

## **DMI Report 18-03**

# **Drift af Spildevandskomitéens Regnmålersystem**

## **Årsnotat 2017**

Kim Sarup (ed.)



**København 2016**

# Kolofon

**Serietitel**

DMI Report 18-03

**Titel**

Drift af Spildevandskomitéens Regnmålersystem

**Undertitel**

Årsnotat 2017

**Forfatter(e)**

Kim Sarup (editor)

**Andre bidragsydere**

Anne Laustsen (Aarhus Vand), Kristoffer Nielsen (EnviDan A/S & Aalborg Universitet), John Cappelen (DMI).

**Ansvarlig institution**

Danmarks Meteorologiske Institut

**Sprog**

Dansk

**Emneord**

Spildevandskomitéens Regnmålersystem, SVK, Årsnotat, Nedbørmængde, nedbørintensitet

**Url**

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

**ISSN**

1399-1388

**Versionsdato**

24-05-2018

**Link til hjemmeside**

[www.dmi.dk](http://www.dmi.dk)

**Copyright****Forsidebillede**

Ny opsat nedbørsmåler nr. 5178 Åby renseanlæg – Ejer Aarhus Vand - foto udlånt af Claus Kern-Hansen, DMI.

## Indhold

1. Indledning .....	4
2. Formandens beretning .....	5
3. Stationsfortegnelse .....	6
4. Fejlstatistik 2017 .....	19
5. Måneds- og årsnedbør 2017 .....	30
6. Nedbør og ekstreme nedbørshændelser 2017 .....	35
7. Oversigt over ekstremregn 2017 for SVK-målenettet .....	38
8. Tema 1: Monitering af regnafstrømning fra grønne urbane områder .....	39
9. Tema 2: klimatologiske nedbørekstremer i Danmark siden 1874. ....	44
10. Adgang til nedbørsdata .....	51
11. SVK's Styregruppe for Regnmålersystemet 2017 .....	52
12. Kontaktpersoner på DMI .....	53
13. Referencer .....	54
14. Bilag .....	55

Bilag 1: Læindex  
Bilag 2 Oversigt over ekstremregn i 2017 på de enkelte stationer  
Bilag 3: Gældende definitioner for SVK nedbørdata samt beskrivelse af KM2-formatet  
Bilag 4: Regnmålerstyregruppens forslag til generering af regnserie til benyttelse i modeller

# 1. Indledning

Årsnotatet er en rapportering af driften af Spildevandskomitéens Regnmålersystem.

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

<http://ida.dk/netvaerk/regnmalerstyregruppen>

Der blev i 2017 oprettet 12 nye stationer og 1 station er pillet ned, således at systemet ved udgangen af 2017 består af 171 målestationer fordelt på 47 brugere. Herudover abonnerer 17 institutioner og 4 forskning/uddannelses institutioner på data.

Driftssikkerheden på regnmålersystemet var i 2017 på 99 %, hvilket er et resultat der er lidt dårligere end de foregående år.

Årsnotatet indeholder to temaartikler dette år, som kan læses i kapitel 8 + 9.

Der afholdes møder mellem Spildevandskomitéens Styregruppe for Regnmålersystemet og DMI tre gange om året.

Referater fra disse møder kan rekvireres ved henvendelse til Charlotte E. Bech [ceb@dmi.dk](mailto:ceb@dmi.dk), DMI's IT sekretariat.

## 2. Formandens beretning

Af Anne Laustsen

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

- Dimensioneringsgrundlag for nye kloaksystemer.
- Kontrol af, om forsyningen lever op til servicemål. Dvs. kontrol af, om en regnhændelse var større eller mindre end det, kloaksystemet skal håndtere.
- Benyttes til sammenligning mellem hydraulisk model og målinger. Det er nødvendigt for at sikre at modellerne er rimelig korrekte
- Styring og regulering af pumpestationer, kloaksystemer og renseanlæg
- Varsling af oversvømmelser og badevandskvalitet

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

Der er i de seneste år kommet flere nye brugere (ejere af regnmålere) i Regnmålersystemet, og der har været stor lyst til at deltage i Styregruppens arbejde blandt brugerne. Derfor har Styregruppen i det sidste års tid arbejdet på at ændre kommissoriet for styregruppen, så Styregruppen nu kan udvides med et ekstra medlem. Så har du lyst til at deltage i Styregruppens arbejde og ejer I en regnmåler, vil vi gerne høre fra dig. Du skal skrive til mig på [ala@aarhusvand.dk](mailto:ala@aarhusvand.dk) **senest d. 7. juni 2018**, hvis du er interesseret eller gerne vil vide mere om arbejdet i Styregruppen.

I sommeren 2016 overtog Jørgen Skafte fra Kalundborg Forsyning min plads i Styregruppen, men jeg har indvilget i at forsætte i et års tid, da Ane og Ida fra Styregruppen begge er på barsel. Når Ane og Ida er tilbage fra barsel til efteråret, udtræder jeg af styregruppen, og der vælges en ny formand blandt udvalgets medlemmer.

I styregruppen arbejder vi med at udvikle Regnmålersystemet. Vi arbejder bla på at forbedre funktionaliteten på vores hjemmeside. For tiden er vi i gang med at implementere, at der ved udtræk fra flere regnmålere automatisk genereres en fil pr regnmåler.

Der er også udviklingsprojekter med fokus på at levere bedre data. Et eksempel på dette er, at vi arbejder på at se, om vi kan forbedre markeringen af om nedbør er faldet som sne. Vi har brug for brugerne og abonnenternes ideer og ønsker til, hvordan Regnmålersystemet skal udvikles i de kommende år, så i løbet af efteråret inviterer Styregruppen til workshop om dette emne. Der glæder vi os til at mødes med jer.

### 3. Stationsfortegnelse

I 2017 blev der oprettet 12 nye målestation. Ved udgangen af 2017 var det samlede antal aktive SVK-målestationer således oppe på 171 målere. Disse er ejet af 47 brugere. Derudover har 17 abonnenter været tilknyttet systemet samt fire forsknings- og uddannelsesinstitutioner.

De nye stationer fremgår af nedenstående tabel:

Station nr.	Navn	Ejer	Startdato
5174	Beder Pumpestation	Aarhus Vand A/S	27-08-2017
5176	Harlev Renseanlæg	Aarhus Vand A/S	07-09-2017
5178	Åby Renseanlæg	Aarhus Vand A/S	24-08-2017
5179	Marselisborg Renseanlæg	Aarhus Vand A/S	27-08-2017
5181	Truelsbjerg Vandværk	Aarhus Vand A/S	27-08-2017
5183	Sabro Pumpestation	Aarhus Vand A/S	27-08-2017
5572	Fredensborg Renseanlæg	Fredensborg Spildevand A/S	16-02-2017
5607	Lynge Renseanlæg	Novafos A/S	30-09-2017
5618	Lillerød Renseanlæg	Novafos A/S	30-09-2017
5619	Herrens Mark	Novafos A/S	07-12-2017
5622	Usserød Renseanlæg	Novafos A/S	20-06-2017
5623	Bukkeballevej Pumpestation	Novafos A/S	20-06-2017

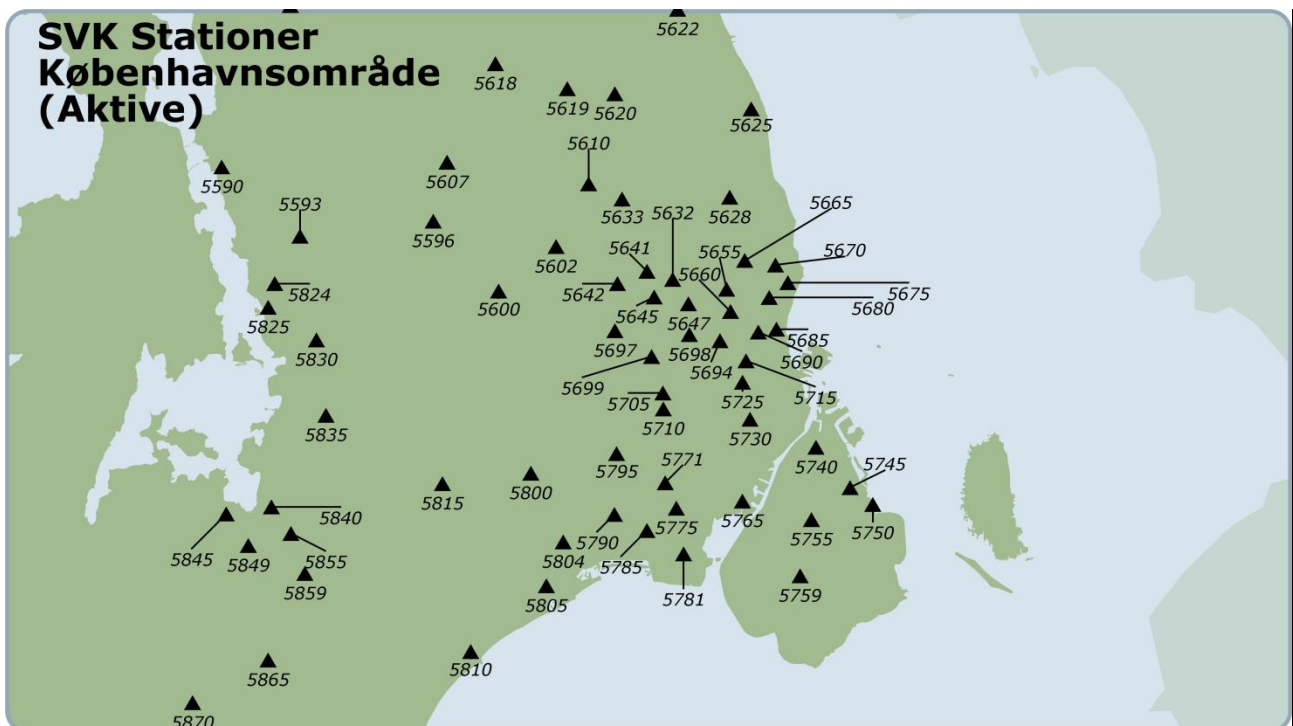
Tabel 1: Stationer oprettet i 2017

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.

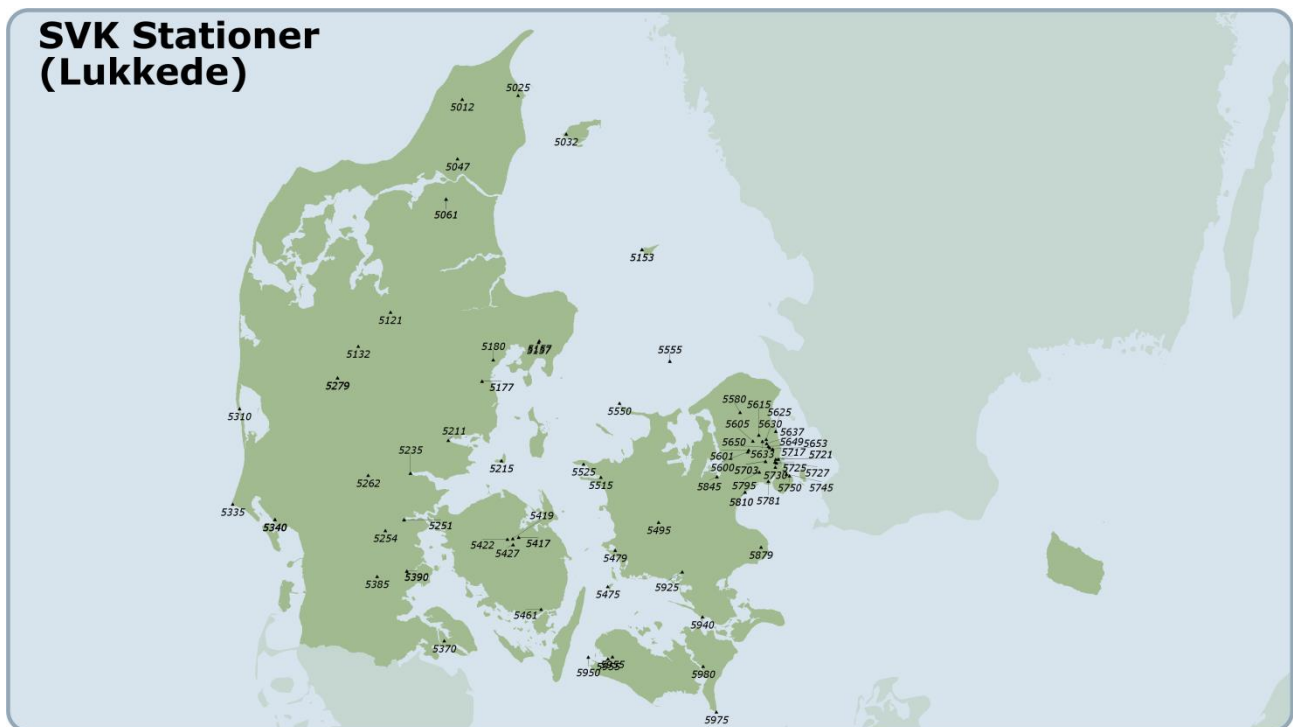
Figur 1 og 2, viser den geografiske placering af samtlige aktive målere, der er tilsluttet nettet pr. 31.12.2017. Figur 3 viser den geografiske placering af lukkede målere fra målernetets start til 31.12.2017.



Figur 1: Aktive SVK-stationer pr. 31-12-2017



Figur 2: Aktive stationer, Københavnsområdet pr. 31-12-2017



Figur 3: Lukkede stationer fra SVK-nettets til og med 31-12-2017



## Oversigt over målestationer pr. 31.12.2017

Stationsnr.	Gammelt nr.	Stationsnavn	Ejer	N (Zone 32)	E (Zone 32)	Start dato	Slut dato
5012	20061	Hjørring		6366362	560698	01-01-1979	30-11-1982
5025	20097	Frederikshavn Materielgård		6368352	589564	19-04-1990	09-11-2005
5025	20097	Frederikshavn Materielgård	Frederikshavn Forsyning A/S	6368352	589564	22-04-2008	
5027	20099	Frederikshavn Centralrenseanlæg	Frederikshavn Forsyning A/S	6365840	591625	24-04-1990	
5032	27011	Læsø Sv		6348363	614518	12-01-1990	31-05-1996
5045	20212	Vodskov	Aalborg Kloak A/S	6328973	562047	25-05-2000	
5047	20211	Sulsted		6335552	558329	01-01-1979	04-09-1995
5047	20211	Sulsted Stokbrovej Pumpest.	Aalborg Kloak A/S	6336906	557766	20-03-1998	
5049	20298	Gistrup	Aalborg Kloak A/S	6317424	560707	30-09-1999	
5052	20304	Ålborg Østerport Pumpest.	Aalborg Kloak A/S	6322923	557584	28-02-1990	
5054	20309	Nørresundby Søvangen Pumpest.	Aalborg Kloak A/S	6324522	555264	20-03-1998	
5056	20307	Ålborg Renseanlæg Vest	Aalborg Kloak A/S	6323092	552479	20-03-1998	
5057	20458	Frejlev Nord Verdisvej	Aalborg Kloak A/S	6318783	549809	03-06-1997	
5058	20456	Frejlev Syd Lannerparken	Aalborg Kloak A/S	6317777	549416	04-09-1997	
5061	20461	Svenstrup J.		6314738	552419	08-01-1979	15-03-1990
5061	20461	Svenstrup J.	Aalborg Kloak A/S	6314738	552419	20-03-1998	31-05-1999
5061	20461	Svenstrup J.	Aalborg 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 Vand A/S	6256349	523717	26-08-2005	28-05-2007
5121	21288	Viborg Materielgård	Energi Viborg Vand A/S	6256367	523746	29-05-2007	

5122	21292	Viborg Hedeselskabet	Energi Viborg Vand A/S	6256012	526645	26-08-2005	
5130	21416	Kjellerup	Silkeborg Forsyning A/S	6238071	526140	25-08-2009	
5132	21364	Flyvestation Karup		6238749	507038	09-12-1993	04-10-2000
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 A/S	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
5174		Beder Pumpestation	Aarhus Vand A/S	6214864	575383	27-08-2017	
5175	22554	Trankær Renseanlæg	Aarhus Vand A/S	6215761	570631	05-09-1989	
5176		Harlev Renseanlæg	Aarhus Vand A/S	6221795	562296	07-09-2017	
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	
5178		Åby Renseanlæg	Aarhus Vand A/S	6223489	572992	24-08-2017	
5179		Marselisborg Renseanlæg	Aarhus Vand A/S	622235	575140	27-08-2017	
5180	22321	Lystrup Renseanlæg		6231743	576769	05-09-1989	22-02-1993
5180	22321	Egå Renseanlæg	Aarhus Vand A/S	6230496	577191	01-10-1993	
5181		Truelsbjerg Vandværk	Aarhus Vand A/S	623275	572325	27-08-2017	
5183		Sabro Pumpestation	Aarhus Vand A/S	623063	562693	27-08-2017	
5190	22419	Silkeborg Forsyning	Silkeborg Forsyning A/S	6228463	535859	02-11-2005	
5192	22421	Silkeborg Vandværk	Silkeborg Forsyning A/S	6224068	534704	01-01-1979	
5195	22471	Them Renseanlæg	Silkeborg Forsyning A/S	6217455	534400	25-08-2009	
5201	23047	Nørre Snede Renseanlæg	Ikast-Brande Spildevand A/S	6203168	522869	18-03-2014	
5207	23091	Brædstrup Renseanlæg	Samn Forsyning ApS	6199663	540691	06-06-2016	

5211	23127	Horsens Centralrenseanlæg		6190163	553569	20-08-1982	03-02-1993
5211	23127	Horsens Centralrenseanlæg	Horsens Vand A/S	6190188	553589	04-02-1993	
5215	27119	Endelave		6179655	581023	06-07-1990	18-10-1993
5215	27119	Endelave		6179655	581023	20-06-1994	26-08-1996
5230	23235	Jelling Renseanlæg	Vejle Spildevand A/S	6178254	526221	16-12-2009	
5232	23252	Skibet	Vejle Spildevand A/S	6173623	528274	06-10-2010	
5235	23261	Vejle Centralrenseanlæg	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	
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 Skovvængen	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	
5273	24471	Brande Renseanlæg	Ikast-Brande Spildevand A/S	6201384	506521	18-03-2014	
5279	24292	Herning Centralrenseanlæg		6222453	496359	01-01-1979	31-03-1991

