

## Tilbageblik:

# Vejret og klimaet i 2016

Af John Cappelen, DMI

Denne artikel fokuserer på vejret og klimaet i 2016 i det danske rigsfællesskab og i den store verden. Læs om varme, kulde, nedbør, tørke, storme, ozon, isforhold og vandstand med fokus på markante eller ekstreme vejrforhold.

### Vejråret 2016 i Danmark i stikord

\* Landstal for Danmark viser, at

det var varmere i alle sæsoner og for året 2016, set ift. gennemsnittet 1981-2010, med en varmere rekord for september.

\* Vinter, forår og sommer var vådere end gennemsnittet, mens efterår og året var tørrere.

\* Vinter, forår, efterår og året var solrigere end gennemsnittet, mens sommeren var en anelse solfattigere. September var rekordsolrig.

\* Der var kun to blæsevejr, der kom på den danske stormliste i sæsonen; "Helga" den 4. december 2015 og "Urd" den 26-27.

december 2016.

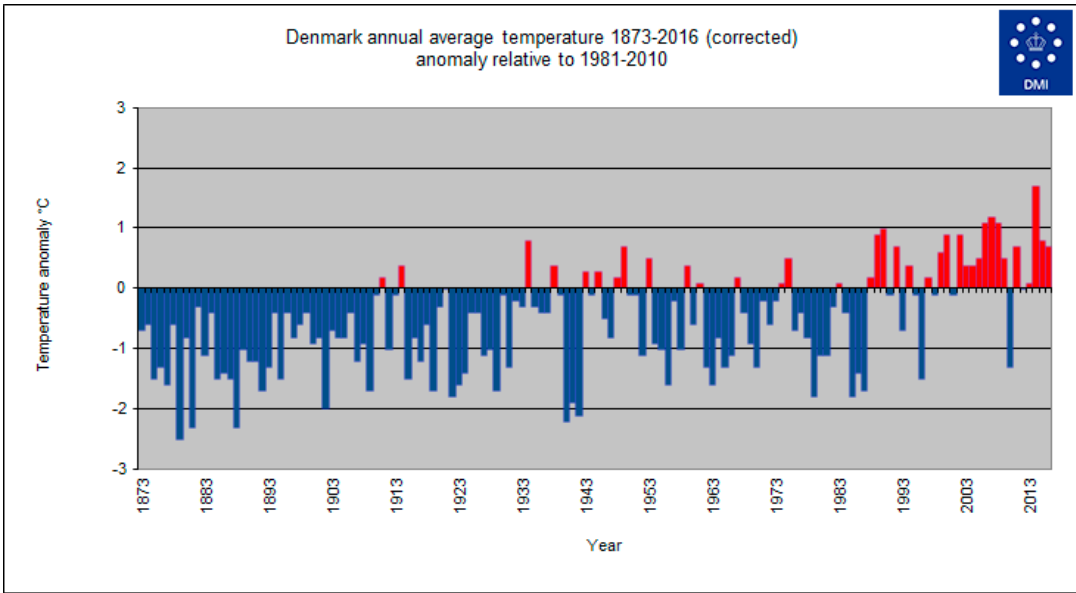
\* Den 23. juni 2016 blev en ny regnintensitets-rekord på Ærø registreret. Der blev målt 5,4 mm/minut.

### Året var varmt

Set som en helhed blev Danmarks årsmiddeltemperatur for 2016 opgjort til hele 9,0°C. Det er 0,7°C over gennemsnittet (8,3°C) beregnet over perioden 1981-2010. Året 2016 endte lige uden for top 10. Det blev det ellevte varmeste år (sammen med 1949, 1992 og 2011), siden de

Måned	Gennemsnit °C	maks. °C	min. °C	Nedbør mm	Soltimer
December	6,7 (2,1/13,0)	13,4	-4,0	115 (67/83)	36 (43/44)
Januar	0,3 (1,1/1,4)	11,2	-16,3	55 (65/67)	57 (50/50)
Februar	2,4 (1,0/1,1)	10,5	-10,7	53 (48/43)	94 (70/61)
Vinter	3,1 (1,5/1,7)	13,4	-16,3	223 (181/186)	188 (162/157)
Marts	3,8 (2,9/3,5)	15,0	-7,0	39 (52/40)	113 (116/146)
April	6,3 (6,7/7,7)	20,7	-5,0	74 (37/30)	148 (171/211)
Maj	12,9 (11,2/11,3)	26,9	-3,7	31 (49/59)	271 (224/237)
Forår	7,7 (6,9/7,5)	26,9	-7,0	144 (137/129)	532 (511/593)
Juni	16,0 (14,1/14,3)	29,4	1,1	79 (62/64)	235 (208/240)
Juli	16,4 (16,6/17,4)	29,8	6,8	85 (63/73)	175 (217/242)
August	16,1 (16,5/16,7)	31,6	3,3	60 (76/99)	195 (189/187)
Sommer	16,1 (15,7/16,1)	31,6	1,1	224 (201/236)	605 (614/669)
September	16,2 (13,1/13,7)	29,9	1,9	35 (74/73)	201 (134/151)
Oktober	8,8 (9,2/9,8)	19,2	-1,7	72 (85/83)	76 (96/102)
November	4,0 (5,1/6,3)	13,9	-9,2	77 (70/77)	75 (56/52)
Efterår	9,7 (9,1/9,9)	29,9	-9,2	184 (228/234)	352 (286/305)
December	4,9 (2,1/3,0)	12,4	-8,6	41 (67/83)	49 (43/44)
Året	9,0 (8,3/8,9)	31,6	-16,3	701 (746/792)	1.690 (1.574/1.722)

Tabel 1. Landstal Danmark, december 2015 – december 2016. Tal i parentes er gennemsnit for perioderne 1981-2010/2006-2015. Kvalitetssikring af data er pr. 25. april 2017. Der kan forekomme ændringer efter denne dato, der hænger sammen med en fortsat kvalitetssikring af data.



Figur 1. De årlige temperaturanomali for Danmark 1873-2016, 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.

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

Den laveste temperatur i Danmark i 2016 blev  $-16,3^{\circ}\text{C}$  målt den 21. januar 2016 ved Isenvad i Midtjylland. Årets højeste temperatur på  $31,6^{\circ}\text{C}$  blev målt den 26. august ved Holbæk på Sjælland og ved Åbed på Lolland.

Årets samlede antal frostdøgn blev 66,0 for landet som helhed. Det er under gennemsnittet for 1981-2010, der er 75 døgn. De landsdækkende registreringer af frost startede i 1874. Det laveste antal forekom i 2014 med 30,9 frostdøgn i alt.

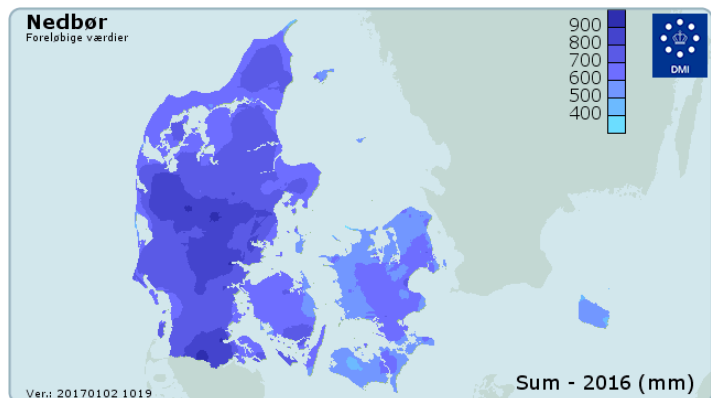
At året 2016 var varmt, vidner også midlet af de daglige maksimum- og minimumtemperaturer om. Hvad angår midlet af de daglige maksimumtemperaturer indtager året 2016 en ottendeplads (sammen med 1992, 2002 og

2015), siden disse målinger blev landsdækkende i 1953. Hvad angår midlet af de daglige minimumtemperaturer indtager året 2016 en tiendeplads.

