

# Vejret og klimaet i 2017

Af John Cappelen, DMI

Denne artikel fokuserer på vejret og klimaet i 2017 i det danske rigsfælleskab og i den store verden. Læs om varme, kulde, nedbør, tørke, storme, ozon, isforhold og vandstand med fokus på markante eller ekstreme vejrforhold.

## Vejråret 2017 i Danmark i stikord

- Landstal for Danmark viser, at det var varmere i alle sæsoner og for året 2017 undtagen for sommeren, der var lidt køligere, set ift. gennemsnittet 1981-2010. Årets (26,8°C) samt sommerens (26,6°C) højeste temperatur var de laveste registreret siden 1874.
- Sommer, efterår og året var vådere end gennemsnittet og der var mange nedbørdøgn. Vinteren

var tørrere, mens foråret var nær gennemsnittet. Året blev det tiende vådeste siden 1874.

- Vinter og forår var lidt solrigere end gennemsnittet, mens sommeren, efteråret og året var solfattigere.

- Der var tre blæsevejr, der kom på den danske stormliste i 2017: "unavgiven" (3-4. januar 2017), "unavgiven" (13. september 2017) og "Ingolf" (29. oktober 2017).

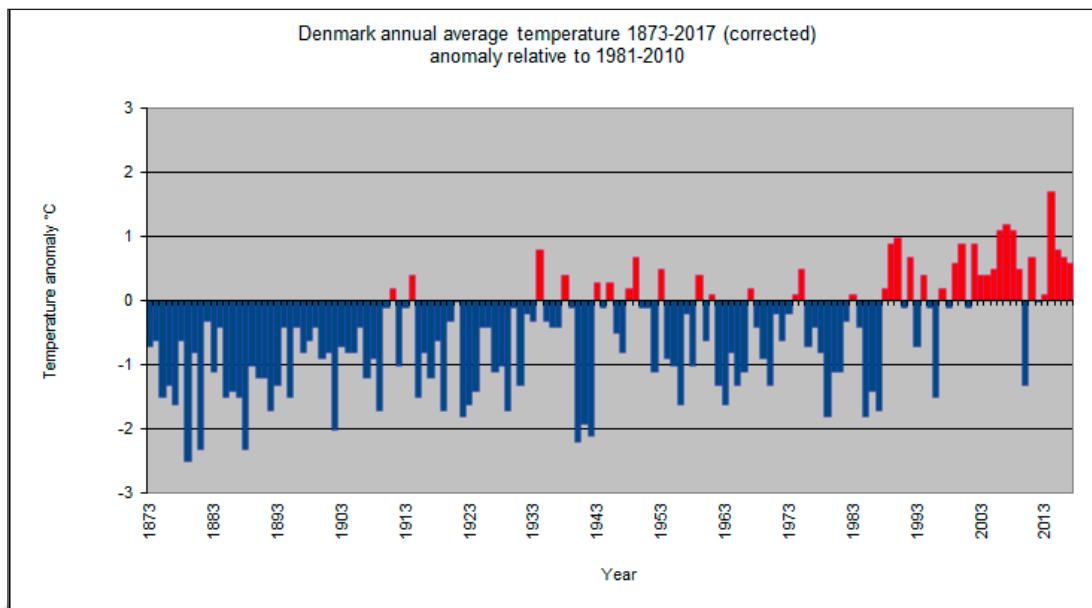
- Ozonlagets tykkelse lå nær gennemsnittet.

## Året var varmere end gennemsnittet

Set som en helhed blev Danmarks årsmiddeltemperatur for 2017 opgjort til 8,9°C. Det er 0,6°C over gennemsnittet (8,3°C) beregnet over perioden 1981-2010 (gennemsnitsperiode der bruges i resten af dokumentet, medmindre andet er nævnt). Året var varmere

Måned	temperatur gns°C		max°C	min°C	nedbør mm		soltimer	
December	4,9	(2,1/3,0)	12,4	-8,6	41	(67/83)	49	(43/44)
Januar	1,4	(1,1/1,4)	8,9	-14,1	34	(65/67)	65	(50/50)
Februar	1,9	(1,0/1,1)	10,2	-9,8	54	(48/43)	55	(70/61)
Vinter	2,8	(1,5/1,7)	12,4	-14,1	129	(181/186)	169	(162/157)
Marts	4,7	(2,9/3,5)	21,5	-7,4	56	(52/40)	113	(116/146)
April	6,3	(6,7/7,7)	17,8	-6,0	48	(37/30)	165	(171/211)
Maj	12,0	(11,2/11,3)	26,8	-3,3	31	(49/59)	240	(224/237)
Forår	7,7	(6,9/7,5)	26,8	-7,4	134	(137/129)	519	(511/593)
Juni	14,8	(14,1/14,3)	26,1	4,2	95	(62/64)	196	(208/240)
Juli	15,5	(16,6/17,4)	26,4	2,6	78	(63/73)	196	(217/242)
August	16,0	(16,5/16,7)	26,6	4,3	96	(76/99)	175	(189/187)
Sommer	15,4	(15,7/16,1)	26,6	2,6	268	(201/236)	567	(614/669)
September	13,3	(13,1/13,7)	22,1	1,9	109	(74/73)	119	(134/151)
Oktober	11,1	(9,2/9,8)	19,7	-2,0	106	(85/83)	80	(96/102)
November	5,6	(5,1/6,3)	13,5	-4,7	76	(70/77)	64	(56/52)
Efterår	10,0	(9,1/9,9)	22,1	-4,7	290	(228/234)	263	(286/305)
December	3,7	(2,1/3,0)	11,5	-6,8	68	(67/83)	44	(43/44)
Året	8,9	(8,3/8,9)	26,8	-14,1	849	(746/792)	1.512	(1.574/1.722)

Tabell 1. Landstal Danmark december 2016 – december 2017. Tal i parentes er gennemsnit for perioderne 1981-2010/2006-2015. **Rekorder er angivet med rødt.** Kvalitetssikring af data er pr. 15. marts 2018. Der kan forekomme ændringer efter denne dato, der hænger sammen med en fortsat kvalitetssikring af data.



Figur 1. De årlige temperaturanomali for Danmark 1873-2017, i forhold til perioden 1981-2010. Lige som for den globale temperatur (figur 12) ser vi her på det seneste en klar stigning i den årlige middeltemperatur. Grafik: John Cappelen.

end gennemsnittet, følgende tendensen i temperaturens udvikling i Danmark set i de sidste årtier. (se figur 1). De landsdækkende temperaturmålinger i Danmark startede i 1873.

At året 2017 var varmere end gennemsnittet, vidner også midlet af de daglige maksimum- og minimumtemperaturer om. Hvad angår midlet af de daglige minimumtemperaturer indtager året 2017 en niendeplass (sammen med 2011), siden disse målinger blev landsdækkende i 1953. Hvad angår midlet af de daglige maksimumtemperaturer faldt året 2017 lige uden for top 10.

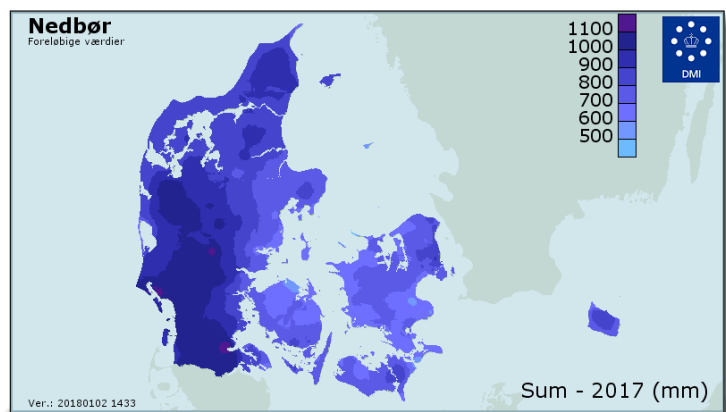
### Den laveste højeste temperatur siden 1874 og få sommerdøgn

Årets højeste temperatur på beskedne 26,8°C blev målt i foråret den 27. maj nær Holstebro i

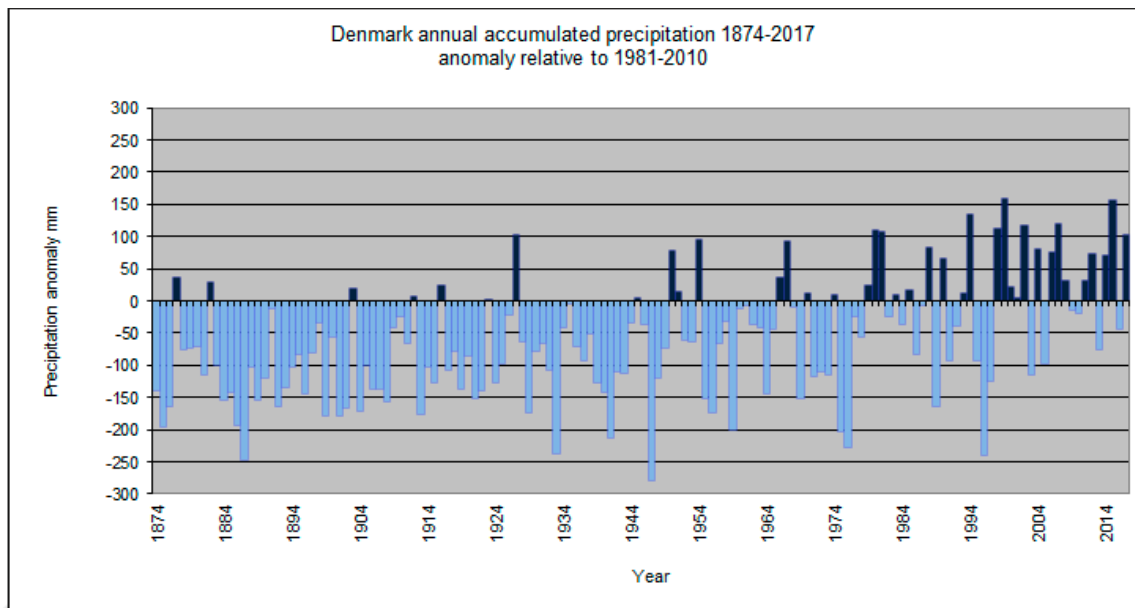
Jylland. Det er den laveste højeste temperatur på årsbasis målt siden de landsdækkende målinger startede i 1874. Antal sommerdøgn for hele året blev kun 1,0 døgn (foråret 0,5 døgn, sommer 0,5 døgn og ingen i efteråret). Det er langt under normalen for 1961-90, der er 7,2 døgn.

