



Dmi

Klima,- Energi- og Bygningsministeriet

Teknisk rapport 14-03

Drift af Spildevandskomitéens Regnmålersystem

Årsnotat 2013

Rikke Sjølin Thomsen (ed.)



Kolofon

Serietitel

Teknisk rapport 14-03

Titel

Drift af Spildevandskomitéens Regnmålersystem

Undertitel

Årsnotat 2013

Forfatter(e)

Rikke Sjølin Thomsen (editor)

Andre bidragsydere

Anne Laustsen, Claus Nehring, Ida Bülow Gregersen, Ane Loft Møllerup

Ansvarlig institution

Danmarks Meteorologiske Institut

Sprog

Dansk

Emneord

Spildevandskomitéens Regnmålersystem, SVK, Årsnotat, Nedbørmængde, nedbørintensitet

Url

www.dmi.dk/dmi/tr14-03

ISSN

1399-1388

Versionsdato

12. februar 2014

Link til hjemmeside

www.dmi.dk

Copyright**Forsidebillede**

Nedbørmåler 5459 Svendborg Hellet. Stationen ejes af Vand og Affald og er sat i drift 15-10-2013.

Indhold

1. Indledning	4
2. Formandens beretning	5
3. Stationsfortegnelse	7
4. Fejlstatistik 2013	18
5. Måned- og årsnedbør 2013	27
6. Nedbør og ekstreme nedbørhændelser 2013	32
7. Oversigt over ekstremregn 2013 for SVK-målenettet	36
8. Brugen af nedbørsmåliger i styringen af spildevandssystemet	37
9. Adgang til nedbørdata	43
10. En automatisk nedbørstation klarer ikke alting automatisk	44
11. SVK's Styregruppe for Regnmålersystemet 2013	45
12. Kontaktpersoner på DMI	46
13. Referencer	47
14. Bilag	48

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/fagteknikenetvaerk/energimiljooguland/spildevandskomiteen/Sider/regnmalesystemet.aspx>

Der blev i 2013 oprettet én ny station, således at systemet ved udgangen af 2013 består af 146 målestationer fordelt på 54 brugere. Herudover abonnerer 15 institutioner på data.

Driftssikkerheden på regnmålersystemet var i 2013 på 99,1 %, hvilket er et tilfredsstillende resultat og på niveau med de foregående år.

Udskiftningen af de gamle målestationers kommunikationssystem, til en ny type, følger stort set den oprindelige plan. Udskiftningen forventes, at være afsluttet i begyndelsen af 2014.

Bilag 3 er blevet revideret og udvidet, således at det udover at indeholde en definition på KM2 formatet og en definition på en nedbørhændelse også indeholder en definition på målerafbrud.

Titlen på dette års temaartikel er "Brugen af nedbørsmålinger i styringen af spildevandssystemet". Temaet er skrevet af Ane Loft Møllerup, erhvervsPhD-studerende hos HOFOR og DTU Kemiteknik, med association til SWI projektet. Temaet kan læses i kapitel 8.

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

2. Formandens beretning

Af Anne Laustsen

Der er i løbet af de sidste år kommet mange nye regnmålere. Det er glædeligt, at Danmark nu er blevet dækket bedre geografisk ind med regnmålere, selvom der, som det ses på figur 1, stadig er store områder i Jylland og på Midtsjælland uden en regnmåler.

De mange data, som den enkelte regnmåler opsamler, bruges på mange forskellige måder. Lokalt anvendes dataene typisk til:

- Styring og regulering af pumpestationer, kloaksystemer og renseanlæg
- De lokale regnserier er udgangspunktet for dimensionering af 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
- Varsling af oversvømmelser og badevandskvalitet

På nationalt plan ligger der regndata fra regnmålerne som grundlag for mange af Spildevandskomiteens skrifter. Dataene anvendes ligeledes i mange forskningsprojekter. Lige nu er der flere ph.d.-projekter i gang på både Aalborg Universitet og DTU. F.eks. er artiklen i denne årsrapport om brugen af nedbørsmålinger i styring i afløbssystemet et resultat af Ane Loft Mollerups ph.d.-projekt.

I løbet af januar 2014 er det store projekt med opgradering af styresystemet på alle de gamle regnmålere afsluttet. Projektet blev startet op i 2010, og har omfattet opgradering af i alt 92 regnmålere.

I 2013 er den nye hjemmeside for alvor taget i drift. Den nye hjemmeside giver mulighed for at lave udtræk af data på en lettere og mere overskuelig måde end tidligere. Hen igennem 2013 har DMI lavet tilpasninger og forbedringer af den nye hjemmeside. Bl.a. viste det sig efter den nye hjemmeside blev sat i drift, at flere brugere tidligere har lavet automatiske træk fra databasen på den gamle hjemmeside. Det var ikke umiddelbart muligt på den nye hjemmeside. Der er nu implementeret en ny løsning, så det igen er muligt at lave automatiske træk fra hjemmesiden. Ved henvendelse til DMI kan man få et specielt brugernavn og adgangskode, som skal anvendes, når der laves automatiske træk på hjemmesiden.

Styregruppen har også besluttet at udskifte adgangskoden en gang om året. Baggrunden for dette er, at vi i forbindelse med overgang til den nye hjemmeside blev opmærksomme på, at der var et vist uautoriseret brug af hjemmesiden. Dvs. at der blev hentet data på hjemmesiden af personer, som hverken var brugere eller abonnenter.

I 2013 sagde vi i styregruppen farvel til Ane Loft Mollerup. Der skal lyde en stor tak til Ane for et engageret arbejde i styregruppen. Morten Steen Sørensen fra Aalborg Forsyning, Kloak har overtaget Ane plads i styregruppen. Vi glæder os til at arbejdes sammen med Morten i de kommende år.

Efter vand- og spildevandsforsyningerne er udskilt fra kommunerne i selvstændige selskaber, er det forsyningerne som ejer regnmålerne, og derfor kan kommunerne ikke længere anvende forsyningens adgang til at trække data fra SVK's hjemmeside. Hvis kommunerne fortsat ønsker at have mulighed for at trække data fra hjemmesiden, skal kommunen melde sig ind i

Regnmålersystemet som abonnent. Det er vedtaget, at fra 2014 vil kommunen få 50 % rabat på abonnementsprisen, hvis kommunens forsyningsselskab ejer mindst en regnmåler.

Ved Spildevandskomiteens plenarforsamling i 2013 blev det vedtaget, at arbejde frem mod at udvide regnmålersystemet, så det også omfatter regndata i form af radardata. Dette projekt skal gøre radardata lige så tilgængelige og lette at anvende som regnmålerdata samt stå for kvalitetssikring af radardata. Projektet vil for alvor starte op i 2014. Jesper Thyme fra HOFOR står i spidsen for dette arbejde.

3. Stationsfortegnelse

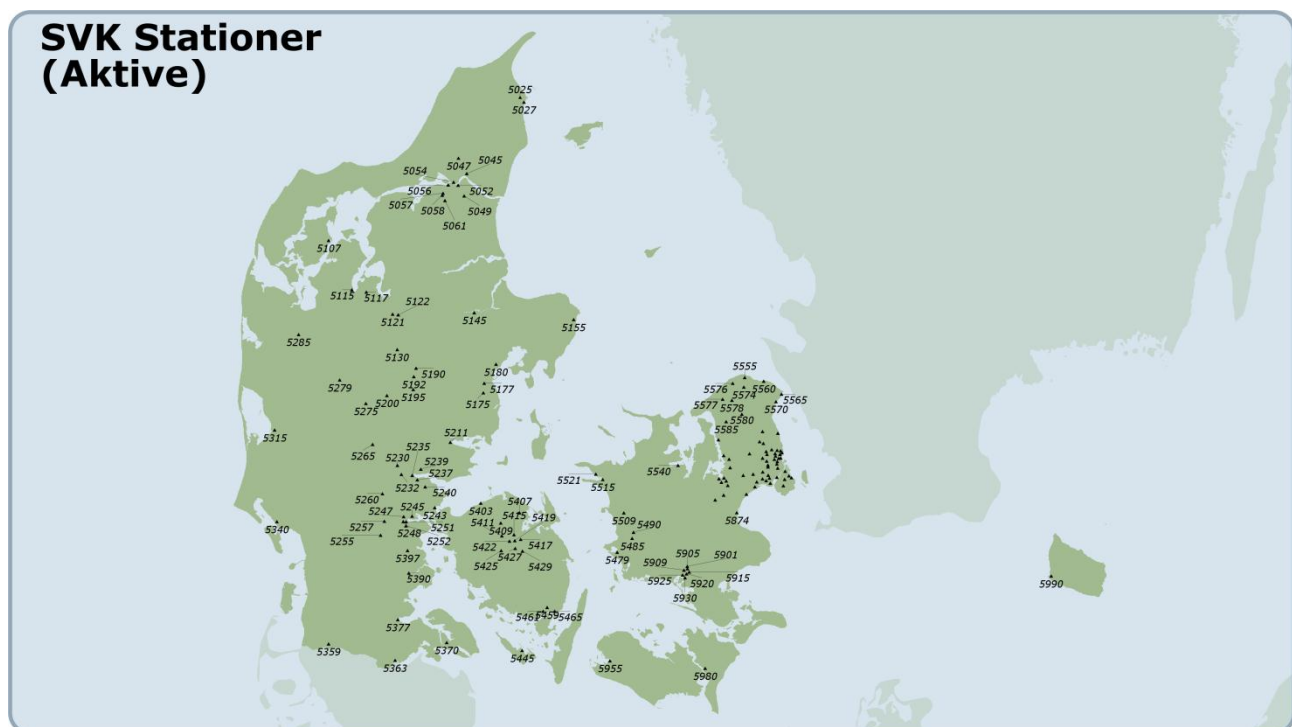
I 2013 blev der oprettet én ny målestation. Ved udgangen af 2013 var det samlede antal SVK-målestationer således oppe på 146 målere. Disse er ejet af 54 brugere. Derudover er 15 abonnenter tilknyttet systemet samt fire forsknings- og uddannelsesinstitutioner. Den nye station fremgår af nedenstående tabel:

Station nr.	Navn	Ejer	Startdato
5459	Svendborg Hellet	Vand og Affald	15-10-2013

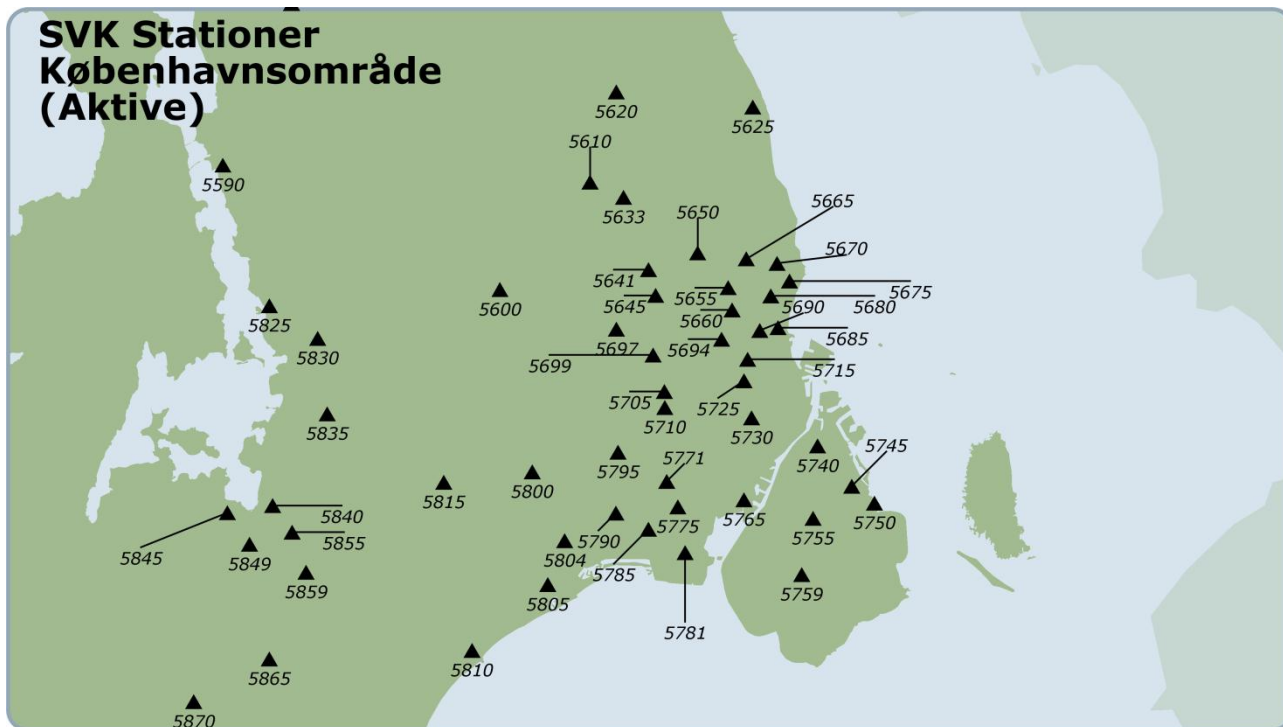
Tabel 1: Stationer oprettet i 2013

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.

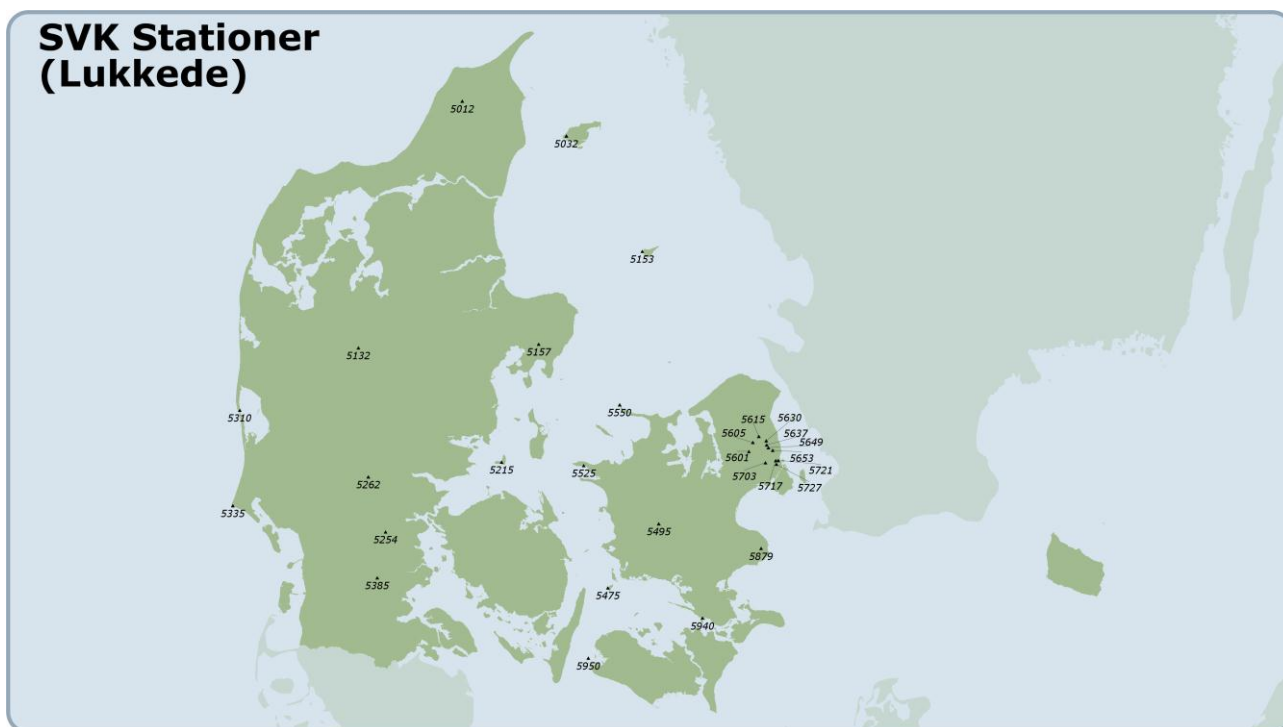
Figur 1 og 2, viser den geografiske placering af samtlige aktive målere, der er tilsluttet nettet pr. 31.12.2013. Figur 3 viser den geografiske placering af lukkede målere fra målnettets start til 31.12.2013.