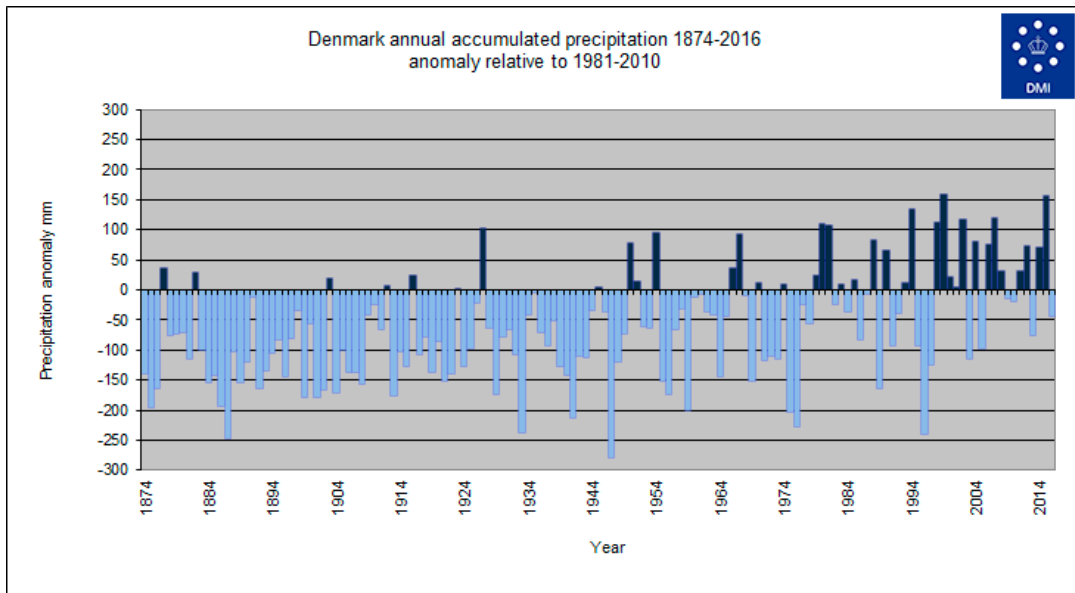
### Temperaturens udvikling siden 1873 i Danmark

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  $10,0^{\circ}\text{C}$ .



Figur 2. Fordelingen af Danmarks årsnedbør i 2016. Der var pæne forskelle henover landet. Grafik: John Cappelen.



Figur 3. De årlige nedbøranomalier for Danmark 1874-2016, i forhold til perioden 1981-2010. Grafik: John Cappelen.

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.

#### Lidt tørrere ift. gennemsnittet

Nedbørmæssigt fik landet i gennemsnit 701 millimeter i 2016, hvilket er 45 millimeter eller 6% under gennemsnittet (1981-2010; 746 mm). Der var pæne 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 ikke langt fra gennemsnittet

Der blev registreret 1.690 solskinstimer over Danmark i 2016, hvilket er 116 timer eller 7% over normalen (1981-2010; 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 del af 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 soltime-målinger startede i 1920. I 2002 gik 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 2002-2015, hvor ny instrumentering kan have spillet en rolle på trods af korrigeret).

#### Kun to blæsevejr på den danske stormliste!

Det var blæsende ved enkelte lejligheder henover sæsonen, men kun to af dem kom på den danske stormliste. Det var blæsevejret "Helga" den 4. december 2015 og "Urd" den 26-27. december 2016.

<b>December 2015</b>	2. varmeste, 7. vådeste siden 1874 med lidt under gns. soltimer, 2. højeste minT og 5. højeste maxT (med dec. 1994) siden 1874. Middel minT/maxT begge 2. højeste siden 1953. 4. laveste antal frostdøgn. Blæsevej "Helga" på den danske stormliste. Våd weekend i Midtjylland 5-6. Våd weekend 26-27. Tredje højeste døgngnedbør siden 1874. Ingen hvid jul, der var lun med både regn og sol.
<b>Januar</b>	Koldere, tørrere og en anelse solrigere ift. gns. Mild i den sidste uge, ellers ret vinterlig.
<b>Februar</b>	Varmere, lidt vådere og mere solrig ift. gns. Blæsevej med forhøjet vandstand i Limfjorden og Vadehavet mellem 1 - 3.
<b>Vinter</b>	10. varmeste siden 1874. Ganske våd, kun lige udenfor top-10. Over gns. solskin. Blæsevej "Helga" på den danske stormliste.
<b>Marts</b>	Varmere, tørrere med lille underskud af sol ift. gns. Påsken (24-28.) fik blandet vejr med indslag af regn, sol og blæst. Der var nattefrost flere gange og dagtemperaturer mellem 7 og 13°C.
<b>April</b>	6. vådeste siden 1874 (sammen med april 1977) og vådeste siden 1998. Solfattigere og en anelse koldere end gns. Solfattigste siden april 2006.
<b>Maj</b>	3. varmeste siden 1874 (med maj 1993) og varmeste maj siden maj 1993. Middel maxT 3. højeste og middel minT 2. højeste (med maj 2000) siden 1953. Første sommerdag den 8. Tør og solrig ift. gns. Tørreste maj siden maj 2008 og solrigeste maj siden maj 2009. Ingen skybrud.
<b>Forår</b>	Lidt varmere, en anelse vådere og solrigere ift. gns., men solfattigste siden foråret 2010. Første sommerdag 8. maj. Ingen skybrud.
<b>Juni</b>	Varm og våd og solrigere ift. gns. Varmeste juni siden jun 2007 og vådeste siden jun 2012. Middel minT/maxT hhv. 5. og 6. højst siden 1953. Landsdækkende varmebølge i starten af jun. Lejlighedsvis meget nedbør med kraftig regn og skybrud. Den 15. tredje højeste døgngnedbør siden 1874 (Horsens). <b>Regnintensitets-rekord på Ærø den 23.</b> Sankthans aften fik blandet vejr med indslag af kraftige tordenbyger. Solstref hist og her. Temperaturer 17-21°C. Nogle steder skybrud/kraftige vindstød.
<b>Juli</b>	En anelse koldere, vådere og solfattigere ift. gns. Solfattigste juli siden 2011. Fjerde højeste minT siden 1874. Landsdækkende varmebølge og pletvise hedebløjer 20-25. Lejlighedsvis pænt meget nedbør med indimellem skybrud. Mange døgn med nedbør. Blæsende den 6.
<b>August</b>	Tørrere, en anelse koldere og lidt solrigere ift. gns. Lejlighedsvis pænt meget nedbør med indimellem skybrud. Mange døgn med nedbør, specielt i de første 3 uger. Landsdækkende varmebølge med pletvise hedebløjer i slutningen af måneden med sommerdøgn. Lokalt tropedøgn den 26. på Bornholm. Vindstød af stormstyrke enkelte steder på Jyllands vestkyst den 8.
<b>Sommer</b>	Solfattigere, vådere og en anelse varmere ift. gns. Landsdækkende varmebølge i starten af juni, og sidst i både jul og aug. Pletvise hedebløjer i jul og aug. Sommerdøgn i alle måneder og et lokalt tropedøgn i aug. Ved en del lejligheder i alle tre sommermåneder var der kraftig regn og skybrud. Den 15. juni tredje højeste døgngnedbør siden 1874 (Horsens). <b>Regnintensitets-rekord på Ærø den 23. juni.</b> Blæsende 6. jul og 8. aug.
<b>September</b>	<b>Varmeste siden 1874 (med sep 1999 og 2006).</b> September varmere end august, hvilket kun sket én gang før siden 1874, nemlig i 1949. <b>Solrigeste siden 1920 (med sep 2002)</b> og tør. Landsdækkende varmebølge og pletvise hedebløjer 11-15. Flere sommerdøgn end august. Middel maxT/minT hhv. <b>højest</b> og 3. højst siden 1953. Syvende højeste minT (sammen med sep 1923, 1946 og 2004) og 5. højeste maxT siden 1874. Vådt i start og slut af måneden og den 4. meget våd med skybrud og kraftig regn. Ingen registreret frost. Storm i vindstødene ved flere stationer på den jyske vestkyst den 29.
<b>Oktober</b>	Solfattigere, koldere og tørrere ift. gns., Solfattigste oktober siden 2001. Første frost den 24. Vi skal 10 år tilbage for at finde en senere "første nattefrost". Meget regn den 2-3. <b>Oktober-rekorder for lufttryk.</b>
<b>November</b>	5. solrigeste november (med 1925 og 1937) siden 1920 og koldeste siden 2010. Koldere og en anelse vådere ift. gns. Første sne i efteråret den 6. Nogle dage med betydeligt snedække. Blæsevej den 20.
<b>Efterår</b>	5. solrigeste siden 1920 og solrigeste siden 2005. Tørrere og en anelse varmere ift. gns. Ikke siden efteråret 2011 har vi haft et tørrere efterår. Første frost ret sent: 24. okt. Vi skal tilbage til 2006 for at finde en senere "første nattefrost". Lidt over gns. antal frostdøgn, de fleste i november.
<b>December</b>	Meget mild, tør og lidt solrigere ift. gns. 6. varmeste siden 1874 (med dec 1951). December varmere end november. Det er ikke sket siden 1988. Middel minT/maxT hhv. 5. og 4. højeste siden 1953. Ingen snedækkedøgn. Ingen landsdækkende hvid jul, der var mild med både vind, regn og lidt sol. Blæsevej "Urd" den 26-27. på den danske stormliste. <b>December-rekorder for lufttryk.</b>
<b>Året</b>	Tørrere, solrigere og varmere ift. gns. Det blev det 11. varmeste år (med 1949, 1992 og 2011), siden 1874. Midlet af maxT/minT hhv. 8. (sammen med 1992, 2002 og 2015) og 10. højest siden 1953. Et blæsevej på den danske stormliste. Se detaljer under de enkelte måneder/sæsoner.