### Frostdøgn under gennemsnittet

Den laveste temperatur i Danmark i 2017 blev -14,1°C, målt den 16. januar ved Isenvad i Midtjylland. Årets samlede antal frostdøgn blev 57,5 for landet som helhed. Det er under gennemsnittet, der er 75 døgn. De landsdækkende



Figur 2. Fordelingen af Danmarks årsnedbør i 2017. Der var store forskelle henover landet. Grafik: John Cappelen.



Figur 3. De årlige nedbøranomalier for Danmark 1874-2017, i forhold til perioden 1981-2010. Grafik: John Cappelen.

temperaturmålinger startede i 1873. Det laveste antal forekom i 2014 med 30,9 i alt.

### Temperaturens udvikling siden 1873 i Danmark

Den gennemsnitlige årlige temperatur varierer fra sted til sted og fra år til år. Fra sted til sted er den gennemsnitlige årstemperatur omkring 1 grad lavere i midten af Jylland end i de kystnære områder. Fra år til år kan der være store spring (se figur 1).

Det hidtil koldeste år er 1879, det eneste år under 6 grader. Det hidtil varmeste år registreret var 2014 med hele 10,0°C. De ti varmeste år er spredt fra 1930'erne og frem til nu, men de fleste ligger i de sidste årtier, hvor landstemperaturen også har vist en kraftigt stigende tendens. Siden 1870'erne er temperaturen i Danmark steget med ca. 1,5°C.

### Det tiende vådeste år siden 1874

Nedbørmæssigt fik landet i gennemsnit 849 millimeter i 2017, hvilket er 103 millimeter eller 14% over gennemsnittet (746 mm). Året endte nedbørmæssigt som det tiende vådeste år siden målingerne startede i 1874 og der var mange nedbørdøgn. Der var store forskelle i nedbøren henover landet, se figur 2.

### Nedbørens udvikling siden 1874 i Danmark

Den gennemsnitlige årlige landsnedbør varierer ligesom temperaturen meget fra år til år og fra sted til sted. Gennemsnitlig regner det mest i Midtjylland med over 900 mm og mindst i Kattegat regionen og ved Bornholm, ca. 500 mm. Den mindste årsnedbør for landet som helhed var 466 mm i 1947, og den højeste var 905 mm i 1999. Den årlige

nedbør på landsplan i Danmark er steget omkring 100 mm siden 1870'erne, se figur 3.

### Solskin lidt under gennemsnittet

Der blev registreret 1.512 solskinstimer over Danmark i 2017, hvilket er 62 timer eller 4% under gennemsnittet (1.574 timer).

### Udviklingen i solskin siden 1920 i Danmark

Gennemsnitligt årlig akkumulerede solskinstimer udviser selvfølgelig også variation fra år til år og fra sted til sted. Den midterste af del Jylland har det laveste antal timer, mens Kattegat regionen og Bornholm har det højeste. Det solrigeste år var 1947 med 1.878 timer, mens det solfattigste var 1987 med 1.287 soltimer.

De landsdækkende soltimestemålinger startede i 1920. I 2002 gik

<b>December 2016</b>	Meget mild, tør og lidt solrigere ift. gns. 6. varmeste siden 1874 (med dec 1951). Dec varmere end nov. Det er ikke sket siden 1988. Middel minT/maxT hhv. 5. og 4. højeste siden 1953. Ingen snedækkedg. Ingen landsdækkende hvid jul, der var mild med både vind, regn og lidt solskin. Blæsevej "Urd" d. 26-27. på den danske stormliste. <b>Dec-rekorder for lufttryk.</b>
<b>Januar</b>	Tørre, solrigere ift. gns; lidt over gns. mht. temperatur. Få snedækkedg. Blæsevej 3-4. på den danske stormliste.
<b>Februar</b>	Varmere, solfattigere og lidt vådere ift. gns. Blæsevej 22-23. og 28.
<b>Vinter</b>	Varmere, tørre ift. gns; nær gns. mht. solskin. <b>Dec 2016-rekorder for lufttryk.</b> Få snedækkedg.
<b>Marts</b>	Varm ift. gns; nær gns. mht. nedbør og solskin. Den næsthøjeste maxT i en marts siden 1874. Middel maxT/minT begge 8. højeste (middel minT med mar 1991, 2015) siden 1953.
<b>April</b>	Vådere, lidt koldere og lidt solfattigere ift. gns. MaxT i en april måned har ikke været lavere siden apr. 1997. April havde lavere maxT end marts, ikke sket siden 1973. Mange nedbørdg i sidste 2/3. Blæsende 21-24. Påsken (13-17.) fik blandet køligt vejr med indslag af regn, sol og blæst ved kysterne. Nattefrost flere steder og gns. døgntemp. 2,5-8°C.
<b>Maj</b>	Tørre, varmere og solrigere ift. gns. Middel minT 8. højeste (med maj 1998, 2003, 2006) siden 1953. Første sommerdg den 18. Ingen skybrud. Blæsende den 31.
<b>Forår</b>	Varmere ift. gns.; nær gns. mht. nedbør og solskin. Få snedækkedg. Første sommerdg 18. maj. Ingen skybrud.
<b>Juni</b>	Meget våd, solfattigere og varmere ift. gns. Vådeste og solfattigste jun siden 2012. Middel minT 9. højeste (med jun 1970) siden 1953. Mange nedbørdg. Lejlighedsvis meget nedbør med kraftig regn og skybrud. Sankthans aften var temp 13-18°C, vinden var let til hård. Aftenen bød på enkelte solstrejf og regnbyger nogle steder.
<b>Juli</b>	Koldere, solfattigere og vådere ift. gns.. MaxT 8. laveste siden 1874. Sommerdg tre steder 30-31. Middel minT 10. laveste (med jul 1963,1998,2015) siden 1953. Mange nedbørdg. Lejlighedsvis pænt meget nedbør med indimellem skybrud specielt d. 30. Lidt blæsende, specielt 2-3. og 12-13.
<b>August</b>	Koldere, solfattigere og vådere ift. gns. Solfattigste aug siden 2011 og vådeste aug siden 2014. Få sommerdg. Mange nedbørdg. Lejlighedsvis meget nedbør, indimellem med skybrud. Vindstød af stormstyrke et enkelt sted i Kattegatregionen den 4.
<b>Sommer</b>	Meget vådere, solfattigere og lidt koldere ift. gns.. Solfattigste sommer siden 2000 og vådeste siden 2011. Få sommerdg, ingen tropedg. MinT næsthøjeste (med somre 1970 og 2011) og <b>maxT laveste</b> siden 1874. Mange nedbørdg. Indimellem kraftig regn/skybrud. Indimellem blæsende.
<b>September</b>	Meget vådere og solfattigere ift. gns.; nær gns. mht. temperatur. Vådeste sep siden 2001, solfattigste sep siden 2012. MinT 7. højeste (med sep 1923, 1946, 2004, 2016) siden 1874. Ingen registreret frost. Mange nedbørdg, indimellem med skybrud, specielt d. 6. og 17. Den 6. højeste døgntnedbør siden 1874. Blæsevej d. 13. på den danske stormliste.
<b>Oktober</b>	Varmere, vådere og solfattigere ift. gns. Den 6. varmeste okt (med okt 1949, 1961, 2005) siden 1874. Middel minT/maxT hhv. 4. og 8. højeste (middel maxT med okt 2013) siden 1953. Første frost d. 9. Mange nedbørdg, Blæsevej "Ingolf" d. 29. på den danske stormliste.
<b>November</b>	Varmere, vådere og solrigere ift. gns.. Mange nedbørdg. Første sne i efteråret d. 20. Blæsevej den 9-10.
<b>Efterår</b>	Vådere, varmere og solfattigere ift. gns. Det 9. vådeste siden 1874 og vådeste siden efterår 1984. Solfattigste efterår siden 2012. Første frost; 9. okt. Under normalt antal frostdg, de fleste i nov. Mange nedbørdg med indimellem kraftig regn/skybrud. Første sne 20. nov.
<b>December</b>	Varmere ift. gns.; nær gns. mht. nedbør og solskin. Mange nedbørdg. Ingen landsdækkende hvid jul, der var meget mild 7-9°C.
<b>Året</b>	Vådere, varmere og solfattigere ift. gns. <b>MaxT laveste</b> siden 1874. Middel minT 9. højeste (med 2011) siden 1953. Få sommerdg., ingen tropedg. 10. vådeste år siden 1874. Mange nedbørdg. Få snedækkedg. Tre blæsevej 3-4. jan 2017, 13. sep 2017, "Ingolf" 29. okt 2017 på den danske stormliste. Se detaljer under de enkelte måneder/sæsoner.

Tabel 2. Vejret 2017 i Danmark - måned for måned, sæsoner og året - i stikord. Gns. er gennemsnit for perioden 1981-2010. Rekorder er angivet med rødt.

DMI over til en ny, automatisk og mere præcis målemetode, som dog samtidig betyder, at nye og gamle solskinstimemålinger ikke direkte kan sammenlignes. Alle værdier er af den grund korrigeret bagud på bedste vis for at

opnå tilpasning til det nye niveau. Solskinstimerne har siden 1980 udvist en stigende tendens i Danmark (også fraset perioden 2002-2017, hvor ny instrumentering kan have en rolle på trods af korrigerings).

### Tre blæsevej på den danske stormliste i 2017

Det var blæsende ved flere lejligheder henover sæsonen december 2016 – december 2017. Fire blæsevej kom på den danske stormliste, hvoraf tre af dem var

i 2017. "Urd" huserede 26-27. december 2016, "unavngiven" 3-4. januar 2017, "unavngiven" 13-14. september 2017 og "In-golf" 29. oktober 2017.