5279	24292	Herning Centralrenseanlæg		6222403	496339	01-04-1991	02-09-1998
5279	24292	Herning Centralrenseanlæg	Herning Vand A/S	6222388	496400	03-09-1998	
5281	24281	Ikast Renseanlæg	Ikast-Brande Spildevand A/S	6222893	508799	18-03-2014	
5282	24276	Engesvang Pumpestation	Ikast-Brande Spildevand A/S	6225533	522629	18-03-2014	
5283	24249	Munklinde Pumpestation	Ikast-Brande Spildevand A/S	6231533	511419	18-03-2014	
5285	24101	Holstebro Centralrenseanlæg	Vestforsyning Spildevand A/S	6245826	475174	01-04-2004	
5310	24341	Hvide Sande		6206503	445700	01-09-1993	07-11-2001
5335	25101	Blåvandshuk Fyr		6157203	442141	13-09-1991	07-11-2000
5340	25171	Esbjerg Renseanlæg Vest		6149253	463920	04-01-1979	06-06-1985
5340	25171	Esbjerg Renseanlæg Vest		6149293	464040	26-08-1985	15-01-1989
5340	25171	Esbjerg Renseanlæg Vest		6149233	463955	16-01-1989	06-08-1990
5340	25171	Esbjerg Renseanlæg Vest	DIN forsyning A/S	6149223	463950	07-08-1990	
5359	26376	Tønder Centralrenseanlæg	Tønder Forsyning A/S	6086069	490655	09-02-1994	
5363	26421	Bov Renseanlæg	ARWOS Spildevand A/S	6077611	525047	04-07-2012	
5370	26481	Sønderborg Vandværk		6086668	551486	01-01-1979	24-01-2011
5370	26481	Sønderborg Damgade Pumpest.	Sønderborg Forsyning A/S	6086782	551712	25-01-2011	
5377	26238	Stegholt Centralrenseanlæg	ARWOS Spildevand A/S	6098612	526466	04-07-2012	
5385	26099	Flyvestation Skrydstrup		6119854	516779	07-10-1993	18-10-2000
5390	26091	Haderslev Renseanlæg		6122594	532169	01-01-1979	23-07-1985
5390	26091	Haderslev Renseanlæg		6122624	532139	21-03-1986	20-07-1993
5390	26091	Haderslev Renseanlæg	Provas	6122624	532139	08-06-1994	
5397	26071	Christiansfeld Renseanlæg	Kolding Spildevand A/S	6134294	531469	30-06-2010	
5403	28005	Bogense Renseanlæg	VandCenter Syd A/S	6158755	569313	29-05-2012	
5407	28081	Otterup Renseanlæg	VandCenter Syd A/S	6153750	589359	29-05-2012	
5409	28093	Søndersø Renseanlæg	VandCenter Syd A/S	6148503	579638	22-05-2012	
5411	28165	Odense Korup	VandCenter Syd A/S	6141857	580207	19-05-2009	
5415	28184	Odense Nv Renseanlæg	VandCenter Syd A/S	6142454	586479	01-01-1979	

5417	28183	Ejby Mølle Renseværk		6140049	589909	01-01-1979	06-10-1988
5417	28183	Ejby Mølle Renseværk		6140049	589909	08-11-1989	21-11-1989
5417	28183	Ejby Mølle Renseanlæg	VandCenter Syd A/S	6140044	589914	04-12-1998	
5419	28186	Odense Vandværk		6139403	586881	01-01-1979	06-12-1995
5419	28186	Odense Vandværk	VandCenter Syd A/S	6139403	586881	04-06-1997	
5422	28181	Bolbro Højdebeholder		6139104	584129	01-01-1979	04-03-1992
5422	28181	Bolbro Højdebeholder	VandCenter Syd A/S	6139144	584149	14-12-1993	
5425	28336	Odense Brændekilde	VandCenter Syd A/S	6134248	579858	20-05-2009	
5427	28182	Dalum		6136264	587029	19-01-1979	27-10-1987
5427	28182	Dalum Vandværk	VandCenter Syd A/S	6135399	587103	17-10-2005	
5429	28175	Odense Højby	VandCenter Syd A/S	6133996	590849	20-05-2009	
5445	28503	Ærøskøbing Renseanlæg	Ærø Vand A/S	6082688	590677	12-12-2002	
5459	28462	Svendborg Hellet	Vand og Affald	6104714	603539	15-10-2013	
5461	28461	Svendborg Overløbsbassin 25		6102919	601534	05-02-2002	22-06-2011
5461	28461	Svendborg Vandværksvej	Vand og Affald	6102743	601608	23-06-2011	
5465	28453	Svendborg Centralrenseanlæg	Vand og Affald	6102984	607489	04-10-1994	
5475	29429	Omø Fyr		6114654	635959	19-07-1990	21-08-2000
5479	29387	Korsør Renseanlæg		6133373	639810	11-10-1996	01-01-2003
5479	29387	Korsør Renseanlæg	SK Forsyning A/S	6133373	639810	19-01-2011	
5485	29358	Slagelse Pumpestation	SK Forsyning A/S	6140552	647513	15-08-2003	
5490	29354	Slagelse Centralrenseanlæg	SK Forsyning A/S	6143701	648247	23-08-1994	
5495	29291	Tuelsø Renseanlæg		6147824	662238	01-03-1992	01-07-2001
5509	29317	Høng Vest Overløbsbassin	Kalundborg Forsyning A/S	6153735	643234	21-06-2011	
5515	29142	Kalundborg Centralrenseanlæg		6171093	632403	13-09-2001	11-02-2005
5515	29142	Kalundborg Centralrenseanlæg	Kalundborg Forsyning A/S	6170979	632349	12-02-2005	
5521	29122	Sønder Nyrup Renseanlæg	Kalundborg Forsyning A/S	6173741	628775	13-09-2001	
5525	29114	Ulstrup Renseanlæg		6177876	623462	24-06-2003	24-05-2010

5540	29041	Holbæk Centralrenseanlæg	Holbæk Spildevand A/S	6178244	671258	01-01-1979	
5550	29009	Gniben		6209353	642058	01-06-1990	19-09-2002
5555	27031	Hesselø		6231013	668068	03-06-1991	20-08-1994
5555	27031	Hesselø		6231013	668068	18-10-1995	28-03-2000
5555	30006	Gilleleje Renseanlæg	Gribvand Spildevand A/S	6223618	705711	23-07-2012	
5560	30014	Nordkystens Renseanlæg	Kalundborg Forsyning A/S	6221739	715526	24-01-2007	
5565	30029	Helsingør Renseanlæg	Kalundborg Forsyning A/S	6215041	724701	24-01-2007	
5570	30031	Sydvestens Renseanlæg	Kalundborg Forsyning A/S	6211156	721870	23-01-1979	
5572		Fredensborg Renseanlæg	Fredensborg spildevand A/S	620721	712352	16-02-2017	
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	Hillerød Forsyning	6204686	704236	26-05-1994	
5585	30144	Skævinge Pumpestation	Hillerød Forsyning	6200841	696100	14-06-2007	
5590	30131	Frederikssund Centralrenseanlæg	Novafos A/S	6191484	692125	16-01-1992	
5593	30276	Ølstykke Engvej Bassin	Novafos A/S	6187468	696663	11-06-2015	
5596	30249	Ganløse Teglværksparken Pumpestation	Novafos A/S	6188340	704393	11-06-2015	
5600	30316	Måløv Renseanlæg		6184217	708280	01-01-1979	22-06-1993
5600	30316	Måløv Renseanlæg	Novafos A/S	6184284	708184	19-11-1993	
5601	30261	Flyvestation Værløse		6185149	708832	01-03-1994	27-05-1999
5602	30241	Værløse Evavej Bassin	Furesø Egedal Forsyning A/S	6186868	711519	01-06-2015	
5605	30243	Farum Pumpestation		6189795	710943	24-08-1992	12-09-2000
5607		Lynge Renseanlæg	Novafos A/S	6191759	705193	30-09-2017	
5610	30242	Stavnsholt Renseanlæg	Novafos A/S	6190505	713405	28-09-2000	
5615	30189	Munkeris		6192869	714035	01-06-1979	04-10-1983

5618		Lillerød Renseanlæg	Novafos A/S	6197472	708000	30-09-2017	
5619		Herrens Mark	Novafos A/S	619602	712169	07-12-2017	
5620	30184	Sjælsø Renseanlæg	Novafos A/S	6195728	714925	19-01-2006	
5622		Usserød Renseanlæg	Novafos A/S	620063	718566	20-06-2017	
5623		Bukkeballevvej Pumpestation	Novafos A/S	619731	345894	20-06-2017	
5625	30201	Vedbæk Renseanlæg		6194852	722771	01-01-1979	11-09-1991
5625	30201	Vedbæk Renseanlæg	Forsyning Allerød Rudersdal A/S	6194852	722834	12-09-1991	
5628	30206	Mølleåværket	Lyngby Taarbæk forsyning	6189731	721585	29-04-2014	
5630	30224	Holte Vandværk		6190652	717862	02-08-1979	04-10-1983
5633	30191	Dronninggård Renseanlæg		6189650	715895	01-01-1979	31-03-2005
5633	30191	Furesø Park	Forsyning Allerød Rudersdal A/S	6189623	715343	23-05-2005	
5637	30223	Askevænget		6188501	718069	03-08-1979	27-09-1983
5641	30252	Gladsaxe Søvej	Novafos A/S	6185431	716791	16-01-2008	
5642	30251	Krogmosevej Bassin KB 06	Novafos A/S	6184717	715078	21-11-2016	
5643	30253	Gedvad Bassin KB 14	Novafos A/S	6184962	718279	21-11-2016	
5645	30254	Gladsaxe Vibevænget	Novafos A/S	6183942	717206	16-01-2008	
5647	30259	Vadgårds Bassin KB 20	Novafos A/S	6183548	719191	29-11-2016	
5649	30221	Virum		6187074	718976	01-01-1979	23-12-1997
5650	30218	Stades Krog Overløbsbassin		6186406	719641	19-02-1999	09-06-2013
5653	30217	Jægersborg		6185701	721204	08-02-1994	15-02-2001
5655	30231	Brogårdsbassin	Novafos A/S	6184391	721409	06-03-2006	
5660	30232	Fuglegården	Novafos A/S	6183100	721636	13-03-2006	
5665	30237	Ermelundsværket	Novafos A/S	6186063	722458	14-11-2005	
5670	30208	Ordrup Kirkegård	Novafos A/S	6185794	724243	14-10-1991	
5675	30236	Lunden	Novafos A/S	6184774	724963	07-04-2006	
5680	30235	Elmegården	Novafos A/S	6183912	723880	07-04-2006	
5685	30234	Delfinen	Novafos A/S	6182075	724299	10-11-2005	

5690	30233	Hellerup Kirkegård	Novafos A/S	6181907	723249	13-03-2006	
5694	30222	Søborg Vandværk	Novafos A/S	6181403	721023	01-01-1979	
5697	30255	Herlev Tvedvangen	HOFOR A/S	6181985	714931	07-02-2011	
5698	30258	Gladsaxevej 222	Novafos A/S	6181759	719247	22-11-2016	
5699	30257	Gladsaxe Stavnbjerg Alle	Novafos A/S	6180487	717058	16-01-2008	
5703	30315	Husum		6179301	717462	16-01-1979	31-10-1983
5703	30315	Husum		6179276	717514	01-11-1983	09-03-1995
5705	30309	Åvendingen	HOFOR A/S	6178374	717713	11-04-1995	
5710	30321	Rødovre Vandværk	HOFOR A/S	6177448	717736	01-01-1979	
5715	30325	Bispebjerg Hospital	HOFOR A/S	6180239	722536	14-01-1995	21-01-2015
5717	30311	Emdrup		6180425	722776	08-01-1979	25-10-1994
5721	30211	Svanemøllens Kaserne		6180448	724079	20-09-1979	31-01-1990
5721	30211	Svanemøllens Kaserne		6180448	724079	18-12-1991	16-04-1993
5725	30326	Lygten		6178996	722328	25-11-1994	18-04-2002
5725	30326	Lygten	HOFOR A/S	6178996	722328	21-08-2002	
5727	30312	Vølundsgade		6178508	723133	24-01-1979	13-01-1994
5730	30381	Landbohøjskolen		6176300	722562	08-05-1992	08-06-1997
5730	30381	Landbohøjskolen	Frederiksberg Forsyning A/S	6176850	722765	09-06-1997	
5740	30313	Kløvermarksvej	HOFOR A/S	6175224	726591	01-01-1979	
5745	30348	Greisvej		6172715	728234	11-04-1995	06-10-1998
5745	30348	Wibrandtsvej	HOFOR A/S	6172885	728571	08-10-1998	
5750	30353	Tårnby Renseanlæg		6171855	729895	10-01-1979	17-07-1992
5750	30353	Tårnby Renseanlæg	Tårnbyforsyning A/S	6171908	729886	22-05-1995	
5755	30351	Tårnby Pumpestation 4	Tårnbyforsyning A/S	6171028	726328	01-01-1979	
5759	30352	Tårnby Pumpestation 10	Tårnbyforsyning A/S	6167768	725673	23-02-1979	
5765	30314	Kongens Enghave	HOFOR A/S	6172102	722323	01-01-1979	
5771	30307	Træholmen	HOFOR A/S	6173166	717848	04-08-2004	



5775	30318	Hvidovre Vandværk	HOFOR A/S	6171690	718493	01-01-1979	
5781	30319	Hvidovre Pumpestation		6168996	718923	01-01-1979	31-05-2003
5781	30319	Hvidovre Pumpestation	HOFOR A/S	6169041	718914	31-03-2004	
5785	30383	Avedørelejren	HOFOR A/S	6170396	716787	04-08-2004	
5790	30384	Brøndbyvester Vandværk	Brøndby Kloakforsyning	6171328	714900	10-04-1990	
5795	30317	Glostrup Vandværk		6173793	714265	23-01-1979	13-04-2000
5795	30317	Glostrup Genbrugsstation	Glostrup Spildevand A/S	6174858	715026	28-07-2000	
5800	30386	Albertslund Materielgård	HOFOR A/S	6173719	710055	28-10-1993	
5804	30393	Vallensbæk Pumpestation	HOFOR A/S	6169734	711932	28-03-2011	
5805	30395	Ishøj Varmeværk	Ishøj Forsyning	6167192	710957	02-11-1992	
5810	30451	Mosedede Renseanlæg		6163406	706924	01-01-1979	13-05-1992
5810	30451	Mosedede Renseanlæg		6163414	706918	07-09-1992	04-10-2004
5810	30451	Mosedede Renseanlæg	Greve Solrød Forsyning A/S	6163375	706565	10-05-2005	
5815	30388	Høje Tåstrup	HTK Kloak A/S	6173114	704927	11-01-1996	
5824	30278	Jyllinge Nordmarken Pumpestation	FORS	6184720	695199	21-04-2016	
5825	30277	Jyllinge Renseanlæg	FORS	6183343	694819	09-04-2008	
5830	30279	Gundsømagle Vandværk	FORS	6181450	697618	25-07-2008	
5835	30294	Ågerup Renseanlæg	FORS	6177079	698170	09-04-2008	
5840	30408	Roskilde Nymarken Ob8	FORS	6171767	695007	08-02-2007	
5845	30411	Roskilde Renseanlæg		6171355	692386	01-01-1979	31-08-1992
5845	30411	Roskilde Renseanlæg	FORS	6171355	692386	11-10-1993	
5849	30413	Roskilde Søndre Ringvej Oc19	FORS	6169528	693668	08-02-2007	
5855	30406	Roskilde Navervænget Pe3	FORS	6170224	696138	08-02-2007	
5859	30404	Vindinge Søbjergvej Of1	FORS	6167906	696946	08-02-2007	
5865	30452	Gadstrup Renseanlæg	FORS	6162883	694815	09-04-2008	
5870	30449	Viby S. Renseanlæg	FORS	6160412	690434	10-04-2008	
5874	30477	Køgeegnens Renseanlæg	Energiforsyningen	6153833	701618	24-10-2012	

5879	31031	Store Heddinge Vandværk	KLAR Forsyning	6135001	715202	01-01-1979	31-12-1991
5879		Store Heddinge Rådhus	KLAR forsyning	6134681	714926	16-03-2017	
5901	31158	Næstved Maglegårdsvej	NK-Spildevand A/S	6126129	676003	10-08-2006	
5905	31157	Næstved Ellebækvej	NK-Spildevand A/S	6124900	676098	10-08-2006	
5909	31156	Næstved Chr. Winthers Vej	NK-Spildevand A/S	6124141	674318	10-08-2006	
5915	31154	Næstved Ny Præstøvej	NK-Spildevand A/S	6123174	677005	15-08-2006	
5920	31153	Næstved Parkvej	NK-Spildevand A/S	6122249	675616	15-08-2006	
5925	31151	Næstved Centralrenseanlæg		6122234	674458	01-01-1979	01-11-1992
5925	31151	Næstved Centralrenseanlæg	NK-Spildevand A/S	6121674	673598	05-05-1993	
5930	31152	Næstved Jakobshavn	NK-Spildevand A/S	6120229	674850	15-08-2006	
5940	31231	Vordingborg Renseanlæg		6098964	684908	01-01-1979	31-12-1991
5950	31406	Albuen Fyr		6078269	625909	07-11-1991	02-11-1999
5955	31401	Nakskov		6078394	638409	01-01-1979	04-02-2004
5955	31401	Nakskov Renseanlæg	Lolland Spildevand A/S	6077346	636068	25-03-2004	
5975	31621	Gedser Odde		6049900	692088	11-11-1993	05-08-1998
5980	31511	Nykøbing F. Renseanlæg		6073444	685278	01-01-1979	20-07-1990
5980	31511	Nykøbing F. Renseanlæg	Guldborgsund Forsyning A/S	6073444	685278	21-02-1991	
5990	32097	Rønne C	Bornholm Forsyning A/S	6121110	864080	09-11-1989	

**Tabel 2:** Oversigt over målestationer pr. 31-12-2017. Ejerforhold er ikke angivet for lukkede stationer.

## 4. Fejlstatistik 2017

I tabel 3 kan det antal timer i 2017, hvor de enkelte stationer har været i teknisk fejl, aflæses. Stationen får timestatus "Teknisk fejl", hvis stationen har været ude af drift, eller hvis den har været i servicemode, hvilket vil sige, at der udføres teknisk service på stationen. Et tomt felt indikerer, at der ikke har været tekniske fejl på stationen.

Det samlede antal driftstimer i 2017 var 1.444.935.

Den totale fejlprocent for tekniske fejl for 2017 er opgjort til ca. **1,0 %** af det samlede antal driftstimer, dvs. at regulariteten på det samlede målnet har været **99,0 %**. Fejlprocenten er således steget i forhold til de foregående år (0,4 % i 2016, 0,3 % i 2015, 0,4 % i 2014, 0,9 % i 2013 og 0,3 % i 2012).

En del af fejlprocenten skyldes dog omlægning i internt arbejdsgangen på DMI. Disse arbejdsgange er nu genetableret således, at nyoprettede stationsdata kommer samtidigt i SVK databasen som de modtages af DMI. Problematikken ses tydeligt fra stationerne 5174 – 5183 hvor data er tilgået DMI og efterfølgende kvalitetssikrede, men ikke overført til SVK databasen. De mangellende data vil efterfølgende blive overført.