Tabel 2. Vejret 2016 i Danmark - måned for måned, sæsoner og året - i stikord. Gns. er gennemsnit for perioden 1981-2010. **Rekorder er angivet med rødt.**

## En regnrekord og nogle luftryksrekorder

Den 23. juni 2016 blev en ny regnintensitets-rekord på Ærø registreret. Der blev målt 5,4 mm/minut. Den tidligere intensitetsrekord er fra Rønne, hvor man 12. august 1993 målte 4,4 mm/minut og nummer 3 er København, den 2. juli 2011, hvor man målte 4,2 mm/min.

Middellufttrykket (reduceret til havoverfladen) over Danmark for oktober og december 2016 blev rekordhøjt for København, siden regelmæssige målinger startede 1923. En enkelt lufttryksmåling (reduceret til havoverfladen) den 5. oktober satte også ny oktoberrekord siden målingernes start i 1874. Lufttrykket ved Skagen Fyr kom op på 1045,5 hPa.

## Tiendevarmeste vinter

Kalendervinteren 2015-2016 (DJF) var den tiendevarmeste si-

den 1874. Den var ganske våd, kun lige udenfor top-10. Den var solskinsmæssigt over gennemsnittet for 1981-2010. Stormen Helga den 4. december 2015 kom på den danske stormliste.

## Solfattigste forår siden 2010 og ingen skybrud

Kalenderforåret 2016 (MAM) var som helhed varmere, lidt vådere og solrigere end gennemsnittet 1981-2010. Det var det solfattigste forår siden foråret 2010. Første sommerdag blev registreret 8. maj. Der var ingen skybrud.

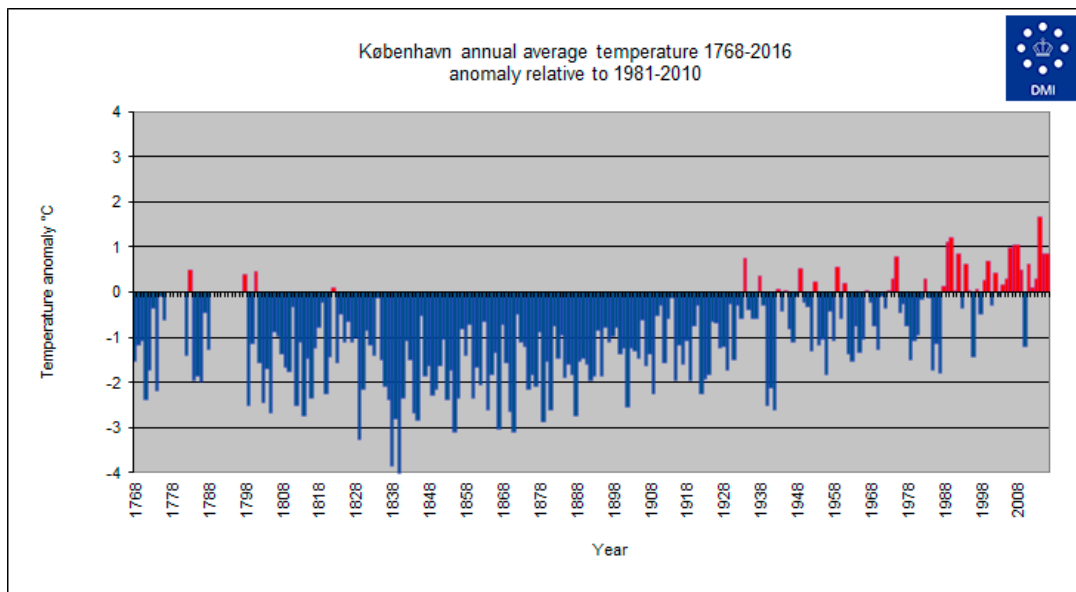
## Sommer ikke så langt fra gennemsnittet med både varme- og hedebløjer, kraftig regn og skybrud

Kalendersommeren 2016 (JJA) var som helhed en smule varmere, vådere og en anelse solfattigere ift. perioden 1981-2010. Der var landsdækkende varmebløje i

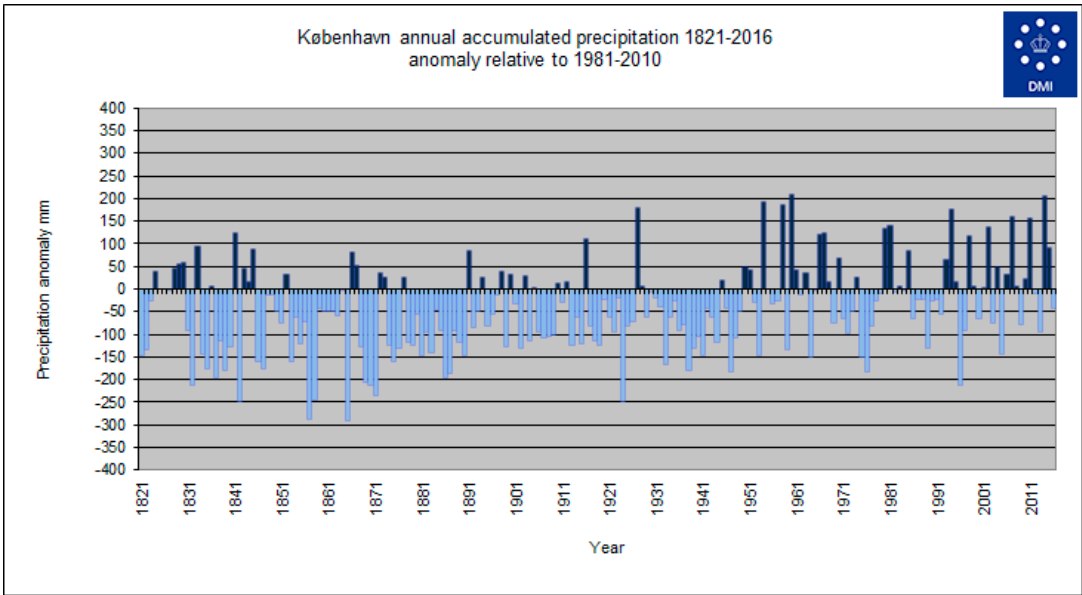
starten af juni, og sidst i både juli og august. Der var pletvise hedebløjer i juli og august. Der var sommerdøgn i alle måneder og et lokalt tropedøgn i august. Ved en del lejligheder i alle tre sommermåneder var der kraftig regn og skybrud. Den 15. juni blev den tredje højeste døgnnedbør siden 1874 registreret i Horsens. Der var en ny regnintensitetsrekord på Ærø den 23. juni. Det var blæsende den 6. juli og den 8. august.