### To temperaturrekorder i 2017 som de eneste rekorder!

Den ene af dem var som nævnt allerede årets højeste temperatur på 26,8°C, der var den laveste højeste temperatur på årsbasis målt siden 1874. Sommerens højeste temperatur på 26,6°C blev også rekordlav, nemlig den laveste højeste temperatur målt i en sommer siden de landsdækkende målinger startede i 1874.

### Vinter blev varmere og tørrere end gennemsnittet

Kalendervinteren 2016-2017 (DJF) var som helhed varmere og tørrere end gennemsnittet. Sol-

skin var nær gennemsnittet. Der var få snedækkedøgn. Blæsevej "Urd" 26-27. december 2016 og 3-4. januar 2017 kom på den danske stormliste.

### Forår med varme over gennemsnittet og ingen skybrud

Kalenderforåret 2017 (MAM) var som helhed varmere end gennemsnittet. Solskin og nedbør lå nær gennemsnittet. Der var få snedækkedøgn. Første sommerdøgn blev registreret 18. maj. Der var ingen skybrud. Det var blæsende 21.-24. april og 31. maj.

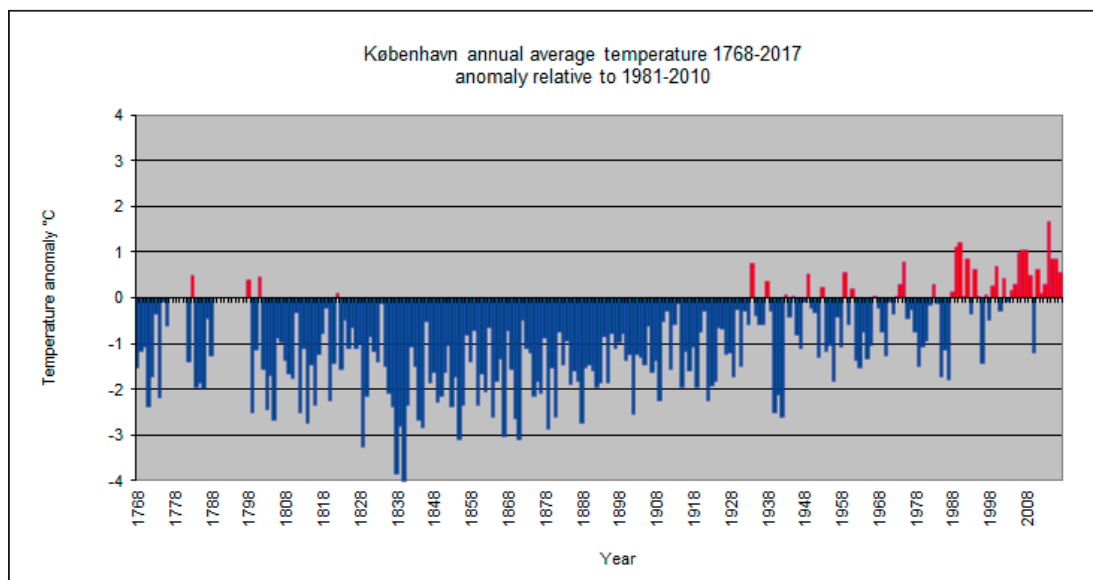
### Solfattigste sommer siden 2000 og vådeste siden 2011 med få sommerdøgn

Kalendersommeren 2017 (JJA) var som helhed meget vådere, solfattigere og en anelse koldere end gennemsnittet og det var ind-

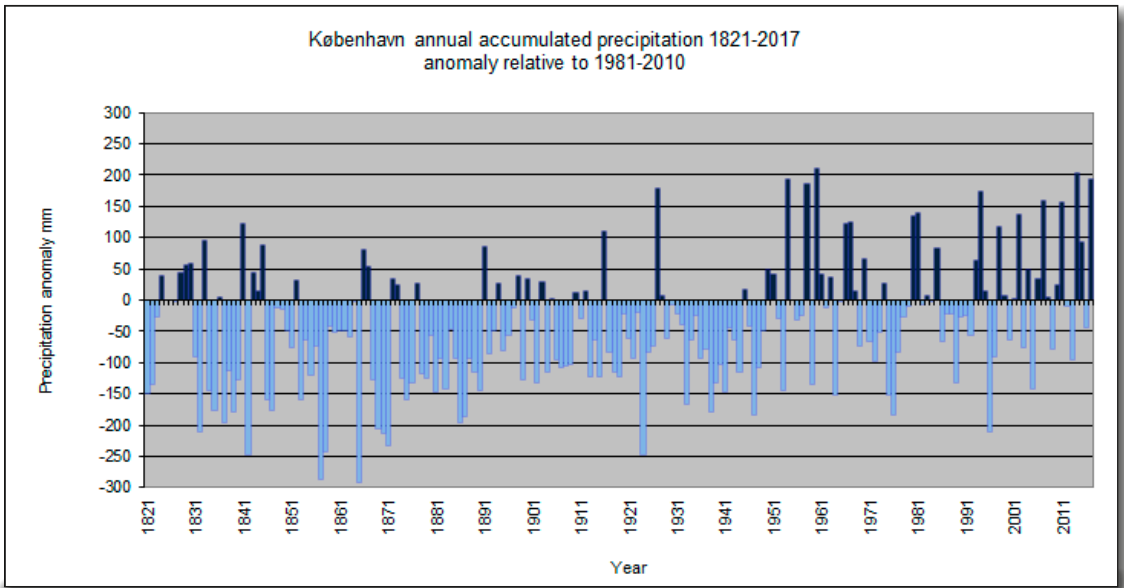
imellem blæsende. Det var den solfattigste sommer siden 2000 og vådeste siden 2011. Der var få sommerdøgn og ingen tropedøgn. Sommerens højeste temperatur (26,6 °C) blev rekordlav, men samtidig blev den laveste temperatur (2,6 °C) med en andenplads (sammen med some 1970 og 2011) næsten rekordhøj. Der var mange nedbørdøgn. Ved en del lejligheder i alle tre sommer måneder var der kraftig regn og skybrud.

### Niende vådeste efterår

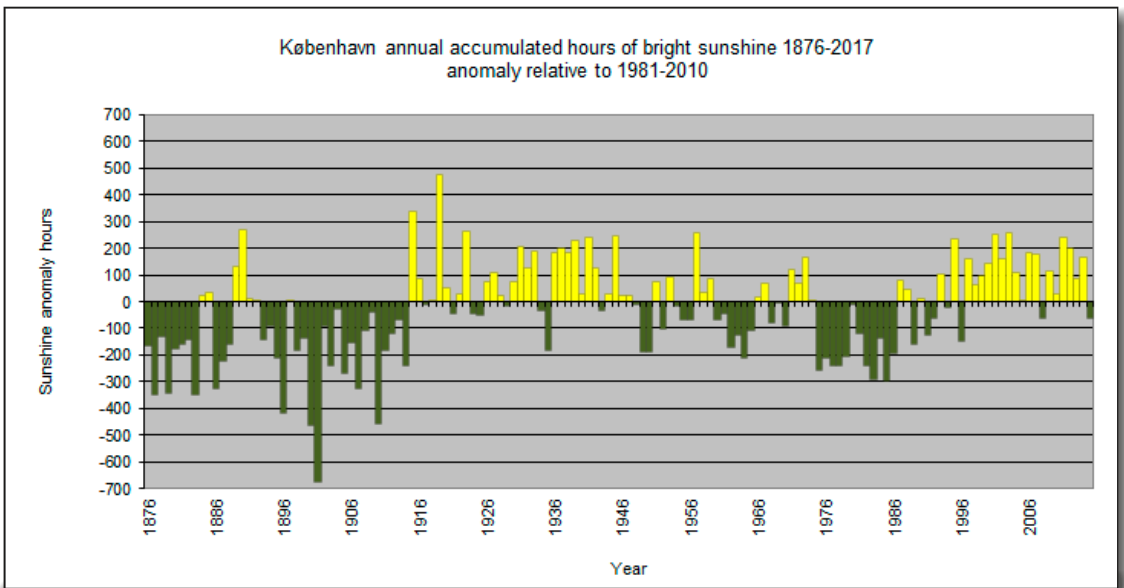
Kalenderefteråret 2017 (SON) var som helhed vådere, solfattigere og varmere end gennemsnittet. Det blev det niende vådeste efterår siden 1874, og ikke siden efteråret 1984 har der været et vådere efterår. Første frost blev registreret 9. oktober og antal frostdøgn var under gennemsnit-



Figur 4. De årlige temperaturanomalier for København 1768-2017, i forhold til perioden 1981-2010. Der er manglende værdier for årene 1777-1781 and 1789-1797. Se mere i [3]. Grafik: John Cappelen.



Figur 5. De årlige nedbøranomalier for København 1821-2017, i forhold til perioden 1981-2010. Der er manglende værdier for årene 1825-1826. Se mere i [3]. Grafik: John Cappelen.



Figur 6. De årlige soltimeanomalier for København 1876-2017, i forhold til perioden 1981-2010. DMI har siden 2002 observeret antallet af solskinstimer ved hjælp af globalstrålingsmåling i stedet for ved hjælp af solautograf. Den nye metode er mere præcis, men betyder samtidig at nye og gamle solskinstimemålinger ikke direkte kan sammenlignes: De nye værdier er typisk lavere om sommeren og højere om vinteren end de gamle. Forskellen i solskinstimer målt med gammel og ny metode er beskrevet i [1]. Alle soltime-værdier i denne rapport er korrigerede, så de er sammenlignelige på det nye niveau. Tallene før 2002 er derfor ikke de samme som oprindelig publiceret. Se mere i [3]. Grafik: John Cappelen.

tet, de fleste i november. I en del situationer faldt der meget

regn og der var mange døgn med nedbør. Der blev indimellem re-

gistreret kraftig regn og skybrud. Sidstnævnte blev registreret den

6-7., 16-18. og den 27. september. Specielt den 6. og den 17. september blev der registreret en del skybrud. Første sne i efteråret faldt den 20. november. Det var blæsevejr 13. september, 29. oktober og 9-10. november. De to førstnævnte kom på den danske stormliste.