Hvis disse data havde været tilgængelige for statistikken vil fejlprocenten for tekniske fejl i 2017 ende mellem **0,3%** og **0,4 %** og dermed på niveau med foregående år.

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

Af tabel 4 ses antal timer i 2017, hvor de enkelte stationer har fået tildelt status "Suspekt værdi" ved den månedlige kvalitetskontrol.

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

Det samlede antal timer med "Suspekter værdier" for 2017 er ca. 1 % af det samlede antal driftstimer.

## Antal timer med tekniske fejl i 2017

Station	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	År	%
i alt	2005	773	751	951	1500	1323	1023	1916	3121	3289	3219	3362	23233	1
5025														0
5027														0
5045														0
5047														0
5049					3								3	0
5052	5												5	0,1
5054														0
5056	3												3	0
5057														0
5058	4												4	0
5061														0
5107														0
5115														0
5117														0
5121														0
5122														0
5130														0
5145														0
5155														0
5174	-	-	-	-	-	-	-	-						0
5175											231	83	314	3,6
5176	-	-	-	-	-	-	-	-						0
5177							29						29	0,3
5178	-	-	-	-	-	-	-							0
5179	-	-	-	-	-	-	-	119	720	745	720	744	3048	34,8
5180							28						28	0,3
5181	-	-	-	-	-	-	-	119	720	745	720	744	3048	34,8
5183	-	-	-	-	-	-	-	119	720	745	720	744	3048	34,8
5190														0
5192														0
5195	4												4	0
5201														0
5207														0
5211														0
5230														0
5232														0
5235														0
5237														0

5239														0
5240														0
5243	3												3	0
5245														0
5247														0
5248														0
5251														0
5252	3											185	188	2,1
5255	6	3				352				23			384	4,4
5257														0
5260														0
5265														0
5273														0
5279														0
5281														0
5282							54	126					180	2,1
5283														0
5285														0
5340														0
5359	3					3							6	0,1
5363						3							3	0
5370						3							3	0
5377														0
5390														0
5397														0
5403														0
5407														0
5409														0
5411														0
5415														0
5417														0
5419														0
5422														0
5425				4									4	0
5427														0
5429	4	3											7	0,1
5445														0
5459														0
5461														0
5465														0
5479														0

5485														0
5490														0
5509														0
5515														0
5521														0
5540														0
5555														0
5560									7			7		0,1
5565				221								221		2,5
5570														0
5572	-	36										36		0,4
5574														0
5576														0
5577														0
5578														0
5580														0
5585	4											4		0
5590														0
5593														0
5596														0
5600		3										3		0
5602														0
5607	-	-	-	-	-	-	-	-	-					0
5610														0
5618	-	-	-	-	-	-	-	-	-					0
5619	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			0
5620														0
5622	-	-	-	-	-	34						34		0,4
5623	-	-	-	-	-	35						35		0,4
5625														0
5628														0
5633														0
5641										108		108		1,2
5642						43	115					158		1,8
5643	682	45		7	744	3					82	1563		17,8
5645														0
5647									229	276		505		5,8
5655														0
5660														0
5665														0
5670														0

5675	5												5	0,1
5680														0
5685	3												3	0
5690								12					12	0,1
5694														0
5697														0
5698														0
5699								184					184	2,1
5705														0
5710														0
5725														0
5730														0
5740	5												5	0,1
5745														0
5750														0
5755														0
5759														0
5765														0
5771														0
5775														0
5781														0
5785	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
5790												36	36	0,4
5795														0
5800														0
5804														0
5805														0
5810														0
5815														0
5824	499							296					795	9,1
5825														0
5830								53					53	0,6
5835														0
5840														0
5845														0
5849														0
5855	3												3	0
5859														0
5865														0
5870	4												4	0
5874														0

5901	5												5	0,1
5905	3	4						209					216	2,5
5909														0
5915														0
5920										3			3	0
5925														0
5930														0
5955						136							136	1,6
5980														0
5990														0

**Table 3:** Antallet af timer med tekniske fejl i 2017. De er her markeret med en streg i tabellen. Stationer, som er oprettet i løbet af året, er ligeledes markeret med en streg i de måneder, hvor de endnu ikke var tilsluttet og indgår heller ikke i statistikken.



## Antal af timer med "Suspekte værdier" i 2017

Station	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	År	%
	607	287	1987	1107	637	1740	442	2345	2180	2416	1467	616	15831	1,1
5025									24				24	0,3
5027									24		24		48	0,5
5045														0
5047					23								23	0,3
5049		48	743		24	383							1198	13,7
5052					23			288	119	95			525	6
5054														0
5056														0
5057					23								23	0,3
5058														0
5061														0
5107									72				72	0,8
5115						118				24			142	1,6
5117												24	24	0,3
5121														0
5122														0
5130														0
5145														0
5155												23	23	0,3
5174	-	-	-	-	-	-	-	-						0
5175											9	37	46	0,5
5176	-	-	-	-	-	-	-	-						0
5177												24	24	0,3
5178	-	-	-	-	-	-	-							0
5179	-	-	-	-	-	-	-							0
5180							10						10	0,1
5181	-	-	-	-	-	-	-							0
5183	-	-	-	-	-	-	-							0
5190														0
5192														0
5195	335												335	3,8
5201														0
5207														0
5211						23					22	24	69	0,8
5230														0
5232														0
5235														0
5237														0

5239														0
5240														0
5243	263												263	3
5245														0
5247														0
5248										24			24	0,3
5251														0
5252						24						7	31	0,4
5255						56							56	0,6
5257														0
5260														0
5265							24						24	0,3
5273										24			24	0,3
5279														0
5281														0
5282														0
5283						48							48	0,5
5285														0
5340														0
5359						21		648	648	286			1603	18,3
5363						22							22	0,3
5370						22							22	0,3
5377														0
5390						24							24	0,3
5397						24							24	0,3
5403														0
5407								48	288				336	3,8
5409														0
5411						239							239	2,7
5415														0
5417						263							263	3
5419														0
5422								96	624				720	8,2
5425		23	23					24	24				94	1,1
5427														0
5429						478							478	5,5
5445														0
5459														0
5461														0
5465														0
5479														0

5485							24						24	0,3
5490														0
5509							24						24	0,3
5515														0
5521								24	22				46	0,5
5540														0
5555														0
5560										68			68	0,8
5565				5									5	0,1
5570											1		1	0
5572	-													0
5574														0
5576														0
5577														0
5578														0
5580														0
5585														0
5590							24					23	47	0,5
5593														0
5596							71						71	0,8
5600								287	72	216			575	6,6
5602							646						646	7,4
5607	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
5610														0
5618	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
5619	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
5620							24		24				48	0,5
5622	-	-	-	-	-	-		1					1	0
5623	-	-	-	-	-	-		1					1	0
5625														0
5628		24											24	0,3
5633														0
5641				192	407						20		619	7,1
5642														0
5643														0
5645														0
5647											503	144	647	7,4
5655														0
5660														0
5665														0
5670														0

5675														0
5680														0
5685														0
5690							24						24	0,3
5694														0
5697								192	287	96	48	623		7,1
5698						1							1	0
5699														0
5705														0
5710														0
5725		24											24	0,3
5730														0
5740														0
5745														0
5750														0
5755														0
5759						24							24	0,3
5765							24						24	0,3
5771														0
5775														0
5781														0
5785														0
5790														0
5795							48						48	0,5
5800										24			24	0,3
5804														0
5805											262		262	3
5810							166	24					190	2,2
5815						24							24	0,3
5824	9						5						14	0,2
5825														0
5830														0
5835														0
5840														0
5845														0
5849										24			24	0,3
5855								504	745	528			1777	20,3
5859		168	743	671		24							1606	18,3
5865								335		192			527	6
5870							24						24	0,3
5874						1							1	0

5901										24			24	0,3
5905								16					16	0,2
5909														0
5915									24				24	0,3
5920														0
5925							264	406					670	7,6
5930														0
5955						34			23				57	0,7
5980						48							48	0,5
5990										23			23	0,3

**Table 4:** Antal af timer med "Suspekte værdier" i 2017. De er her markeret med en streg i tabellen. Stationer, som er oprettet i løbet af året, er ligeledes markeret med en streg i de måneder, hvor de endnu ikke var tilsluttet.

## 5. Månedss- og årsnedbør 2017

Stationernes måneds- 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 nedbørsnet.

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

Alle målinger er medtaget i beregningerne, uanset timestatus-markering. Det anbefales derfor at tjekke månedsnedbørens 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 2017

Station	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	År
<b>Nordjylland</b>	27	40	55	53	35	115	85	124	73	124	70	75	876
5025	21	34	53	32	34	87	112	124	76	148	58	98	877
5027	19	32	53	36	37	88	110	111	102	131	53	92	865
5045	18	30	53	55	38	107	103	115	69	138	65	63	855
5047	16	34	57	54	38	122	87	159	79	175	88	79	988
5049	18	31	26	58	25	102	105	109	109	117	62	66	828
5052	21	36	57	60	40	112	90	105	77	101	65	69	834
5054	19	35	56	62	33	109	84	133	70	116	64	57	837
5056	22	37	62	59	28	103	83	135	65	107	63	64	828
5057	27	43	66	52	30	153	88	164	69	116	67	75	950
5058	21	37	61	47	29	151	79	147	72	103	61	58	869
5061	27	42	67	53	31	134	72	125	76	111	67	72	876
<b>Midt- og Vestjylland</b>	44	67	61	49	30	86	67	112	121	112	92	85	926
5107	40	59	68	43	34	84	64	123	100	133	85	73	906
5115	36	61	60	63	31	63	56	158	98	117	98	82	924
5117	41	58	56	67	24	89	75	123	89	112	79	72	885
5121	31	57	54	64	25	100	72	115	135	109	76	60	899
5122	31	54	59	71	27	107	78	116	110	115	80	68	916
5130	34	61	57	69	25	102	87	119	120	89	71	68	901
5201	43	75	53	61	24	113	105	112	115	108	72	71	951
5273	41	77	50	48	23	100	82	95	142	105	75	72	909
5279	52	86	63	49	21	122	76	121	160	127	97	87	1062
5281	47	70	57	52	21	110	88	125	135	112	72	75	963
5282	40	71	55	63	25	106	86	108	111	103	73	65	908
5283	46	65	68	68	32	122	85	139	156	108	77	74	1039
5285	56	86	72	47	37	80	58	118	129	126	118	117	1041
<b>Østjylland</b>	34	52	55	54	26	103	78	89	106	98	67	63	825
5145	18	36	55	65	27	118	91	84	89	85	60	51	779

Station	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	År
5155	25	29	51	58	25	106	84	62	102	76	51	63	733
5174													
5175	27	44	50	62	28	114	78	83	94	86	32	49	746
5176													
5177	23	36	43	47	19	100	74	76	92	82	42	41	676
5178													
5179													
5180	23	36	48	51	23	131	79	72	91	84	45	36	720
5181													
5183													
5190	33	60	54	68	21	104	101	101	97	113	72	60	883
5192	40	67	50	61	23	104	107	109	88	105	69	69	891
5195	4	73	53	73	29	108	109	120	105	125	83	70	953
5201	43	75	53	61	24	113	105	112	115	108	72	71	951
5207	44	64	60	63	23	106	70	92	82	111	71	65	852
5211	27	45	52	52	22	73	53	83	81	76	68	43	676
5230	56	83	72	46	30	117	70	94	122	124	85	81	980
5232	52	82	64	37	28	103	80	110	125	128	84	89	983
5235	48	75	59	38	24	120	81	95	121	113	79	82	934
5237	51	78	64	40	25	147	76	98	140	118	82	78	997
5239	41	71	62	32	23	119	72	90	106	116	73	69	875
5240	33	64	53	35	24	96	67	87	106	85	62	62	773
5243	7	54	51	32	23	88	57	75	96	88	60	51	682
5245	44	69	57	40	27	89	69	95	103	114	78	64	847
5247	40	64	58	38	25	89	68	100	112	115	78	61	850
5248	48	75	63	45	29	108	69	92	118	122	81	73	923
5251	37	63	56	46	27	87	68	82	108	107	73	63	815
5252	41	65	58	35	26	97	63	81	124	119	77	31	816
5255	38	65	64	41	30	84	82	102	142	113	82	66	909
5257	43	71	61	41	28	97	72	107	148	122	77	70	937
5260	54	85	69	48	34	112	95	105	159	140	93	104	1098
5265	58	96	71	54	29	120	110	123	126	152	100	100	1138
<b>Syd- og Sønderjylland</b>	<b>51</b>	<b>75</b>	<b>63</b>	<b>42</b>	<b>38</b>	<b>103</b>	<b>78</b>	<b>101</b>	<b>156</b>	<b>124</b>	<b>99</b>	<b>85</b>	<b>1015</b>
5340	56	76	65	41	52	101	82	101	202	154	120	96	1147
5359	59	75	48	47	56	129	68	112	164	159	115	81	1113
5363	56	76	70	55	48	124	72	124	162	115	115	92	1109
5370	40	57	76	44	31	109	72	124	95	98	67	64	877
5377	61	87	72	51	41	147	101	89	171	129	120	86	1155
5390	44	63	61	40	23	101	87	97	140	118	96	71	941
5397	38	63	57	40	30	111	57	103	130	107	78	64	879
<b>Fyn</b>	<b>30</b>	<b>43</b>	<b>50</b>	<b>37</b>	<b>32</b>	<b>70</b>	<b>72</b>	<b>85</b>	<b>83</b>	<b>91</b>	<b>59</b>	<b>57</b>	<b>707</b>
5403	25	39	49	32	25	76	58	69	96	62	43	40	615
5407	21	36	43	23	33	56	48	83	59	62	41	43	549
5409	25	46	45	32	43	70	43	71	100	72	50	56	653

Station	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	År
5411	32	50	46	35	27	62	54	73	102	85	57	68	692
5415	32	47	43	41	33	60	62	83	71	98	58	67	695
5417	27	47	44	43	38	51	81	92	79	96	58	71	727
5419	30	50	47	47	32	51	65	75	72	94	56	67	687
5422	28	42	45	41	27	57	54	76	64	75	54	60	622
5425	29	54	57	57	27	59	54	75	68	93	63	66	702
5427	32	59	58	48	37	60	68	96	83	108	71	77	797
5429	28	46	39	42	32	49	69	92	81	89	60	62	688
5445	37	45	71	49	42	91	65	113	82	104	57	56	812
5459	37	52	63	42	36	70	86	88	84	118	73	65	814
5461	38	47	57	39	36	76	85	82	77	103	61	62	762
5465	34	44	59	35	39	69	86	73	82	101	64	63	748
<b>Vest- og Sydsjælland samt Lolland/Falster</b>	<b>21</b>	<b>37</b>	<b>52</b>	<b>45</b>	<b>30</b>	<b>83</b>	<b>87</b>	<b>65</b>	<b>94</b>	<b>85</b>	<b>57</b>	<b>43</b>	<b>697</b>
5479	17	21	40	33	28	100	82	57	96	84	50	35	643
5485	18	25	49	40	35	81	88	59	137	81	52	43	707
5490	19	29	60	43	35	78	109	63	122	90	63	46	757
5509	20	34	51	35	28	58	68	83	97	77	53	41	644
5515	24	37	47	57	37	60	52	81	84	78	48	42	647
5521	26	40	47	51	35	63	56	76	97	77	52	49	670
5540	17	41	59	78	23	111	90	82	101	72	64	46	784
5901	16	42	54	56	39	95	84	60	120	93	61	39	758
5905	17	42	52	50	32	82	76	55	111	85	55	44	702
5909	20	42	52	49	32	87	80	56	101	91	53	41	705
5915	18	45	52	51	32	81	98	73	123	99	58	44	775
5920	23	46	58	54	33	100	92	65	108	108	66	50	802
5925	18	36	51	54	30	96	41	42	91	98	58	39	653
5930	13	36	50	50	27	95	80	61	77	86	51	33	658
5955	28	33	64	38	50	73	86	69	67	83	53	51	696
5980	29	45	64	41	53	106	121	62	121	97	61	56	854
<b>København og Nordsjælland</b>	<b>17</b>	<b>44</b>	<b>46</b>	<b>57</b>	<b>20</b>	<b>89</b>	<b>85</b>	<b>77</b>	<b>112</b>	<b>84</b>	<b>62</b>	<b>50</b>	<b>741</b>
5555	17	44	42	51	21	97	54	89	93	94	55	58	715
5560	23	56	44	57	27	102	87	115	88	177	62	72	910
5565	22	55	39	28	19	95	104	78	96	97	62	66	761
5570	23	55	43	49	21	93	98	96	88	109	65	75	814
5572			40	53	21	87	69	89	90	98	51	48	
5574	16	48	41	49	20	105	67	92	119	97	60	60	775
5576	19	43	44	49	22	98	53	82	116	100	63	59	750
5577	14	39	40	40	18	86	57	73	112	71	55	48	653
5578	11	37	38	40	17	64	58	74	103	76	58	51	628
5580	16	49	43	50	17	84	72	95	126	102	67	60	781
5585	17	37	42	53	18	88	67	89	117	97	68	56	748
5590	16	40	48	53	20	89	62	74	101	69	57	51	680



