78	11-aug
5990	Rønne C	26,8	09-aug	30,33	09-aug	14,78	09-aug

Et blankt felt indikerer, at stationen ikke har været tilsluttet i dele af eller hele 2015.

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 hændelsen³, 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.

³ 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 volumener 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 0.067 0.067 0.067 0.067 0.067 0.067 0.067 0.067 0.067
  0.067

```