## Femte solrigeste og tørt efterår med sen frost og en speciel september

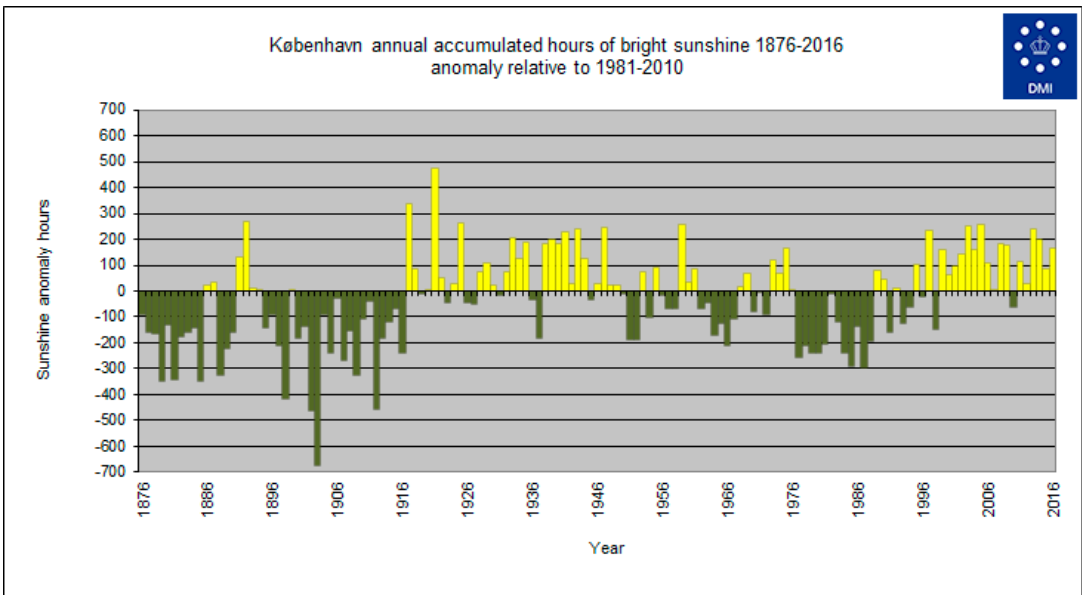
Kalenderefteråret 2016 (SON) var som helhed det femte solrigeste efterår siden 1920 og solrigeste siden efteråret 2005. Det var noget tørrere og en anelse varmere i forhold til perioden 1981-2010. Ikke siden efteråret 2011 har vi haft et tørrere efterår.



Figur 4. De årlige temperaturanomali for København 1768-2016, i forhold til perioden 1981-2010. Der er manglende værdier for årene 1777-1781 og 1789-1797. Se mere i [3]. Grafik: John Cappelen.



Figur 5. De årlige nedbør-anomalier for København 1821-2016, 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 soltime-anomalier for København 1876-2016, 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 oprindeligt publiceret. Se mere i [3]. Grafik: John Cappelen.

Første frost kom ret sent; den 24. oktober. Vi skal tilbage til 2006

for at finde en senere "første nattefrost". Lidt over normalt antal

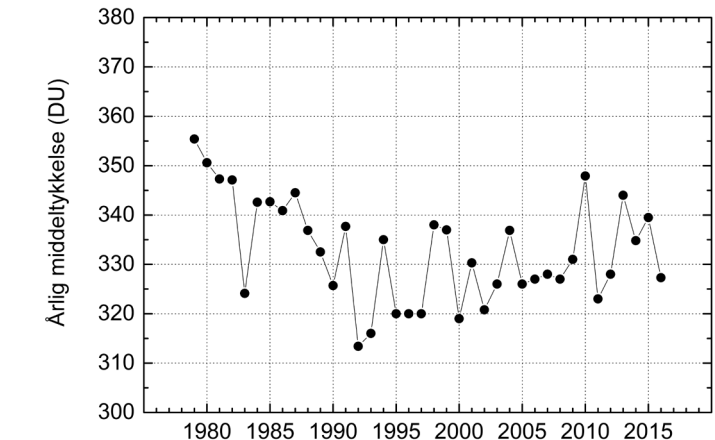
frostdøgn blev registreret, de fleste i november. Den 4. september

blev meget våd med kraftig regn og skybrud, og der var meget regn den 2-3. oktober, men ellers få skybrud. Første sne i efteråret kom den 6. november, og der var nogle dage med betydeligt snedække i november.

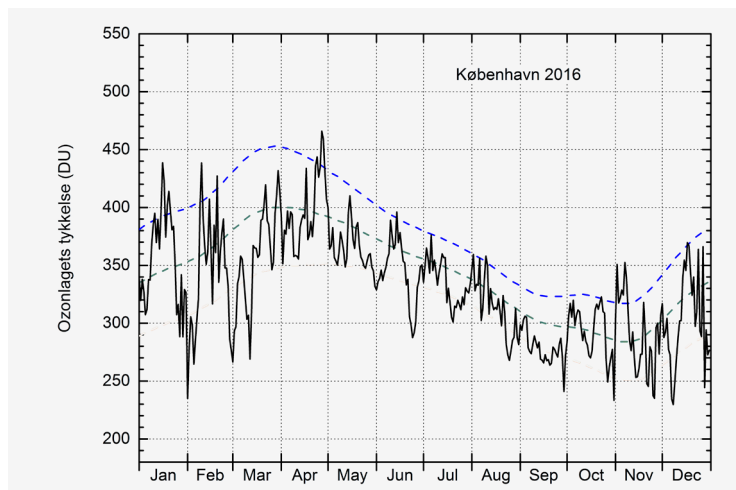
September var ret speciel. Det blev den varmeste september siden 1874 (+3,1 °C anomali; sammen med september 1999 og 2006). September blev varmere end august, hvilket kun sket én gang før siden 1874, nemlig i 1949. Det blev den solrigeste september siden 1920 (+67,2 timer anomali; sammen med september 2002) og måneden blev ret tør. Der var en landsdækkende varmebølge og pletvise hedeølger den 11-15. Der var flere sommerdøgn end i august. Midlet af de daglige maksimum- og minimumtemperaturer blev hhv. det højeste og det tredje højeste siden 1953. Det blev den syvende højeste laveste minimumtemperatur (sammen med september 1923, 1946 og 2004) og den femte højeste maksimumtemperatur siden 1874 og der var ingen registreret frost i måneden.

### Starten på en ny vinter blev meget mild og tør med et blæsevejr

Vinteren 2016-2017 (DJF) startede med en december, der var meget mild, tør og en anelse solrigere ift. gennemsnit 1981-2010. Det blev den sjette varmeste december siden 1874 (sammen med december 1951). December blev tillige varmere end november. Det er ikke sket siden 1988. Midlet af de daglige minimum- og maksimumtemperaturer blev hhv. femte og fjerde højeste siden 1953. Der var ingen



Figur 7. Ozonlaget over Danmark 1979-2016. I gennemsnit var ozonlagets tykkelse i 2016 over Danmark 327 DU. Det er 1% lavere end gennemsnittet for årene 1994-2015 (330 DU). Grafik: Paul Eriksen, DMI.