Station	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	År
5593	16	38	44	68	33	104	79	81	112	67	54	44	739
5596	15	43	45	69	23	79	99	65	151	90	70	53	802
5600	18	44	46	85	28	115	91	57	126	82	76	56	824
5602	20	53	46	68	21	54	99	73	117	87	71	59	768
5607													
5610	20	56	46	60	22	95	86	68	130	94	73	62	812
5620													
5622	19	57	46	60	22	93	81	78	115	103	72	64	810
5623							89	95	109	111	64	64	
5625							76	83	103	108	62	61	
5628	17	55	44	56	23	90	109	74	125	113	67	62	834
5633	18	58	45	63	23	85	87	82	124	92	78	58	812
5641	24	59	53	71	29	107	106	78	118	88	66	63	861
5642	16	53	45	72	21	89	94	83	127	88	73	62	823
5643	6	41	46	68	0	99	123	75	115	93	75	46	785
5645	18	51	48	76	26	118	110	89	121	88	73	57	875
5647	17	54	49	72	27	113	108	81	122	51	53	61	809
5655	18	48	42	68	27	106	114	77	145	101	74	54	875
5660	17	59	47	72	25	120	130	86	145	95	78	57	929
5665	19	56	46	66	23	102	96	66	126	103	73	60	836
5670	16	51	46	62	23	84	82	76	123	101	68	54	786
5675	22	50	45	64	24	97	85	84	111	101	75	59	817
5680	24	54	48	71	23	110	93	89	135	104	82	60	894
5685	20	54	43	62	22	96	95	83	127	101	84	60	848
5690	18	47	44	62	20	97	101	83	141	85	73	52	825
5694	18	51	49	73	22	121	121	87	161	94	80	61	938
5697	16	42	40	73	19	78	85	64	80	75	64	51	686
5698	17	43	41	66	20	124	104	84	119	85	74	56	832
5699	16	46	44	76	21	86	84	70	107	79	68	56	752
5705	15	46	46	70	19	96	82	79	128	92	77	53	802
5710	15	52	54	79	23	104	86	91	125	84	70	49	833
5725	18	59	47	68	18	96	106	103	138	88	72	54	867
5730	18	52	50	72	18	103	104	105	134	93	77	55	882
5740	16	51	52	64	17	82	100	91	100	98	65	51	787
5745	15	46	47	59	17	83	96	68	84	79	62	48	703
5750	15	48	50	64	16	87	90	69	87	83	66	52	727
5755	17	48	51	69	18	78	98	70	97	85	71	51	752
5759	15	49	53	69	19	84	94	71	98	89	65	48	756
5765	15	40	50	68	16	68	84	76	96	75	60	46	693
5771	15	48	53	72	18	80	89	78	130	87	69	48	787
5775	17	45	56	76	22	84	94	83	141	98	73	51	840
5781	16	43	46	61	15	70	76	82	119	80	54	43	708
5790	13	41	44	55	18	87	80	77	121	80	61	37	713
5795	15	46	48	65	23	93	80	95	124	88	66	49	791

Station	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	År
5800	17	43	53	62	26	98	88	81	155	79	67	45	814
5804	14	39	47	55	16	93	74	66	110	72	59	41	686
5805	9	36	42	55	18	78	76	75	102	64	46	35	636
5810	16	40	47	51	17	98	73	55	101	93	54	38	682
5815	13	41	44	58	23	101	94	85	162	75	59	41	795
5824	10	37	42	55	22	98	63	53	106	68	57	43	654
5825	14	39	48	57	24	102	62	83	99	64	54	46	691
5830	17	37	41	52	23	87	68	77	104	67	56	46	675
5835	16	40	45	68	23	106	72	71	156	80	60	49	785
5840	17	37	49	66	16	94	84	66	127	72	57	47	732
5845	16	41	52	62	15	99	87	66	124	77	57	46	741
5849	13	37	44	58	16	96	96	67	119	84	55	42	728
5855	16	41	48	62	17	98	104	74	87	27	37	44	655
5859	8	23	34	57	19	90	98	77	119	92	46	31	694
5865	14	42	47	52	14	97	102	74	124	80	31	41	717
5870	22	44	52	51	15	75	119	78	107	72	55	45	737
5874	15	35	46	43	18	71	121	45	97	71	58	38	658
<b>Bornholm</b>	<b>24</b>	<b>63</b>	<b>38</b>	<b>33</b>	<b>18</b>	<b>100</b>	<b>63</b>	<b>66</b>	<b>100</b>	<b>114</b>	<b>110</b>	<b>76</b>	<b>805</b>
5990	22	57	40	23	17	97	46	76	104	108	94	66	751

**Tabel 5:** Nedbørssummer for 2017.

Nedbørssummerne 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 nedbørshændelser 2017

I følge teknisk rapport 18-01 "Danmarks klima 2017", fik Danmark i gennemsnit 849 millimeter nedbør i 2017, hvilket er 137 millimeter eller 19% over normalen (1961-90; 712 mm), og 57 millimeter eller 7% over 10 års gennemsnittet (2006-15; 792 mm).

2017 endte nedbørmæssigt, som det tiende vådeste år siden målingerne startede i 1874. Tabel 6 viser nedbørsummerne for de enkelte måneder i 2017 i forhold til normalen og dekadegennemsnittet.

	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	Året
Nedbør (mm) 2017	34	54	56	48	31	95	78	96	109	106	76	68	849
Normal (mm) 1961-90	57	38	46	41	48	55	66	67	73	76	79	66	712
Dekadenormal (mm) 2006-2015	66	50	43	37	53	68	77	91	62	83	75	61	765

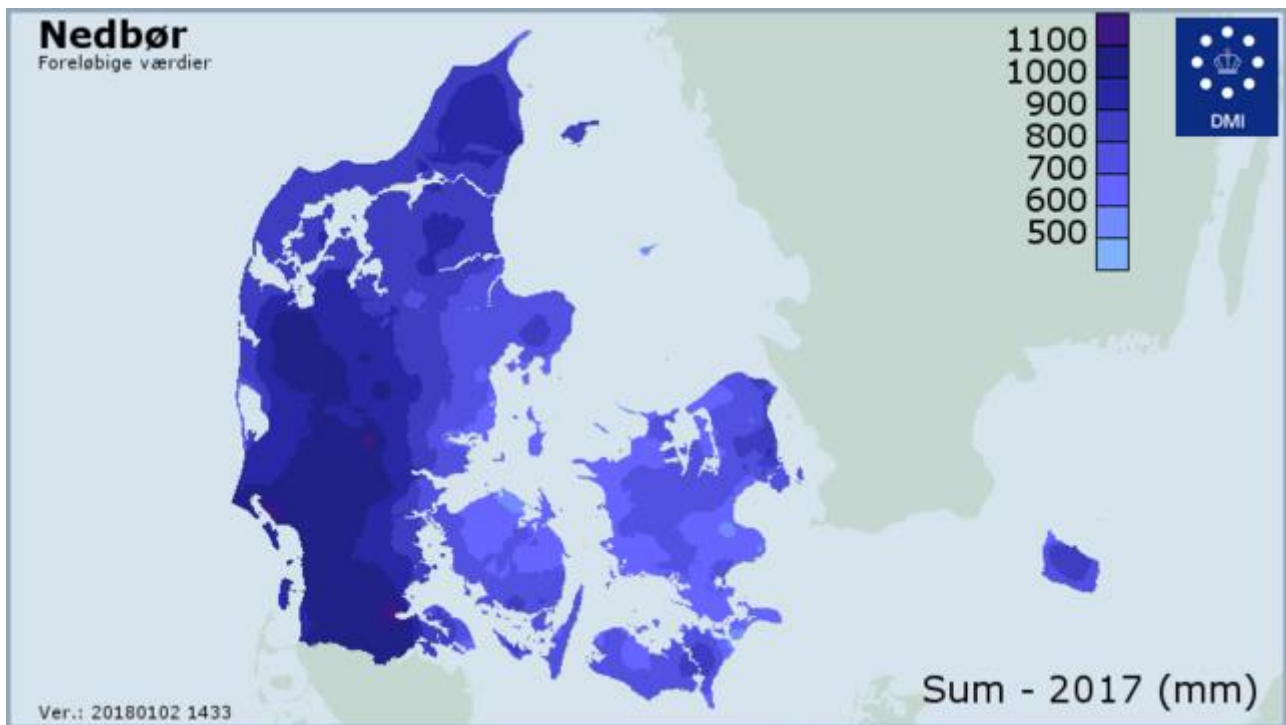
Tabel 6: Nedbørsummer for Danmark 2017 samt Normaler (1961-90) og nyeste Dekadenormaler (2001-2010)

2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
866	779	732	726	779	819	669	818	904	701	849

Tabel 7: Årsnedbøren (mm) siden 2007

Der var store forskelle henover landet i 2017. Mest nedbør kom der i regionen Syd- og Sønderjylland med 1015 millimeter for regionen i gennemsnit. Regionen Vest- og Sydsjælland samt Lolland/Falster fik mindst med 697 millimeter. Se figur 4.

Der var mange døgn med nedbør i 2017, helt præcist 234,9 døgn på landsplan (normal 171 døgn, 1961-90). Størstedelen af dem (155,9 døgn) forekom fra juni og året ud. Faktisk har langt de fleste døgn fra starten af juni og året ud haft nedbør på landsplan.

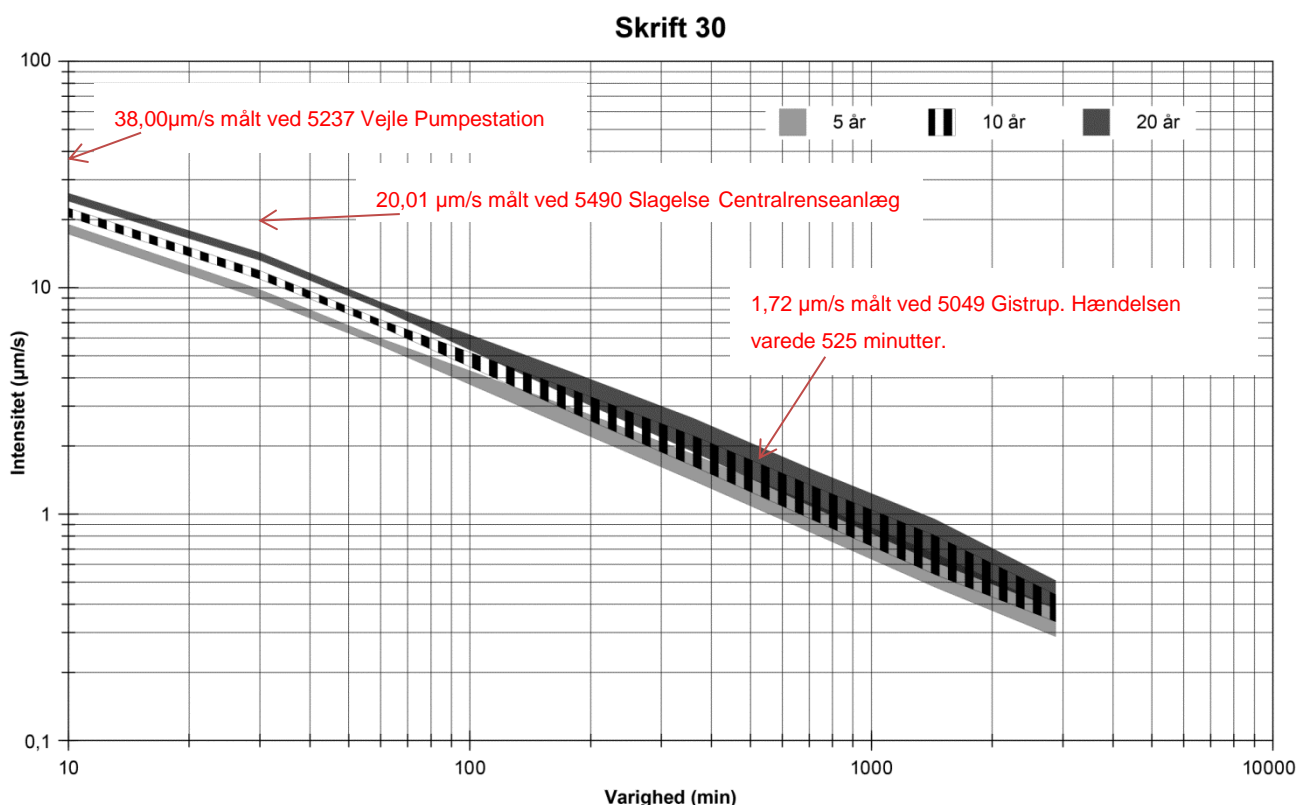


**Figur 4:** Fordeling af nedbør i Danmark 2017.

I kapitel 7 ses en oversigt over SVK-målnettets 10 største middelintensiteter over 10 og 30 minutter, samt den største nedbørmængde i én enkelt hændelse i 2017. 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 54,2 mm og blev målt på station 5049 Gistrup den 6. september. Hændelsen startede kl.14:36 og varede i 525 min, med en middelintensitet på 1,72  $\mu\text{m/s}$ , svarende til en 10-20 års gentagelsesperiode. Middelintensiteterne for 30 og 60 min var på henholdsvis 7,89  $\mu\text{m/s}$  og 7,00  $\mu\text{m/s}$ . (Hændelsen er markeret i figur 5).

Årets største middelintensitet over 10 og 30 minutter blev målt på station 5237 Vejle Pumpestation og 5490 Slagelse Centralrenseanlæg. For hændelsen i Vejle d. 9 juni var intensiteten på 38,0  $\mu\text{m/s}$  for 10 minutter og for hændelsen i Slagelse d. 30 juli 20,01  $\mu\text{m/s}$  for 30 minutter. Dette giver en gentagelsesperiode på over 20 år (Se figur 5) for begge hændelser.



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

## 7. Oversigt over ekstremregn 2017 for SVK-målenettet

Største nedbørmængde (mm) i en enkelt hændelse:

54,2 mm målt den: 06-09-2017 på station: 5049 Gistrup

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

38,00	målt den:	09-06-2017	på station:	5237 Vejle Pumpestation
33,67	målt den:	30-07-2017	på station:	5490 Slagelse Centralrenseanlæg
31,67	målt den:	03-08-2017	på station:	5865 Gadstrup Renseanlæg
30,00	målt den:	15-08-2017	på station:	5115 Skive Renseanlæg
29,33	målt den:	15-08-2017	på station:	5370 Sønderborg Damgade Pumpestation
27,33	målt den:	03-08-2017	på station:	5580 Hillerød Centralrenseanlæg
26,83	målt den:	03-08-2017	på station:	5870 Viby S. Renseanlæg
25,67	målt den:	24-07-2017	på station:	5260 Egtved Renseanlæg
24,33	målt den:	06-06-2017	på station:	5340 Esbjerg Renseanlæg Vest
24,00	målt den:	15-08-2017	på station:	5282 Engesvang Pumpestation

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

20,01	målt den:	30-07-2017	på station:	5490 Slagelse Centralrenseanlæg
19,33	målt den:	09-06-2017	på station:	5237 Vejle Pumpestation
16,33	målt den:	15-08-2017	på station:	5115 Skive Renseanlæg
14,67	målt den:	17-09-2017	på station:	5694 Søborg Vandværk
13,44	målt den:	17-09-2017	på station:	5690 Hellerup Kirkegård
12,64	målt den:	30-07-2017	på station:	5479 Korsør Renseanlæg
12,56	målt den:	03-08-2017	på station:	5865 Gadstrup Renseanlæg
12,33	målt den:	06-09-2017	på station:	5260 Egtved Renseanlæg
12,33	målt den:	30-07-2017	på station:	5485 Slagelse Pumpestation
11,89	målt den:	06-09-2017	på station:	5130 Kjellerup

## 8. Tema 1: Monitering af regnafstrømning fra grønne urbane områder

af Kristoffer Nielsen, EnviDan A/S og Aalborg Universitet - Institut for Byggeri og Anlæg

Vejråret 2017 var i særdeleshed et vådt et af slagsen og ikke mange kan have overset mediernes dækning af vandfyldte landbrugsarealer, hvor landmænd stod i vand til knæene. Det er et godt eksempel på, hvad der sker, når jordens evne til at optage nedbør overskrides. I sådanne tilfælde vil nedbøren lægge sig på overfladen eller strømme til nærmeste lavning. Den samme problematik findes i byerne, hvor afstrømning fra grønne områder udgør en risiko for afstrømning til tilstødende afløbssystemer og i sidste ende øger risikoen for oversvømmelse i byerne. Specielt med de fortsat udviklende klimaforandringer, hvor regnintensitet og regnvolumen i perioder kan forventes at nå nye ekstremer (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2015), er det vigtigt, at der opnås en forbedret viden om, hvordan vandmasserne fra grønne arealer i byerne grundlæggende opfører sig.

Afstrømning fra grønne urbane områder besidder et potentielt stort vandvolumen, der kan ende i afløbssystemer og forårsage kapacitetsproblemer. Hvor det totale afstrømningsbidrag fra befæstede overflader som regel er proportionelt med nedbørsmængden, så er afstrømningsbidraget fra grønne områder en ikke-lineær størrelse. Afstrømningen fra en grøn (permeabel) overflade afhænger ikke kun af, hvad der falder foroven i form af nedbør, men også af hvad den underliggende jord kan infiltrere (infiltrationskapaciteten). Infiltrationskapaciteten er ikke konstant og afhænger lokalt af det umiddelbare vandindhold i jorden, som i vid udstrækning bestemmes af forholdet mellem tidligere falden nedbør, tidligere infiltreret nedbør og fordampning. Derudover spiller faktorer som jordtype (Groenendyk et al., 2015), jordbrug (Gregory, 2006) og vegetation (Quinton et al., 1997) globalt set en stor rolle i forhold til infiltrationskapaciteten.

Det står altså klart, at der tilføjes adskillelige lags kompleksitet til overfladeafstrømningen fra en permeabel overflade sammenlignet med befæstede overflader. I dag modelleres afstrømningen fra permeable overflader typisk med en endimensional overflademodel koblet med en infiltrationsmodel. Som regel benyttes infiltrationsmodellerne Hortons infiltrations-sætning (Horton, 1939) eller Green-Ampt modellen (Kale & Sahoo, 2011). Begge modeller bestemmer en tidsligt ændrende infiltrationskapacitet på baggrund af forskellige parameterinput. Grundlæggende benyttes de til at estimere, hvornår infiltrationskapaciteten er mindre end regnintensiteten. Hvis regnintensiteten er højere end infiltrationskapaciteten, vil overfladeafstrømningen fra en given permeable overflade påbegynde. Denne afstrømningstype kaldes ofte Horton overfladeafstrømning og er en af blot tre generelle afstrømningstyper fra permeable overflader. Foruden denne findes også jordmættet overfladeafstrømning, hvor grundvandsspejlet i praksis står ved terræn, hvorfor intet regnvand kan infiltrere og endeligt gennemstrømning i de øvre jordlag, hvor regnvandet transporteres hurtigt i de øvre jordlag, for senere at nå overfladen (Pilgrim et al., 1978). Sidstnævnte findes typisk i kuperet terræn.

Det kan umiddelbart synes svært at frembringe kvalitative modeller til modellering af overfladeafstrømning fra grønne områder, da der findes forskellige typer af afstrømning og et bredt spektrum af parameterinput. Derfor er det nødvendigt i første omgang at finde ud af, hvilke typer af afstrømning der forekommer i byerne. Dette findes der generelt meget lidt viden om i litteraturen

(Redfern et al., 2016), og det er derfor nødvendigt at udvide den empiriske videnshorisont på dette område.

I 2015 iværksattes det tre år lange udviklingsprojekt 'Monitering af Overfladeafstrømning fra Grønne Områder' (MOGO), som er et samarbejde mellem Aalborg Universitet, Aarhus Vand og EnviDan med støtte fra Vandsektorens Teknologiuudviklingsfond (VTUF). På projektet er Kristoffer Nielsen tilkøbt som ErhvervsPhD-studerende med støtte fra Innovationsfonden. Projektet skal klarlægge, hvordan overfladeafstrømning fra permeable overflader kan identificeres og risikoklassificeres.