Figur 1: Aktive SVK-stationer pr. 31-12-2013



Figur 2: Aktive stationer, Københavnsområdet pr. 31-12-2013



Figur 3: Lukkede stationer fra SVK-nettets til og med 31-12-2013

Oversigt over målestationer pr. 31.12.2013

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

Stationsnr.	Gammeltnr.	Stationsnavn	Ejer	N (Zone 32)	E (Zone 32)	Start dato	Slut dato
5145	22061	Randers Centralrenseanlæg	Randers Spildevand A/S	6257092	565937	31-03-2004	
5153	27021	Anholt Havn		6288653	653718	30-03-1990	19-05-1993
5153	27021	Anholt Havn		6288683	653598	20-05-1993	31-03-1995
5153	27021	Anholt Havn		6288683	653598	03-07-1996	01-09-1999
5155	22123	Grenå Ådalen P40	AquaDjurs as	6253558	617298	16-11-1996	
5157	22191	Flyvestation Tirstrup		6240698	600179	02-11-1993	19-05-1998
5157	22191	Tirstrup		6241568	600544	20-05-1998	05-10-2000
5175	22554	Trankær Renseanlæg	Aarhus Vand A/S	6215761	570631	05-09-1989	
5177	22361	Viby J. Renseanlæg	Aarhus Vand A/S	6220703	571009	01-01-1979	22-02-1983
5177	22361	Viby J. Renseanlæg	Aarhus Vand A/S	6220703	571019	01-08-1983	20-03-1992
5177	22361	Viby J. Renseanlæg	Aarhus Vand A/S	6220681	571099	03-08-1992	
5180	22321	Lystrup Renseanlæg	Aarhus Vand A/S	6231743	576769	05-09-1989	22-02-1993
5180	22321	Egå Renseanlæg	Aarhus Vand A/S	6230496	577191	01-10-1993	
5190	22419	Silkeborg Forsyning	Silkeborg Forsyning A/S	6228463	535859	02-11-2005	
5192	22421	Silkeborg Vandværk	Silkeborg Forsyning A/S	6224068	534704	01-01-1979	
5195	22471	Them Renseanlæg	Silkeborg Forsyning A/S	6217455	534400	25-08-2009	
5200	22451	Gludsted Plantage		6214324	520798	14-11-2008	
5211	23127	Horsens Centralrenseanlæg	Horsens Vand A/S	6190163	553569	20-08-1982	03-02-1993
5211	23127	Horsens Centralrenseanlæg	Horsens Vand A/S	6190188	553589	04-02-1993	
5215	27119	Endelave		6179655	581023	06-07-1990	18-10-1993
5215	27119	Endelave		6179655	581023	20-06-1994	26-08-1996
5230	23235	Jelling Renseanlæg	Vejle Spildevand a/s	6178254	526221	16-12-2009	
5232	23252	Skibet	Vejle Spildevand a/s	6173623	528274	06-10-2010	
5235	23261	Vejle Centralrenseanlæg	Vejle Spildevand a/s	6173173	534009	01-01-1979	20-06-1990
5235	23261	Vejle Centralrenseanlæg	Vejle Spildevand a/s	6173068	533875	14-09-1994	
5237	23263	Vejle Pumpestation	Vejle Spildevand a/s	6170816	536508	19-12-2003	
5239	23157	Bredballe	Vejle Spildevand a/s	6176283	538334	06-10-2010	
5240	23268	Børkop Pumpestation Ps08	Vejle Spildevand a/s	6167178	540553	15-12-2009	

Stationsnr.	Gammeltnr.	Stationsnavn	Ejer	N (Zone 32)	E (Zone 32)	Start dato	Slut dato
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	Kolding Spildevand A/S	6149178	530682	01-01-1979	18-08-1998
5251	23321	Kolding Forrenseanlæg	Kolding Spildevand A/S	6149174	530714	19-08-1998	30-05-2000
5251	23321	Kolding Forrenseanlæg	Kolding Spildevand A/S	6149146	530709	31-05-2000	
5252	23328	Kolding Smedegade	Kolding Spildevand A/S	6147023	530621	30-06-2010	
5254	23345	Koldingegnens Lufthavn		6143554	521049	10-06-1991	04-07-2003
5255	23339	Vamdrup Renseanlæg	Kolding Spildevand A/S	6142179	517544	30-06-2010	
5257	23334	Lunderskov Renseanlæg	Kolding Spildevand A/S	6149415	519507	01-07-2010	
5260	23307	Egtved Renseanlæg	Vejle Spildevand a/s	6163635	518481	16-12-2009	
5262	23241	Flyvestation Vandel		6172093	512149	09-02-1994	09-02-1999
5265	23218	Give Renseanlæg	Vejle Spildevand a/s	6189080	513420	16-12-2009	
5275	24456	Voulund Testfelt R		6210231	509928	16-04-2009	
5279	24292	Herning Centralrenseanlæg	Herning Vand A/S	6222453	496359	01-01-1979	31-03-1991
5279	24292	Herning Centralrenseanlæg	Herning Vand A/S	6222403	496339	01-04-1991	02-09-1998
5279	24292	Herning Centralrenseanlæg	Herning Vand A/S	6222388	496400	03-09-1998	
5285	24101	Holstebro Centralrenseanlæg	Vestforsyning Spildevand A/S	6245826	475174	01-04-2004	
5310	24341	Hvide Sande		6206503	445700	01-09-1993	07-11-2001
5315	24357	Skjern Enge		6196511	462777	14-11-2008	
5335	25101	Blåvandshuk Fyr		6157203	442141	13-09-1991	07-11-2000
5340	25171	Esbjerg Renseanlæg Vest	Esbjerg Spildevand A/S	6149253	463920	04-01-1979	06-06-1985
5340	25171	Esbjerg Renseanlæg Vest	Esbjerg Spildevand A/S	6149293	464040	26-08-1985	15-01-1989
5340	25171	Esbjerg Renseanlæg Vest	Esbjerg Spildevand A/S	6149233	463955	16-01-1989	06-08-1990
5340	25171	Esbjerg Renseanlæg Vest	Esbjerg Spildevand A/S	6149223	463950	07-08-1990	
5359	26376	Tønder Centralrenseanlæg	Tønder Forsyning A/S	6086069	490655	09-02-1994	
5363	26421	Bov Renseanlæg	Arwos Spildevand A/S	6077611	525047	04-07-2012	

Stationsnr.	Gammeltnr.	Stationsnavn	Ejer	N (Zone 32)	E (Zone 32)	Start dato	Slut dato
5370	26481	Sønderborg Vandværk	Sønderborg Forsyning A/S	6086668	551486	01-01-1979	24-01-2011
5370	26481	Sønderborg Damgade Pumpest.	Sønderborg Forsyning A/S	6086782	551712	25-01-2011	
5377	26238	Stegholt Centralrenseanlæg	Arwos Spildevand A/S	6098612	526466	04-07-2012	
5385	26099	Flyvestation Skrydstrup		6119854	516779	07-10-1993	18-10-2000
5390	26091	Haderslev Renseanlæg	Provas	6122594	532169	01-01-1979	23-07-1985
5390	26091	Haderslev Renseanlæg	Provas	6122624	532139	21-03-1986	20-07-1993
5390	26091	Haderslev Renseanlæg	Provas	6122624	532139	08-06-1994	
5397	26071	Christiansfeld Renseanlæg	Kolding Spildevand A/S	6134294	531469	30-06-2010	
5403	28005	Bogense Renseanlæg	VandCenter Syd A/S	6158755	569313	29-05-2012	
5407	28081	Otterup Renseanlæg	VandCenter Syd A/S	6153750	589359	29-05-2012	
5409	28093	Søndersø Renseanlæg	VandCenter Syd A/S	6148503	579638	22-05-2012	
5411	28165	Odense Korup	VandCenter Syd A/S	6141857	580207	19-05-2009	
5415	28184	Odense Nv Renseanlæg	VandCenter Syd A/S	6142454	586479	01-01-1979	
5417	28183	Ejby Mølle Renseværk	VandCenter Syd A/S	6140049	589909	01-01-1979	06-10-1988
5417	28183	Ejby Mølle Renseværk	VandCenter Syd A/S	6140049	589909	08-11-1989	21-11-1989
5417	28183	Ejby Mølle Renseanlæg	VandCenter Syd A/S	6140044	589914	04-12-1998	
5419	28186	Odense Vandværk	VandCenter Syd A/S	6139403	586881	01-01-1979	06-12-1995
5419	28186	Odense Vandværk	VandCenter Syd A/S	6139403	586881	04-06-1997	
5422	28181	Bolbro Højdebeholder	VandCenter Syd A/S	6139104	584129	01-01-1979	04-03-1992
5422	28181	Bolbro Højdebeholder	VandCenter Syd A/S	6139144	584149	14-12-1993	
5425	28336	Odense Brændekilde	VandCenter Syd A/S	6134248	579858	20-05-2009	
5427	28182	Dalum	VandCenter Syd A/S	6136264	587029	19-01-1979	27-10-1987
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	6104920	603620	15-10-2013	
5461	28461	Svendborg Overløbsbassin 25	Vand og Affald	6102919	601534	05-02-2002	
5465	28453	Svendborg Centralrenseanlæg	Vand og Affald	6102984	607489	04-10-1994	

Stationsnr.	Gammeltnr.	Stationsnavn	Ejer	N (Zone 32)	E (Zone 32)	Start dato	Slut dato
5475	29429	Omø Fyr		6114654	635959	19-07-1990	21-08-2000
5479	29387	Korsør Renseanlæg	SK Spildevand A/S	6133373	639810	11-10-1996	01-01-2003
5479	29387	Korsør Renseanlæg	SK Spildevand A/S	6133373	639810	19-01-2011	
5485	29358	Slagelse Pumpestation	SK Spildevand A/S	6140552	647513	15-08-2003	
5490	29354	Slagelse Centralrenseanlæg	SK Spildevand A/S	6143701	648247	23-08-1994	
5495	29291	Tuelsø Renseanlæg		6147824	662238	01-03-1992	01-07-2001
5509	29317	Høng Vest Overløbsbassin	Kalundborg Forsyning A/S	6153735	643234	21-06-2011	
5515	29142	Kalundborg Centralrenseanlæg	Kalundborg Forsyning A/S	6171093	632403	13-09-2001	11-02-2005
5515	29142	Kalundborg Centralrenseanlæg	Kalundborg Forsyning A/S	6170979	632349	12-02-2005	
5521	29122	Sønder Nyrup Renseanlæg	Kalundborg Forsyning A/S	6173741	628775	13-09-2001	
5525	29114	Ulstrup Renseanlæg		6177876	623462	24-06-2003	24-05-2010
5540	29041	Holbæk Centralrenseanlæg	Holbæk Spildevand A/S	6178244	671258	01-01-1979	
5550	29009	Griben		6209353	642058	01-06-1990	19-09-2002
5555	27031	Hesselø		6231013	668068	03-06-1991	20-08-1994
5555	27031	Hesselø		6231013	668068	18-10-1995	28-03-2000
5555	30006	Gilleleje Renseanlæg	Gribvand Spildevand A/S	6223618	705711	23-07-2012	
5560	30014	Nordkystens Renseanlæg	Forsyning Helsingør A/S	6221739	715526	24-01-2007	
5565	30029	Helsingør Renseanlæg	Forsyning Helsingør A/S	6215041	724701	24-01-2007	
5570	30031	Sydkystens Renseanlæg	Forsyning Helsingør 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	Helsingør Renseanlæg	Gribvand Spildevand A/S	6211885	699088	14-05-2012	
5580	30168	Hillerød Centralrenseanlæg		6204596	704341	03-06-1991	26-11-1993
5580	30168	Hillerød Centralrenseanlæg		6204686	704236	26-05-1994	
5585	30144	Skævinge Pumpestation	Hillerød Forsyning	6200841	696100	14-06-2007	
5590	30131	Frederikssund Centralrenseanlæg	Frederikssund Forsyning A/S	6191484	692125	16-01-1992	
5600	30316	Måløv Renseanlæg	Forsyning Ballerup A/S	6184217	708280	01-01-1979	22-06-1993