Figur 8. Ozonlaget over København 2016. 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 langtidssvariation efter solplet-aktiviteten med en cyklus på ca. 11 år. Sort Kurve = DMI ozonmålinger i København i 2016. 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: Paul Eriksen, DMI.

snedækkedøgn i måneden, og der var ikke landsdækkende hvid jul i 2016. Blæsevejr "Urd" den 26-27. december blev registreret på den danske stormliste.

### Lange danske stationsserier

Fem lange stationsserier af temperatur og nedbør og en lang med solskinstimer viser for 2016 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 2016

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 er ozonlaget over Danmark imidlertid ikke ændret signifikant, men har varieret omkring en middelværdi på 330 DU (gennemsnit for 1994-2016).

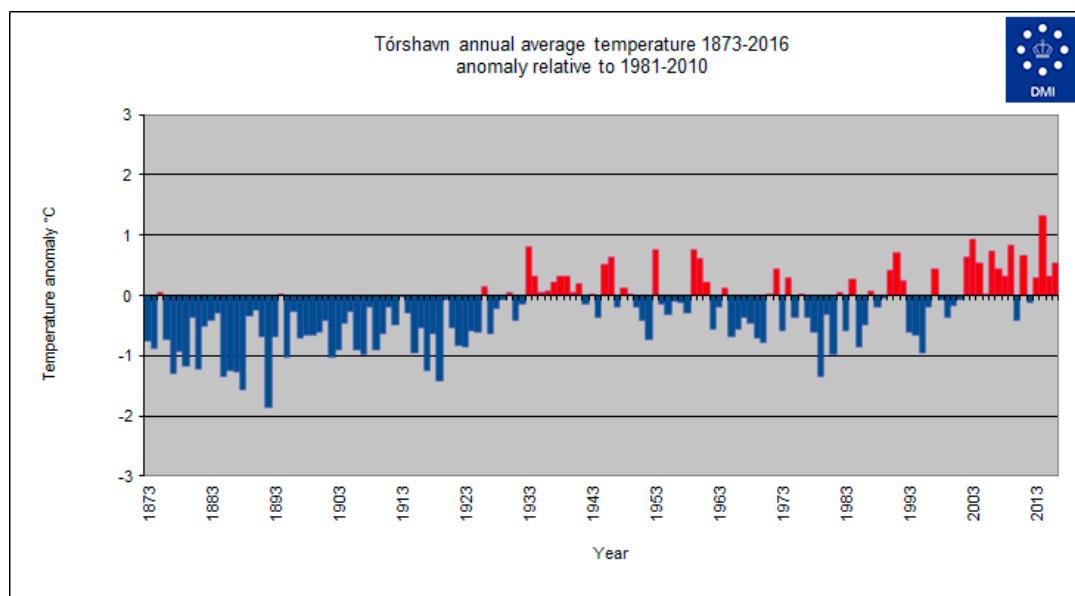
Tallet for 2016 er 327 DU. Det er især januar, februar, april og november, der havde høje værdier. Det ses bl.a. i de daglige ozonmålinger i København (figur 8). Hvis vi ser bort fra

1992 og 1993 (efter Pinatubo), har vi ingen 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 syn-derlig ozonnedbrydning, mens en forholdsvis lav temperatur i fx 1995, 1996, 1997 og 2000 gav markant ozonnedbrydning.

Alle ligger på lur efter en statistisk signifikant positiv trend siden midt i halvfemserne. I den forbindelse er det sædvanen at smide 1992 og 1993 væk, fordi de var så påvirkede af Pinatuboudbruddet i 1991. Men det er farligt at udlede noget for en enkelt geografisk lokalitet, fordi der er geografiske forskelle pga. lokale forhold. Hvis vi alligevel forsøger at se, om der er en trend for

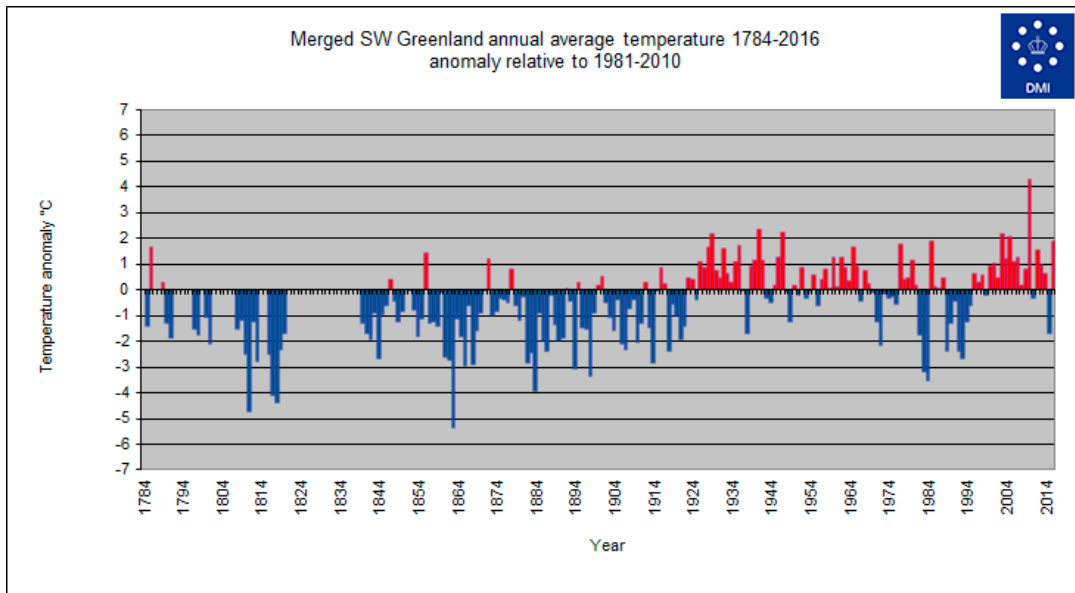
København for perioden fra og med 1994 får vi følgende: ingen signifikant trend på 2 sigma-niveau (95% af residualerne falder indenfor 2 standardafvigelser), som man normalt kræver for at tale om en signifikant trend (det er tæt på; hældningen er på +0,13%/år med 2-sigma på 0,15%/år). Der er en generel forventning til, at de næste 10-20 år vil vise en tendens til et tykkere ozonlag. Ozonlaget forventes at være genoprettet omkring midten af dette århundrede som følge af Montreal-protokollens tiltag.

Figur 8 viser ozonlagets tykkelse dag for dag over København for 2016. 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.



Figur 9. De årlige temperaturanomalier for Tórshavn 1873-2016, i forhold til perioden 1981-2010. Grafik: John Cappelen. Se mere i [5].





Figur 10. De årlige temperaturanomali for en sammensat SW-Grønland temperaturserie 1784-2016, 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 Cappelen. Se mere i [4].

### Tórshavn; Færøerne i 2016

\* Året 2016 i Tórshavn havde en gennemsnitstemperatur lidt over gennemsnittet for 1981-2010.

\* Vinter, forår, sommer og efterår var lidt varmere eller nær gennemsnittet.

\* Det blev den varmeste december siden 1890.

\* Året i Tórshavn var noget tørrere og lidt solrigere end gennemsnittet.

\* Marts 2016 blev rekordsolrig.

Året 2016 fik i hovedstaden Tórshavn en gennemsnitstemperatur på 7,3°C. Det er over gennemsnittet for 1981-2010 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 i 2016 i Tórshavn blev 15,8°C, registreret i august, mens den lave-

ste temperatur var -3,7°C i februar. Vinter, forår, sommer og efterår var lidt varmere eller nær gennemsnittet 1981-2010. December 2016 i Tórshavn var rekordvarm (anomali +2,6°C). De regelmæssige temperaturmålinger startede i 1873.

Året var med 1.119 mm nedbør tørrere end gennemsnittet for 1981-2010 (1.321 mm). De regelmæssige målinger startede i 1890. Forår, sommer og efterår var tørrere end gennemsnittet, vinter vådere. De regelmæssige nedbørmålinger startede i 1890.