### Storskala forsøgsanlæg i Lystrup

Et storskala forsøgsanlæg blev i foråret 2016 etableret på en bakke i Lystrup. Anlægget bruges til at observere naturligt forekommende overfladeafstrømning fra et 4.300 m<sup>2</sup> stort græsareal. Med dataene opnås et indblik i, hvordan afstrømning fra et grønt urbant område i virkeligheden opfører sig, og hvordan afstrømning fra et sådant areal bør tages i regning, når afløbssystemer i dag dimensioneres. På **Fejl! Et bogmærke kan ikke henvise til sig selv.** ses den del af forsøgsanlægget, der bruges til først at opsamle overflade afstrømmende regnvand fra forsøglokaliteten i et linjedræn og efterfølgende måle afstrømningsraten ved hjælp af et V-overløb. Vandstanden i overløbet måles hvert femte minut med vandstandsmålere, således at afstrømningsdynamikken kan observeres.



Figur 6. Linjedræn (t.h.) og flow-målerbrønd (t.v.) til henholdsvis opsamling og måling afstrømmende regnvand fra det 4.300 m<sup>2</sup>store græsopland i Lystrup.

Foruden overflade afstrømmende regnvand, måles jordens vandindhold med specielle jordsensorer (se figur 7) flere steder på bakken. Jordsensorerne er placeret ved tre jordmålestationer i forskellige afstande opstrøms linjedrænet. Ved hjælp af det målte vandindhold er det muligt at se på sammenhængen mellem dette og overfladeafstrømningen målt i linjedrænet. Endeligt måles nedbøren over området ved hjælp af en tredobbelt regnmåler bestående af vippekarsmålere som vist på figur 7.



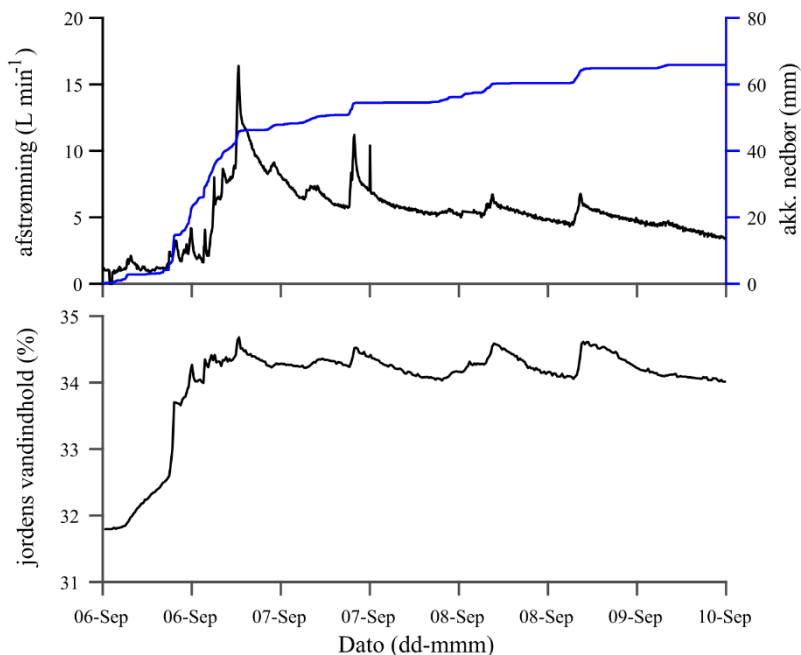


Figur 7. Tredobbelt regnmåler (t.v.) med vippekarsmålere af typen ARG100 og en monteret Decagon 5TE vandindholdsmåler i 10 cm jorddybde (t.h.).

I forbindelse med et større regnvejr i september 2017 blev der målt overfladeafstrømning fra lokaliteten i Lystrup, hvor cirka 15 % af den faldne nedbørsmængde på området blev opsamlet af forsøgsanlægget. Hændelsen er kendetegnet ved, at afstrømningen fortsætter langt udover varigheden af det egentlige regnvejr. Et udpluk af hændelsen ses i figur 8. Hændelsen varede i 20 dage og er i praksis resultatet af flere koblede regnhændelser, som holdt liv i afstrømningen. Sammenlignes det gennemsnitlige vandindhold i jorden med den afstrømmende vandmængde og nedbør, ses det, at der i starten af hændelsen er relativt kraftige stigninger i vandindholdet, uden at der forekommer væsentlig afstrømning. Først senere, når vandindholdet når over 34 % (fuld vandmætning findes ved 40 – 45 %) og udsvingene i vandindholdet bliver mindre, stiger afstrømningen fra overfladen væsentligt. Det er et tegn på, at en vis mætning af jordmatrixen er nødvendig, før afstrømningen fra overfladen kan initieres. Vandindholdet er derved en vigtig parameter, i forhold til om det kan forventes at se afstrømning fra en grøn overflade eller ej.

Det lange afstrømningsforløb fra bakken rejser imidlertid tvivl om, at den klassiske forståelse af Horton overfladeafstrømning altid er gældende for de grønne urbane områder. Sådanne afstrømningsforløb burde være afsluttet indenfor timer og ikke dage, som vist i dette tilfælde. Tværtimod er den nuværende hypotese, at afstrømningstypen, der er observeret i Lystrup, skyldes vandtransport i det øvre jordlag, som senere når op til overfladen i bunden af bakken. Herved opnås en stor forsinkelse af afstrømningen, som fortsætter i adskillige dage.

Forsøgsopstillingen har ved fem registrerede hændelser vist dette mønster. Senere i 2018 udgives en videnskabelige artikel, som vil vise mere dybdegående analyser, af de observerede resultater. Den foreløbige konklusion for studiet af området i Lystrup er, at afstrømning fra de overfladenære jordlag er en hyppigere bidrager til afstrømningen til afløbssystemet end den klassiske Horton overfladeafstrømning forudsiger.



Figur 8. Målt afstrømningsprofil i september 2017. Perioden er et udpluk af en længere periode med afstrømning. På diagrammet ses den målte overfladeafstrømning, akkumuleret nedbør og jordens gennemsnitlige vandindhold.

### Fysisk regnsimulator til lokal bestemmelse af overfladeafstrømning

Trods stor-skala in-situ-forsøgs evne til at give en unik indsigt i virkeligheden, kan det være nødvendigt at indsamle data om afstrømning fra grønne arealer fra mange forskellige typer af oplande. I sådanne tilfælde bliver stor-skala forsøg for dyre og langsomme, fordi det kan tage adskillige år, før der findes et ordentlig datagrundlag til at sige noget fornuftigt om et områdes afstrømningskarakteristika. Derfor er der i forbindelse med MOGO blevet udviklet en mobil regnsimulator, som fysisk placeres og genererer regn udover et lille afgrænset område på en kvadratmeter. Den fysisk simulerede regn vil herved producere en hvis overfladeafstrømning, som kan opsamles og måles og efterfølgende analyseres. Herved kan forskellige overfladetyper karakteriseres, hvorved parameterinputtet til infiltrations- og overfladeafstrømningsmodeller kan optimeres. Regnsimulatoren ses i testfasen på figur 9 og er udviklet til at kunne efterligne historiske regnhændelser med et dynamisk forløb. Indbygget i regnsimulatoren findes en automatisk computerstyring, som doserer regnen ud fra forhåndsdefinerede kriterier. I praksis kan regnsimulatoren simulere en hvilken som helst



Figur 9. Mobil regnsimulator til fysisk simulering af regn og overfladeafstrømning.

regnintensitet, hvorfor det er et fleksibelt redskab til at undersøge forskellige nedbørstyper.

### Fremtidige perspektiver

Arbejdet med MOGO pågår og det er målet at projektet skal tilvejebringe idéer til, hvordan der i fremtiden kan tages højde for overfladeafstrømning fra grønne områder. I øjeblikket arbejdes der med hvilke modeller, der, på bedste vis, kan benyttes til at modellere de målte afstrømningstyper i Lystrup. Dette kan både bruges i en designkontekst af afløbssystemer, men også til varsling af overfladeafstrømning fra grønne områder. Det undersøges også, hvordan risikoen for afstrømningen fra grønne områder kan kortlægges på større skala, således at der kan foregå en prioritering af grønne oplande og deres evne til at genere overfladevand. Ønsker du at høre mere om projektet, er du altid velkommen til at kontakte Kristoffer Nielsen på [kri@envidan.dk](mailto:kri@envidan.dk) eller tlf 42 12 54 80.

### References

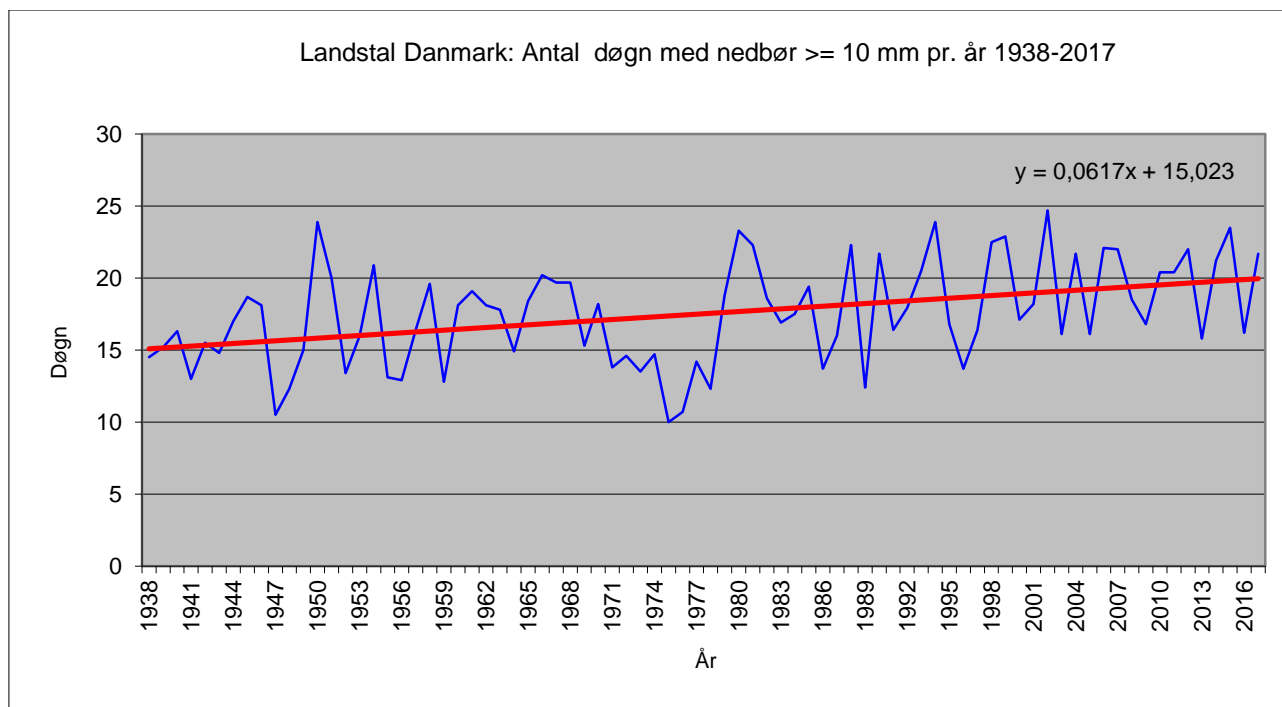
- Gregory, J. H. (2006). Effect of urban soil compaction on infiltration rate. *Journal of Soil and Water Conservation*, 61(3), 117-117-124.
- Groenendyk, D. G., Ferré, T. P. A., Thorp, K. R., & Rice, A. K. (2015). Hydrologic-process-based soil texture classifications for improved visualization of landscape function. *PLoS One*, 10(6), e0131299-e0131299-. 10.1371/journal.pone.0131299
- Horton, R. E. (1939). Analysis of runoff-plat experiments with varying infiltration-capacity. *Eos, Transactions American Geophysical Union*, 20(4), 693-711.
- Intergovernmental Panel on Climate Change. (2015). *Climate change 2014: Mitigation of climate change* Cambridge University Press.
- Kale, R. V., & Sahoo, B. (2011). Green-ampt infiltration models for varied field conditions: A revisit. *Water Resources Management*, 25(14), 3505.
- Pilgrim, D. H., Huff, D. D., & Steele, T. D. (1978). A field evaluation of subsurface and surface runoff. *Journal of Hydrology*, 38(3-4), 319-319-341. 10.1016/0022-1694(78)90077-X
- Quinton, J. N., Edwards, G., & Morgan, R. (1997). The influence of vegetation species and plant properties on runoff and soil erosion: Results from a rainfall simulation study in south east Spain. *Soil use and Management*, 13(3), 143-148.
- Redfern, T. W., MacDonald, N., Kjeldsen, T. R., Miller, J. D., & Reynard, N. (2016). Current understanding of hydrological processes on common urban surfaces. *Progress in Physical Geography*, 40(5), 699-699-713. 10.1177/0309133316652819

## 9. Tema 2: Klimatologiske nedbørekstremer i Danmark siden 1874.

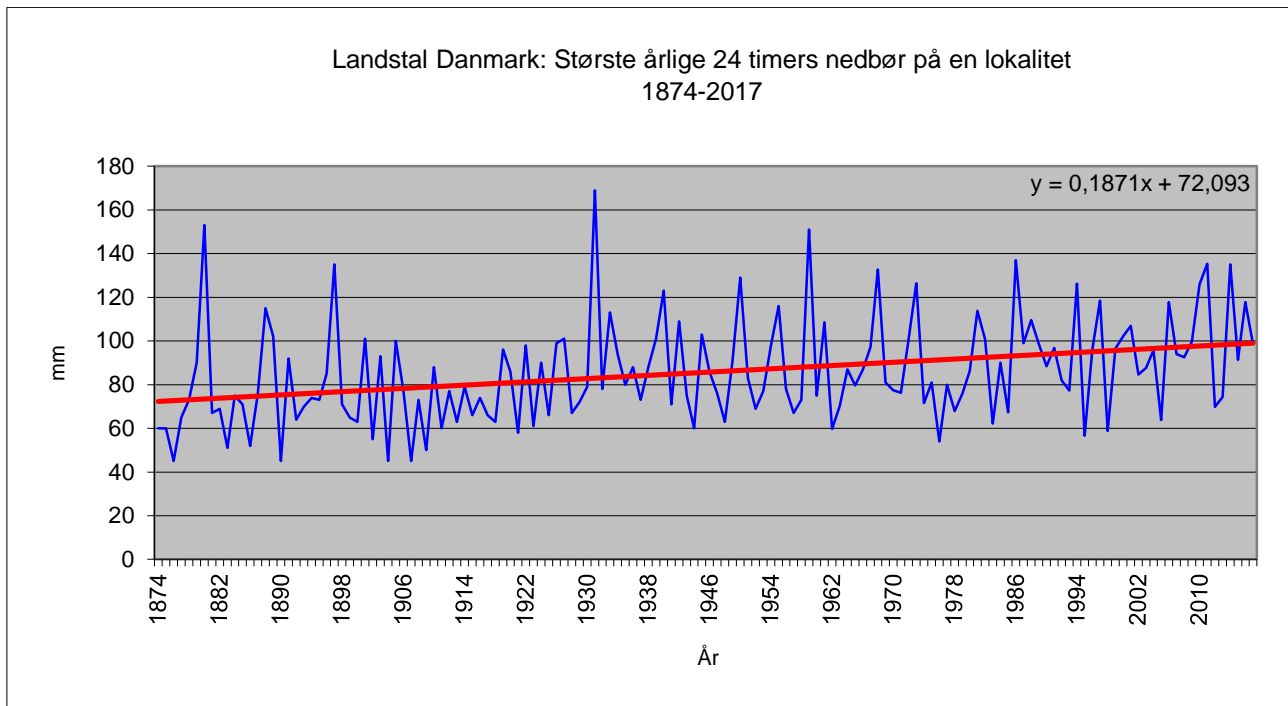
af John Cappelen, Danmarks Meteorologiske Institut – uddrag fra DMI, Teknisk Rapport 18-06, "Ekstrem nedbør i Danmark - opgørelser og analyser til og med 2017"

Hvis man kigger tilbage i historien er de danske landstal på bedste vis uddraget fra det til ethvert tidspunkt eksisterende stations- og datagrundlag, der har varieret meget og information om, hvad der er blevet brugt er ikke publiceret. Oveni dette er forskellige metoder/datavægtninger også på bedste vis blevet brugt igennem tiderne til at beregne landstallene, og dette er kun delvist beskrevet tilbage i tiden. Hvad angår de fleste danske landstal er parametrene *fra og med 2007* baseret på interpolation af stationsdata i et finmasket gridnet over Danmark. Det gælder også for nedbørdelen såsom nedbørmængde og antal døgn med nedbør  $\geq 10$  mm. *Fra 1950'erne til 2006*, gjaldt det, at Jylland var vægtet med 7/10 og resten af Danmark med 3/10. *Før 1950'erne* er forskellige ikke publicerede metoder/vægtninger anvendt. Ovenstående betyder, at materialet ikke nødvendigvis er homogent fra starten til nu. Trenden i landstallene er derfor muligvis ikke retvisende og skal bruges med omtanke.

I figurerne nedenfor er afbildet landstal af hhv. antal døgn med nedbør  $\geq 10$  mm for hvert år i perioden 1938-2017 og største 24 timers nedbør ved en lokalitet for hvert år i perioden 1874-2017. Der vises tillige en lineær tendenslinje med formel.