Stationsnr.	Gammeltnr.	Stationsnavn	Ejer	N (Zone 32)	E (Zone 32)	Start dato	Slut dato
5600	30316	Måløv Renseanlæg	Forsyning Ballerup A/S	6184284	708184	19-11-1993	
5601	30261	Flyvestation Værløse		6185149	708832	01-03-1994	27-05-1999
5605	30243	Farum Pumpestation		6189795	710943	24-08-1992	12-09-2000
5610	30242	Stavnsholt Renseanlæg	Furesø Spildevand ApS	6190505	713405	28-09-2000	
5615	30189	Munkeris		6192869	714035	01-06-1979	04-10-1983
5620	30184	Sjælsø Renseanlæg	Forsyning Allerød Rudersdal A/S	6195728	714925	19-01-2006	
5625	30201	Vedbæk Renseanlæg	Forsyning Allerød Rudersdal A/S	6194852	722771	01-01-1979	11-09-1991
5625	30201	Vedbæk Renseanlæg	Forsyning Allerød Rudersdal A/S	6194852	722834	12-09-1991	
5630	30224	Holte Vandværk		6190652	717862	02-08-1979	04-10-1983
5633	30191	Dronninggård Renseanlæg	Forsyning Allerød Rudersdal A/S	6189650	715895	01-01-1979	31-03-2005
5633	30191	Furesø Park	Forsyning Allerød Rudersdal A/S	6189623	715343	23-05-2005	
5637	30223	Askevænget		6188501	718069	03-08-1979	27-09-1983
5641	30252	Gladsaxe Søvej	Nordvand A/S	6185431	716791	16-01-2008	
5645	30254	Gladsaxe Vibeveenget	Nordvand A/S	6183942	717206	16-01-2008	
5649	30221	Virum		6187074	718976	01-01-1979	23-12-1997
5650	30218	Stades Krog Overløbsbassin	Lyngby-Taarbæk Forsyning A/S	6186406	719641	19-02-1999	
5653	30217	Jægersborg		6185701	721204	08-02-1994	15-02-2001
5655	30231	Brogårdsbassin	Nordvand A/S	6184391	721409	06-03-2006	
5660	30232	Fuglegården	Nordvand A/S	6183100	721636	13-03-2006	
5665	30237	Ermelundsværket	Nordvand A/S	6186063	722458	14-11-2005	
5670	30208	Ordrup Kirkegård	Nordvand A/S	6185794	724243	14-10-1991	
5675	30236	Lunden	Nordvand A/S	6184774	724963	07-04-2006	
5680	30235	Elmegården	Nordvand A/S	6183912	723880	07-04-2006	
5685	30234	Delfinen	Nordvand A/S	6182075	724299	10-11-2005	
5690	30233	Hellerup Kirkegård	Nordvand A/S	6181907	723241	13-03-2006	
5694	30222	Søborg Vandværk	Nordvand A/S	6181403	721023	01-01-1979	
5697	30255	Herlev Tvedvangen	HOFOR A/S	6181985	714931	07-02-2011	
5699	30257	Gladsaxe Stavnsbjerg Alle	Nordvand A/S	6180487	717058	16-01-2008	

Stationsnr.	Gammeltnr.	Stationsnavn	Ejer	N (Zone 32)	E (Zone 32)	Start dato	Slut dato
5703	30315	Husum		6179301	717462	16-01-1979	31-10-1983
5703	30315	Husum		6179276	717514	01-11-1983	09-03-1995
5705	30309	Åvendingen	HOFOR A/S	6178374	717713	11-04-1995	
5710	30321	Rødovre Vandværk	HOFOR A/S	6177448	717736	01-01-1979	
5715	30325	Bispebjerg Hospital	HOFOR A/S	6180239	722536	14-01-1995	
5717	30311	Emdrup		6180425	722776	08-01-1979	25-10-1994
5721	30211	Svanemøllens Kaserne		6180448	724079	20-09-1979	31-01-1990
5721	30211	Svanemøllens Kaserne		6180448	724079	18-12-1991	16-04-1993
5725	30326	Lygten	HOFOR A/S	6178996	722328	25-11-1994	18-04-2002
5725	30326	Lygten	HOFOR A/S	6178996	722328	21-08-2002	
5727	30312	Vølundsgade		6178508	723133	24-01-1979	13-01-1994
5730	30381	Landbohøjskolen	Frederiksberg Forsyning A/S	6176300	722562	08-05-1992	08-06-1997
5730	30381	Landbohøjskolen	Frederiksberg Forsyning A/S	6176850	722765	09-06-1997	
5740	30313	Kløvermarksvej	HOFOR A/S	6175224	726591	01-01-1979	
5745	30348	Greisvej	HOFOR A/S	6172715	728234	11-04-1995	06-10-1998
5745	30348	Wibrandsvej	HOFOR A/S	6172885	728571	08-10-1998	
5750	30353	Tårnby Renseanlæg	Tårnbyforsyning A/S	6171855	729895	10-01-1979	17-07-1992
5750	30353	Tårnby Renseanlæg	Tårnbyforsyning A/S	6171908	729886	22-05-1995	
5755	30351	Tårnby Pumpestation 4	Tårnbyforsyning A/S	6171028	726328	01-01-1979	
5759	30352	Tårnby Pumpestation 10	Tårnbyforsyning A/S	6167768	725673	23-02-1979	
5765	30314	Kongens Enghave	HOFOR A/S	6172102	722323	01-01-1979	
5771	30307	Træholmen	HOFOR A/S	6173166	717848	04-08-2004	
5775	30318	Hvidovre Vandværk	HOFOR A/S	6171690	718493	01-01-1979	
5781	30319	Hvidovre Pumpestation	HOFOR A/S	6168996	718923	01-01-1979	31-05-2003
5781	30319	Hvidovre Pumpestation	HOFOR A/S	6169041	718914	31-03-2004	
5785	30383	Avedøreløjren	HOFOR A/S	6170396	716787	04-08-2004	
5790	30384	Brøndbyvester Vandværk	HOFOR A/S	6171328	714900	10-04-1990	
5795	30317	Glostrup Vandværk	Glostrup Spildevand A/S	6173793	714265	23-01-1979	13-04-2000

Stationsnr.	Gammeltnr.	Stationsnavn	Ejer	N (Zone 32)	E (Zone 32)	Start dato	Slut dato
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	HOFOR A/S	6169734	711932	28-03-2011	
5805	30395	Ishøj Varmeværk	Ishøj Forsyning	6167192	710957	02-11-1992	
5810	30451	Mosedede Renseanlæg	Greve Solrød Forsyning A/S	6163406	706924	01-01-1979	13-05-1992
5810	30451	Mosedede Renseanlæg	Greve Solrød Forsyning A/S	6163414	706918	07-09-1992	04-10-2004
5810	30451	Mosedede Renseanlæg	Greve Solrød Forsyning A/S	6163375	706565	10-05-2005	
5815	30388	Høje Tåstrup	HTK Kloak A/S	6173114	704927	11-01-1996	
5825	30277	Jyllinge Renseanlæg	Roskilde Forsyning A/S	6183343	694819	09-04-2008	
5830	30279	Gundsømagle Vandværk	Roskilde Forsyning A/S	6181450	697618	25-07-2008	
5835	30294	Ågerup Renseanlæg	Roskilde Forsyning A/S	6177079	698170	09-04-2008	
5840	30408	Roskilde Nymarken Ob8	Roskilde Forsyning A/S	6171767	695007	08-02-2007	
5845	30411	Roskilde Renseanlæg	Roskilde Forsyning A/S	6171355	692386	01-01-1979	31-08-1992
5845	30411	Roskilde Renseanlæg	Roskilde Forsyning A/S	6171355	692386	11-10-1993	
5849	30413	Roskilde Søndre Ringvej Oc19	Roskilde Forsyning A/S	6169528	693668	08-02-2007	
5855	30406	Roskilde Navervænget Pe3	Roskilde Forsyning A/S	6170224	696138	08-02-2007	
5859	30404	Vindinge Søbjergvej Of1	Roskilde Forsyning A/S	6167906	696946	08-02-2007	
5865	30452	Gadstrup Renseanlæg	Roskilde Forsyning A/S	6162883	694815	09-04-2008	
5870	30449	Viby S. Renseanlæg	Roskilde Forsyning A/S	6160412	690434	10-04-2008	
5874	30477	Køgeegnens Renseanlæg	Energiforsyningen	6153833	701618	24-10-2012	
5879	31031	Store Heddinge Vandværk		6135001	715202	01-01-1979	31-12-1991
5901	31158	Næstved Maglegårdsvej	NK-Spildevand A/S	6126129	676003	10-08-2006	
5905	31157	Næstved Ellebækvej	NK-Spildevand A/S	6124900	676098	10-08-2006	
5909	31156	Næstved Chr. Winthers Vej	NK-Spildevand A/S	6124141	674318	10-08-2006	
5915	31154	Næstved Ny Præstøvej	NK-Spildevand A/S	6123174	677005	15-08-2006	
5920	31153	Næstved Parkvej	NK-Spildevand A/S	6122249	675616	15-08-2006	
5925	31151	Næstved Centralrenseanlæg	NK-Spildevand A/S	6122234	674458	01-01-1979	01-11-1992
5925	31151	Næstved Centralrenseanlæg	NK-Spildevand A/S	6121674	673598	05-05-1993	

Stationsnr.	Gammeltnr.	Stationsnavn	Ejer	N (Zone 32)	E (Zone 32)	Start dato	Slut dato
5930	31152	Næstved Jakobshavn	NK-Spildevand A/S	6120229	674850	15-08-2006	
5940	31231	Vordingborg Renseanlæg		6098964	684908	01-01-1979	31-12-1991
5950	31406	Albuen Fyr		6078269	625909	07-11-1991	02-11-1999
5955	31401	Nakskov	Lolland Spildevand A/S	6078394	638409	01-01-1979	04-02-2004
5955	31401	Nakskov Renseanlæg	Lolland Spildevand A/S	6077346	636068	25-03-2004	
5975	31621	Gedser Odde		6049900	692088	11-11-1993	05-08-1998
5980	31511	Nykøbing F. Renseanlæg	Guldborgsund Forsyning A/S	6073444	685278	01-01-1979	20-07-1990
5980	31511	Nykøbing F. Renseanlæg	Guldborgsund Forsyning A/S	6073444	685278	21-02-1991	
5990	32097	Rønne C	Bornholms Forsyning A/S	6121110	864080	09-11-1989	

Tabel 2: Oversigt over målestationer pr. 31-12-2013. Ejerforhold er ikke angivet for lukkede stationer.

4. Fejlstatistik 2013

I tabel 3 vises det antal timer i 2013 de enkelte stationer har været i teknisk fejl. Stationen får timestatus "Teknisk fejl", hvis stationen har været ude af drift eller hvis den har været i servicemode. Et tomt felt indikerer, at der ikke har været tekniske fejl på stationen.

Det samlede antal driftstimer i 2013 var 1.277.040.

Den totale fejlprocent for tekniske fejl for 2013 er opgjort til ca. **0,9 %** af det samlede antal driftstimer, dvs. at regulariteten på det samlede målnet har været **99,1 %**. Fejlprocenten er således på niveau med de forgående år. (0,3 % i 2012 0,7 % i 2011, 0,8 % i 2010, 1,1 % i 2009).

Kun længerevarende nedbrudsperioder (længere end 2 timer) er medtaget i statistikken. Stationer som er midlertidigt nedlagt af ejeren eller på anden måde sat ude af drift af ejerne indgår heller ikke i statistikken og er markeret med en streg i tabel 3. Stationen medtages først i statistikken igen den efterfølgende hele måned efter stationen er sat i drift. Stationer, som er blevet oprettet i løbet af året, er ligeledes markeret med en streg i de måneder, hvor de endnu ikke er tilsluttet.

Tre stationer har haft en fejlprocent på over 10 %, nemlig 5192, 5285 og 5521. For de 2 førstnævnte hænger fejlen sammen med ombygningen af elforsyningen i forbindelse med måleropgraderingen og en ikke optimal koordinering af denne opgave. Den høje nedetid-procent på 5521 og den lange responstid fra DMI hænger sammen med omlægningen af DMI's stationsdriftsovervågning i netop denne periode.

Af tabel 4 ses antal timer i 2013 hvor de enkelte stationer har fået tildelt status "Suspekt værdi", ved den månedlige kvalitetskontrol.

Den månedlige kvalitetskontrol laves ud fra sammenligninger i 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 timestatusen "Suspekt værdi" for samtlige 24 timestatuser i døgnet. Samlede antal timer med "Suspekter værdier" for 2013 er ca. 0,5 % af det samlede antal driftstimer.

Antal timer med tekniske fejl

Station	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	År	%
i alt	460	7	6	493	1961	1928	1833	1069	510	1795	540	359	10961	0,9
5025														
5027														
5045														
5047														
5049														
5052					26								26	0,3
5054														
5056														
5057														
5058														
5061														
5107	52												52	0,6
5115														
5117														
5121														
5122														
5130														
5145														
5155														
5175														
5177														
5180														
5190	396						6						402	4,6
5192							121	744	83				948	10,8
5195														
5211														
5230														
5232														
5235														
5237														
5239														
5240														
5243											3			
5245														
5247														
5248														
5251														
5252														
5255														
5257														
5260								3		81			84	1,0
5265														
5279														
5285						369	734						1103	12,6



Station	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	År	%
5340														
5359														
5363														
5370														
5377														
5390						192	8						200	2,3
5397														
5403														
5407														
5409														
5411								59					59	0,7
5415						54							54	0,6
5417														
5419														
5422														
5425														
5427														
5429														
5445														
5459	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10			10	0,1
5461														
5465														
5479														
5485														
5490														
5509														
5515							6	3					9	0,1
5521			6	493	744	720	744	203					2910	33,2
5540														
5555														
5560														
5565														
5570														
5574														
5576						325							325	3,7
5577					88			52					140	1,6
5578											166		166	1,9
5580									49				49	0,6
5585					51								51	0,6
5590														
5600												173	173	2,0
5610						165	6						171	2,0
5620														
5625														
5633														
5641							111				194		305	3,5



Station	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	År	%
5645														
5650	-					-	-	-	-	-	-			
5655	-	-	-	-	-	-	-	-						
5660							6				3	4	13	0,1
5665							6		305	515	3		829	9,5
5670	-	-	-		684								684	7,8
5675							6			434	3	82	525	6,0
5680							6				3	4	13	0,1
5685							6				3	4	13	0,1
5690							6				3		9	0,1
5694							6				10		16	0,2
5697														
5699														
5705														
5710														
5715														
5725														
5730														
5740														
5745														
5750														
5755														
5759														
5765														
5771														
5775														
5781														
5785						-	-	-	-	-	-			
5790														
5795		7					6						13	0,1
5800														
5804														
5805					6	-	-	-	-	-	-	-	6	0,1
5810							6						6	0,1
5815														
5825														
5830														
5835														
5840							37			472			509	5,8
5845														
5849										283		92	375	4,3
5855														
5859														
5865														
5870							91						91	1,0
5874					362								362	4,1



Station	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	År	%
5901														
5905														
5909														
5915														
5920	-	-	-	-	-	-	-	5	73		149		227	2,6
5925														
5930														
5955	12					12	6						30	0,3
5980														
5990														

Table 3: Antallet af timer med tekniske fejl i 2013.