Solen skinnede i 1.030 timer, mere end gennemsnittet 2007-2015: 989 soltimer (perioden med strålingsmålinger fra nyt instrument). Vinter, forår og efterår var solrigere end gennemsnittet. Sommer var solfattigere. Marts 2016 blev rekordsolrig (anomali +17,9 timer). Som sædvanlig var der til tider blæsende vejr med stormstyrke

i forbindelse med lavtrykkspassager.

### Grønland 2016

\* Målinger fra 20 DMI vejrstationer viser, at gennemsnitstemperatur-anomalier for næsten alle måneder, alle sæsoner og året 2016, set ift. gennemsnittet 1981-2010, generelt var positive i det kystnære Grønland og ved Summit på Indlandsisen. Der var mange varmere rekorder for både forår, sommer, efterår og året samt en del måneder, specielt for det kystnære østlige Grønland.

\* Målinger fra 11 DMI nedbørstationer viser en ret tør sommer ift. gennemsnittet 1981-2010 undtagen i de nordvestlige kystnære dele. Der blev sat nogle tørre rekorder denne sommer. Vinter, forår, efterår og året satte derimod nogle våde rekorder enkelte steder og andre steder var det nær ved.

## Et væld af varmerekorder

Året 2016 var varmere end gennemsnit 1981-2010 i det kystnære Østgrønland og ved Summit på Indlandsisen, følgende tendensen i temperaturrens udvikling set i de seneste årtier (se eksempel på den længste instrumentelle sammensatte temperaturserie i Grønland i figur 10). I det østlige kystnære Grønland var året 2016 de fleste steder rekordvarmt og ved Summit var 2016 +2,2°C over gennemsnittet; kun året 2010 har været varmere her.

Foråret (MAM) 2016 var rekordvarmt eller nær flere steder i det kystnære Østgrønland og ved Summit. Specielt april var rekordvarm eller nær mange steder her med den største anomali i Kangerlussuaq (+9,7°C). Ved Summit var anomalien +6,1 °C.

Der var en ny højeste april temperaturrekord for Grønland,

da Narsarsuaq målte +19,1°C den 26. april 2016. En ny højeste april temperaturrekord på -6,5°C blev også registreret den 12. april ved Summit. Maj blev tillige rekordvarm i Ittoqqortoormiit (+1,9 °C anomali).

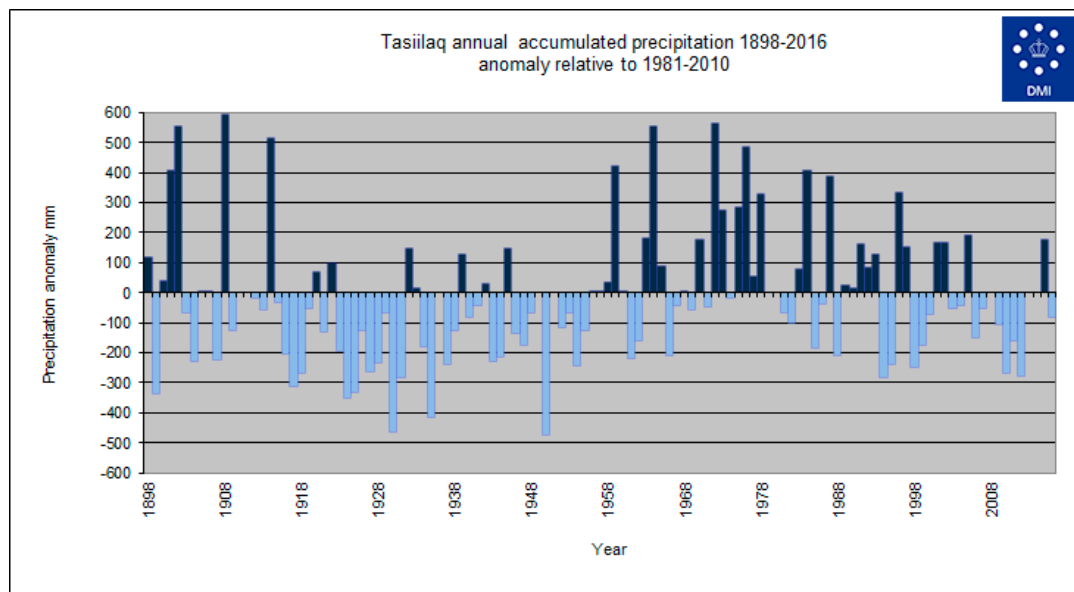
Sommerens (JJA) 2016 gennemsnitstemperatur-anomalier var positive i det kystnære Grønland og ved Summit med nye varmerekorder eller nær mange steder, specielt i det kystnære Østgrønland. Specielt juli og august bidrog til rekordvarmen med mange varmerekorder eller nær i de enkelte måneder. Der var en ny højeste juni temperaturrekord for Grønland, da Mittarfik Nuuk målte 24,8°C den 10. juni. Der var på den anden side en ny laveste juli temperaturrekord ved Summit, da der 1. august blev målt -30,7°C.

Efteråret (SON) var også rekordvarmt eller nær mange i

det kystnære Østgrønland. Ved Summit endte efteråret 2,2°C over gennemsnittet, kun overgået af efteråret 1993 og 2002. Både september, oktober og november bidrog til rekordvarmen med mange varmerekorder eller nær i de enkelte måneder. Endelig var december 2016 rekordvarm ved Kap Morris Jesup (+5,4°C anomali). Det lune vejr fortsatte ind i 2017, mest udpræget i Nord- og Østgrønland.

## ... også nogle nedbørrekorder

I Pituffik/Thule AB var 2016 rekordvåd (+130,3 mm anomali). Ved Station Nord var vintersæsonen 2015-2016 rekordvåd (+123,1 mm anomali). I Sisimiut endte foråret 81,9 mm over gennemsnittet, kun overgået af foråret 2005, med maj rekordvåd (+62,8 mm anomali). Ved Station Nord endte foråret 66,8 mm over gennemsnittet,



Figur 11. De årlige nedbør-anomalier for Tasiilaq 1898-2016, i forhold til perioden 1981-2010. Der er manglende værdier for årene 1910-1911, 1936, 1949, 1951, 1979-1980, 2008 and 2013-2014. Grafik: John Cappelen. Se mere i [4].

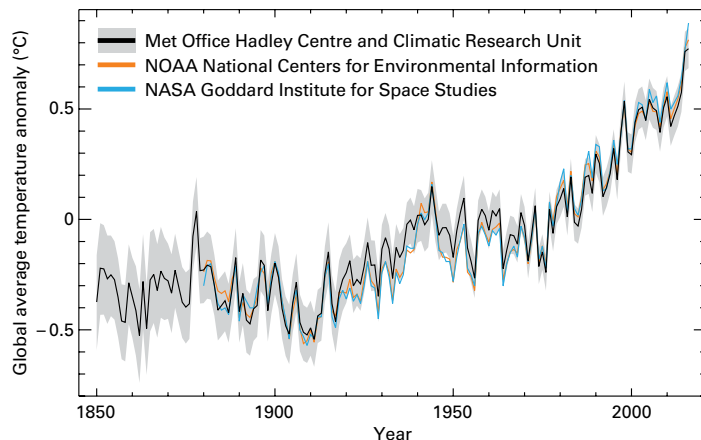
kun overgået af foråret 2010, med marts rekordvåd (+80,3 mm anomali). Foråret var derimod tørt i de nordøstlige kystnære områder med en rekordtør april (sammen med april 1953 og 1962) i Danmarkshavn (-14,0 mm anomali).

Sommeren i de nordvestlige kystnære dele var modsat resten af Grønland meget våd. I Pituffik/ThuleAB endte sommeren 75,4 mm over gennemsnittet, kun overgået af sommeren 1975. Specielt var juni og august våde. Juni var rekordvåd (+41,9 mm anomali) og august endte 52,6 mm over gennemsnittet, kun overgået af august 1966. I Sisimiut blev sommeren rekordtør (-109,2 mm anomali) og tillige i Narsarsuaq (-124,9 mm anomali). Juli blev rekordtør i Sisimiut (-43,2 mm anomali) og i Tasiilaq (-47,1 mm anomali).