### Starten på en ny vinter blev mild

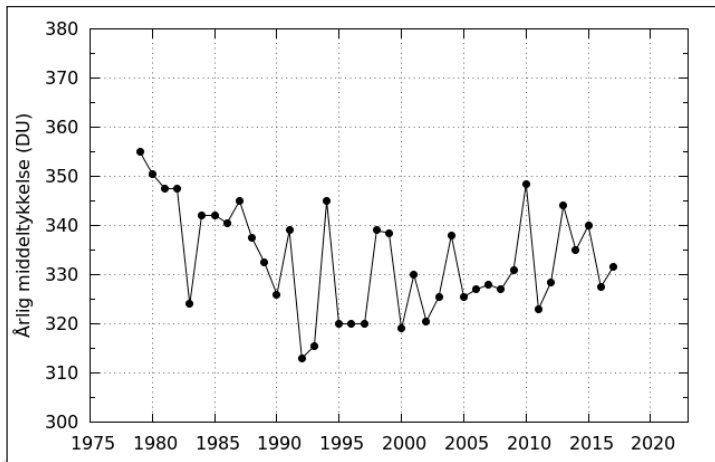
Vinteren 2017-2018 (DJF) startede med en december, der var varmere end gennemsnittet. Nedbør og solskin lå nær gennemsnittet. Der var dog mange nedbørdøgn. Det blev ikke landsdækkende hvid jul.

### Lange danske stationsserier

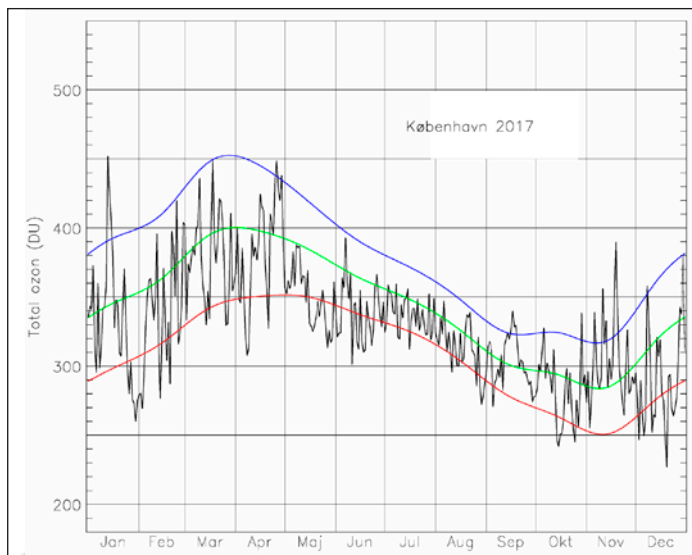
Fem lange stationsserier af temperatur og nedbør og en lang med solskinstimer viser for 2017 generelt det samme billede som landstallene med temperaturrekorder for september. Figur 4, 5 og 6 viser de længste stationsserier fra Danmark (København).

### Ozonlaget over Danmark 2017

Ozonlaget over Danmark var i perioden 1979-1993 (der eksisterer data fra 1979) udsat for en markant udtynding, som var karakteristisk for mellembreddegrader (se figur 7). I den periode var ozonlaget også påvirket markant i 1-2 år efter store vulkanudbrud (El Chichon 1982, Mt. Pinatubo 1991). Siden midten af 1990'erne har ozonlaget over Danmark imidlertid ikke ændret sig signifikant, men har varieret omkring en middelværdi på 330 DU (gennemsnit for 1994-2016).



Figur 7. Ozonlaget over Danmark 1979-2017. I gennemsnit var ozonlagets tykkelse i 2017 over Danmark 332 DU. Det er 1% højere end gennemsnittet for årene 1994-2016 (330 DU). Grafik: Nis Jepsen, DMI.



Figur 8. Ozonlaget over København 2017. Ozonlagets tykkelse over Danmark svinger mellem 200 og 500 DU med en middelværdi på 350 DU svarende til en tykkelse af ozonlaget på 3,5 mm, hvis det kunne "flyttes" ned til jordoverfladen. Tykkelsen har en naturlig årlig gang, med de største ozonværdier i foråret og de laveste i efteråret. Der kan optræde store dag-til-dag variationer, der skyldes vejrets indflydelse. For eksempel er ozonlaget forholdsvis "tyndt" i højtryksvejr, og forholdsvis "tykt" i lavtryksvejr. Der er også en langtidsvariation efter solplet-aktiviteten med en cyklus på ca. 11 år. Sort Kurve = DMI ozonmålinger i København i 2017. Grøn kurve = middelværdi af satellitmålinger i 10-års perioden 1979-1988. Blå og rød kurve = hhv. middelværdi plus og minus én standardafvigelse fra middelværdien. Grafik: Helge Jøneh-Sørensen, DMI.

Tallet for 2017 er 332 DU. Det var især starten af året og november, der havde høje værdier. Det ses bl.a. i de daglige ozonmålingerne

i København (figur 8). Hvis vi ser bort fra 1992 og 1993 (efter Pinatubo) har vi ingen reel tendens/trend de seneste over 20 år. Men i den store sammenhæng er det ikke nok at se isoleret på Danmark/København. Kurven viser i øvrigt store udsving alt efter temperaturen i den arktiske stratosfære i vinter/forår, hvor en forholdsvis høj temperatur i fx 1998, 1999 og 2004 ikke gav anledning til synderlig ozonnedbrydning, mens en forholdsvis lav temperatur i fx 1995, 1996, 1997 og 2000 gav markant ozonnedbrydning.

Der findes endnu ingen væsentlige tegn på genopretning af ozonlaget. Beregninger af ozonhullet (værdi <220 DU) over Antarktis har vist, at det nu dannes senere, hvilket tages som en indikator på en begyndende genopretning.

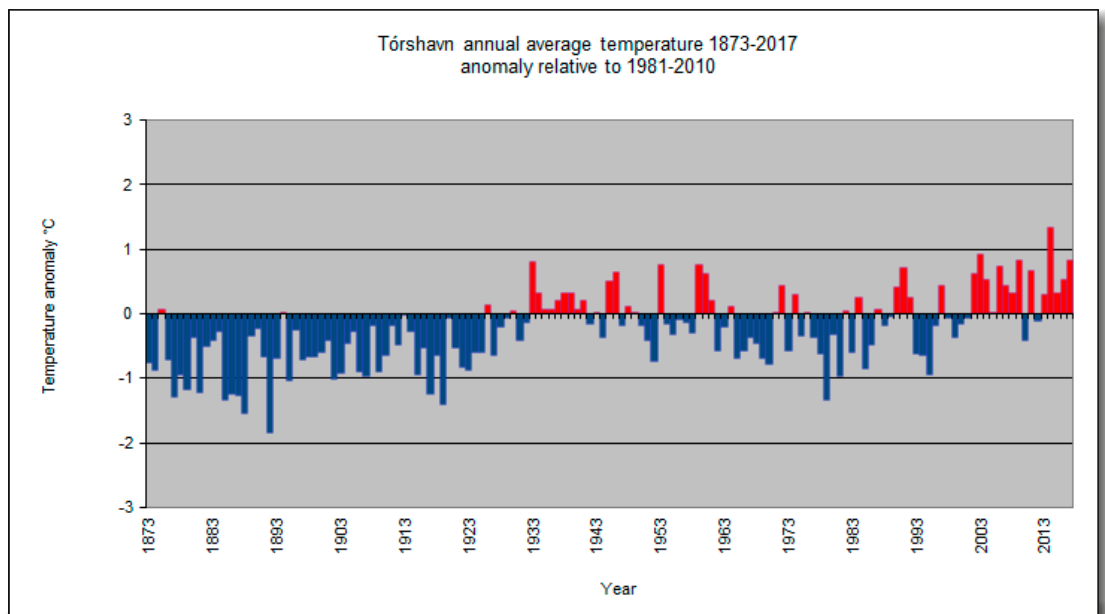
Til gengæld har det vist sig, at ozonlaget over ækvator er blevet tyndere de senere år. Desuden har de erstatningsstoffer (HFC-gasser), som blev taget i brug i stedet for de ozonnedbrydende CFC-gasser, vist sig at være meget kraftige drivhusgasser. Dette blev der forsøgt taget hånd om ved 'Kigali amendments' i 2016 i Montreal-aftalen. Der er imidlertid en generel forventning til, at de næste 10-20 år vil vise en tendens til et tykkere ozonlag.

Figur 8 viser ozonlagets tykkelse dag for dag over København for 2017. På grund af Danmarks ringe geografiske udstrækning kan ozonlaget over København tages som mål for ozonlaget over Danmark som helhed. De naturlige variationer er størst i vinter- og forårsmånederne og mindst i efteråret.