Antal af timer med ”Suspekte værdier” i 2013

Station	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	År	%
I alt	1872	1293	120	264	42	1410	73	665	802	57	23	120	6741	0,5
5025	24												24	0,3
5027	24												24	0,3
5045	48												48	0,5
5047	24												24	0,3
5049														
5052					9								9	0,1
5054														
5056												24	24	0,3
5057	24								24				48	0,5
5058														
5061														
5107														
5115	24												24	0,3
5117	24												24	0,3
5121						22							22	0,3
5122					24								24	0,3
5130														
5145	24												24	0,3
5155														
5175														
5177														
5180														
5190														
5192	24								12				36	0,4
5195								360					360	4,1
5211														
5230														
5232														
5235														
5237														
5239														
5240					1								1	0,0
5243														
5245														
5247												24	24	0,3
5248														
5251														
5252									262				262	3,0
5255														
5257														
5260														
5265														
5279														
5285														



Station	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	År	%
5340	48												48	0,5
5359									24				24	0,3
5363						408							408	4,7
5370														
5377														
5390						1							1	0,0
5397														
5403														
5407														
5409														
5411								13					13	0,1
5415														
5417														
5419														
5422	48												48	0,5
5425														
5427														
5429														
5445	624												624	7,1
5459	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
5461														
5465			24										24	0,3
5479				24		24							48	0,5
5485														
5490														
5509									384				384	4,4
5515														
5521														
5540														
5555														
5560														
5565														
5570														
5574														
5576														
5577					8	288	72	268	96				732	8,4
5578														
5580														
5585														
5590														
5600														
5610														
5620														
5625														
5633														
5641														



Station	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	År	%
5645														
5650	-						-	-	-	-	-			
5655	-	-	-	-	-	-	-	-						
5660														
5665										12			12	0,1
5670	-	-	-											
5675														
5680														
5685	96	22											118	1,3
5690			24										24	0,3
5694						264							264	3,0
5697											23		23	0,3
5699														
5705														
5710														
5715												72	72	0,8
5725														
5730														
5740														
5745							1						1	0,0
5750	48												48	0,5
5755								1					1	0,0
5759														
5765														
5771														
5775														
5781														
5785						-	-	-	-	-	-			
5790														
5795														
5800														
5804														
5805						-	-	-	-	-	-	-		
5810										22			22	0,3
5815														
5825														
5830										23			23	0,3
5835														
5840														
5845														
5849														
5855														
5859														
5865														
5870	744	503				30							1277	14,6
5874			72										72	0,8



Station	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	År	%
5901	24	48											72	0,8
5905														
5909														
5915														
5920	-	-	-	-	-	-	-							
5925														
5930														
5955		48		1		37							86	1,0
5980		672		239		336		23					1270	14,5
5990														

Table 4: Antal af timer med "Suspekter værdier" i 2013



5. Månedss- og årsnedbør 2013

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

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

Alle målinger er medtaget i beregningerne, uanset timestatussens markering. Det kan derfor være en god ide 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 2013

Station	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	År
Nordjylland	50	12	6	28	85	59	20	47	75	107	59	86	632
5025	37	6	5	29	71	64	13	35	56	109	47	106	579
5027	36	5	2	27	56	62	22	41	62	89	45	78	524
5045	31	9	0	27	90	48	51	29	74	96	39	55	550
5047	37	10	3	39	100	62	16	63	86	104	55	72	648
5049	44	13	3	27	78	46	20	51	87	106	54	80	608
5052	40	12	3	26	60	59	25	38	79	104	49	69	563
5054	41	12	4	24	78	48	14	40	74	94	44	60	532
5056	42	13	3	22	70	48	14	42	79	89	45	70	539
5057	43	12	0	25	75	54	10	57	109	103	56	78	622
5058	41	9	3	23	71	55	9	53	91	119	53	68	595
5061	42	12	3	25	71	55	19	52	75	110	58	85	608
Midt- og Vestjylland	57	24	6	29	56	61	12	68	113	148	85	112	771
5107	51	20	8	30	62	57	12	48	81	132	80	98	679
5115	47	19	3	41	53	52	21	44	83	150	71	114	697
5117	42	18	3	24	69	58	13	54	83	133	69	96	662
5121	53	25	11	27	84	85	15	78	78	110	61	96	724
5122	47	21	9	25	86	52	27	71	79	127	67	104	714
5130	50	22	4	24	80	49	38	53	75	121	49	100	665
5279	67	30	5	33	70	64	8	94	109	166	82	144	873
5285	58	29	4	33	61	22	9	75	128	189	112	139	857
Østjylland	52	20	10	26	76	59	25	42	78	96	52	95	630
5145	40	15	6	16	73	50	37	31	57	91	42	69	527
5155	48	18	4	26	106	55	34	44	63	83	39	59	579
5175	44	21	7	30	102	41	20	28	69	72	42	86	563
5177	42	19	6	29	91	39	25	26	68	72	41	83	540
5180	40	19	3	25	88	41	33	24	49	74	36	60	491
5190	25	22	5	24	90	55	22	64	88	122	47	115	680
5192	47	25	8	24	102	51	4	0	64	123	49	140	638
5195	56	27	7	29	84	47	29	51	78	112	58	124	701
5211	44	18	5	32	95	49	23	30	64	80	40	103	584
5230	60	24	10	33	94	73	31	42	99	98	55	130	749
5232	69	24	15	36	93	87	15	41	90	92	57	137	756
5235	68	22	12	38	81	86	24	44	92	102	56	136	760
5237	67	23	11	35	66	97	11	48	103	96	54	128	739
5239	55	20	15	31	62	77	21	42	74	96	49	109	651
5240	61	19	13	29	65	93	7	50	110	96	48	99	689
5243	68	20	12	25	83	96	18	49	108	95	70	93	736
5245	69	19	11	23	65	76	13	39	115	95	67	98	689
5247	61	15	6	24	67	79	11	40	107	102	62	96	670
5248	71	19	10	24	73	89	8	44	130	100	80	113	761



Station	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	År
5251	67	18	11	27	76	83	8	39	129	97	74	101	730
5252	63	17	13	25	73	81	9	40	50	94	77	107	649
5255	65	23	14	23	49	84	21	89	173	114	92	114	863
5257	68	22	14	24	58	88	11	38	140	95	72	115	746
5260	65	19	11	27	48	91	28	46	100	64	54	115	669
5265	57	22	5	30	51	67	14	76	83	138	71	140	754
Syd- og Sønderjylland	71	25	10	28	50	95	15	60	138	114	95	111	811
5340	61	27	7	34	35	116	6	66	162	125	118	121	880
5359	73	21	8	17	56	132	17	47	181	132	103	105	892
5363	94	26	16	22	101	48	16	45	133	117	78	112	808
5370	69	24	6	24	87	106	20	43	113	105	64	71	732
5377	81	28	5	27	79	119	17	54	157	122	78	112	878
5390	63	23	9	32	67	67	12	40	139	101	93	95	741
5397	66	20	8	31	65	73	10	45	123	94	85	106	727
Fyn	60	23	9	22	82	76	15	35	97	76	68	74	636
5403	40	15	8	20	78	57	9	29	90	69	53	71	537
5407	36	20	4	18	69	52	18	25	70	50	63	60	485
5409	51	25	6	24	83	75	13	25	93	74	83	85	637
5411	59	28	11	28	80	79	7	35	101	80	76	86	670
5415	63	28	4	27	94	75	9	39	106	81	79	83	688
5417	55	29	6	24	82	77	8	41	135	75	80	75	687
5419	55	27	9	24	93	72	8	39	110	76	78	80	671
5422	47	18	3	23	84	72	8	43	105	80	78	78	640
5425	62	26	7	27	77	73	11	44	98	87	74	76	662
5427	64	28	11	29	96	87	11	31	111	96	82	92	739
5429	61	26	9	23	78	69	12	21	100	83	71	80	631
5445	44	18	4	21	96	93	40	41	96	73	71	56	652
5459											70	59	
5461	67	26	15	22	76	94	19	39	93	76	68	58	655
5465	69	23	6	16	70	97	30	52	99	81	60	70	675
Vest- og Sydsjælland samt Lolland/Falster	59	24	11	20	68	69	25	33	67	63	57	58	550
5479	42	21	1	65	52	82	16	45	68	58	56	60	567
5485	50	19	2	22	61	92	17	41	76	70	64	61	576
5490	53	19	2	20	68	91	21	60	77	74	65	60	610
5509	49	18	4	21	79	77	21	55	39	62	63	57	543
5515	48	27	7	15	67	73	12	34	64	57	61	56	522
5521	45	26	11	2	0	0	0	14	64	56	60	58	337
5540	43	25	4	14	77	73	15	41	58	73	56	58	537
5901	69	41	8	16	72	85	47	23	54	73	62	61	611
5905	61	26	6	15	66	68	37	22	47	60	56	54	520
5909	58	22	3	14	65	75	45	26	51	63	58	56	535
5915	67	24	4	15	77	85	46	30	55	70	64	66	602



Station	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	År
5920	0	0	0	0	0	0	0	27	53	65	51	60	256
5925	59	22	2	14	64	76	36	27	52	60	58	53	523
5930	65	20	5	17	71	75	41	27	62	70	66	65	583
5955	58	36	13	28	105	83	32	27	78	49	51	55	616
5980	98	42	13	43	105	61	29	23	71	46	75	57	664
København og Nordsjælland	46	23	8	20	69	66	19	43	52	70	51	60	527
5555	41	22	3	24	62	62	44	85	42	67	42	65	561
5560	40	28	6	23	47	92	22	98	57	71	43	68	594
5565	38	25	3	32	90	74	10	85	52	67	45	69	590
5570	43	27	4	23	61	77	7	69	58	71	44	77	561
5574	41	26	7	20	85	72	23	68	41	61	50	71	564
5576	39	16	5	21	59	34	35	71	46	61	45	69	502
5577	44	22	6	18	76	12	0	0	36	59	45	68	387
5578	47	24	7	23	71	78	17	71	45	57	26	63	529
5580	51	29	11	26	97	72	7	62	47	62	60	67	592
5585	40	21	5	20	101	67	12	59	44	67	52	55	543
5590	40	23	6	16	61	55	23	41	40	74	50	51	480
5600	40	17	6	19	73	67	18	41	49	64	62	52	508
5610	46	28	11	22	65	53	18	48	42	55	61	68	518
5620	46	28	7	20	59	72	17	40	52	64	58	68	529
5625	44	22	6	22	72	65	15	42	58	65	59	66	535
5633	45	26	13	23	71	73	21	58	48	64	56	64	564
5641	51	30	15	23	69	71	21	40	52	74	44	70	560
5645	45	22	9	21	71	72	21	44	52	76	52	62	547
5650	32	25	12	21	67	1	0	0	0	0	0	0	157
5655	42	0	0	0	0	0	0	45	52	75	56	63	333
5660	34	17	6	15	65	53	22	37	51	55	49	49	453
5665	41	20	6	19	67	57	16	52	40	21	52	59	451
5670	0	0	0	0	2	57	34	62	68	90	73	74	461
5675	43	22	6	18	98	60	23	50	48	22	61	63	515
5680	43	22	6	18	70	54	20	39	52	61	61	64	509
5685	52	40	12	21	60	51	17	38	63	77	59	63	553
5690	40	22	39	17	63	52	18	38	67	77	60	59	553
5694	50	26	8	21	65	37	14	34	56	73	58	63	503
5697	42	25	12	19	82	73	18	40	50	68	57	55	538
5699	41	22	7	18	69	59	21	35	48	68	53	58	499
5705	45	20	7	19	73	52	17	34	57	68	52	59	501
5710	43	17	7	20	74	55	12	36	52	75	55	58	505
5715	53	29	9	25	61	55	14	46	62	79	56	63	551
5725	45	22	7	23	59	51	13	33	45	58	49	52	455
5730	48	23	7	24	60	53	10	35	53	75	54	66	509
5740	51	23	6	27	53	56	14	51	91	90	62	62	587
5745	49	18	3	27	52	55	25	48	80	88	64	59	569



Station	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	År
5750	42	21	3	24	50	46	22	56	69	90	65	61	550
5755	50	21	5	27	51	51	18	46	78	94	61	64	566
5759	49	24	11	22	50	53	21	39	51	87	56	56	519
5765	47	18	2	24	59	53	11	22	46	88	48	55	473
5771	48	19	8	21	66	47	13	26	51	72	55	55	481
5775	51	24	5	26	71	56	15	25	61	84	58	58	535
5781	43	22	8	22	58	49	13	32	52	77	46	51	474
5785	43	18	5	22	77	52	1	0	0	0	0	0	216
5790	43	22	11	22	81	48	15	22	50	62	44	43	464
5795	40	32	15	24	88	61	13	31	65	73	54	57	553
5800	45	15	7	20	90	67	12	25	59	77	56	66	540
5804	45	19	6	20	81	55	16	22	53	68	50	59	494
5805	36	21	10	18	81	33	0	0	0	0	0	14	213
5810	53	21	6	18	70	74	22	20	55	74	41	46	501
5815	44	17	11	20	83	56	13	25	49	76	49	54	496
5825	40	14	5	20	50	59	16	26	45	67	46	48	436
5830	45	15	7	19	52	68	17	32	48	72	46	55	476
5835	41	18	8	16	64	55	12	17	43	59	46	49	427
5840	46	20	6	18	81	61	16	29	51	29	50	50	457
5845	45	21	7	18	76	63	16	25	53	77	54	55	512
5849	44	17	4	19	73	69	16	26	50	46	46	38	448
5855	46	18	6	18	73	63	14	32	47	65	42	45	469
5859	46	19	3	20	79	81	25	30	57	71	48	46	523
5865	55	24	9	18	66	66	29	21	59	83	49	57	534
5870	81	16	6	18	58	53	26	24	60	82	51	57	532
5874	48	16	1	19	31	50	21	13	49	69	48	59	425
Bornholm	77	40	17	19	67	54	59	32	45	81	91	57	638
5990	92	53	23	16	55	58	42	44	33	77	78	52	624

Tabel 5: Nedbørsummer for 2013.

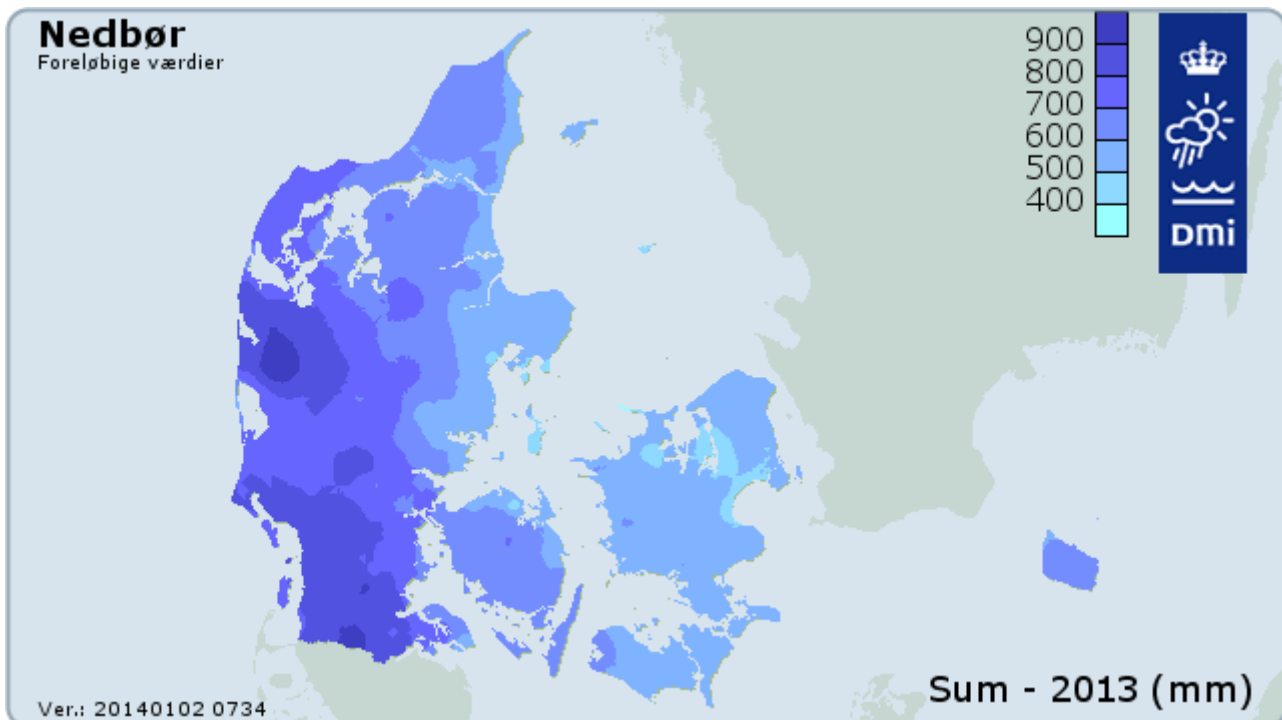
Nedbørsummerne for de enkelte regioner er beregnet ud fra nedbørregistreringen fra et repræsentativt udvalg af målere fra DMI's nedbørnet. Et blankt felt indikerer, at stationen ikke har været oprettet/tilsluttet.