I Tasiilaq blev vinter, forår og sommeren meget tørrere end gennemsnittet (hhv. -125,3 mm, -83,7 mm og -68,9 mm anomalier); alle måneder blev tørrere end gennemsnittet undtagen juni (+18,5 mm anomali). Se figur 11, hvor nedbør fra Tasiilaq, en af de længste nedbørserier fra Grønland, er vist.

I Narsarsuaq blev alle sæsoner/måneder tørrere end gennemsnittet, undtagen november.

Efteråret var vådt i det kystnære Østgrønland; Danmarkshavn endte 85,9 mm over gennemsnittet, kun overgået af efteråret 1991, og Iltoqqortoormiit endte 238,7 mm over gennemsnittet, kun overgået af efteråret 1976. Det var også vådt i de nordvestlige kystnære dele; Pituffik/ThuleAB endte 59,9 mm over gennemsnittet, kun overgået af efteråret 1975, med en rekordvåd



Figur 12. De årlige temperaturanomali 1850-2016, i forhold til perioden 1961-1990, fra tre institutioner HadCRU (datasæt HadCRUT), NOAA/NCEI (datasæt NOAA GlobalTemp) og NASA/GISS (datasæt GISTEMP). Data begynder i 1850 for HadCRU og i 1880 for NCEI og GISS. Det grå område repræsenterer usikkerheden i HadCRUT data (95 % konfidensinterval). Kilde: [6].UK Met Office Hadley Centre.

september (+54,9 mm anomali).

### Nuuk

I hovedstaden Nuuk var 2016 med en årsmiddeltemperatur på +0,5°C varmere end gennemsnittet for 1981-2010 (-1,4°C). Den højeste temperatur 24,8°C forekom i juni og den laveste temperatur; -17,8°C i januar.

Der var desværre en del huller i Nuuk's nedbørsserie for 2016, så årsværdien kan ikke udregnes og kan derved ikke sammenlignes med normalen (752 mm) og gennemsnittet for 1981-2010 (782 mm).

### Årsrapport – Danmarks Klima 2016

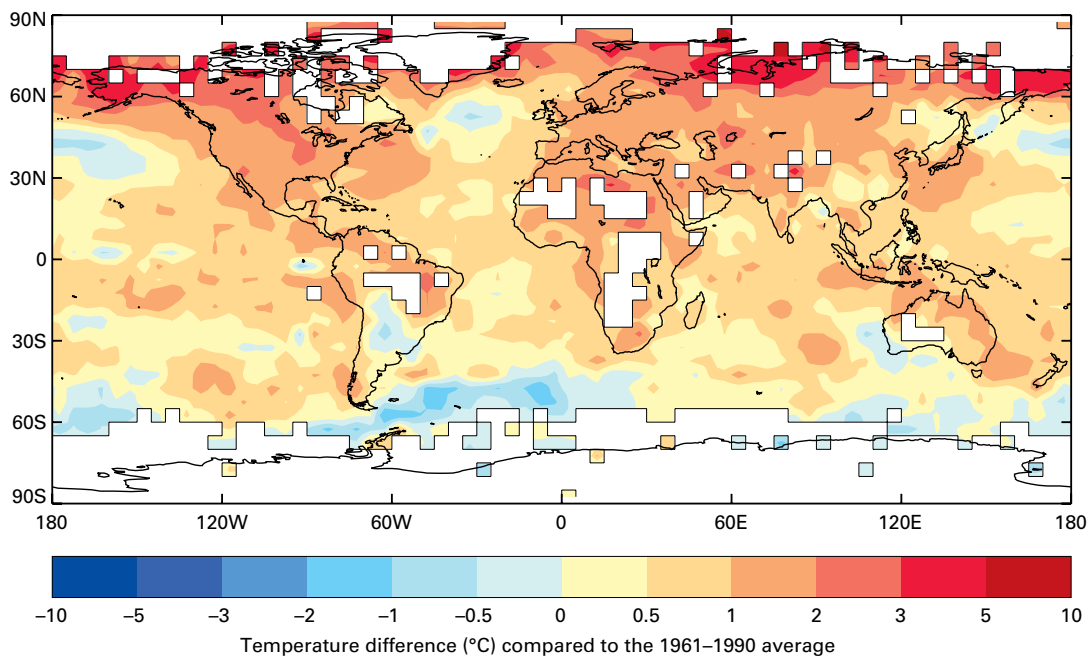
I DMI rapporten "Danmarks Klima 2016" [2] kan der læses om vejrets udvikling henover året i Danmark. Rapporten er tilgængelig på DMI's Internetsider.

### 2016 blev globalt set rekordvarmt

Den globale kombinerede land-

og havoverfladetemperatur (i det følgende blot omtalt som den globale temperatur) for 2016 blev omkring 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 2016 blev det varmeste år, siden optegnelserne begyndte i 1850. Det blev 0,83 ± 0,1°C varmere end 1961-1990 normalen (0,52°C varmere end 1981-2010 gennemsnittet) og 0,06°C over den tidligere rekord fra 2015. Hver af de seksten år siden 2001 har været mindst 0,4°C over normalen for 1961-90. Det er også det 31. år i træk, at den globale temperatur er over normalen. Samtidig er seksten af de sytten varmeste år placeret i det 21. århundrede. Se figur 12.

Ovenstående tal er baseret på et gennemsnit af de tre vigtigste globale datasæt fra hhv. 1) Hadley Centre/Climate Research Unit (HadCRU; datasæt HADCRUT)



Figur 13. Globale overfladetemperatur-anomalier (°C) for 2016 i forhold til perioden 1961-90, baseret på datasættet HAD-CRUT. De hvide indrammede felter repræsenterer mangelfulde data. Kilde: UK Met Office Hadley Centre.

ved Hadley Centre, Exeter, og University of East Anglia i Storbritannien, 2) National Climatic Data Center (NOAA/NCDC; datasæt GISTEMP) i Asheville, USA, og 3) NASA Goddard Institute for Space Studies (NASA/GISS; datasæt NOAA Global-Temp) i New York, USA.

Andre datasæt producerer lignende resultater. En reanalyse (ERA-Interim reanalysis) fra Det Europæiske Center for Medium-Range Weather Forecasts (ECMWF) fastslår ligeledes, at 2016 var det varmeste år registreret; 0,62°C varmere end 1981-2010 gennemsnittet og 0,18°C varmere end 2015.

### El Niño

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 temperaturer er i overensstemmelse med dette mønster.

### Temperaturer, set regionalt

I 2016 (jan–dec) blev der registreret en del varme over det meste af Verden (Figur 13). Temperaturerne var over 1961-90 normalen de fleste steder, med undtagelse af det centrale Argentina, Paraguay og lavlan-

det af Bolivia i Sydamerika og dele af det sydvestlige Australien. De årlige temperaturer var ret høje ift. 1961-90 normalen på de høje breddegrader langs med den russiske arktiske kyst, på øerne i Barentshavet og Ishavet, i det nordlige Atlanterhav, henover Grønland, Canada til det nordvestlige Canada og Alaska. Bortset fra disse høje breddegrader blev der i øvrigt meldt om et rekordvarmt år fra Indien, Thailand, Singapore, New Zealand og Tunesien. Alle befolkede kontinenter havde tillige 2016 blandt sine fem varmeste år.

Flere detaljer kan ses af kortet figur 19 på side 16-17, hvormange signifikante klima-afvigelse og episoder i 2016 er beskrevet for de enkelte verdensdele.