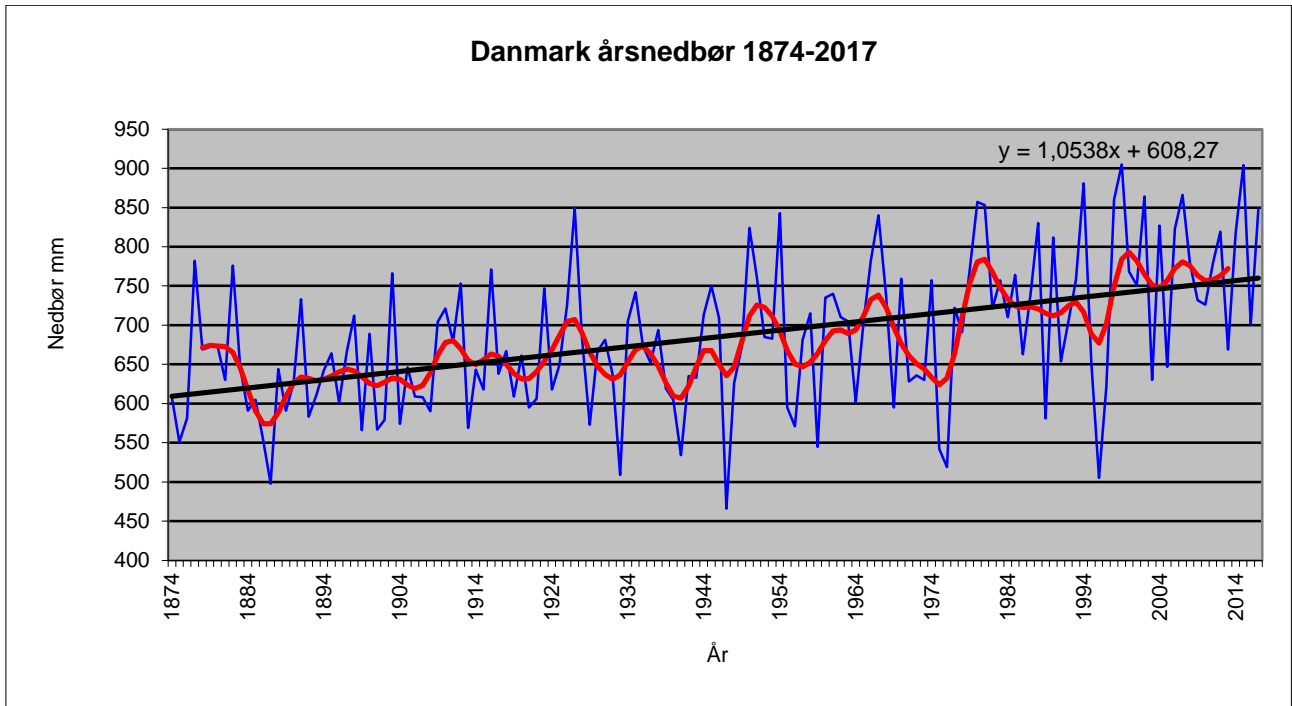
Figur 10. Den røde linje er en lineær tendenslinje med formel. Kilde: Landstal fra diverse årbøger "Danmarks Klimaforhold" 1938-2017.



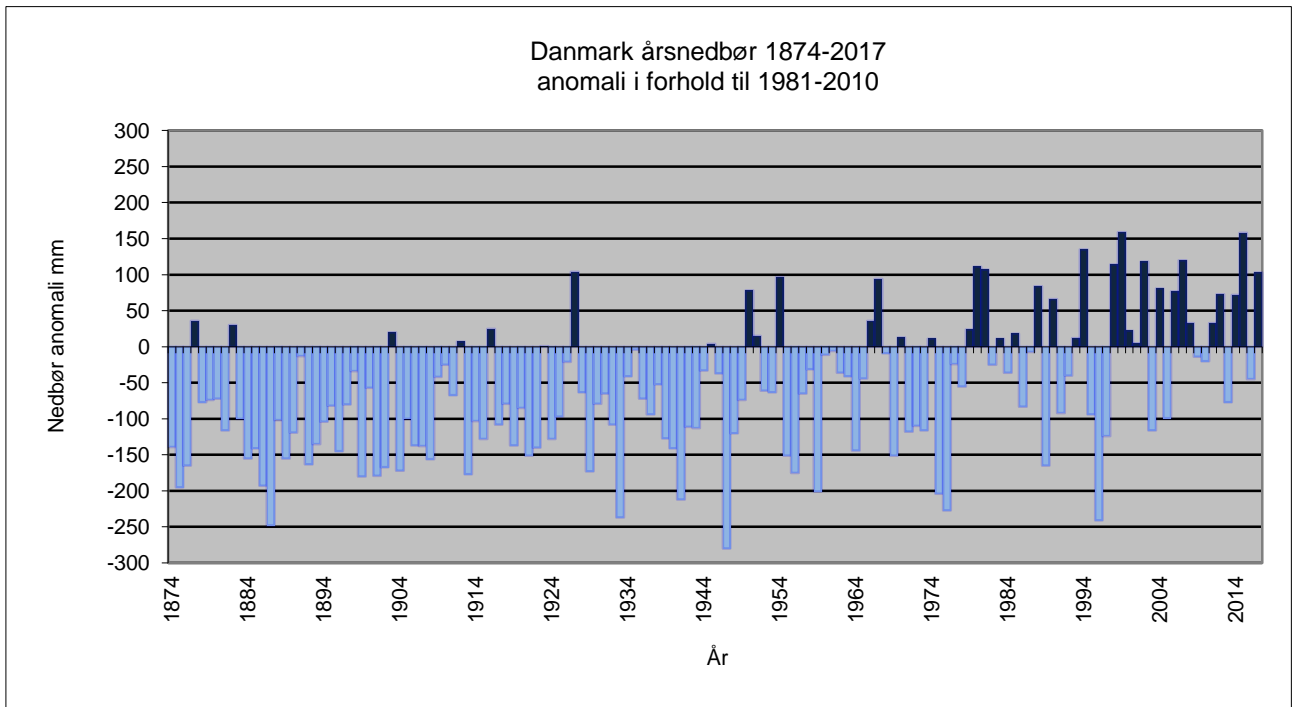
Figur 11. Den røde linje er en lineær tendenslinje med formel. Kilde: Landstal fra diverse årbøger samt DMI's database 1874-2017.

### Årsnedbør i Danmark (landstal); lang tidsserie siden 1874

Her er bl.a. akkumuleret årsnedbør (landstal) fra 1874 både som datafil og grafik. Den mindste årsnedbør for landet som helhed var 466 mm i 1947, og den højeste var 905 mm i 1999. Den gennemsnitlige årlige nedbør i Danmark har i perioden 1981-2010 været på 746 mm og har således tiltaget med cirka 100 mm siden de systematiske målinger begyndte i 1874.



Figur 12. De årlige akkumulerede nedbørsummer for Danmark 1874-2017, Den røde linje er et 9-punkts gaussfilter og den sorte er en lineær tendenslinje med formel. Kilde: DMI Report 18-02.



Figur 13. De årlige nedbøranomalier for Danmark 1874-2017 i forhold til perioden 1981-2010. Kilde: DMI Report 18-02.

### 34 års ekstremregn i Danmark 1984-2017 (SVK regnmålersystem)

Der måles nedbørmængde og intensitet på en række automatiske målere placeret rundt omkring i Danmark. En del af disse udgøres af Spildevandskomitéens Regnmålersystem (SVK), hvorfra der er målinger fra 1979 til i dag. Antallet af målere har varieret over årene. Ved udgangen af 2017 var antallet 172 målere. Opløsningen på målingen er 1 minut. Nedbør per tidsenhed kaldes intensitet. Statistik fra regnmålersystemet 1984-2017, bl.a. middelintensitet over 10 min, største samlede nedbørmængde i et enkelt døgn og største nedbørmængde i en enkelt hændelse\*, er samlet i en række årsnotater 1984-2017: Drift af Spildevandskomitéens Regnmålersystem.

*\* Definition af nedbørhændelse: En nedbørhændelse skal bestå af mindst 2 registreringer, og tidsafstanden mellem to på hinanden følgende registreringer skal være mindre end 60 minutter. En nedbørhændelse starter altid på tidspunktet for den første registrering minus 1 minut. Hændelsen stopper på minuttallet for sidste registrering.*

### Samlet overblik 1999-2017

1) Største samlede nedbørmængde i et enkelt døgn:

132,0 mm målt den: 2/7 - 2011 på station: 30313 Kløvermarksvej

2) Største nedbørmængde i en enkelt hændelse:

160,8 mm målt den: 11/6 - 2009 på station: 30168 Hillerød Renseanlæg

µm/sek	l/sek*ha	mm/min	Dato	Lokalitet
52,00	520,0	3,12	2/7-2011	Ishøj Varneværk
48,67	486,7	2,92	23/6-2016	Ærøskøbing Renseanlæg
45,00	450,0	2,70	27/8-2011	Måløv Renseanlæg
42,33	423,3	2,54	11/7-2008	København
41,67	416,7	2,50	22/5-2014	Jelling
41,33	413,3	2,48	15/7-2009	Sulsted
40,67	406,7	2,44	21/8-2006	Nørresundby
40,33	403,3	2,42	2/7-2011	Lygten
39,67	396,7	2,38	2/7-2011	Delfinen
38,00	380,0	2,28	2/7-2011	Avedørelejren
38,00	380,0	2,28	26/8-2011	Odense Korup
38,00	380,0	2,28	9/6-2017	Vejle Pumpestation
37,00	370,0	2,22	29/7-2016	Odense Nv Renseanlæg
37,33	373,3	2,24	2/7-2011	Lygten
36,83	368,3	2,21	22/5-2014	Skibet
36,67	366,7	2,20	2/6-2014	Vallensbæk
36,67	366,7	2,20	2/7-2011	Kløvermarksvej
36,67	366,7	2,20	21/6-2005	Skive
36,00	360,0	2,16	14/7-2012	Holbæk Renseanlæg
35,67	356,7	2,14	2/7-2011	Brøndbyvester Vandværk
35,67	356,7	2,14	2/7-2011	Elmegården
35,33	353,3	2,12	18/6-2012	Rønne C
34,67	346,7	2,08	11/8-2007	Brøndbyvester, Brøndby
34,33	343,3	2,06	11/8-2007	København
33,67	336,7	2,02	30/7-2017	Slagelse Centralrenseanlæg

33,33	333,3	2,00	31/8-2014	Træholmen, København
33,33	333,3	2,00	7/8-2005	Tårnby
33,00	330,0	1,98	10/8-2009	Gistrup
32,67	326,7	1,96	1/8-2002 +2/8-2000	Mosedede + Slagelse
32,00	320,0	1,92	23/6-2007+19/7-2012 +25/7-2016	Jyllinge + Frederikssund

Tabel 6. De 33 største middelintensiteter 1999-2017 over 10 min. beregnet over alle stationer (1  $\mu\text{m}/\text{sek} = 10 \text{ l}/\text{sek} \cdot \text{ha} = 0,06 \text{ mm}/\text{min}.$ )

Ud af de 33 hændelser siden 1999 er de 31 målt indenfor perioden 2005-2017, hvoraf 8 af dem er fra 2/7-2011 fra Københavnsområdet.

### Samlet overblik 1984-2017

Hvis der suppleres med oplysninger fra årsnotater 1984-1998: Drift af Spildevandskomitéens Regnmålersystem, ser det således ud. Ud af de 37 største middelintensiteter siden 1984 er de 28 målt indenfor perioden 2005-2017, hvoraf 8 af dem er fra 2/7-2011 fra Københavnsområdet.

1) Største samlede nedbørmængde i et enkelt døgn:

132,0 mm målt den: 2/7 - 2011 på station: 30313 Kløvermarksvej

2) Største nedbørmængde i en enkelt hændelse:

160,8 mm målt den: 11/6 - 2009 på station: 30168 Hillerød Renseanlæg

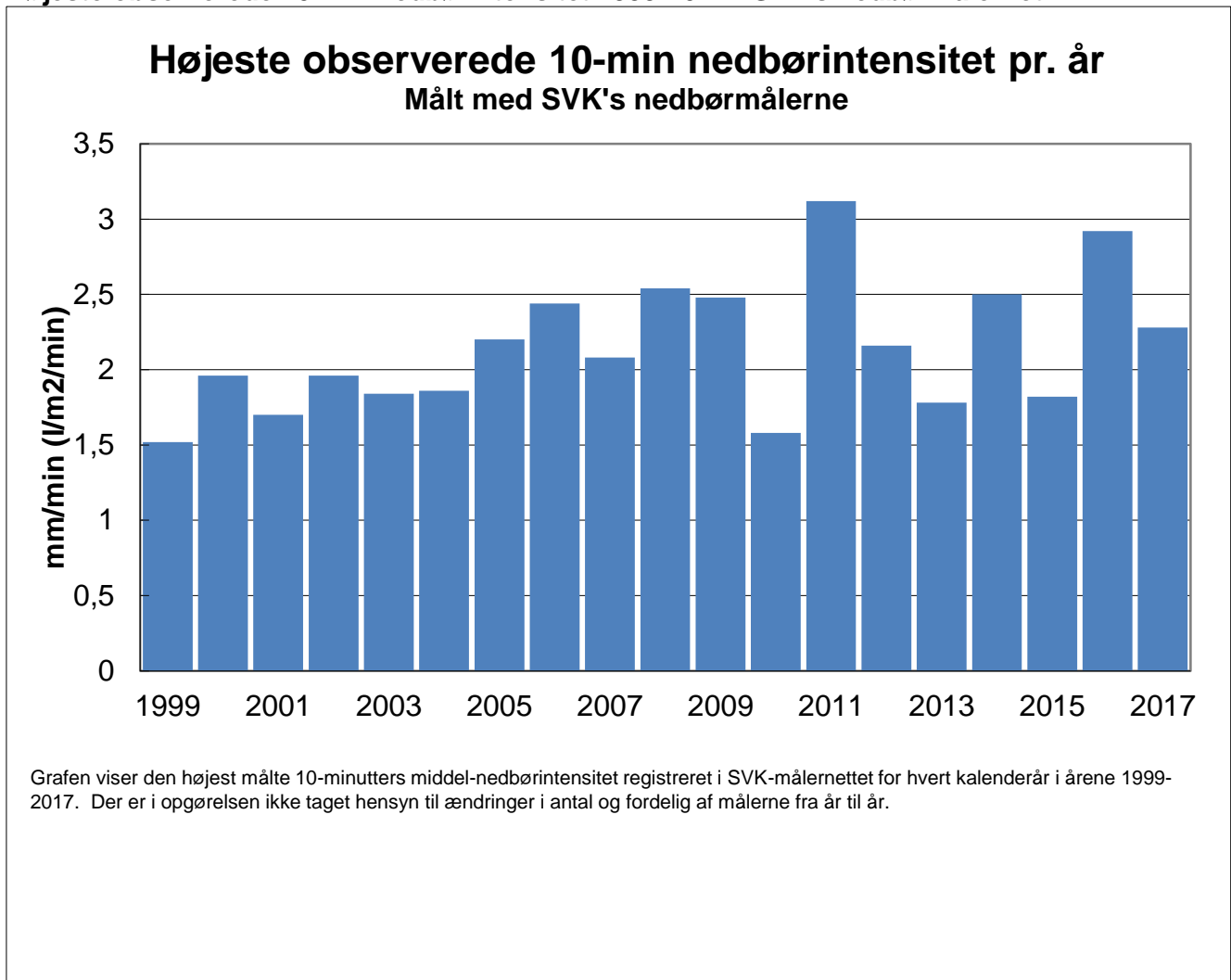
$\mu\text{m}/\text{sek}$	$\text{l}/\text{sek} \cdot \text{ha}$	$\text{Mm}/\text{min}$	Dato	Lokalitet
52,00	520,0	3,12	2/7-2011	Ishøj Varmeværk
48,67	486,7	2,92	23/6-2016	Ærøskøbing Renseanlæg
45,00	450,0	2,70	27/8-2011	Måløv Renseanlæg
42,33	423,3	2,54	11/7-2008	København
41,67	416,7	2,50	22/5-2014	Jelling
41,33	413,3	2,48	15/7-2009	Sulsted
40,67	406,7	2,44	21/8-2006	Nørresundby
40,33	403,3	2,42	2/7-2011	Lygten
39,67	396,7	2,38	2/7-2011	Delfinen
38,00	380,0	2,28	2/7-2011	Avedørelejren
38,00	380,0	2,28	26/8-2011	Odense Korup
38,00	380,0	2,28	9/6-2017	Vejle Pumpestation
37,33	373,3	2,24	2/7-2011	Lygten
37,00	370,0	2,22	29/7-2016	Odense Nv Renseanlæg
36,67	366,7	2,20	2/7-2011	Kløvermarksvej
36,67	366,7	2,20	21/6-2005	Skive
36,00	360,0	2,16	14/7-2012	Holbæk Renseanlæg
35,67	356,7	2,14	2/7-2011	Brøndbyvester Vandværk
35,67	356,7	2,14	2/7-2011	Elmegården
35,48	354,8	2,13	23/9-1988	Viby, Jylland
35,33	353,3	2,12	18/6-2012	Rønne C
34,67	346,7	2,08	11/8-2007 + 14/6-1997	Brøndby+Sønderborg
34,33	343,3	2,06	11/8-2007	København
33,67	336,7	2,02	30/7-2017	Slagelse Centralrenseanlæg
33,33	333,3	2,00	7/8-2005 + 10/12-1987	Tårnby + Herning



33,00	330,0	1,98	10/8-2009	Gistrup
32,67	326,7	1,96	1/8-2002 + 2/8-2000	Mosedede+Slagelse
32,33	323,3	1,94	4/7-1988 + 1/8-1996 + 4/8-1997	Sulsted+Holbæk+Ishøj
32,00	320,0	1,92	29/7-1986+23/6-2007+19/7-2012+25/7-2016	København+Vejle+Jyllinge+Frederikssund

Tabel 7. De 37 største middelintensiteter 1984-2017 over 10 min. beregnet over alle stationer (1  $\mu\text{m}/\text{sek} = 10 \text{ l}/\text{sek}^*ha = 0,06 \text{ mm}/\text{min}$ ).

### Højeste observerede 10-min nedbørintensitet 1999-2017 - SVK's nedbørmålnet



År	Dato	Stationsnr.	Stationsnavn	Værdi (mm/minut)
1999	08-08-1999	20097	Frederikshavn Materialgård	1,52
2000	02-08-2000	29354	Slagelse Renseanlæg	1,96
2001	30-06-2001	30201	Vedbæk Renseanlæg	1,70
2002	01-08-2002	30451	Mosedede Renseanlæg	1,96
2003	24-07-2003	29122	Sønder Nyrup Renseanlæg	1,84
2004	24-08-2004	30309	Åvendingen	1,86

2005	21-06-2005	21192	Skive Renseanlæg	2,20
2006	21-08-2006	20309	Nørresundby Søvangen P	2,44
2007	11-08-2007	30384	Brøndbyvester Vandværk	2,08
2008	11-07-2008	30313	Kløvermarksvej	2,54
2009	15-07-2009	20211	Sulsted Stokbrovej Pumpestation	2,48
2010	16-08-2010	26376	Tønder Centralrenseanlæg	1,58
2011	02-07-2011	30395	Ishøj Varmeværk	3,12
2012	14-07-2012	29041	Holbæk Centralrenseanlæg	2,16
2013	26-07-2013	5260	Egtved Renseanlæg	1,78
2014	22-05-2014	5230	Jelling Renseanlæg	2,50
2015	09-08-2015	5990	Rønne C	1,82
2016	23-06-2016	5445	Ærøskøbing Renseanlæg	2,92
2017	09-06-2017	5237	Vejle Pumpestation	2,28

Tabel 8. Højeste observerede 10-min nedbørintensitet pr. år fra 1999-2017 ( $1 \mu\text{m}/\text{sek} = 10 \text{ l}/\text{sek} \cdot \text{ha} = 0,06 \text{ mm}/\text{min}$ ).