6. Nedbør og ekstreme nedbørhændelser 2013

I følge DMI's årsberetning "Vejret i tal – 2013" fik landet i gennemsnit 669 millimeter nedbør i 2013. Det er 43 millimeter eller 6 % under normalen (1961-90) og hele 96 millimeter eller 13 % under dekade-normalen (2001-2010).

Der var store forskelle hen over landet. Mest nedbør kom der i regionen Syd- og Sønderjylland hvor gennemsnittet blev 811 millimeter, mens der i regionen Vest- og Sydsjælland samt Lolland/Falster kom mindst med 550 millimeter i gennemsnit. Se figur 4.

Generelt blev februar, marts og april meget tørrere end normalt, mens maj 2013 var vådere. Både den 8. og 15. maj var der kraftig regn og skybrud i landet. Juni blev nedbørmæssigt en meget normal måned, dog fordelt således at regnen faldt i de sidste to tredjedele af måneden, mens de første 10 dage af juni var tørre og solrige. Juli blev den fjerde tørreste og det var især i månedens sidste dage at regnen faldt, indimellem med kraftig regn og skybrud flere steder. Også august havde underskud af regn, men den 8. august var der kraftig regn og lokale skybrud i Nordvestsjælland. September og oktober blev generelt vådere end normalt, mens november blev tørrere end normalt og december blev regnfuld. Se figur 4 og tabel 6.



Figur 4: Fordeling af nedbør 2013.

	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	Året
Nedbør (mm) 2013	57	22	9	25	68	68	19	49	92	102	69	90	669
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 2013 samt Normaler (1961-90) og nyeste Dekadenormaler (2001-2010)

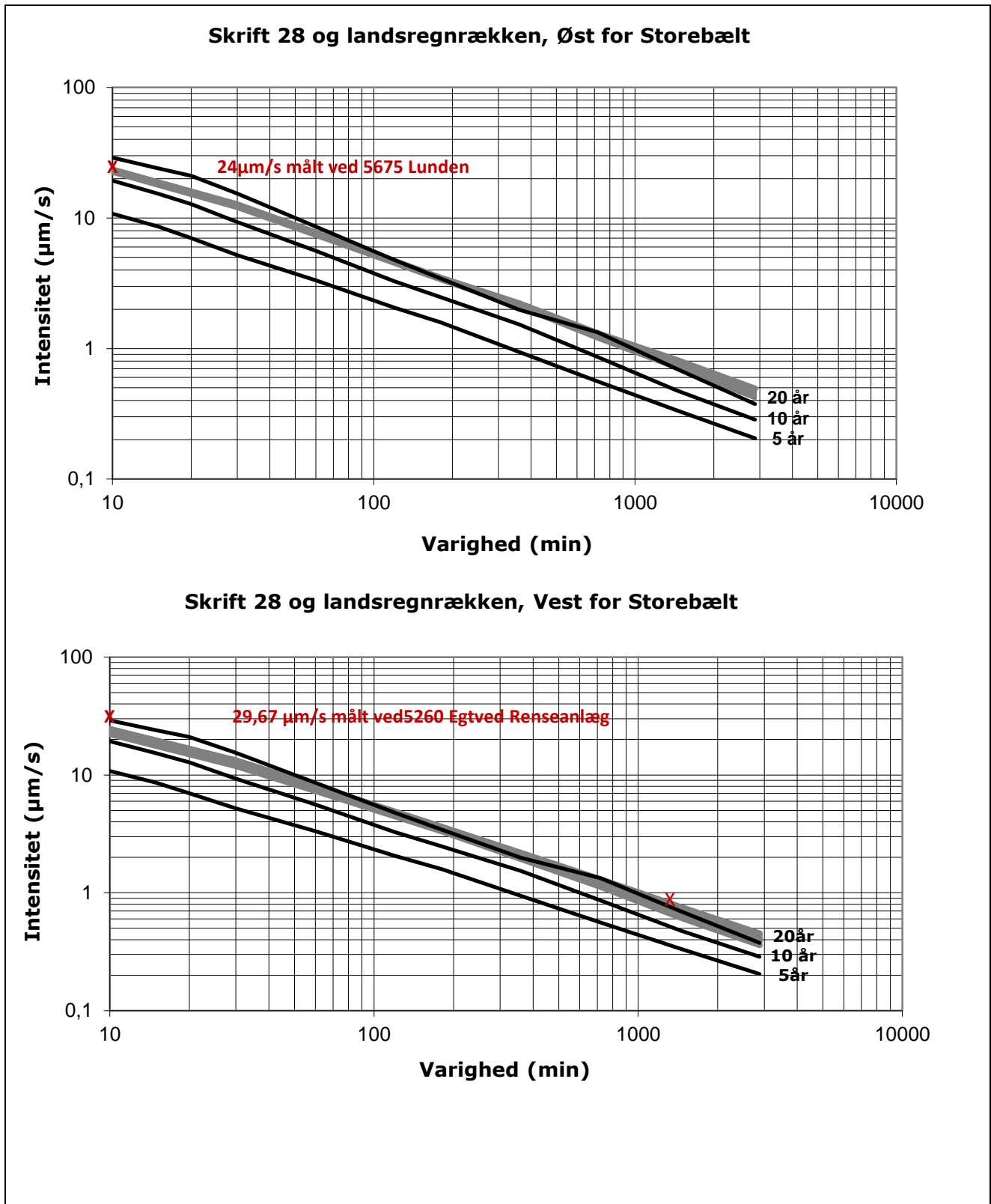
I kapitel 7 ses en oversigt over SVK-målernettets 10 største middelintensiteter over 10 og 30 minutter, samt den største nedbørmængde i én enkelt hændelse i 2013. I øvrigt henvises til bilag 2, hvor ekstremregn for samtlige stationer kan ses.

Af oversigten fremgår det at årets største nedbørmængde i én enkelt hændelse for SVK-nettet var på 78,2 mm og blev målt på station 5155 Grenå Ådalen P40. Hændelsen startede den 21. maj og varede 1413 minutter (Hændelsen er markeret med x i figur 5).

Årets største middelintensitet på over 10 minutter øst for Storebælt blev målt på station 5675 Lunden den 10. august og var på 24,0 $\mu\text{m/s}$. Dette svarer til en gentagelsesperiode på omkring 20 år (Se figur 5).

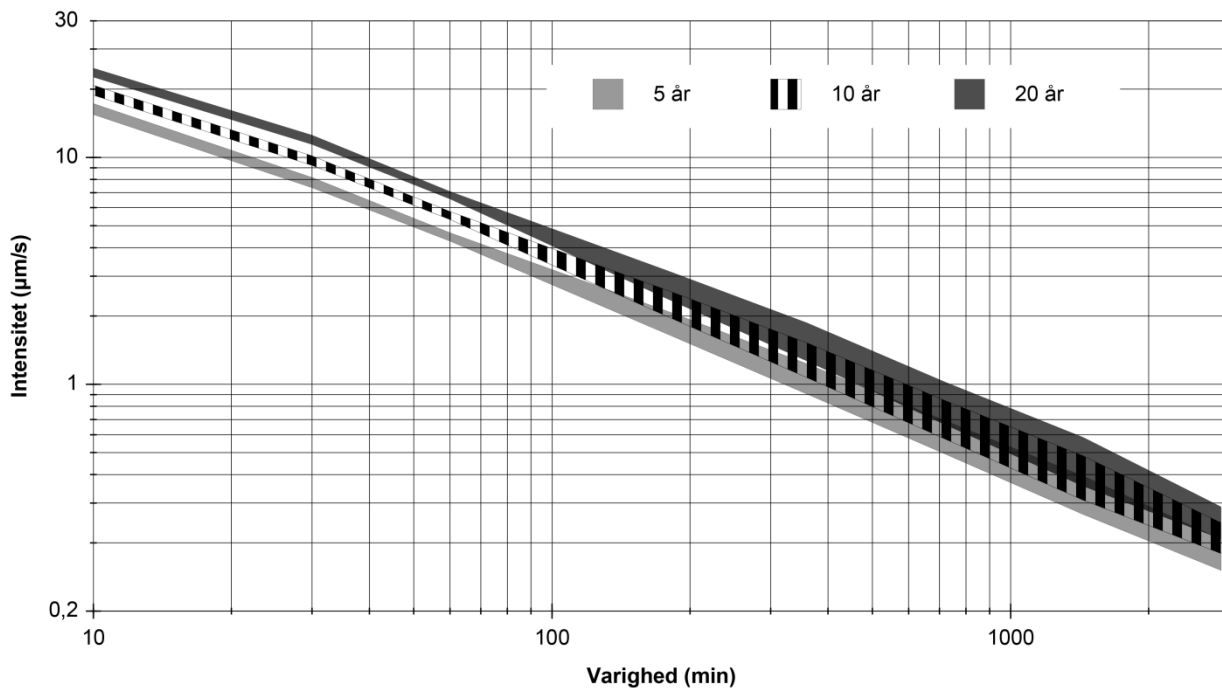
Årets største middelintensitet over 10 minutter vest for Storebælt blev målt på station 5260 Egtved Renseanlæg den 26. juli og var på 29,67 $\mu\text{m/s}$. Dette svarer ligeledes til en gentagelsesperiode på ca. 20 år (Se figur 5).

Regnkurver estimeret ud fra data fra SVK-skrift 28 og SVK-skrift 16 (landsregnerækken)



Figur 5: Figuren viser 5, 10 og 20 års gentagelseperioder (sorte kurver) estimeret ud fra data fra skrift 16 [SVK, 1974] og 20 års gentagelseperiode (gråt område) estimeret ud fra data fra skrift 28 [SVK, 2006]. Figuren er udarbejdet af Karsten Arnbjerg-Nielsen, DTU.

Figur 5 er hovedsageligt baseret på data fra skrift 16 [SVK, 1974] som efterhånden er forældet. Styregruppen har derfor besluttet at ændre figuren. I skrivende stund er den regionale ekstremregns model fra skrift 28 [SVK, 2006] ved at blive opdateret på basis af observationer fra SVK regnmålerne som går helt frem til udgangen af 2012. Modellen er færdig og ligger til grund for den opdaterede figur (se figur 6), men den er endnu ikke endeligt godkendt af Spildvandskomiteen og derfor heller ikke publiceret endnu. I den nye model udgår regionsopdelingen i hhv. øst og vest Danmark. Dermed forsimples figuren til én graf, hvor bredden af de bånd, som repræsenterer hver af de tre gentagelsesperioder, angiver variationen over hele Danmark.



Figur 6: Figuren viser 5, 10 og 20 års gentagelsesperioder estimeret ud fra den kommende opdatering til skrift 28 (med forbehold for ændringer). Figuren er udarbejdet af Ida Bülow Gregersen, DTU.

7. Oversigt over ekstremregn 2013 for SVK-målenettet

Største nedbørmængde (mm) i en enkelt hændelse:

78,2 mm målt den: 21-05-2013 på station: 5155 Grenå Ådalen P40

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

29,67	målt den:	26-07-2013	på station:	5260 Egtved Renseanlæg
26,00	målt den:	19-06-2013	på station:	5240 Børkop Pumpestation Ps08
25,00	målt den:	15-05-2013	på station:	5363 Bov Renseanlæg
24,33	målt den:	08-05-2013	på station:	5232 Skibet
24,00	målt den:	10-08-2013	på station:	5675 Lunden
23,33	målt den:	25-07-2013	på station:	5045 Vodskov
22,83	målt den:	28-05-2013	på station:	5285 Holstebro Centralrenseanlæg
22,50	målt den:	08-05-2013	på station:	5377 Stegholt Centralrenseanlæg
22,33	målt den:	15-06-2013	på station:	5509 Høng Vest Overløbsbassin
21,67	målt den:	10-08-2013	på station:	5560 Nordkystens Renseanlæg

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

15,47	målt den:	25-07-2013	på station:	5045 Vodskov
12,89	målt den:	08-05-2013	på station:	5232 Skibet
12,06	målt den:	18-09-2013	på station:	5740 Kløvermarksvej
11,11	målt den:	15-05-2013	på station:	5363 Bov Renseanlæg
10,78	målt den:	30-07-2013	på station:	5930 Næstved Jakobshavn
10,56	målt den:	30-07-2013	på station:	5909 Næstved Chr. Winthers Vej
10,44	målt den:	08-05-2013	på station:	5230 Jelling Renseanlæg
10,25	målt den:	19-06-2013	på station:	5340 Esbjerg Renseanlæg Vest
10,04	målt den:	11-08-2013	på station:	5315 Skjern Enge
9,44	målt den:	18-09-2013	på station:	5755 Tårnby Pumpestation 4

8. Brugen af nedbørsmålinger i styringen af spildevandssystemet

Af Ane Loft Møllerup (ErhvervsPhD-studerende hos HOFOR og DTU Kemiteknik, med association til SWI projektet)

Indenfor det seneste årti er styring af spildevandssystemet, hvormed menes kombinationen af afløbssystem og renseanlæg, igen kommet på dagsordenen i Danmark. Dette skyldes blandt andet de større forskningsprojekter som Storm- and Wastewater Informatics (SWI)¹ og PREPARED², som fokuserer på at effektivisere styringerne af spildevandssystemet yderligere i forhold til i dag.