### Tórshavn; Færøerne i 2017

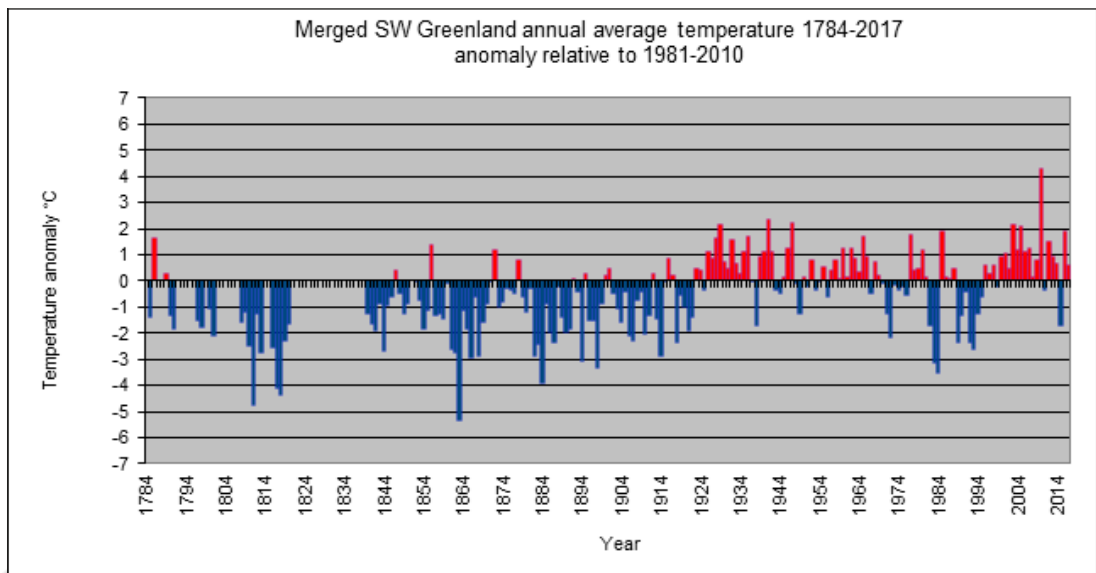
- Året 2017 i Tórshavn havde en gennemsnitstemperatur over gennemsnittet.
- Vinter, forår, sommer og efterår var varmere eller nær gennemsnittet.
- Vinter 2016-2017 og december 2016 i Tórshavn var rekordvarme.
- Året i Tórshavn var tørrere og solfattigere end gennemsnittet.
- August satte ny rekord for den højeste 24-timers nedbør i en august siden 1890.

Året 2017 fik i hovedstaden Tórshavn en gennemsnitstemperatur på 7,6°C. Det er over gennemsnittet på 6,8°C. Tendensen i temperaturens udvikling set i de sidste årtier er dermed fortsat (se figur 9). Set tilbage i historien var det varmeste år 2014 med 8,1°C og det koldeste år var 1892 med 4,9°C. Den højeste temperatur



Figur 9. De årlige temperaturanomali for Tórshavn 1873-2017, i forhold til perioden 1981-2010. Grafik: John Cappelen. Se mere i [5].





Figur 10. De årlige temperaturanomalier for en sammensat SW-Grønland temperaturserie 1784-2017, i forhold til perioden 1981-2010. Det er den længste instrumentelle temperaturserie, der er oparbejdet i Grønland. 2001-2010 var det varmeste årti i alle grønlandske serier, og 2010 havde rekordhøje årstemperaturer flere steder i Grønland. Der er manglende værdier for nogle af de tidlige år 1784, 1787-1789, 1792-1796, 1799, 1802-1807, 1814-1815, 1821-1839 og 1851. Grafik: John Cap-pelen. Se mere i [4].

i 2017 i Tórshavn blev 16,8°C registreret i august, mens den laveste temperatur var -3,8°C i december. Vinter, forår, sommer og efterår var varmere eller nær gennemsnittet. December 2016 og vinter 2016-2017 i Tórshavn var rekordvarme (anomalier hhv. +2,6°C og +2,2°C). De regelmæssige temperaturmålinger startede i 1873.

Året var med 1.174 mm nedbør tørrere end gennemsnittet (1.321 mm). Vinter, forår og efterår var tørrere end gennemsnittet, sommer vådere. De regelmæssige nedbørmålinger startede i 1890. I august blev der sat rekord for den højeste 24-timers nedbør i en august siden 1890.

Solen skinnede i 955 timer, mindre end gennemsnittet (989 sol-

timer; 2006-2015 (10 års periode med strålingsmålinger fra nyt instrument). Foråret var solfattigere end gennemsnittet. Sommer var solrigere. Vinter og efterår nær gennemsnittet. Som sædvanlig var der til tider blæsende vejr med stormstyrke i forbindelse med lavtrykspassager.

### Grønland 2017

•Målinger fra 20 DMI vejrstationer viser, at gennemsnitstemperatur-anomalier for alle sæsoner/året 2017 undtagen foråret i Nordøstgrønland, generelt var positive i det kystnære Grønland og ved Summit på Indlandsisen set ift. gennemsnittet. Der var nogle varmere rekorder for vintersæsonen 2016-2017 samt for nogle enkelte måneder. Ved Summit blev der sat ny juli-kulderekord den 4. juli og ny juli-varmere rekord

den 28. juli.

•Målinger fra 11 DMI nedbørstationer viser et ret varierende billede for 2017 fra sæson til sæson og region til region med enkelte nedbørrekorder sat både for sæsoner og enkeltmåneder.

### Grønlandske varmere rekorder

Året 2017 var varmere end gennemsnittet i det kystnære Østgrønland og ved Summit på Indlandsisen følgende tendensen i temperaturs udvikling set i de seneste årtier (se eksempel på den længste instrumentelle sammensatte temperaturserie i Grønland i figur 10).

Vintersæsonen 2016-2017 og februar 2017 (hhv. +4,4 °C og +6,7 °C anomali) var rekordvarme i Aputiteeq på Østkysten. Decem-

ber 2016 var rekordvarm ved Kap Morris Jesup (+5,4°C anomali; sammen med december 2009).

Ved Summit på Indlandsisen blev der sat ny juli-kuldererekord (-33,0°C) den 4. juli og senere på måneden ny juli-varmerekord (+1,9°C) den 28. juli.

Daneborg og Ittoqqortoormiit satte nye varmerekorder for september 2017 (hhv. +2,8°C og +2,0°C anomali) og Danmarkshavn satte ny varmerekord for oktober 2017 (hhv. +6,3°C anomali).

### ...og også nogle nedbørrekorder

I Pituffik/ThuleAB i Nordvestgrønland var året 2017 og sommeren 2017 rekordvåde (hhv. +150,2 mm og +86,3 mm ano-

mali). August og december 2017 var rekordvåde (hhv. +85,8 mm og +72,4 mm anomali). Efteråret og november 2017 var derimod rekordtørre (hhv. -10,1 mm og -27,9 mm anomali). Der faldt slet ingen nedbør i november.

I Danmarkshavn og Ittoqqortoormiit var august rekordtør (hhv. -16,1 mm og -39,0 mm anomali). I Ittoqqortoormiit blev september og efteråret så efterfølgende superrekordvåde (hhv. +170,4 mm og +286,5 mm anomali). Næsten 400 mm nedbør kom der i efteråret 2017 i Ittoqqortoormiit. Til sammenligning kom der bare 12,6 mm i alt i efteråret 1983.

### Nuuk

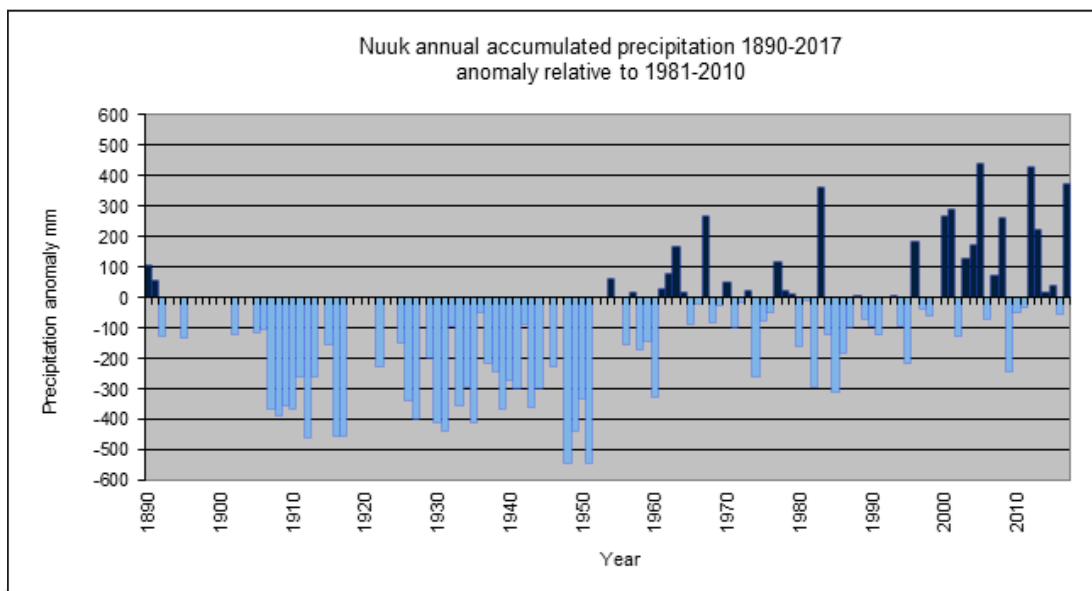
I hovedstaden Nuuk var 2017 med en årsmiddeltemperatur på +0,8°C varmere end gennem-

snittet (-1,4°C). Den højeste temperatur 20,2°C forekom i juli og den laveste temperatur; -19,2°C i februar.

Året var med 1.158 mm nedbør meget vådere end gennemsnittet (782 mm). Det blev det tredje vådeste år, siden de regelmæssige målinger startede i 1890. Se figur 11, hvor nedbør fra Nuuk, den længste nedbørserie fra Grønland, er vist. Både vinter, forår, sommer og efterår var her vådere end gennemsnittet.

### Årsrapport – Danmarks Klima 2017

I DMI rapporten "Danmarks Klima 2017" [2] kan der læses om vejrets udvikling henover året i Danmark. Rapporten er tilgængelig på DMI's Internetsider.



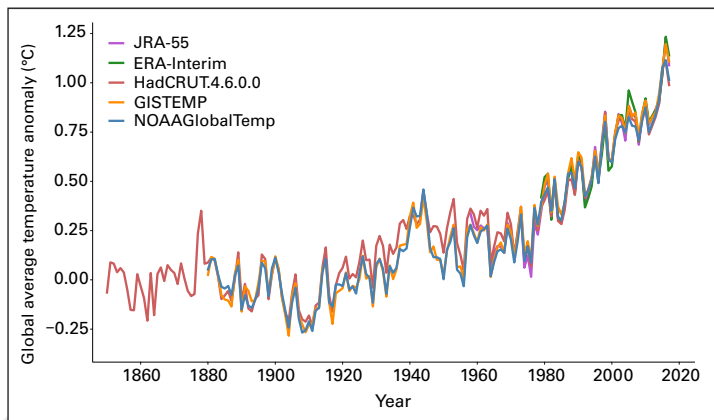
Figur 11. De årlige nedbøranomalier for Nuuk 1890-2017, i forhold til perioden 1981-2010. Der er manglende værdier for årene 1893-1894, 1896-1901, 1903-1904, 1914, 1918-1921, 1923-1924, 1928, 1945, 1947, 1952-1953, 1955, 1992 og 1999. Grafik: John Cappelen. Se mere i [4].