### Skybrud registreret i Danmark 2011-2017

Til klimatologisk afrapportering af nedbørmængder benyttede DMI sig frem til den 31. december 2010 af manuelle betjente nedbørstationer, der kun blev tømt og aflæst en gang i døgnet (kl. 08 lokal tid).

Dvs. at DMI kun havde en døgnsum for nedbør og ikke information om, hvor hurtigt nedbøren faldt. DMI kunne ikke ved hjælp af dette manuelle nedbørnet registrere om der fx havde været skybrud, hvilket er defineret som mere end 15 mm nedbør på 30 minutter.

Den 1. januar 2011 lukkede DMI de manuelle nedbørmålere og overgik til et landsdækkende net af automatiske nedbørregistreringer med en høj tidsopløsning. Derfor har DMI kun landsdækkende data med skybrud fra og med 2011 og frem.

Antallet af registrerede skybrud (både enkelt og dobbelt skybrud) og hvor mange dage skybrudene er fordelt på pr. år, fremgår af nedenstående tabel.

Det er en for kort periode til at udtale sig om der er en trend i data, men den opgørelse der er vist i tabellen viser, at der er stor variation fra år til år.

### Skybrud registreret i Danmark 2011-2017 (tabel udarbejdet af Mikael Scharling).

Kriterie	Niveau	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Antal stationer med målinger (døgnmaksimum) over angivet niveau	> 30 mm på 30 minutter (2x skybrud)	29	2	2	14	2	5	3
	> 25 mm på 30 minutter	42	8	5	25	9	8	7
	> 20 mm på 30 minutter	60	22	10	64	20	25	25
	> 15 mm på 30 minutter (1x skybrud)	122	64	40	133	66	98	111
Antal dage med målinger (døgnmaksimum) over angivet niveau	> 30 mm på 30 minutter (2x skybrud)	6	2	2	6	1	4	3
	> 25 mm på 30 minutter	10	7	4	8	5	5	7
	> 20 mm på 30 minutter	17	12	9	14	9	11	10
	> 15 mm på 30 minutter (1x skybrud)	28	20	18	33	20	18	24
Nedbørstationer i Danmark	Antal	220	250	260	260	260	260	270

Tabel 9. oversigt og registeret skybrud i Danmark fra 2011-2017.

## 10. Adgang til nedbørsdata

### Internetadgang

Alle brugere og abonnenter har adgang til samtlige nedbørsdata 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, kontakt se afsnit 12.

Når brugerens behov er afklaret mht.:

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

vil brugeren/abonnenten få tilsendt:

- Et brugernavn, der udelukkende skal bruges til automatiske datatræk
- Tilhørende password
- Et tidsslot, som er tilpasset oplyste 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 nedbørsdata ved henvendelse til DMI, som udtrækker og sender data mod betaling. Hvis det ønskes, at DMI udtrækker og sender data, rettes henvendelse til DMI's kundeservice.

### Rettigheder til data

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

## 11. SVK's Styregruppe for Regnmålersystemet 2017

I 2017 har SVK's Styregruppe bestået af følgende medlemmer:

<p><b>Anne Laustsen, formand</b> Aarhus Vand Gunnar Clausens Vej 34 8260 Viby J Tlf.: 89471135 E-mail: ala@aarhusvand.dk</p>	<p><b>Annette Brink-Kjær</b> VandCenter Syd Vandværksvej 7 5000 Odense C Tlf.: 63132405 E-mail: abk@vandcenter.dk</p>
<p><b>Morten Steen Sørensen</b> Aalborg Kloak A/S Stigsborg Brygge 5 9400 Nørresundby Tlf.: 41739240 E-mail: morten.steen.soerensen@aalborg.dk</p>	<p><b>Ida Bülow Gregersen</b> Rambøll Hannemanns Allé 53 2300 København S Tlf: 51615315 E-mail: ibg@ramboll.dk</p>
<p><b>Ane Loft Møllerup</b> HOFOR Ørestads Boulevard 35 2300 København S Tlf.: 27954603 E-mail: molle@hofor.dk</p>	<p><b>Jesper Ellerbæk Nielsen</b> Aalborg Universitet, AAU Institut for Byggeri og Anlæg Thomas Manns Vej 23 9220 Aalborg Ø Tlf.: 99402905 E-Mail: jen@civil.aau.dk</p>
<p><b>Jørgen Skaftø</b> Kalundborg Forsyning A/S Dokhavnsvej 15 4400 Kalundborg Tel.: 59 57 17 00 E-mail: josk@kalfor.dk</p>	

## 12. Kontaktpersoner på DMI

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

Jens Q. Hansen  
Daglig leder for Drift  
IT-afdelingen  
E-mail: [jqh@dmi.dk](mailto:jqh@dmi.dk)

### **Vedr. data og hjemmeside:**

Kim Sarup  
Sektion for Samarbejde og kommunikation  
E-mail: [ks@dmi.dk](mailto:ks@dmi.dk)

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

Charlotte E. Bech  
DMI's IT Sekretariat  
E-mail: [ceb@dmi.dk](mailto:ceb@dmi.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 2017 fra [www.dmi.dk](http://www.dmi.dk)  
<http://www.dmi.dk/vejr/arkiver/maanedsaesonaar/>

Cappelen (ed.), John. Danmarks klima 2017- with English Summary. DMI Rapport Nr. 18-01.

Cappelen, John. Ekstrem nedbør i Danmark- opgørelser og analyser til og med 2017. DMI Rapport Nr. 18-06

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 (1979-2005). IDA Spildevandskomitéen. Skrift nr. 28.

Spildevandskomitéen (2014): Opdaterede klimafaktorer og dimensionsgivende intensiteter (1979-2012). IDA Spildevandskomitéen. Skrift nr. 30.

## Bilag

Bilag 1: Læindex

Bilag 2: Oversigt over ekstremregn i 2017 på de enkelte stationer

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

Bilag 4: Regnmålerstyregruppens forslag til generering af regnserie til benyttelse i modeller

## Bilag 1. Læindex

Stationsnr.	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
5025		5		5	9				7	10	10
5027		9	9	12			9		9		9
5045		2		3	2	3		2	2		3
5047	13	15			20		20	22	21		22
5049		13			20	17		20	20		22
5052		15		18			19		16		23
5054		19		27	28		21		18		19
5056		7		9			9		8		10
5057		4			4		6		3		3
5058		12			13		19		21		21
5061		7			9	7			6	11	11
5107						9		9		10	10
5115		4		5		5		4		5	5
5117	1		1			2		1		2	2
5121	9		6	6		7	4	8		6	6
5122		13		14		15	16		18	17	17
5130			5		5		7		7		7
5145		9		14			15			12	12
5155	4	3		7	7		9			6	6
5175		12		17			19		9		9
5177		11		13			15	15		12	12
5180	4	3		8			11		12		11
5190		9			8		10		9		9
5192		27			32		32	13		11	11
5195			12		10		14		16		16
5200											44
5201								10		8	8
5211		4			4		4		8	7	10
5230			12			15		17		13	7
5232				23			33		40		13
5235		11	12		11	9		9		12	24
5237	7	9	9		14	11		15	12	12	12
5239				8			8		10		12
5240			10		13		10				10
5243	9				11		8			12	12
5245				9		15		48	14		14



5247				3		4		4		5	5
5248				9		10		9		10	10
5251		4		6	13	42		9		9	9
5252				18		15		12		12	12
5255				13		16		13			17
5257				9		11		11		11	11
5260			12			15		17		15	15
5265			8			14		12		11	11
5273								10		9	9
5275											1
5279	9			13	12		8		7		7
5281								10		9	9
5282								11		7	7
5283								18		19	19
5285		13		15	15	16	17		15		15
5315											1
5340		15		20		20		6		5	5
5359		12		18	7		7		5		7
5363						6	9		7		7
5370				54	5		8		5		5
5377						12		14		15	15
5390		5		7	5		8	8			6
5397				6			8		10	6	11
5403						12		12		11	14
5407						8		9		9	9
5409						9		7		7	7
5411			13					16	15		16
5415	14		16		16		13		15		15
5417		8		9	8		6		8		8
5419	9		11		12		10	10	13		13
5422		2			2	2		3	2		2
5425			24					30	25		30
5427	23		19		28		22		25		25
5429			17					20	18		19
5445		9		10		9		12	9		9
5459							8		7		7
5461		16		9	20		20		16		16
5465		5	4			4		6		6	6
5479					3		4		2		2
5485		31			43	31		18		15	15

5490		8			9	10		5		6	6
5509					11		12		10		10
5515		4	5	4		5	5		5		5
5521		14			16		16		14		14
5540		6		6	6		6		6	7	7
5555						7		8		9	9
5560	15		16		16			12		11	11
5565	15			20		17		16		18	18
5570		23		25	23			21		27	27
5572											11
5574						11		12	9		9
5576						7		7		7	7
5577						10			9		9
5578						12		13		12	12
5580	5		7		6			5		8	8
5585	8			11	7			7		9	9
5590	5		6		8		8		7		7
5593									7		7
5596									7		7
5600		11		8	7	8		7		9	9
5602									22		22
5610		11		13			12		12	13	13
5620		20			20	21		18		21	21
5625		26			19	24		20		28	28
5628								9		11	11
5633		33				30		27		29	29
5641		13		13	16		18		17		17
5642											13
5643											16
5645		6		10	8		7		8		8
5650		23			21	23	24				11
5655			25	29		30	19		19	23	23
5660			9	21		20		20		21	21
5665					21		22		21	23	23
5670		18			17		26		30		30
5675				13			7	13		20	20
5680					11			11		12	13
5685					21			20		23	23
5690			29		32				37	38	38
5694	17				19		17		19		19

5697					19		21		20		20
5699		8		10		10		8	9		21
5705	9	10				13		10		15	9
5710		21		22		20		18		25	15
5715		15			15	17		16			25
5725		19			19	19		16		20	20
5730		19		31	16	25		21	19		18
5740		26			20		24		12		12
5745		11		13		10		13		14	14
5750		5			5		8		7		7
5755		8		13	15		18		21		21
5759		11		18	18		20		20		20
5765	18		15		22	20		18		23	23
5771	8			8			11		11		11
5775	15			14	15		10		11		11
5781	11			15	11	16		14	22		22
5785		15					24				30
5790	23				31		38		30		6
5795		6		5	7		4		6		17
5800		9		11	11		10		8	17	10
5804					10		11		10		38
5805		29		32	38		32		38		20
5810	16						15		14		16
5815		9				11		12		16	10
5825		12		16	11		15		11		11
5830		10			10		12		11		11
5835		10			13		18		17		17
5840	12		18		12	14		13		16	16
5845		7		10		9		8		9	9
5849	6		10		9		9		9		9
5855	10		13		12	15		13		17	17
5859	9				12		21		24		26
5865		13			13	18		17		12	12
5870		17			19		18		18		18
5874						6		8		7	7
5879											18
5901		12		27		11		14		18	18
5905		17		16		16		16	14	19	19
5909		13		17		17		14		13	13
5915		8		8		8		8		10	10

<b>5920</b>		9		9			16			11	11
<b>5925</b>	14	17		25		30	14			18	18
<b>5930</b>		17		18		19		22		24	24
<b>5955</b>	5			5		6	5		6		6
<b>5980</b>	12			12	11		11		12	12	12
<b>5990</b>				16		17	12	18	15		15

Af tabellen fremgår læindexet for samtlige målere, som er eller har været tilsluttet nettet. Læindex fra før 2007 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 2017 på de enkelte stationer**

Station	Navn	Største nedbørmængde i én hændelse (mm)	Dato	Største 10-min intensitet µm/s	Dato	Største 30-min intensitet µm/s	Dato
5025	Frederikshavn Materielgård	32,8	20-jul	15,33	28-jul	7,89	28-jul
5027	Frederikshavn Centralrenseanlæg	28,6	20-jul	18,33	15-sep	7,72	15-sep
5045	Vodskov	32,8	09-jun	9,67	09-jun	5,33	09-jun
5047	Sulsted Stokbrovej Pumpest.	33,4	06-sep	11,22	18-aug	6	15-aug
5049	Gistrup	54,2	06-sep	12,02	30-jul	8,17	21-jul
5052	Ålborg Østerport Pumpest.	34,8	06-sep	7,67	09-jun	5,33	09-jun
5054	Nørresundby Søvangen Pumpest.	29,8	06-sep	16	15-aug	10	15-aug
5056	Ålborg Renseanlæg Vest	29,8	15-aug	14,33	15-aug	7,89	15-aug
5057	Frejlev Nord Verdisvej	40,4	09-jun	19,33	15-aug	8,93	15-aug
5058	Frejlev Syd Lannerparken	44	09-jun	18	15-aug	8,56	09-jun
5061	Svenstrup J.	35,4	29-jun	16	15-aug	8,11	15-aug
5107	Nykøbing M. Vandværk	43,2	30-sep	11,36	10-sep	6,63	14-jul
5115	Skive Renseanlæg	34	15-aug	30	15-aug	16,33	15-aug
5117	Skive Lufthavn	17,4	09-jun	9,17	23-maj	4,79	20-aug
5121	Viborg Materielgård	31,4	09-jun	14,33	16-sep	6	16-sep
5122	Viborg Hedeselskabet	32,8	09-jun	19	15-aug	7,46	15-aug
5130	Kjellerup	48,2	06-sep	21,67	15-aug	11,89	06-sep
5145	Randers Centralrenseanlæg	27	29-jun	10	12-okt	5,56	12-okt
5155	Grenå Ådalen P40	26	06-sep	12,83	30-jul	6,56	30-jul
5174	Beder Pumpestation					.	.
5175	Trankær Renseanlæg	25,2	29-jun	15	06-jun	9,04	06-jun
5176	Harlev Renseanlæg					.	.
5177	Viby J. Renseanlæg	31	29-jun	16	06-sep	8,58	06-sep
5178	Åby Renseanlæg					.	.
5179	Marselisborg Renseanlæg					.	.
5180	Egå Renseanlæg	31,6	22-jun	17,67	22-jun	9,44	22-jun
5181	Truelsbjerg Vandværk					.	.
5183	Sabro Pumpestation					.	.
5190	Silkeborg Forsyning	34,6	09-jun	14,67	14-jul	8,33	14-jul
5192	Silkeborg Vandværk	33	09-jun	13,67	23-jul	6,14	23-jul
5195	Them Renseanlæg	36,4	09-jun	12,33	09-jun	7	09-jun
5200	Gludsted Plantage	36,2	09-jun	13,33	23-jul	6,78	23-jul
5201	Nørre Snede Renseanlæg	33	09-jun	12,67	09-jun	8,78	11-jul
5207	Brædstrup Renseanlæg	34,2	09-jun	14,33	09-jun	9,44	09-jun
5211	Horsens Centralrenseanlæg	17,6	28-nov	14,33	06-jun	6,78	06-jun
5230	Jelling	33	09-jun	16,11	12-sep	9,67	09-jun
5232	Skibet	26,6	09-jun	14,42	17-aug	7,33	30-jul
5235	Vejle Centralrenseanlæg	26,4	09-jun	12,67	09-jun	7,67	09-jun

5237	Vejle Pumpestation	47	09-jun	38	09-jun	19,33	09-jun
5239	Bredballe	40	09-jun	18,67	09-jun	9,56	09-jun
5240	Børkop Pumpestation Ps08	26	09-jun	11,83	06-jun	7,44	30-jul
5243	Fredericia Centralrenseanlæg	23	13-sep	17,68	30-jul	5,95	30-jul
5245	Nørre Bjert Pumpestation	25,2	09-jun	13,67	30-jul	5,51	30-jul
5247	Kolding Skovvangen	23,4	09-jun	12,44	30-jul	6,72	30-jul
5248	Kolding Saxovej	36,2	09-jun	18,67	09-jun	9,22	09-jun
5251	Kolding Forrenseanlæg	24	13-sep	11	09-jun	5,74	09-jun
5252	Kolding Smedegade	30,4	13-sep	13	30-jul	5,41	09-jun
5255	Vamdrup Renseanlæg	23,2	13-sep	12,33	30-jul	7,94	30-jul
5257	Lunderskov Renseanlæg	16,2	09-jun	15,67	30-jul	7,12	30-jul
5260	Egtved Renseanlæg	27,2	06-sep	25,67	24-jul	12,33	06-sep
5265	Give Renseanlæg	37,8	29-jul	15	23-jul	7,33	23-jul
5273	Brande Renseanlæg	41,4	06-sep	13	06-sep	9,11	06-sep
5275	Voulund Testfelt R	44,8	06-sep	15	06-jun	9,44	06-sep
5279	Herning Centralrenseanlæg	28	06-sep	11,42	28-jul	5,08	28-jul
5281	Ikast Renseanlæg	33	06-sep	13	15-jun	5,89	23-jul
5282	Engesvang Pumpestation	30,4	09-jun	24	15-aug	8,36	15-aug
5283	Munklinde Pumpestation	36,2	06-sep	14,83	17-aug	6,11	22-jun
5285	Holstebro Centralrenseanlæg	23,4	26-aug	14	26-aug	8,67	26-aug
5315	Skjern Enge	19,6	27-feb	10,67	28-jul	4,5	28-jul
5340	Esbjerg Renseanlæg Vest	21,8	03-aug	24,33	06-jun	11,89	06-jun
5359	Tønder Centralrenseanlæg	24,6	19-maj	13	20-jul	5,7	20-jul
5363	Bov Renseanlæg	26,2	23-jul	15,67	23-jul	7,78	23-jul
5370	Sønderborg Damgade Pumpest.	20,4	30-jun	29,33	15-aug	9,04	18-aug
5377	Stegholt Centralrenseanlæg	29,8	13-sep	13,67	09-jun	6,26	23-jul
5390	Haderslev Renseanlæg	26,6	23-jul	13,67	09-jun	6,56	23-jul
5397	Christiansfeld Renseanlæg	18,8	09-jun	11,33	09-jun	7	17-sep
5403	Bogense Renseanlæg	27	06-sep	11,33	25-jul	7,17	25-jul
5407	Otterup Renseanlæg	20,6	13-sep	13,22	12-sep	6,12	20-aug
5409	Søndersø Renseanlæg	26,6	13-sep	14,67	23-maj	4,5	13-sep
5411	Odense Korup	22	03-sep	16,47	03-aug	8,11	03-sep
5415	Odense Nv Renseanlæg	16,2	07-jun	10,8	03-aug	5	03-aug
5417	Ejby Mølle Renseanlæg	17,8	23-jul	23,67	23-jul	9,24	23-jul
5419	Odense Vandværk	18,8	23-jul	11,67	23-jul	6,94	18-aug
5422	Bolbro Højdebeholder	14,8	13-sep	10,33	18-aug	5,67	18-aug
5425	Odense Brændekilde	15,2	07-jun	8	18-aug	6	18-aug
5427	Dalum Vandværk	18,6	18-aug	15	03-aug	8,78	18-aug
5429	Odense Højby	15,2	18-aug	17,17	30-jul	7,28	18-aug
5445	Ærøskøbing	30,8	30-jun	14	15-aug	6,33	15-aug