Begge projekter har brugen af nedbørsmålinger til forbedring af styringen af spildevandssystemet som en del af projektformuleringen. Baggrunden for dette er at afløbssystemerne har en størrelse, hvor regnens udbredelse over oplandet sjældent er homogen. Sammenholdes dette med de lange transporttider i afløbssystemet og de lange opholdstider på renseanlæggene, er det ikke svært at forestille sig, at der ligger et potentiale i at kunne klargøre spildevandssystemet til den kommende regnvandsbelastning ved at fordele vandet mest hensigtsmæssigt ved hjælp af styrede spjæld, ventiler og pumpestationer. Dermed må aflastningerne af urensset spildevand fra overløb i afløbssystemet og på selve renseanlæggene (også kaldet bypass), kunne reduceres uden at risikoen for opstuvninger og slamflugt øges.

For at kunne forberede spildevandssystemet, er der brug for at kunne estimere den fremtidige belastning af de forskellige dele af afløbssystemet og varsle renseanlæggene om hvornår de skal omstille sig til regnstyring. Her kommer behovet for nedbørsmålinger og prognoser af nedbør ind i billedet.

I denne artikel forsøges redegjort for hvordan vi i Danmark typisk har opbygget vores styringer i dag og hvordan fremtiden ser ud på dette område, når man ser på hvilken retning forskningen peger. I den sammenhæng vil der blive fokuseret på hvilken rolle nedbørsmålinger vil få i fremtidens styring af spildevandssystemet.

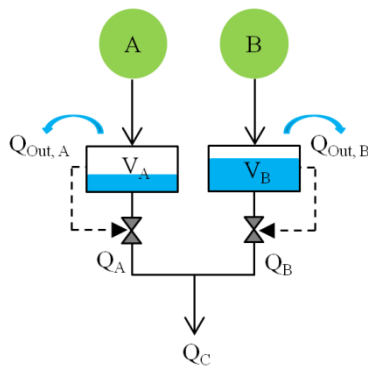
Udviklingen indenfor styring af spildevandssystemer

Inden for afløbsteknik har man traditionelt set benyttet begreberne lokal og global styring. Lokal styring er når styringen udelukkende baseres på lokale målinger, som det er vist i figur 8.1 (Schütze et al., 2004). Ved at benytte lokale målere er styringen ikke afhængig af kommunikationen til resten af SRO³-systemet, hvormed man opnår en robust løsning, selv hvis kommunikationslinjerne ikke er stabile i drift.

¹ <http://www.swi.env.dtu.dk/>

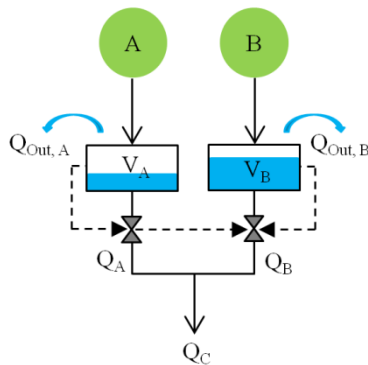
² <http://www.prepared-fp7.eu/>

³ SRO = Styring, Regulering og Overvågning



Figur 8.1: Lokal styring af to bassiner med tilhørende oplande, hvor tømningen styres af spjæld, der styres efter niveauet i det tilknyttede bassin.

væk fra styringspunktet (Schütze et al., 2004). Global styring er som oftest implementeret som regler, der er designet offline, baseret på analyser foretaget med en hydraulisk model.



Figur 8.2: Global styring af to bassiner med tilhørende oplande, hvor tømningen styres af spjæld. Det ene spjæld (A) styres lokalt efter niveauet i det tilknyttede opstrøms bassin, mens det andet spjæld (B) styres efter såvel det opstrøms niveau i bassinet som flowet fra det første spjæld (Q_A).

af afløbssystemet er det generelt lykkedes at reducere de aflastede overløbsmængder. Samtidig er lokale og globale styringer typisk robuste og driftssikre, da de afhænger af få signaler udefra. Ulempen er, at der ingen samstyring er imellem afløbssystemet og renseanlæggene, og at der ikke tages hensyn til den spatiale variation af regnen. Derfor sker der ofte bypass af spildevand på renseanlæggene og overløb fra dele af afløbssystemet, selv om der stadig er magasineringsvolumen til rådighed andre steder i afløbssystemet.

For at kunne designe styringerne så de opererer tættere på de optimale forhold, interesserer man sig derfor i dag for, hvordan man kan opnå en dynamisk prioritering af de enkelte styringspunkter og dermed en endnu bedre udnyttelse af de eksisterende volumener. For at opnå en dynamisk prioritering af styringspunkterne med global styring er det nødvendigt at udvide antallet af regler for de enkelte styringspunkter markant, således at flere scenarier inkluderes i styringerne. Ulempen ved dette er, at det medfører et væld af interaktioner, man skal holde rede på, og det kan blive nærværd umuligt at bevare overblikket.

Alternativet er at gå bort fra den offline baserede bestemmelse af de optimale setpunkter (tilstande for styringspunkterne) og over til online beregning. En sådan online optimering vil være

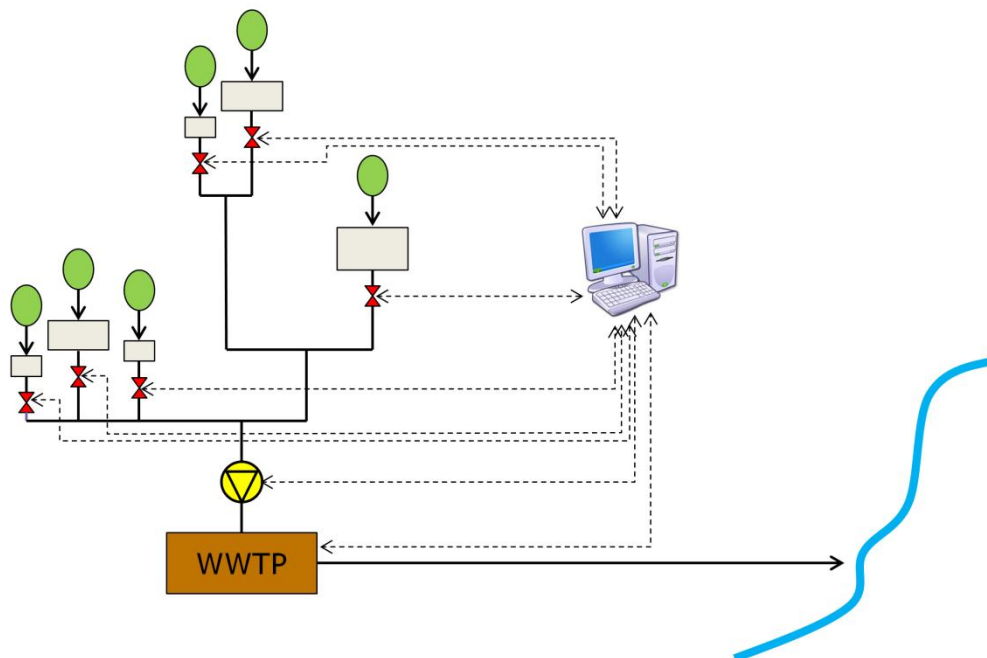
Da de lokale styringer kun kender den lokale tilstand af systemet, medfører denne type styring at de enkelte styringspunkter reagerer uafhængigt af hinanden. Med store geografiske afstande mellem de enkelte styringspunkter betyder det, at der er en risiko for at lokal styring fungerer suboptimalt i forhold til det samlede spildevandssystem, idet for eksempel opstrøms pumpestationer risikerer at tømme ned til et fyldt nedstrøms system, hvormed der skabes et overløb eller bypass, der ellers kunne være blevet undgået. Som en reaktion på dette blev globale styringer introduceret (se figur 8.2). Globale styringer benytter målinger længere

Fordelen ved globale styringer er, at de muliggør en koordinering imellem forskellige styringspunkter, idet styringen kan baseres på tilstanden flere steder i systemet.

I denne type styringer ligger ofte en fast prioritering mellem de enkelte styringspunkter, idet der i designet af reglerne antages at regnen er fordelt homogent over oplandet. Styringerne er derfor ikke designet til at udnytte det potentiale, der kan ligge i at prioritere f.eks. tømningen af bassiner i forhold til hvor systemet er mest belastet, når regnen er ujævnt fordelt over oplandet.

I dag er de implementerede styringer oftest en blanding af lokale og globale styringer. Med implementeringen af lokale og globale styringer

centraliseret, dvs. at samtlige setpunkter for alle styringspunkterne i spildevandssystemet beregnes samtidig på én gang ud fra en model af spildevandssystemet og sendes derefter ud til de enkelte styringspunkter (se figur 8.3). Dette sætter store krav til driftssikkerheden af kommunikationen mellem de enkelte styringspunkter, målere i spildevandssystemet og det eksterne system hvori optimeringen foregår.



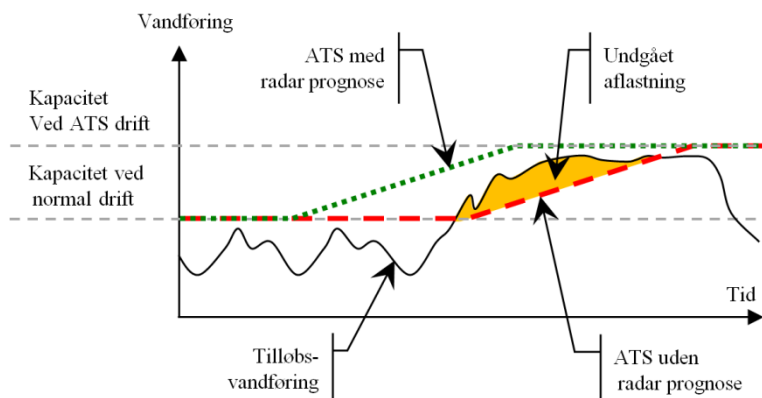
Figur 8.3: Styring hvor de optimale setpunkterne beregnes centralt online

I praksis er denne metode til bestemmelse af setpunkterne ikke udbredt, men der kommer flere og flere eksempler på at online optimering testes og implementeres i såvel større som mindre spildevandssystemet rundt omkring i verden (f.eks. Danmark (Grum et al., 2011), Holland (Van Nooijen et al., 2011), Canada (Pleau et al., 2005) og Luxembourg (Fiorelli et al., 2013)).

Med skiftet mod online beregninger af de optimale setpunkter er der samtidig kommet fokus på mulighederne i at lade optimeringen ske over en tidshorizont, der gerne rækker nogle timer ud i fremtiden, og dermed tager højde for, hvordan tilstanden af spildevandssystemet bliver i fremtiden. Bevæggrunden for dette er de lange afløbs- og tømmetider i afløbssystemet, kombineret med de lange omstillingstider på renseanlægget, når driften skal skifte til regnstyring (f.eks. ATS⁴) og mulighederne for at kunne forudsige nedbøren nogle timer frem. Med udgangspunkt i at regnen varierer både i tid og sted, synes det oplagt, at der ligger et potentiale i at kunne bestemme de mest optimale setpunkter ikke blot i forhold til systemets tilstand nu og her, men også i forhold til den forventede tilstand.

Hvis man for eksempel kunne forudsige indløbet til renseanlægget to timer frem i tiden, så kunne regnstyringen aktiveres så tidligt, at renseanlægget er fuldt omstillet til den alternative drift når indløbet til renseanlægget begynder at stige, som følge af regnafstrømningen. Dette er illustreret i Figur 8.4.

⁴ ATS = Aerated Tank Settling



Figur 8.4: Illustration af hvordan en radar prognose kan bidrage til at bypass på renseanlægget undgås i starten af en regnhændelse (fra Rasmussen et al., 2009).

I den forbindelse er et af de områder, som er blevet identificeret som et interessant udviklingsområde, brugen af nedbørsmålninger og i særdeleshed prognoser for nedbør i bestemmelsen af de optimale setpunkter for styringen af spildevandssystemet (Mikkelsen et al., 2013; Vezzaro og Grum, 2014).

Brug af nedbørsmålninger i styringen af spildevandssystemet

Historisk set er nedbørsmålninger ikke blevet benyttet noget særligt i styringerne af afløbssystemet. Men med introduktionen af prædiktiv online optimering er dette ændret, idet det stiller krav til, at den fremtidige tilstand af spildevandssystemet kan bestemmes.

For at kunne implementere prædiktiv online optimering, kræver det en prognose af hvor og hvor meget det vil regne indenfor den tidshorisont som der optimeres over. Ved hjælp af en model kan det beregnes, hvordan systemet bedst reguleres, så overløb og bypass minimeres i den tidsperiode man ser på. Men det er ikke uproblematisk. Hvis prognosen er forkert eller for usikker, kan det have betydning for hvorvidt optimeringen reelt finder den optimale tilstand. For at kunne benytte en prædiktiv online optimering er kravene til nedbørsprognosen derfor at:

1. Den forudsiger udbredelsen af regnen
2. Den forudsiger intensiteten af regnen
3. Prognosens opløsning i både tid og sted skal være høj
4. Man skal kunne kvantificere og modellere usikkerheden forbundet med prognosen

Tidligere har man i enkelte tilfælde, i forbindelse med f.eks. globale styringer, benyttet sammenhængene mellem opstrøms og nedstrøms forhold, til at bestemme udviklingen af tilstanden nedstrøms ud fra opstrøms målinger. Men i forhold til prædiktiv online optimering, så vil afløbstiden mellem de opstrøms målepunkter og de nedstrøms styringspunkter som oftest ikke være lang nok til at give den nødvendige prognose horisont.

Hvis målinger i spildevandssystemet fører til en lidt for kort prædiktionshorisont, kan alternativet være, at benytte målinger af nedbøren foretaget med regnmålere. Ved at benytte regnmålerne i stedet for målinger i spildevandssystemet kan opnås en lidt tidligere registrering af nedbøren, hvis regnmålerne er placeret på grænsen til eller lidt udenfor oplandet. Sammenholdt med en model af afløbssystemet kan nedbørsmålningerne benyttes til at beregne de fremtidige vandføringer i spildevandssystemet. Begrænsningen i denne metode ligger i antallet af regnmålere, man har til rådighed, og deres distribuering ud over oplandet. Idet regnmåleren er en punktmåling, skal der gerne være en jævn distribution af regnmålere i oplandet, hvis denne metode skal kunne bruges, til at vurdere den fremtidige belastning af spildevandssystemet.

Den mest lovende metode, og det der blev fokuseret på i SWI og PREPARED projekterne, er brugen af vejr radar. Der er forsket i brugen af to forskellige typer radar. Den første type er de såkaldte mini-radarer (X-bånd radar), som har en scanningsradius, der muliggør op til ca. 2 timer prognose, og som enkelte forsyninger har investeret i. Den anden type radar er DMI's radarer (C-bånd radar), som har en noget større scanningsradius, men også har en lidt grovere rumlig opløsning.