## Det globale klima 2017 i få stikord

- Året 2017 blev det varmeste ikke El Niño år registreret og sammen med 2016 og 2015 et af de tre varmeste år i den globale temperaturserie.
- Oceanernes varmeindhold nåede rekordhøjder.
- Den globale vandstand fortsatte med at stige.
- Havisens omfang var et godt stykke under gennemsnittet på både den nordlige og sydlige halvkugle.
- Det antarktiske ozonhul var relativt lille ift. standarden de foregående år.
- Antallet af tropiske cykloner i 2017 lå meget tæt på gennemsnittet. Tre voldsomme hurrricanes, Harvey, Irma og Maria på stribe i Nordatlanten, var med til at give den dyreste hurrricanesæson nogensinde i USA.

## 2017 blev globalt set et af de tre varmeste år og det varmeste ikke El Niño år

Den globale kombinerede land- og havoverfladetemperatur (i det følgende blot omtalt som den globale temperatur) for 2017 blev ud fra en kombination af fem datasæt (se figur 12) ca. 1,1°C over 1850-1900 gennemsnittet (det førindustrielle niveau). Det er et cirka tal, da usikkerhederne er større og sværere at estimere i den tidligere periode ift. den lange periode 1850-1990. Året 2017 blev et af de tre varmeste år, siden optegnelserne begyndte i 1850. Det blev 0,46 ± 0,1°C varmere end 1981-2010 normalen. 2017 og 2015 blev indiskutabelt de to varmeste år efter det varmeste år i 2016 (tabel 3) og alle tre år var



Figur 12. De årlige temperaturanomaler 1850-2017, i forhold til perioden 1850-1900. Der vises fem datasæt: 1) HadCRUT fra Hadley Centre/Climate Research Unit (HadCRU) 2) GISTEMP fra National Climatic Data Center (NOAA/NCDC) og 3) NOAAGlobalTemp fra NASA Goddard Institute for Space Studies (NASA/GISS). 4) ERA-Interim reanalyse-data fra Det Europæiske Center for Medium-Range Weather Forecasts (ECMWF) og 5) JRA-55 reanalyse-data fra Japan Meteorological Agency (JMA). Kilde: [6]: UK Met Office Hadley Centre.

klart varmere end alle foregående. De ni varmeste år globalt er alle forekommet siden 2005 og selv det koldeste år i det nye årtusinde, nemlig 2008 var 0,09°C over normalen for 1981-2010 .

Året 2017 blev også klart det varmeste år registreret uden det opvarmende vejrfænomen El Niño påvirkede temperaturerne. Varmende El Niño'er og kølende La Niña'er vigtige drivkræfter bag naturlig variation i klimasystemet. El Niño er typisk associeret med højere globale temperaturer både ved overfladen og i troposfæren. Der er typisk en forsinkelse mellem opvarmningen af det tropiske Stillehav under en El Niño og effekten på de globale temperaturer. Den kraftige El Niño i 2015/2016 forstærkede opvarmningen forårsaget af udledningen af drivhusgasser. Temperaturer i stærke El Niño år, såsom 1973, 1983 og 1998, er typisk 0,1 -

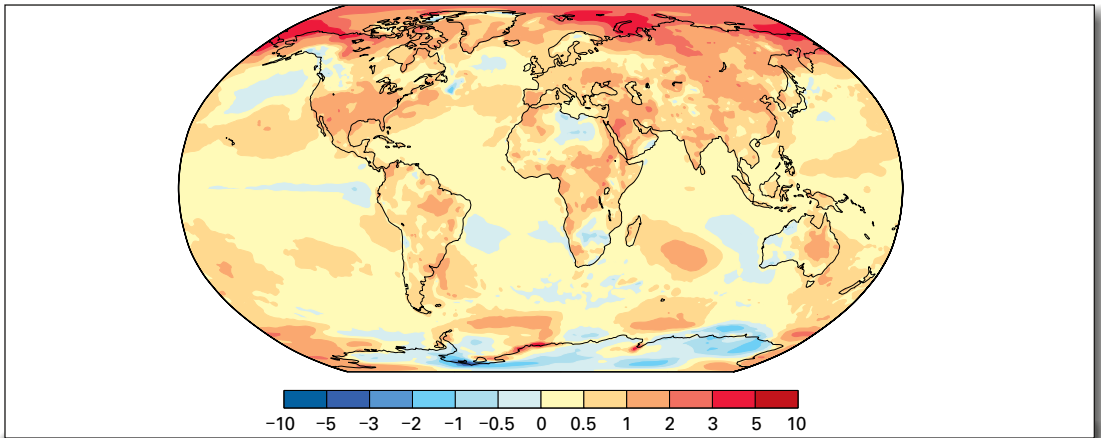
0,2°C varmere end sædvanligt, og 2016's meget høje temperaturer var i overensstemmelse med dette mønster.

## Temperaturer set regionalt

I 2017 (jan –dec) blev der registreret en del varme over det meste af Verden (Figur 13). Temperaturerne var over 1981-2010 normalen de fleste steder. Undtagelserne af en vis størrelse uden for Antarktis var det vest-

De 10 varmeste år globalt vist som afvigelse i °C ift. gennemsnit 1981-2010.

2016	+0,56
2017	+0,46
2015	+0,45
2014	+0,30
2010	+0,28
2006	+0,27
2013	+0,24
2006	+0,22
2009	+0,21
1998	+0,21



Figur 13. Globale overfladetemperatur-anomalier (°C) for 2017 i forhold til perioden 1981-2010, baseret på ECMWF datasættet ERA-Interim. Kilde [6]: Copernicus Climate Change Service.

lige Canada og dele af Nord- og Sydafrika. De største positive afvigelser indfandt sig på de høje nordlige breddegrader.

Fleere detaljer kan ses af kortet figur 20 på side 20-21, hvor mange signifikante klima-afvigelser og episoder i 2017 er beskrevet for de enkelte verdensdele.

### Den globale nedbør

Den globale nedbør i 2017 var ikke ligesom i 2015 og 2016 påvirket af El Niño, og de meget store afvigelser fra normalen set i de foregående år var ikke tilfældet i 2017. Den globale nedbør i 2017 fremgår af figur 14, der taler sit eget tydelige sprog. Det er for meget at gå i detaljer her, men de tørre tilstande omkring Middelhavet rækkende over til Iran kan nævnes, ligesom det nordøstlige Europa, dele af Grønland og det nordlige Canada og Alaska havde våde tilstande.

### Oceanernes varmeindhold og vandstand

Meget af den energi, som akku-

muleres i klimasystemet, ender i oceanerne. Havoverfladetemperaturer (SST) viste, at 2017 var under det niveau man så i 2015 og 2016, men stadig det tredje varmeste registreret. I 2017 nåede varmeindholdet globalt set for oceanerne for det øvre 0-700 m og 0-2000 m vandlag rekordhøjder, da den tidligere rekord fra 2015 blev slået (se figur 15).

Vandstanden er en vigtig indikator i klimasystemet. Den er relateret til oceanernes varme, da oceanernes volumen øges ved termisk ekspansion. Vand fra smeltende iskapper og gletsjere bidrager også. Lokale variationer i havniveauet hænger også sammen med tidevand, storme og store klimamønstre som ENSO (El Niño Southern Oscillation). Vandstanden måles med satellitter samt med traditionelle vandstandsmålere.

Globalt set er havoverfladen steget med ca. 20 cm siden starten af det 20. århundrede, hovedsagelig på grund af termisk udvidelse af

oceanerne og smeltende gletsjere og iskapper. Den globale vandstand steg i løbet af 2015/2016 El Niño'en omkring 15 mm mellem november 2014 til en ny rekord i februar 2016 (se figur 16). Siden stabiliserede vandstanden sig nogenlunde efterhånden som indflydelse fra El Niño blev svagere. Siden midten af 2017 er stigningsraten øget igen.

### Den arktiske/antarktiske havis

Havisens omfang i 2017 var et godt stykke under 1981-2010 gennemsnittet på både den nordlige og sydlige halvkugle. På den nordlige halvkugle topper den sæsonmæssige cyklus af arktisk havis normalt i marts og når et minimum i september. Siden regelmæssige satellitmålinger begyndte i slutningen af 1970'erne, har der været et generelt fald i omfanget af arktisk havis igennem hele den sæsonmæssige cyklus.

I 2017 nåede omfanget af arktisk havis sit årlige maksimum 7. marts (14,42 mill. km<sup>2</sup>). Det

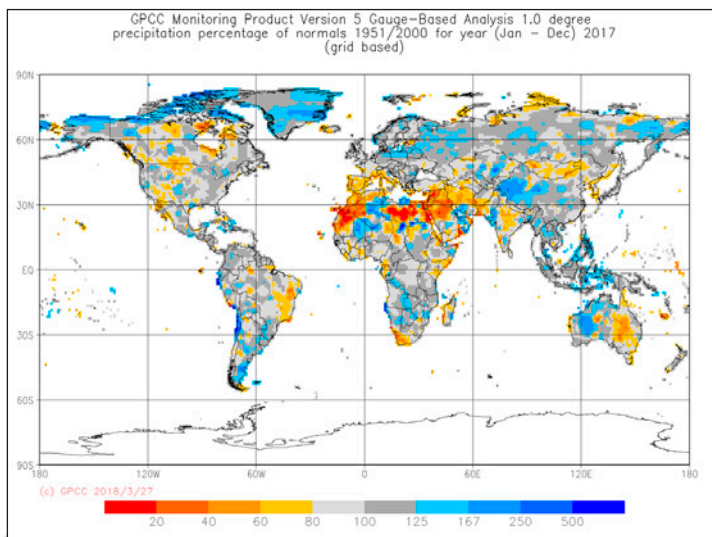
var det det laveste maksimum-omfang registreret i satellitmålingerne (1979-2017). Det årlige minimum blev nået 13. september (4,46 mill. km<sup>2</sup>), det ottende laveste registreret (se figur 17). På den sydlige halvkugle topper den sæsonmæssige cyklus af havis i Antarktis typisk omkring september eller oktober, og når et minimum i februar eller marts. Det årlige minimum-omfang af havisdækket i 2017 på 2,11 mill. km<sup>2</sup> blev nået den 3. marts og den 12. oktober blev det årlige maksimum-omfang på 18,03 mill. km<sup>2</sup> nået. Igennem året lå omfanget af havisdækket her på og nær et rekordlavt niveau.