	Renseanlæg						
5459	Svendborg Hellet	20,4	17-mar	11,33	23-jul	4,23	03-jul
5461	Svendborg Vandværksvej	22,6	13-sep	10,78	23-jul	3,94	03-jul
5465	Svendborg Centralrenseanlæg	24,2	03-jul	11,33	18-maj	4,85	03-jul
5479	Korsør Renseanlæg	31,4	28-jun	22	30-jul	12,64	30-jul
5485	Slagelse Pumpestation	23,4	30-jun	19	30-jul	12,33	30-jul
5490	Slagelse Centralrenseanlæg	39	30-jul	33,67	30-jul	20,01	30-jul
5509	Høng Vest Overløbsbassin	16,8	03-aug	20,33	30-jul	7,89	03-aug
5515	Kalundborg Centralrenseanlæg	16,6	23-feb	12,33	30-jul	5,41	30-jul
5521	Sønder Nyrup Renseanlæg	18,4	23-feb	15,5	30-jul	6,44	30-jul
5540	Holbæk Centralrenseanlæg	28,8	28-apr	10,67	17-aug	5,67	23-jul
5555	Gilleleje Renseanlæg	18	30-jun	10,67	03-aug	5,89	03-aug
5560	Nordkystens Renseanlæg	22,4	15-apr	18,67	04-aug	8,8	04-aug
5565	Helsingør Renseanlæg	31,2	09-sep	12,33	03-jul	9,78	30-jul
5570	Sydkystens Renseanlæg	26,8	30-jul	17	31-aug	11,17	30-jul
5572	Fredensborg Renseanlæg	20,4	06-jun	10,11	20-aug	3,13	30-aug
5574	Græsted Renseanlæg	20,6	06-jun	14,67	04-aug	6,6	04-aug
5576	Blistrup Overløbsbassin	18,2	15-apr	9	20-aug	5,16	03-aug
5577	Ramløse Overløbsbassin	19,6	06-sep	10,08	03-aug	6,63	03-aug
5578	Helsingør Renseanlæg	17,8	06-sep	9,27	20-aug	4,26	30-jul
5580	Hillerød Centralrenseanlæg	25	03-aug	27,33	03-aug	10,89	03-aug
5585	Skævinge Pumpestation	27	03-aug	23	03-aug	11,78	03-aug
5590	Frederikssund Centralrenseanlæg	23,2	13-sep	19,33	03-aug	7,26	03-aug
5593	Ølstykke Engvej Bassin	20,2	04-jun	15,67	30-jul	8,33	30-jul
5596	Ganløse Teglværksparken Pumpestation	28,2	06-sep	16	30-jul	11,79	30-jul
5600	Måløv Renseanlæg	33,6	06-sep	15,33	30-jul	9,33	30-jul
5602	Værløse Evavej Bassin	31,6	13-sep	10	22-jun	6,28	30-jul
5607	Lynge Renseanlæg						
5610	Stavnsholt Renseanlæg	23,6	06-sep	12	22-jun	7,39	30-jul
5618	Lillerød Renseanlæg						
5619	Herrøns Mark						
5620	Sjælsø Renseanlæg	21,4	09-sep	10	30-jul	8	30-jul
5622	Usserød Renseanlæg	26	30-jul	17,67	30-jul	11,22	30-jul
5623	Bukkeballevvej Pumpestation	24,2	09-sep	9,08	04-aug	6,44	30-jul
5625	Vedbæk Renseanlæg	26,2	23-jul	18	30-jul	9,56	30-jul
5628	Mølleåværet	28	30-jul	14	30-jul	9,67	30-jul

5633	Furesø Park	21,2	23-jul	18,67	30-jul	9,01	30-jul
5641	Gladsaxe Søvej	27,2	30-jul	20,33	30-jul	10,78	30-jul
5642	Krogmosevej Bassin Kb 06	25,6	22-jun	19,67	30-jul	10,22	30-jul
5643	Gedvad Bassin Kb 14	26,2	30-jul	15,67	30-jul	10,56	30-jul
5645	Gladsaxe Vibevangenget	32,8	22-jun	19,33	22-jun	11,44	30-jul
5647	Vadgårds Bassin Kb 20	32	22-jun	15,33	22-jun	8,83	22-jun
5655	Brogårdsbassin	32,2	14-jul	16	17-sep	10,33	17-sep
5660	Fuglegården	41	14-jul	15,11	22-jun	11,44	17-sep
5665	Ermelundsværket	28,2	09-sep	10	30-jul	5,57	22-jun
5670	Ordrup Kirkegård	29	09-sep	8,33	31-aug	4,94	09-sep
5675	Lunden	21,8	06-jun	11,67	20-aug	7,56	22-jun
5680	Elmegården	29,8	22-jun	13	20-aug	7	22-jun
5685	Delfinen	24,8	22-jun	17,33	17-sep	9,67	17-sep
5690	Hellerup Kirkegård	33,6	17-sep	16	17-sep	13,44	17-sep
5694	Søborg Vandværk	32	09-sep	23,67	17-sep	14,67	17-sep
5697	Herlev Tvedvangen	22,4	30-jul	13,17	30-jul	8,44	30-jul
5698	Gladsaxevej 222	29	23-jul	15,33	14-jul	6,44	14-jul
5699	Gladsaxe Stavnsbjerg Alle	27,2	23-jul	11,33	03-aug	6,33	23-jul
5705	Åvendingen	26,8	23-jul	12,33	03-aug	5,59	03-aug
5710	Rødovre Vandværk	27,2	28-apr	14,67	03-aug	7,19	03-aug
5725	Lygten	29,8	23-jul	19,67	17-sep	11,56	17-sep
5730	Landbohøjskolen	35,4	23-jul	18,67	17-sep	10,56	17-sep
5740	Kløvermarksvej	33,6	23-jul	20	03-aug	8,19	03-aug
5745	Wibrandsvej	29,8	23-jul	10	03-aug	5	30-aug
5750	Tårnby Renseanlæg	24,2	23-jul	15	03-aug	6,08	03-aug
5755	Tårnby Pumpestation 4	39,2	23-jul	12,67	23-jul	5,68	23-jul
5759	Tårnby Pumpestation 10	32	23-jul	14,05	03-aug	4,94	30-aug
5765	Kongens Enghave	32	23-jul	14,67	03-aug	6,98	03-aug
5771	Træholmen	26,6	09-sep	15	03-aug	6,89	09-sep
5775	Hvidovre Vandværk	26,6	09-sep	15	03-aug	5,84	03-aug
5781	Hvidovre Pumpestation	21	23-jul	13,67	03-aug	6,29	14-sep
5785	Avedørelejren						
5790	Brøndbyvester Vandværk	23,6	28-sep	15,33	03-aug	5,45	03-aug
5795	Glostrup Genbrugsstation	21,6	06-sep	8,44	23-jul	4,39	04-aug
5800	Albertslund Materielgård	38	06-sep	13,44	30-jul	6,67	06-sep
5804	Vallensbæk Pumpestation	18,6	06-sep	16,8	03-aug	6,67	14-sep
5805	Ishøj Varmeværk	18,8	06-sep	15	03-aug	5,33	23-jul
5810	Mosedede Renseanlæg	20,8	23-jun	10	23-jun	5,94	23-jun
5815	Høje Tåstrup	26,8	30-jul	24	03-aug	10,78	30-jul
5824	Jyllinge Nordmarken Pumpestation	19,8	06-sep	14,33	30-jul	6,94	30-jul
5825	Jyllinge Renseanlæg	20,4	04-jun	15,33	30-jul	7,04	30-jul
5830	Gundsømagle Vandværk	19,8	30-jul	12,33	30-jul	8,67	30-jul
5835	Ågerup Renseanlæg	20,8	09-sep	11,05	14-sep	6,22	30-jul
5840	Roskilde Nymarken Ob8	23,4	13-sep	12	30-jul	8,33	30-jul



5845	Roskilde Renseanlæg	22,8	13-sep	20	30-jul	9,02	30-jul
5849	Roskilde Søndre Ringvej Oc19	25,8	04-jun	16,33	30-jul	9,56	30-jul
5855	Roskilde Navervænget Pe3	22,6	30-jul	17,17	03-aug	9,89	30-jul
5859	Vindinge Søbjergvej Of1	22,4	03-aug	23,17	03-aug	10,17	30-jul
5865	Gadstrup Renseanlæg	33	04-jun	31,67	03-aug	12,56	03-aug
5870	Viby S. Renseanlæg	28	23-jul	26,83	03-aug	9,89	03-aug
5874	Køgeegnens Renseanlæg	37,8	23-jul	15,33	23-jul	9,91	23-jul
5901	Næstved Maglegårdsvej	28,6	04-jun	12	27-sep	6,37	27-sep
5905	Næstved Ellebækvej	24,2	04-jun	8,67	27-sep	4,89	27-sep
5909	Næstved Chr. Winthers Vej	24,6	04-jun	8,67	03-jul	4,17	03-jul
5915	Næstved Ny Præstøvej	19,8	04-jun	11,89	17-aug	5,39	17-aug
5920	Næstved Parkvej	35,6	04-jun	10,5	03-jul	6,22	04-jun
5925	Næstved Centralrenseanlæg	31,8	04-jun	11,33	04-jun	8,37	04-jun
5930	Næstved Jakobshavn	33	04-jun	11,33	04-jun	7,22	04-jun
5955	Nakskov Renseanlæg	28,6	30-jun	23	03-aug	7,85	03-aug
5980	Nykøbing F. Renseanlæg	32,6	30-jun	19,67	17-sep	8,13	30-jul
5990	Rønne C	41,8	06-sep	13,33	06-sep	10,56	06-sep

Et blankt felt indikerer, at stationen ikke har været tilsluttet i hele eller dele af 2017.

### Bilag 3.

#### Gældende definitioner for SVK nedbørsdata samt beskrivelse af KM2-formatet

I nedenstående gennemgås de vigtigste definitioner vedrørende SVK nedbørsdata. For yderligere teknisk information henvises til [*Cappelen, 1993*]

[http://www.dmi.dk/fileadmin/user\\_upload/Rapporter/TR/1993/tr93-16.pdf](http://www.dmi.dk/fileadmin/user_upload/Rapporter/TR/1993/tr93-16.pdf)

#### Definition af en nedbørhændelse

En nedbørhændelse består af mindst 2 vip, og tidsafstanden mellem to på hinanden følgende vip skal være mindre end eller lig 60 minutter. Er der længere tid end 60 minutter mellem vip, adskilles nedbørshændelsen i to hændelser. Såfremt der kun er et vip, oprettes der ikke en hændelse. En nedbørhændelse starter altid på tidspunktet for det første vip minus 1 minut. Hændelsen stopper på minuttallet for sidste registrering.

Intensiteten i det første minut er mængden af nedbør i dette minut divideret med tidsdifferencen 1 minut. Intensiteten til et senere tidspunkt i hændelsen defineres således, at 0,2 mm nedbør (svarende til et vip, altså målerens rumlige opløsning) fordeles ligeligt tilbage til forrige vip, mens resten siges at være faldet inden for det sidste minut.

#### Definitionen af målerafbrud

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

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

- **Hvis timestatus melder teknisk fejl**

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

- **Hvis timestatus mangler**

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

#### Planlagte nedlukninger:

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

## Definitionen af KM2-format

Nedenfor er angivet definitionen på KM2-formatet.

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

Positionerne på statuslinjen indeholder følgende information:

1-1	Regntype	1 = målt 2 = modificeret manuelt 3 = kunstig regn
2-2	Blank	
3-10	Start på regnhændelse (ÅÅÅÅMMDD)	
11-11	Blank	
12-15	Start på hændelse i timer og minutter (TTMM). Tidsangivelsen er i UTC	
16-17	Blank	
18-21	Stationsnummer	
22-24	Blank	
25-28	Hændelsens længde i minutter	
29-29	Blank	
30-31	Tidsopløsning i minutter (heltal)	
32-38	Nedbørsmængde i mm, også kaldet regndybde (dddd.d)	
39-39	Blank	
40-40	Statusinformation vedr. kvalitetskontrol	0 = hændelsen er ukontrolleret 1 = hændelsen er kontrolleret og OK 2 = hændelsen bør forkastes (data kan evt. anvendes efter vurdering i hvert enkelt tilfælde)

I felt 41-45 angives yderligere information om kvalitetskontrollen. Markeringen defineres som følger:

- e = ekstrem nedbørintensitet ( $\geq 2$  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 hændelsen<sup>1</sup>, hvilket betyder, at temperaturen har ved måletidspunktet været  $\leq 3^\circ$  (den registrerede nedbør kan stamme fra sne). Hændelser med denne markering indgår ikke i godkendte hændelser, men kan indeholde værdifuld information alligevel.

<sup>1</sup> Før 21/9 1989 fandtes information om varmelegemets aktivitet kun i regnmålerens time status. Efter 21/9 1989 kan selve nedbørsobservationerne også indeholde information om varmelegemets aktivitet. En hændelse markeres med s, hvis regnmålerens timestatus indikerer, at varmelegemet har været tændt den forudgående time, eller hvis varmelegemet har været tændt under mindst to af nedbørsobservationerne, som udgør hændelsen.

Formatet af linjerne med intensitetsangivelser er følgende:

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

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

### Eksempel på KM2-formatet:

```

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

```

## Bilag 4:

### Regnmålerstyrergruppens forslag til generering af regnserie til benyttelse i modeller

Når der hentes tids serier med målte hændelsesintensiteter i formatet km2 fra Regnmålergruppens hjemmeside findes der tre forskellige valgmuligheder: "alle hændelser", "forkastede hændelser" og "godkendte hændelser". Hvis sidstnævnte alene bruges som grundlag for modellering går brugeren glip af vigtig information, fordi ikke alle forkastede hændelser nødvendigvis er irrelevante eller bør ses som fejlagtige i forbindelse med den analyse som brugeren ønsker at lave.

En mere detaljeret gennemgang af alle de mulige hændelses markeringer findes bl.a. i årsnotatet for Spildevandskomitéens Regnmålersystem fra 2004: <http://www.dmi.dk/dmi/tr05-07.pdf>  
Nedenstående gennemgås en mulig fremgangsmåde til hvordan man kan genere en regnserie der kan benyttes til modellering.

1. Der udtrækkes data fra den ønskede måler som "alle hændelser" og "forkastede hændelser".
2. Filen med "alle hændelser" søges igennem for følgende markeringer:
  - a. Afbrudt, hvis nedbørshændelsen varer ud over den specificerede datafangstperiode. *Her mangler typisk noget af regnhændelsen. Hvis det vurderes at hændelsen er af afgørende betydning for serien erstattes med data fra en anden måler; ellers slettes den. Det kan også overvejes at ændre perioden*
  - d. Større afvigelse fra nærmeste manuelle målere. *Sammenlign med serien med forkastede hændelser (nedenstående er forkastet). Hvis den indgår i det forkastede bør den sandsynligvis udelades af serien. Der kan naturligvis være årsager til at holde den i serien, f.eks. observationer under hændelsen.*

```
1 19931127 1559 28186 115 1 0.8 2 d
3.333 0.098 0.098 0.098 0.098 0.098 0.098 0.098 0.098 0.098
0.098 0.098 0.098 0.098 0.098 0.098 0.098 0.098 0.098 0.098
0.098 0.098 0.098 0.098 0.098 0.098 0.098 0.098 0.098 0.098
0.098 0.098 0.098 0.098 0.098 0.111 0.111 0.111 0.111 0.111
0.111 0.111 0.111 0.111 0.111 0.111 0.111 0.111 0.111 0.111
0.111 0.111 0.111 0.111 0.111 0.111 0.111 0.111 0.111 0.111
0.111 0.111 0.111 0.111 0.111 0.067 0.067 0.067 0.067 0.067
0.067 0.067 0.067 0.067 0.067 0.067 0.067 0.067 0.067 0.067
0.067 0.067 0.067 0.067 0.067 0.067 0.067 0.067 0.067 0.067
0.067 0.067 0.067 0.067 0.067 0.067 0.067 0.067 0.067 0.067
0.067 0.067 0.067 0.067 0.067 0.067 0.067 0.067 0.067 0.067
0.067 0.067 0.067 0.067 0.067
```

- t. Tekniske fejl i hændelsen. *Sammenlign med serien med forkastede hændelser. Hvis den indgår i det forkastede, bør den sandsynligvis udelades af serien. Hvis det vurderes at hændelsen er af afgørende betydning for serien erstattes med data fra en anden måler. Nedenstående vil typisk blive slettet.*

```
1 19790719 0847 28186 23 1 0.6 2 t
3.333 1.111 1.111 1.111 0.175 0.175 0.175 0.175 0.175 0.175
0.175 0.175 0.175 0.175 0.175 0.175 0.175 0.175 0.175 0.175
0.175 0.175 0.175
```

- e. Ekstrem nedbørsintensitet (>2mm/min) er indeholdt i serien. *Mange af disse hændelser er fejl (se nedenfor). Almindeligvis kendes de hændelser som faktisk er forekommet, og*

*sorteringen bør foretages efter det, ellers må det foretages efter filen med forkastede hændelser.*

```
1 19820626 1141 28186 2 1 14.8 2e
106.667140.000
1 19820628 0257 28186 23 1 57.2 2e
66.667103.334276.667220.000136.667106.667 0.196 0.196 0.196 0.196
0.196 0.196 0.196 0.196 0.196 0.196 0.196 0.196 0.196 0.196
0.196 0.196 40.196
```

3. Regnserien ændres svarende til punkt 2.

4. Regnseriens varighed bestemmes som sluttidspunkt minus starttidspunkt, svarende til den periode man har bedt om, fratrukket summen af udfaldsperioder, der ikke er korrigeret for.

Der ud over er der i filen markeringen "s" som står for at varmelegemet i måleren har været tændt. Det tænder ved temperaturer under 3 grader for at forhindre måleren bliver fyldt med sne og is. Nedbør med denne markering kan være faldet som andet end regn. Hvorvidt disse hændelser skal indgå i beregningen afhænger af den enkelte opgave, men såfremt alle hændelser med denne markering fjernes skal man være opmærksom på at en meget stor del af vinternedbøren mangler.

Når regnserien benyttes til dimensionering af afløbssystemer ses der traditionelt set bort fra vindens effekt på regn målingerne, da det vurderes at denne har en ubetydelig effekt under kraftigt regnvejr. Et eksempel er gennemgået i årsnotatet for Spildevandskomitéens Regnmålersystem fra 2005: <http://www.dmi.dk/dmi/tr06-03.pdf>

Benyttes regnserien til andre formål bør en form for korrigerende overvejes.