For at kunne omsætte radarbillederne til brugbar information om fremtidens nedbør, er det nødvendigt løbende at kalibrere radaren op mod nedbørsmålinger foretaget med regnmålere i oplandet. Herefter kan radarbillederne benyttes til at bestemme regnens retning og udvikling, hvilket kan benyttes til at prognosticere regnens forventede udbredelse og intensitet i op til to timer ud i fremtiden. Sammenholdt med en model af afløbssystemet kan nedbørsprognosen konverteres til en prognose af de fremtidige vandføringer i spildevandssystemet.

Dette princip er allerede testet i praksis med succes flere steder i Danmark, hvor radar prognoser benyttes til at forudsige indløbet til renseanlæggene (Poulsen et al., 2013). På baggrund af forudsigelsen kan der ske en tidlig aktivering af regnstyringen på renseanlæggene, og dermed kan bypasset minimeres, som det blev vist i figur 8.4.

To timer har dog vist sig i nogle tilfælde at være utilstrækkeligt, hvis man ønsker at optimere tømningen af bassinerne i afløbssystemet til renseanlæggene. Der forskes derfor ligeledes i hvordan prognoser fra vejrradar kan kombineres fra prognoser fra vejrmodeller, der estimerer den fremtidige nedbør mere end to døgn ud i fremtiden (Thorndahl et al., 2013; Nielsen et al., 2014). Perspektivet i at inkludere prognosen fra vejrmodellerne ligger i den lange tidshorisont, der har samme størrelsesorden som tømningstiden på nogle af de største bassiner i afløbssystemerne. Især i forhold til forudsigelse af tørvejrperioder kan dette være af værdi i forhold til samstyringen mellem afløbssystemet og renseanlæggene. Hvis vejrmodellerne forudsiger, at der er udsigt til tørvejr de næste to døgn, kan driften af afløbssystemet potentielt omstilles til at levere et mere jævnt tilløb til renseanlæggene

I forhold til det traditionelle netværk af regnmålere, så vil fremtidens brug af radar kun øge behovet for regnmålere, da de er nødvendige til kalibreringen af radarerne. Forskningen peger desuden på, at der vil blive behov for at supplere med en anden slags regnmålere, der også kan bestemme typen af nedbør og dråbestørrelsen på nedbøren, da disse informationer kan forbedre radar prognosen signifikant.

Konklusion

Hvis man skal spå om fremtiden, så udvikler fremtidens styring sig væk fra den regelbaserede bestemmelse af setpunkterne, over mod den prædiktive online optimering, hvor de optimale setpunkter beregnes over en længere tidshorisont under hensyntagen til prognosens usikkerhed. Der er dog stadig et stykke vej før teknologien er moden og forskningsmæssigt er der stadig rum for at forbedre flere af de enkelte delelementer. Blandt andet arbejdes der fortsat på at regnprognoserne forbedres, der forskes i hvordan man kan kvantificere og modellere usikkerheden på regnprognoserne og hvordan man sikre opdaterede modeller til brug for vandføringsprognosen for spildevandssystemet.

Selv om teknologien til prædiktiv online optimering stadig er i modningsfasen, så er der resultater fra forskningen, som allerede i dag er implementeret i praksis. Således er aktiveringen af regnstyringen på renseanlæg på baggrund af vejr radar prognoser, blevet testet flere steder med succes, og man må derfor forvente, at denne metode vil vinde frem i den nærmeste fremtid. Perspektivet i dette er en stigning i antallet af opstillede vejrradar, og et øget behov for regnmålere til brug for kalibrering; både de traditionelle regnmålere, men muligvis også nye typer af

regnmålere, der kan give supplerende viden om nedbørens karakteristik. Således forventes der i fremtiden vækst af spildevandskomiteens regnmålersystem, og spørgsmålet er, hvordan Spildevandskomiteen kan sikre, at funktionaliteten af regnmålersystemet kan følge med udviklingen.

Af samme årsag har Spildevandskomiteen igangsat en undersøgelse af, hvorvidt der kan etableres en "regnbutik", hvor radardata gøres tilgængelige på lige fod med regnmålerdata, som det kendes fra regnmålersystemet i dag. Dermed arbejdes der allerede nu på at sikre grundlaget for, at prædiktiv online optimering og tidlig aktivering af regnstyringen på renseanlæggene i fremtiden kan blive udbredt til alle spildevandsforsyningerne i Danmark.

Referencer

- Grum, M., Thornberg, D., Christensen, M.L., Shididi, S.A. and Thirsing, C. 2011: Full-scale real time control demonstration project in Copenhagen's largest urban drainage catchments, *In proceedings of the 12th International Conference on Urban Drainage (12ICUD)*, Porto Alegre, Brazil, 11th – 16th September 2011.
- Fiorelli, D., Schutz, G., Klepizewski, K., Regneri, M. and Seiffert, S. 2013: Optimised real time operation of a sewer network using a multi-goal objective function, *Urban Water Journal*, **10** (5), 342-353
- Mikkelsen, P.S., Vezaro, L.; Sharma, A.K., Plósz, B.G., Rasmussen, M.R., Thorndahl, S., Gil, R., Löwe, R., Madsen, H., Grum, M., Gadegaard, T.N., Rungø, M., Lynggaard-Jensen, A., Thirsing, C., Bassø, L., Thyme, J., Petersen, H. and Thornberg, D. 2013: Following a drop of water from the cloud, throughout the sewer system, into the receiving water - Model predictive control of integrated sewer-wastewater treatment systems. *Proceedings of 11th IWA conference on Instrumentation Control and Automation (ICA2013)*, Narbonne, France, 18th-20th September 2013, 4 pp.
- Nielsen, J.E., Thorndahl, S. and Rasmussen, M.R.(2014: A numerical method to generate high temporal resolution precipitation time series by combining weather radar measurements with a nowcast model, *Atmospheric Research*, 138, 1-12.
- Pleau, M., Colas, H., Lavallée, P., Pelletier, G. and Bonin, R. 2005: Global optimal real-time control of the Quebec urban drainage system, *Environmental Modelling and Software*, **20** (4), 401-413.
- Poulsen, T.S., Öennerth, T.B., Rasmussen, M.R., Pedersen, J.S, and Thirsing, C. 2013: Weather radars used in online control of wastewater systems, *In conference proceedings of IWA's 11th conference on Automation, Control and Instrumentation (ICA2013)*, 18th – 20th September 2013, Narbonne, France.
- Rasmussen, M. R., Thorndahl, S., Grum, M., Neve, S., and Borup, M. 2009: *Vejrradarbaseret styring af spildevandsanlæg*, By- og landskabstyrelsen, Miljøministeriet
- Schütze, M., Campisano, A. C., Hubert, Schilling, W. and Vanrolleghem, P. A. 2004: Real time control of urban wastewater systems - where do we stand today? *Journal of hydrology*, **299** (3-4), 335-348.
- Thorndahl, S., Poulsen, T.S., Bøvith, T., Borup, M., Ahm, M., Nielsen, J.E., Grum, M., Rasmussen, M.R., Gill, R. and Mikkelsen, P.S. 2013: Comparison of short-term rainfall forecasts for model-based flow prediction in urban drainage systems, *Water Science and Technology*, **68** (2), 472-478.
- Van Nooijen, R. R., Kolechkina, A. G., Heeringen, K-J and van Velzen, E. 2011: Implementation of central control for multiple sewer systems, *Proceedings from the 12th International Conference on Urban Drainage*, Porto Alegre, Brasil, September, 2011.
- Vezaro, L. and Grum, M. 2014: A generalised Dynamic Overflow Risk Assessment (DORA) for Real Time Control of urban drainage systems. *Journal of Hydrology* (accepted).

9. 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 mth.:

- 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/abonnten herefter 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's Sektion for Salg og Produktudvikling.

Rettigheder til data

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

10. 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>

11. SVK's Styregruppe for Regnmålersystemet 2013

I maj 2013 stoppede Ane Loft Møllerup fra HOFOR i Styregruppen og overlod pladsen til Morten Steen Sørensen fra Aalborg Forsyning. Fra maj 2013 har SVK's styregruppe således bestået af følgende medlemmer:

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

12. Kontaktpersoner på DMI

Vedr. tekniske anliggender og selve måleren:

Claus Nehring

Sektion for Måling, Data og Klima

Teknik- og Dataafdelingen

E-mail: cn@dm.dk

Vedr. data og hjemmeside:

Rikke Sjølin Thomsen

Sektion for Salg og Produktionsudvikling

Teknik- og Dataafdelingen

E-mail: rst@dm.dk

Vedr. ændring af adresser, telefonnumre og kontaktpersoner:

Charlotte E. Bech

Sektion for Måling, Data og Klima

Teknik- og Dataafdelingen

E-mail: ceb@dm.dk

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

13. Referencer

Månedens, sæsonens og årets vejr 2013 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.



14. Bilag

Bilag 1: Læindex

Bilag 2: Oversigt over ekstremregn i 2013 på de enkelte stationer

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



Bilag 1. Læindex

Stations nr.	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
5025	9				5		5	9		
5027	11		12		9	9	12			9
5045	1		2		2		3	2	3	
5047	11		16	13	15			20		20
5049	9		12		13			20	17	
5052	14		15		15		18			19
5054	18		21		19		27	28		21
5056	7		7		7		9			9
5057		6			4			4		6
5058		11			12			13		19
5061	10		10		7			9	7	
5107									9	
5115	4				4		5		5	
5117	1		1	1		1			2	
5121		10		9		6	6		7	4
5122		13			13		14		15	16
5130						5		5		7
5145	9		11		9		14			15
5155	6		7	4	3		7	7		9
5175	9		15		12		17			19
5177	9		10		11		13			15
5180	2		4	4	3		8			11
5190		8			9			8		10
5192	24		27		27			32		32
5195						12		10		14
5211	4		5		4			4		4
5230						12			15	
5232							23			33
5235	11		12		11	12		11	9	
5237			12	7	9	9		14	11	
5239							8			8
5240						10		13		10
5243			10	9				11		8
5245							9		15	
5247							3		4	
5248							9		10	
5251	6		6		4		6	13	42	
5252							18		15	
5255							13		16	
5257							9		11	
5260						12			15	12
5265						8			14	



Stations nr.	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
5279	8		9	9			13	12		8
5285	12		12		13		15	15	16	17
5340			12		15		20		20	
5359	14		10		12		18	7		7
5363									6	9
5370	6		8				54	5		8
5377									12	
5390	5		6		5		7	5		8
5397							6			8
5403									12	
5407									8	
5409									9	
5411						13				
5415			15	14		16		16		13
5417			7		8		9	8		6
5419			11	9		11		12		10
5422		1			2			2	2	
5425						24				
5427		27		23		19		28		22
5429						17				
5445			9		9		10		9	
5459										8
5461	12		15		16		9	20		20
5465			16		5	4			4	
5479								3		4
5485		23	15		31			43	31	
5490	7		5		8			9	10	
5495										
5509								11		12
5515	4	3			4	5	4		5	5
5521	10		11		14			16		16
5525			2		2					
5540			4		6		6	6		6
5555									7	
5560				15		16		16		
5565				15			20		17	
5570	16		23		23		25	23		
5574									11	
5576									7	
5577									10	14
5578									12	
5580	3		6	5		7		6		
5585				8			11	7		



Stations nr.	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
5590	8		9	5		6		8		8
5600	6		6		11		8	7	8	
5605										
5610		12			11		13			12
5620			19		20			20	21	
5625	19		26		26			19	24	
5630										
5633	24	31			33				30	
5641					13		13	16		18
5645					6		10	8		7
5649										
5650	13		18		23			21	23	24
5655			23			25	29		30	19
5660			18			9	21		20	
5665		19						21		22
5670	15		17		18			17		26
5675			10				13			7
5680			16					11		
5685		30						21		
5690			26			29		32		
5694		19		17				19		12
5697								19		21
5699					8		10		10	
5703										
5705		13	16	9	10				13	
5710		22			21		22		20	
5715	18		16		15			15	17	
5717										
5725			16		19			19	19	
5727										
5730	19		18		19		31	16	25	
5740		24			26			20		24
5745	9		9		11		13		10	
5750	5		6		5			5		8
5755	20		17		8		13	15		18
5759	19				11		18	18		20
5765		19		18		15		22	18	
5771	11		11	8			8			11
5775		14		15			14	15		10
5781	11			11			15	11	16	
5785	19		20		15					24
5790			19	23				31		38
5795			4		6		5	7		4



Stations nr.	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
5800			9		9		11	11		10
5804								10		11
5805		32			29		32	38		32
5810		23		16						15
5815			10		9				11	
5825					12		16	11		15
5830					10			10		12
5835					10			13		18
5840				12		18		12	14	
5845			7		7		10		9	
5849				6		10		9		9
5855				10		13		12	15	
5859				9				12		21
5865					13			13	18	
5870					17			19		18
5874									6	
5879										
5901			16		12		27		11	
5905			24		17		16		16	
5909			20		13		17		17	
5915			7		8		8		8	
5920			9		9		9			16
5925		14		14	17		25		30	
5930			10		17		18		19	
5940										
5955	5			5			5		6	5
5980		10	12	12			12	11		11
5990	14	15	16				16		17	12

Af tabellen fremgår læindexet for samtlige målere, som er tilsluttet nettet. Læindex fra før 2004 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 2013 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	25,2	23-dec	10,0	16-jun	4,8	16-jun
5027	Frederikshavn Centralrenseanlæg	17,0	23-dec	10,3	30-jul	4,0	25-sep
5045	Vodskov	35,2	22-maj	23,3	25-jul	15,5	25-jul
5047	Sulsted Stokbrovej Pumpest.	40,8	22-maj	10,3	30-jul	4,5	15-jun
5049	Gistrup	34,2	09-sep	9,0	15-jun	5,4	30-jul
5052	Ålborg Østerport Pumpest.	27,2	09-sep	16,7	30-jul	5,5	15-jun
5054	Nørresundby Søvangen Pumpest.	27,0	09-sep	12,0	15-jun	5,7	15-jun
5056	Ålborg Renseanlæg Vest	30,2	09-sep	8,0	15-jun	4,7	15-jun
5057	Frejlev Nord Verdisvej	30,0	22-maj	8,3	19-sep	4,4	15-jun
5058	Frejlev Syd Lannerparken	26,6	22-maj	7,2	15-jun	4,1	15-jun
5061	Svenstrup J.	25,8	22-maj	8,7	30-jul	3,7	15-jun
5107	Nykøbing M. Vandværk	21,4	14-sep	8,5	15-maj	3,9	15-maj
5115	Skive Renseanlæg	18,2	15-maj	7,8	31-jul	4,1	29-jul
5117	Skive Lufthavn	23,2	09-sep	9,7	21-jun	3,7	21-jun
5121	Viborg Materielgård	23,2	15-maj	9,3	08-maj	6,3	08-maj
5122	Viborg Hedeselskabet	21,8	09-sep	13,7	26-jul	8,1	08-maj
5130	Kjellerup	25,4	26-jul	11,3	26-jul	6,9	26-jul
5145	Randers Centralrenseanlæg	41,4	22-maj	9,0	27-jul	5,7	27-jul
5155	Grenå Ådalen P40	78,2	21-maj	10,0	06-aug	5,8	06-aug
5175	Trankær Renseanlæg	47,2	21-maj	16,7	28-maj	6,2	28-maj
5177	Viby J. Renseanlæg	46,6	21-maj	18,0	30-jul	6,5	30-jul
5180	Egå Renseanlæg	47,4	21-maj	14,1	26-jul	5,7	26-jul
5190	Silkeborg Forsyning	27,8	09-sep	19,7	27-jul	7,1	27-jul
5192	Silkeborg Vandværk	35,8	23-dec	9,3	29-okt	4,5	08-maj
5195	Them Renseanlæg	34,0	23-dec	18,0	08-maj	7,4	08-maj
5200	Gludsted Plantage	27,4	15-maj	13,7	10-aug	7,3	10-aug
5211	Horsens Centralrenseanlæg	41,4	21-maj	12,7	27-jul	6,1	27-jul