### Snedækket

Det årlige gennemsnitlige sne-dække på den nordlige halvkugle i 2017 var nær eller en smule over 1981-2010 gennemsnittet. Der er ingen tilsvarende snedækkedata fra den sydlige halvkugle, hvor sne bortset fra Antarktis generelt er sjældnere end på den nordlige halvkugle, hvis man ikke er i bjerg-regioner. Der var dog meget sne fra den 14-21. juni i det sydlige Sydamerika, hvor snedækket nåede 750.000 km<sup>2</sup>, det største siden målingerne startede i 2005. I bjerg-regioner i det sydøstlige Australien blev snedækket det dybeste siden 2000.

### Gletsjere og indlandsisen på Grønland

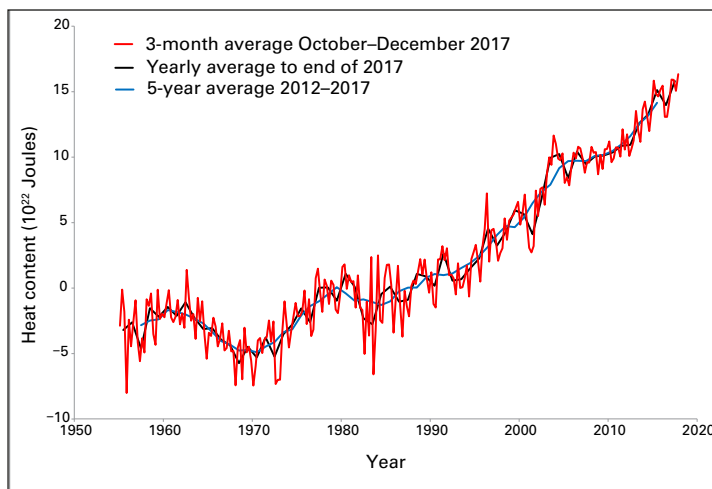
Data fra World Glacier Monitoring Service er i skrivende stund endnu ikke klar for 2017, men bjerg-gletsjerne smeltede i 2016. Et antal "reference- gletsjere" (i alt 26) bliver nøje fulgt, og disse gletsjere har under ét haft en negativ mas-



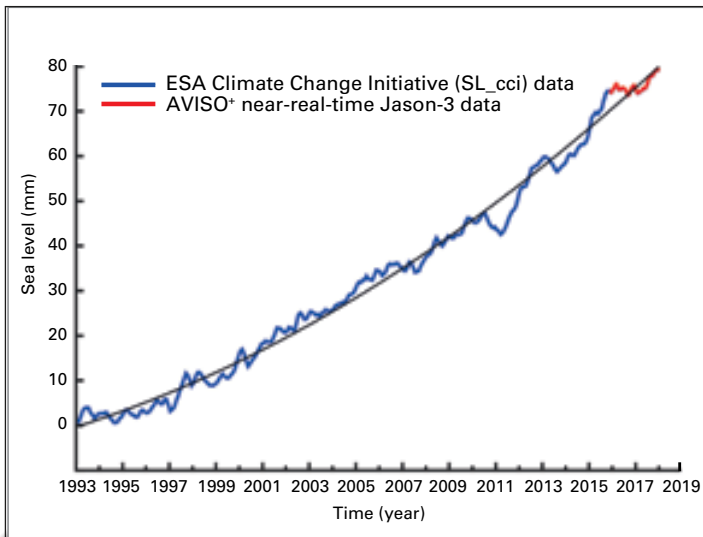
Figur 14. Global årlig (jan-dec) nedbør for landområder 2017 udtrykt som procent ift. perioden 1951-2000. Kilde: Global Precipitation Climatology Center (GPCC), Deutscher WetterDienst (DWD).

sebalance siden 1988. Grønlands indlandsis' massebalance i 12 måneder fra september 2016 – august 2017 var over 1981-2010 gennemsnittet, hovedsaglig pga. meget nedbør henover efteråret 2016.

Fra september 2017 og året lå massebalancen tæt på gennemsnittet. Selvom massen således øgedes, var det kun en lille afvigelse fra den ellers nedadgående trend i de sidste to årtier, da Grønlands



Figur 15. Varmeindhold (enhed 10<sup>22</sup> J) globalt set for oceanerne 1955-2017 (vist som anomalier relativt til 1955-2006) for det øvre 0-700 m. 3-måneders gennemsnit i rød, 1-års gennemsnit i sort og 5-års gennemsnit i blå. Kilde [6]: NOAA National Centers for Environmental Information.



Figur 16. Ændring i global middelvandstand i perioden Januar 1993 til januar 2018. Den årlige cyklus er blevet fjernet fra data. Kilde [6]: Collecte-Localisation-Satellite (CLS) - Laboratoire d'études en Géophysique et Océanographie Spatiales (LEGOS).

indlandsis har mistet ca. 3.600 milliarder tons is siden 2002.

### Stratosfærens ozonlag

Sejllivede CFC gasser, haloner og andre skadelige kemikalier nedbryder stratosfærens ozonlag, der beskytter livet på Jorden. Det antarktiske ozonhul, der bl.a. er et resultat af dette, var i 2017 relativt

lille sammenlignet med det der generelt har været standarden et stykke tid tilbage. Det nåede et maksimum på 19,6 mill. km<sup>2</sup> den 11. september ifølge NASA (figur 18). Den gennemsnitlige størrelse i "højsæsonen" fra 7. september - 13. oktober var 17,4 mill. km<sup>2</sup>, hvilket er den mindste værdi siden 2002 (12,0 mill. km<sup>2</sup>).

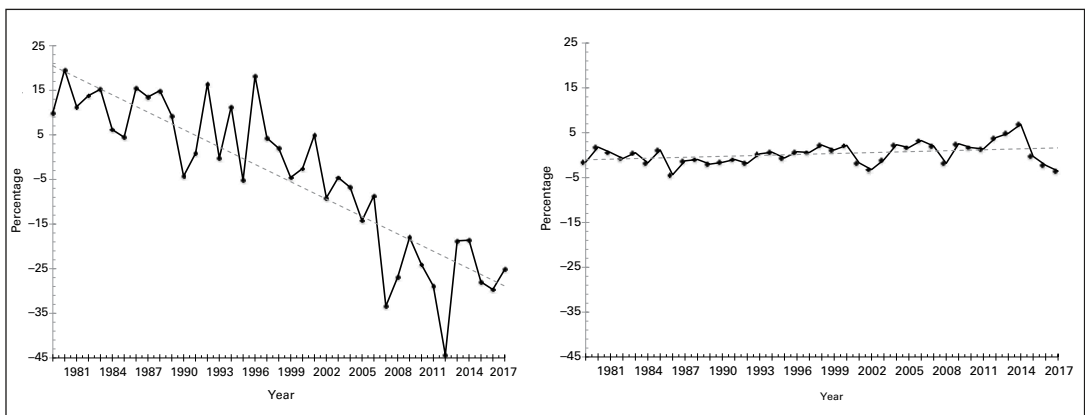
### Tropiske cykloner

Globalt set blev der registreret 84 tropiske cykloner i 2017. Det er meget tæt på 1981-2010 gennemsnittet på 85 storme (se figur 19). Tropiske cykloner er defineret ved, at 10 min. middelvindhastigheder er lig med eller større end 63 km/t (17,5 m/s), hvilket svarer til en storm og opefter på vindskalaen. De tropiske cykloner bliver kaldt cykloner, tyfoner eller hurricanes alt efter hvor man befinder sig, men de er alle tropiske storme eller orkaner.

Der kan nævnes mange cykloner i forskellige dele af Verden i 2017, men her skal blot nævnes tre bemærkelsesværdige voldsomme orkaner på striben i Nordatlanten fra sidst i august og til midten af september, nemlig Harvey, Irma og Maria. De kom ind på top 5 listen over de hurricanes, der har givet de største økonomiske tab i USA, kun overgået af Katrina i 2005 og Sandy i 2012.

### Ekstremer i 2017

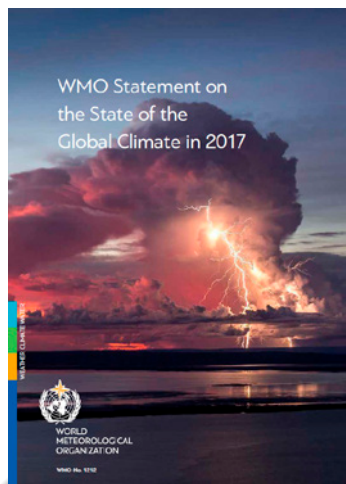
Detaljer kan ses på kortet side 20-21, hvor mange signifikante



Figur 17. Omfanget af havis (mill. km<sup>2</sup>) 1979-2017; % relativ til perioden 1981-2010. Venstre: September/Nordlige halvkugle. Højre: September/Sydlig halvkugle. Kilde: [6]: National Snow and Ice Data Center NSIDC; NOAA.

klima-afvigelser og episoder i 2017 er beskrevet for de enkelte verdensdele.

Beskrivelsen af det globale klima i 2017 er delvist baseret på en WMO rapport [6], hvor mange flere detaljer er beskrevet.