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
5230	Jelling Renseanæg	23,8	08-maj	20,3	08-maj	10,4	08-maj
5232	Skibet	29,2	08-maj	24,3	08-maj	12,9	08-maj
5235	Vejle Centralrenseanlæg	28,0	15-maj	9,4	08-maj	5,4	19-jun
5237	Vejle Pumpestation	23,4	15-maj	13,3	19-jun	7,8	19-jun
5239	Bredballe	18,4	15-maj	9,3	27-jul	5,0	19-jun
5240	Børkop Pumpestation Ps08	17,2	15-maj	26,0	19-jun	9,0	19-jun
5243	Fredericia Centralrenseanlæg	23,6	10-sep	11,7	06-aug	4,4	06-aug
5245	Nørre Bjert Pumpestation	21,0	15-maj	9,7	19-jun	5,0	17-sep
5247	Kolding Skovvangen	22,0	15-maj	8,0	23-jun	3,8	27-okt
5248	Kolding Saxovej	24,0	25-sep	9,0	10-sep	4,8	10-sep
5251	Kolding Forrenseanlæg	25,0	25-sep	11,3	17-sep	7,0	17-sep
5252	Kolding Smedegade	20,8	15-maj	9,3	06-aug	4,1	19-jun
5255	Vamdrup Renseanlæg	28,2	25-sep	18,7	06-aug	8,3	06-aug
5257	Lunderskov Renseanlæg	26,8	25-sep	8,3	19-jun	3,8	19-jun
5260	Egtved Renseanlæg	20,4	26-jul	29,7	26-jul	8,0	19-jun
5265	Give Renseanlæg	19,6	24-dec	14,7	06-aug	7,6	06-aug
5275	Voulund Testfelt R	16,2	15-maj	5,0	20-okt	2,6	20-okt
5279	Herning Centralrenseanlæg	22,8	15-maj	13,4	15-maj	6,7	15-maj
5285	Holstebro Centralrenseanlæg	26,8	09-sep	22,8	28-maj	9,1	28-maj
5315	Skjern Enge	24,4	14-sep	14,3	11-aug	10,0	11-aug
5340	Esbjerg Renseanlæg Vest	27,6	25-sep	17,7	19-jun	10,3	19-jun
5359	Tønder Centralrenseanlæg	24,2	15-sep	14,0	19-jun	7,2	21-jun
5363	Bov Renseanlæg	24,8	15-maj	25,0	15-maj	11,1	15-maj
5370	Sønderborg Damgade Pumpest.	26,2	25-sep	18,3	19-jun	8,4	19-jun
5377	Stegholt Centralrenseanlæg	22,6	25-sep	22,5	08-maj	8,7	21-jun
5390	Haderslev Renseanlæg	28,2	25-sep	15,0	06-	5,1	06-aug



Stations nr.	Stationsnavn	Største nedbørmængde i én hændelse (mm)	Dato	Største 10-minutters intensitet µm/s	Dato	Største 30-minutters intensitet µm/s	Dato
					aug		
5397	Christiansfeld Renseanlæg	25,0	25-sep	15,3	06-aug	5,7	06-aug
5403	Bogense Renseanlæg	33,6	21-maj	15,3	06-aug	3,9	21-jun
5407	Otterup Renseanlæg	42,0	21-maj	11,7	26-jul	2,9	19-jun
5409	Søndersø Renseanlæg	37,6	21-maj	13,3	21-jun	5,9	21-jun
5411	Odense Korup	44,6	21-maj	17,0	06-aug	5,4	21-jun
5415	Odense Nv Renseanlæg	60,0	21-maj	19,3	06-aug	8,3	06-aug
5417	Ejby Mølle Renseanlæg	50,0	21-maj	13,7	06-aug	4,2	19-jun
5419	Odense Vandværk	40,0	21-maj	13,7	06-aug	6,8	21-maj
5422	Bolbro Højdebeholder	52,0	21-maj	10,3	06-aug	4,8	21-maj
5425	Odense Brændekilde	40,2	21-maj	14,0	12-aug	6,9	12-aug
5427	Dalum Vandværk	53,2	21-maj	12,0	23-jun	5,3	27-okt
5429	Odense Højby	46,2	21-maj	8,7	19-jun	4,3	19-jun
5445	Ærøskøbing Renseanlæg	52,2	21-maj	9,7	21-jun	4,5	27-jul
5459	Svendborg Hellet	19,4	29-okt	4,3	17-okt	2,4	29-okt
5461	Svendborg Overløbsbassin 25	23,6	21-maj	8,7	21-jun	4,7	08-maj
5465	Svendborg Centralrenseanlæg	21,0	29-jan	13,0	19-jun	6,3	07-aug
5479	Korsør Renseanlæg	25,0	22-maj	14,0	31-aug	7,6	31-aug
5485	Slagelse Pumpestation	25,2	22-maj	13,7	15-jun	7,4	15-jun
5490	Slagelse Centralrenseanlæg	28,8	22-maj	19,7	15-jun	9,2	15-jun
5509	Høng Vest Overløbsbassin	33,0	07-aug	22,3	15-jun	8,2	15-jun
5515	Kalundborg Centralrenseanlæg	35,2	22-maj	11,7	15-jun	5,9	15-jun
5521	Sønder Nyrup Renseanlæg	15,0	12-nov	4,0	10-aug	1,9	05-dec
5540	Holbæk Centralrenseanlæg	27,8	22-maj	12,3	08-maj	6,3	08-aug
5555	Gilleleje Renseanlæg	21,0	13-okt	14,0	27-jul	6,4	27-jul
5560	Nordkystens Renseanlæg	23,8	13-okt	21,7	10-aug	3,4	16-jun



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
5565	Helsingør Renseanlæg	20,8	13-okt	11,8	10-aug	5,7	10-aug
5570	Sydskystens Renseanlæg	18,4	13-okt	11,0	15-jun	5,6	15-jun
5574	Græsted Renseanlæg	22,0	28-maj	15,3	28-maj	9,2	28-maj
5576	Blistrup Overløbsbassin	17,4	13-okt	11,7	27-jul	4,8	27-jul
5577	Ramløse Overløbsbassin	35,0	08-maj	11,3	08-maj	7,1	08-maj
5578	Helsingø Renseanlæg	22,8	08-maj	20,3	10-aug	4,6	08-maj
5580	Hillerød Centralrenseanlæg	32,8	21-maj	10,3	10-aug	5,6	09-maj
5585	Skævinge Pumpestation	42,8	08-maj	15,3	08-maj	8,9	08-maj
5590	Frederikssund Centralrenseanlæg	18,8	13-jun	11,8	10-aug	4,3	30-jul
5600	Måløv Renseanlæg	17,4	08-maj	8,4	14-aug	4,5	08-maj
5610	Stavnsholt Renseanlæg	15,6	15-jun	11,8	15-jun	4,2	15-jun
5620	Sjælsø Renseanlæg	15,0	13-jun	10,5	15-jun	4,0	15-jun
5625	Vedbæk Renseanlæg	14,8	13-okt	11,3	31-maj	5,7	31-maj
5633	Furesø Park	19,0	15-jun	15,3	15-jun	7,0	15-jun
5641	Gladsaxe Søvej	16,2	13-okt	9,0	15-jun	5,5	15-jun
5645	Gladsaxe Vibevangenget	16,4	19-maj	9,8	15-jun	5,7	15-jun
5650	Stades Krog Overløbsbassin	11,8	19-maj	4,0	19-maj	2,2	19-maj
5655	Brogårdsbassin	17,8	13-okt	9,2	08-aug	3,2	13-okt
5660	Fuglegården	16,6	19-maj	9,3	08-aug	3,5	19-maj
5665	Ermelundsværket	14,8	19-maj	17,5	10-aug	3,7	08-aug
5670	Ordrup Kirkegård	20,0	13-okt	20,0	10-aug	8,8	10-aug
5675	Lunden	21,8	21-maj	24,0	10-aug	5,2	19-maj
5680	Elmegården	14,2	19-maj	16,5	10-aug	3,9	19-maj
5685	Delfinen	17,2	13-okt	10,2	10-aug	5,3	18-sep
5690	Hellerup Kirkegård	17,4	13-okt	18,7	10-	3,8	18-sep

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
					aug		
5694	Søborg Vandværk	16,2	19-maj	10,0	18-sep	3,8	18-sep
5697	Herlev Tvedvængen	21,6	19-maj	12,7	15-jun	6,0	15-jun
5699	Gladsaxe Stavnsbjerg Alle	15,0	13-okt	8,2	30-jul	4,6	15-jun
5705	Åvendingen	15,8	13-okt	8,3	08-maj	3,5	08-maj
5710	Rødovre Vandværk	17,0	13-okt	7,7	08-maj	3,4	15-jun
5715	Bispebjerg Hospital	18,0	13-okt	9,5	15-jun	4,1	14-aug
5725	Lygten	15,0	13-okt	10,1	15-jun	4,2	14-aug
5730	Landbohøjskolen	14,2	13-okt	10,3	15-jun	3,9	15-jun
5740	Kløvermarksvej	40,8	18-sep	15,3	18-sep	12,1	18-sep
5745	Wibrandtsvej	34,6	18-sep	11,7	18-sep	8,0	18-sep
5750	Tårnby Renseanlæg	19,0	18-sep	15,1	31-aug	4,6	30-jul
5755	Tårnby Pumpestation 4	29,0	18-sep	14,4	18-sep	9,4	18-sep
5759	Tårnby Pumpestation 10	15,6	13-okt	10,8	30-jul	6,1	10-aug
5765	Kongens Enghave	17,6	21-okt	9,0	21-okt	4,9	21-okt
5771	Træholmen	15,2	13-okt	6,4	15-jun	3,1	10-sep
5775	Hvidovre Vandværk	17,2	13-okt	7,0	08-maj	3,5	10-sep
5781	Hvidovre Pumpestation	14,2	13-okt	9,3	10-aug	4,3	08-maj
5785	Avedørelejren	21,4	08-maj	10,0	08-maj	6,6	08-maj
5790	Brøndbyvester Vandværk	26,2	08-maj	11,5	08-maj	8,7	08-maj
5795	Glostrup Genbrugsstation	25,4	08-maj	12,3	08-maj	6,8	08-maj
5800	Albertslund Materielgård	17,2	19-maj	10,8	15-jun	5,5	15-jun
5804	Vallensbæk Pumpestation	18,2	21-maj	7,8	19-maj	4,7	15-jun
5805	Ishøj Varmeværk	24,4	21-maj	9,3	15-jun	5,0	15-jun
5810	Mosedede Renseanlæg	16,6	21-maj	17,3	15-jun	6,7	15-jun
5815	Høje Tåstrup	16,2	19-maj	6,4	15-jun	3,1	19-maj
5825	Jyllinge Renseanlæg	16,4	13-okt	7,7	21-okt	3,5	21-okt
5830	Gundsømagle Vandværk	17,2	13-okt	12,3	15-jun	4,5	15-jun
5835	Ågerup Renseanlæg	14,2	13-okt	13,1	15-jun	5,0	15-jun



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
5840	Roskilde Nymarken Ob8	19,6	19-maj	16,4	19-maj	7,2	19-maj
5845	Roskilde Renseanlæg	16,4	13-okt	11,7	08-maj	5,3	08-maj
5849	Roskilde Søndre Ringvej Oc19	16,6	19-maj	15,0	19-maj	6,6	19-maj
5855	Roskilde Navervænget Pe3	14,4	22-maj	11,4	15-jun	4,4	15-jun
5859	Vindinge Søbjergvej Of1	22,6	22-maj	12,3	16-jun	4,6	16-jun
5865	Gadstrup Renseanlæg	20,8	30-jul	14,7	09-sep	6,3	30-jul
5870	Viby S. Renseanlæg	15,8	30-jul	12,1	10-aug	6,8	30-jul
5874	Køgeegnens Renseanlæg	14,6	30-jul	11,4	19-jun	3,3	30-jul
5901	Næstved Maglegårdsvej	36,4	30-jul	12,7	30-jul	9,1	30-jul
5905	Næstved Ellebækvej	28,6	30-jul	12,0	30-jul	8,1	30-jul
5909	Næstved Chr. Winthers Vej	36,6	30-jul	13,0	30-jul	10,6	30-jul
5915	Næstved Ny Præstøvej	33,0	22-maj	11,3	30-jul	9,1	30-jul
5920	Næstved Parkvej	10,4	19-okt	6,3	31-aug	3,0	31-aug
5925	Næstved Centralrenseanlæg	25,4	30-jul	12,3	30-jul	8,0	30-jul
5930	Næstved Jakobshavn	30,8	22-maj	14,0	30-jul	10,8	30-jul
5955	Nakskov Renseanlæg	31,0	22-maj	14,3	19-jun	8,2	19-jun
5980	Nykøbing F. Renseanlæg	56,0	21-maj	8,7	20-okt	4,9	20-okt
5990	Rønne C	24,2	25-maj	14,3	28-jul	7,7	28-jul

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

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 i to hændelser. Såfremt der kun er et vip oprettes 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 måler afbrud

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 status markering 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, hvad enten det er en timestatus eller en nedbørsmåling, inden den manglende timestatus. 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 (ddddd.d)	
39-39	Blank	
40-40	Statusinformation vedr. kvalitetskontrol kontrol	0 = hændelsen er ukontrolleret 1 = hændelsen er kontrolleret og OK 2 = hændelsen bør forkastes (data kan evt. anvendes efter vurdering i hvert enkelt tilfælde)

I felt 41-45 angives 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 hændelsen⁵, 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.

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

⁵ 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.

Det beskrevne format kræver indlæsning med fast format idet høje voluminer og intensiteter kan medføre at nogle tal ved fri indlæsning kan blive opfattet forkert. Det er dog kun ikke godkendte data der vil blive indlæst forkert, dette skyldes fejlbehæftede data med så 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
```