## Kilder

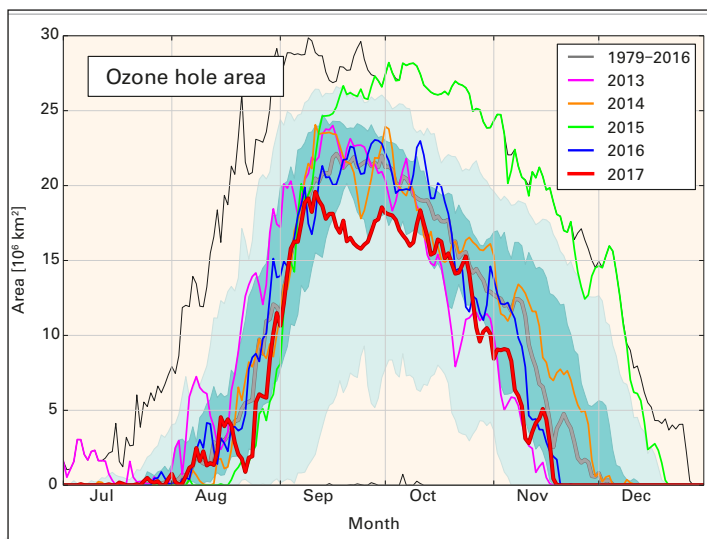
[1] Ellen Vaarby Laursen and Stig Rosenørn (2002): New Hours of Bright Sunshine Normals for Denmark, 1961-1990. DMI Technical Report 02-25.

[2] Cappelen, J. (2018): Danmarks klima 2017 - with english summary. DMI Rapport No. 18-01. København.

[3] Cappelen, J. (ed) (2018): Denmark – DMI Historical Climate Data Collection 1768-2017. DMI Report 18-02. Copenhagen.

[4] Cappelen, J. (ed) (2018): Greenland - DMI Historical Climate Data Collection 1873-2017. DMI Report No. 18-04. Copenhagen.

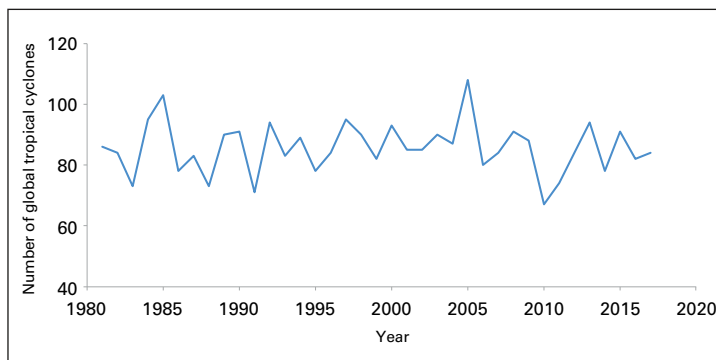
[5] Cappelen, J. (ed) (2018): The Fa-



Figur 18. Daglig størrelse af det antarktiske ozonhul for 2017 (rød kurve) i mill. km<sup>2</sup> (hvor den totale mængde ozon var mindre end 220 DU), sammenlignet med 2013, 2014 og 2015 og 2017, samt gennemsnittet for 1979-2016 (tyk grå kurve). Det mørke grøn-blå skraverede område repræsenterer den 30. til den 70. percentil, og det lyse grøn-blå skraverede område repræsenterer den 10. til den 90. percentil for tidsrummet 1979-2016. De tynde sorte linjer viser de maksimale og minimale værdier for hver dag i løbet af 1979-2016 tidsperioden. Kilde: [6]. WMO, baseret på data fra NASA's Ozonewatch website <http://ozonewatch.gsfc.nasa.gov>. Disse NASA data er baseret på satellitobservationer fra OMI og TOMS instrumenter.

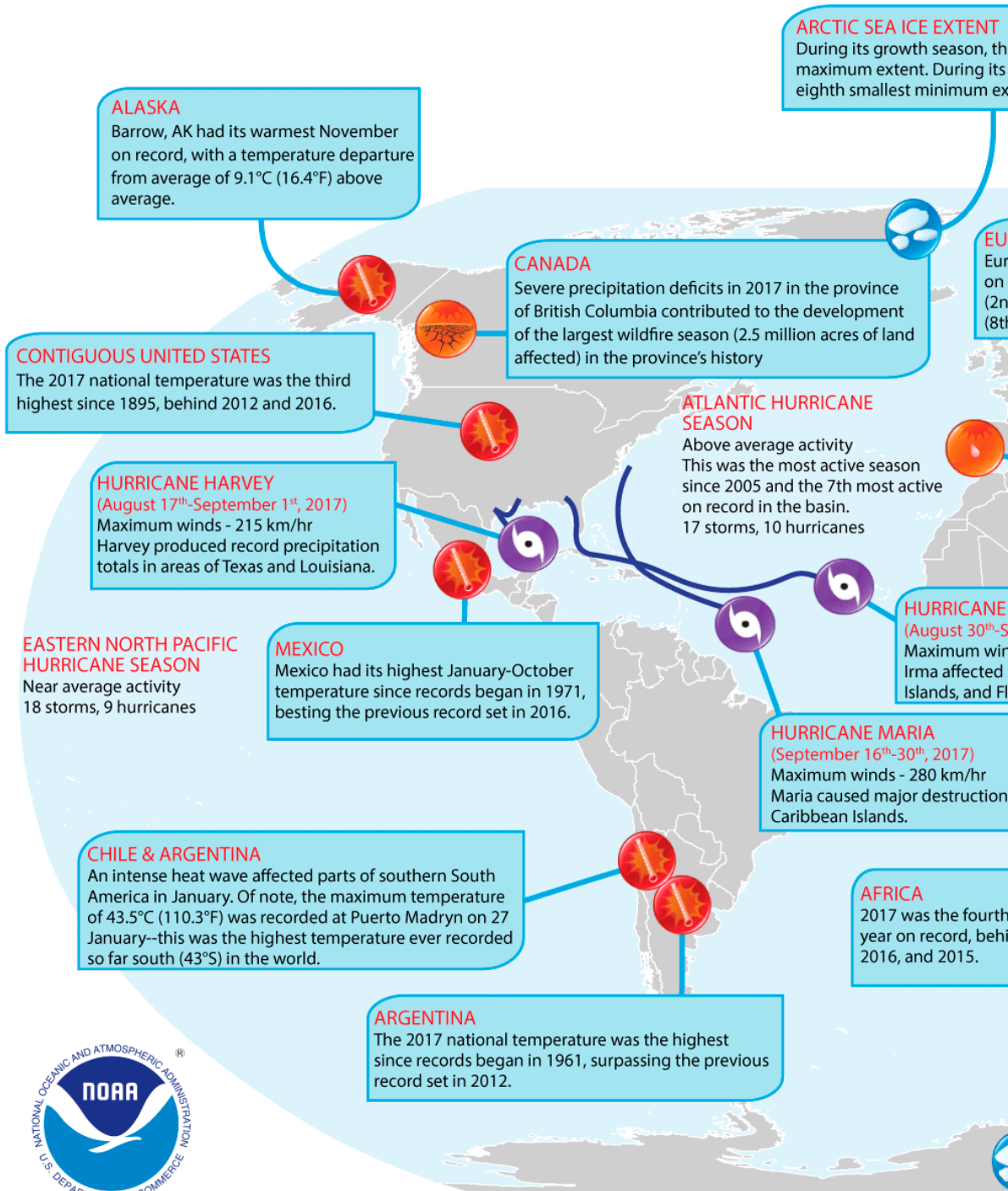
roe Islands - DMI Historical Climate Data Collection 1873-2017. DMI Report No. 18-05. Copenhagen.

[6] WMO Statement on the Status of the Global Climate in 2017. WMO no. 1212.



Figur 19. Totalt antal tropiske cykloner pr. år siden 1981. Kilde:[6]: WMO.

# Selected Significant Climate Anom



Figur 20. Ekstremer globalt i 2017. Kilde: NOAA.



# Climates and Events in 2017

The Arctic had its smallest annual melt season, the Arctic reached its extent on record.

**EUROPE**  
Europe, as a whole, experienced its fifth warmest year on record. Several countries had a top 8 year: Portugal (1st), UK (5th), France (5th), Austria (8th), and Germany (8th).

**ASIA**  
Much-warmer-than-average conditions were present across much of the continent. 2017 was the third warmest year since continental records began in 1910, behind 2015 and 2007. Russia and China had their warmest Jan-Sep since national records began. The Kingdom of Bahrain set a new monthly temperature record in April, July, August, and September.

**CHINA**  
Heavy precipitation during June 29-July 2 triggered severe floods across parts of southern China, causing 56 fatalities and over 5 billion USD in damages.

**PORTUGAL**  
Had its fourth driest year on record. The April-December period was the driest such period in the 87-year record.

**WESTERN PACIFIC OCEAN TYPHOON SEASON**  
Near average activity  
26 storms, 12 typhoons

**HURRICANE IRMA**  
September 16<sup>th</sup> 2017  
Winds - 295 km/hr  
Puerto Rico, the U.S. Virgin Islands, Florida.

**BANGLADESH, INDIA & NEPAL**  
Torrential rain fell during Aug 9-12, with several locations receiving nearly their normal monthly precipitation totals in just a few days.

**THAILAND**  
Had its second wettest January-September on record.

**NORTH INDIAN OCEAN CYCLONE SEASON**  
Near average activity  
4 storms, 2 cyclones

**AUSTRALIAN CYCLONE SEASON**  
Below average activity  
7 storms, 3 cyclones

**SOUTH WEST PACIFIC OCEAN CYCLONE SEASON**  
Below average activity  
6 storms, 3 cyclones

**SOUTH WEST INDIAN OCEAN CYCLONE SEASON**  
Below average activity  
5 storms, 3 cyclones

**AUSTRALIA**  
Experienced its third warmest year since national records began in 1910. Seven of Australia's ten warmest years on record have occurred since 2005.

**ANTARCTIC SEA ICE EXTENT**  
During its growth season, the Antarctic had its second smallest annual maximum extent. During its melt season, the Antarctic reached its smallest minimum extent on record.