### Den globale nedbør

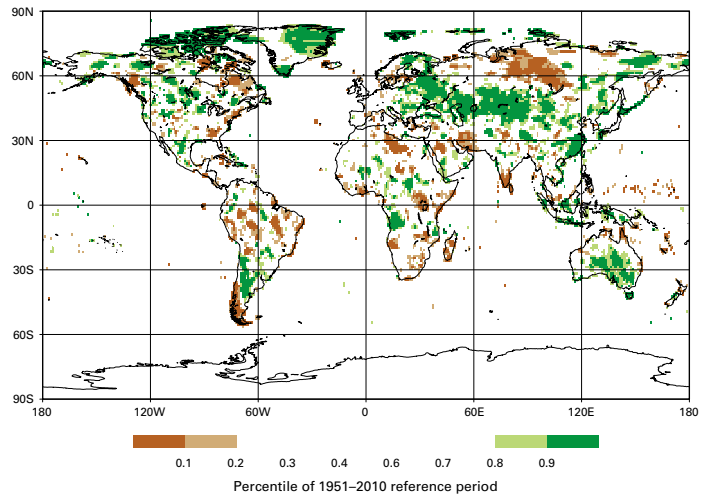
Den globale nedbør i 2016 var

også meget påvirket af El Niño og overgangen til en svag La Niña i løbet af året. Den globale nedbør i 2016 fremgår af figur 14. Som sædvanlig var nedbørsmønstret præget af områder med usædvanlig lav og høj nedbør. Selvom det er for meget at gå i detaljer her kan man af figuren se, at områder med bemærkelsesværdig lav årlig nedbør bl.a. inkluderede store dele af Sydamerika, det nordøstlige Nordamerika, dele af Afrika og det nordlige centrale Rusland. En stor del af det sydlige Afrika startede med alvorlig tørke i 2016. For andet år i træk var regnen 20 til 60% under gennemsnittet for sommerens regntid (oktober til april), men 2016/2017 regntiden havde dog en lovende start, der rettede lidt op på regnskabet. 2016 var det tørreste år registreret i Amazonas, og der var også en betydelig tørke i det nordøstlige Brasilien. El Niño bragte endvidere tørke andre steder i Mellemamerika og det nordlige Sydamerika.

Områder med høj årlig nedbør omfattede bl.a. store dele af den nordlige halvkugle lidt højere breddegrader, samt dele af Argentina og Australien. I Yangtze området i Kina oplevede man den værste oversvømmelsessæson siden 1999. 2016 var, for Kina som helhed, det vådeste år registreret med en gennemsnitlig nedbør på 730 mm, eller 16% over normalen.

### Oceanernes varmindhold og vandstand

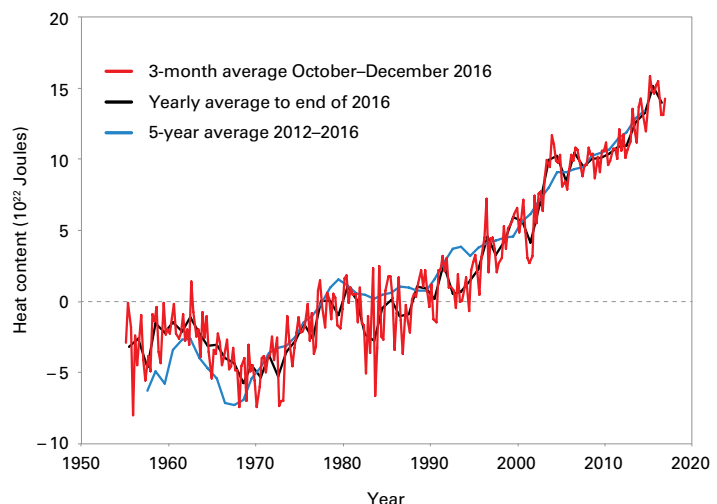
Meget af den energi, som akkumuleres i klimasystemet, ender i oceanerne. Havoverflade-temperaturer (SST) viste, at 2016 var det varmeste registreret. I 2015



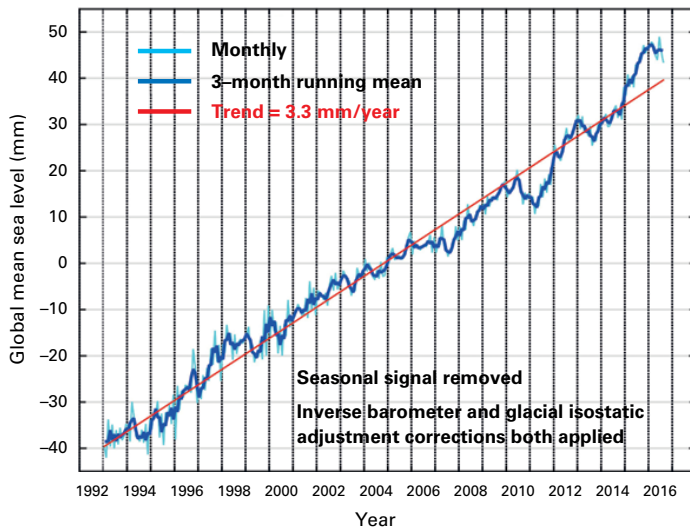
Figur 14. Global årlig (jan-dec) nedbør for landområder 2016 udtrykt som percentiler i forhold til perioden 1951-2010. De brune farver viser områder, der er placeret i de tørreste 10 og 20% af årene og de grønne farver viser områder i 2016, der er placeret i de vådeste 10 og 20% af årene. Kilde: [6]. Global Precipitation Climatology Center, Deutscher WetterDienst (GPCC DWD), Tyskland.

nåede varmindholdet globalt set for oceanerne for det øvre 0-700 m og 0-2000 m vandlag rekordhøjder. I 2016 blev der registreret det næsthøjeste varmindhold (se figur 15).

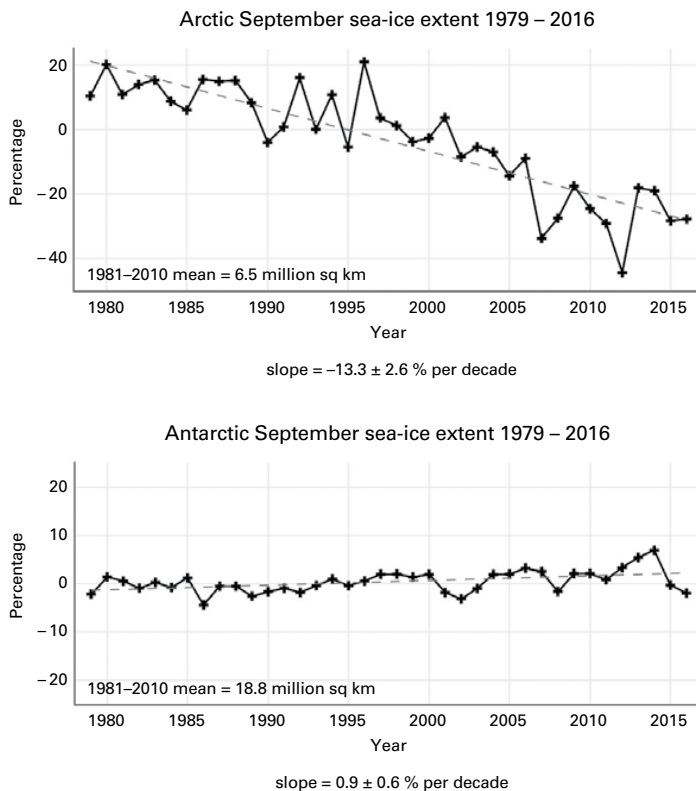
Vandstanden er en vigtig indikator i klimasystemet. Den er relateret til oceanernes varme, da oceanernes volumen øges ved termisk ekspansion. Vand fra smeltende iskapper og gletschere



Figur 15. Varmindhold (enhed 10<sup>21</sup> J) globalt set for oceanerne 1955-2016 (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 1993 til august 2016. Den årlige cyklus er blevet fjernet fra data. Månedsværdier er vist i lyseblå, 3-måneders gennemsnit i mørkeblå og en simpel lineær tendens i rødt. Kilde [6]: Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation, Australien.



Figur 17. Omfanget af havis (mill. km<sup>2</sup>) 1979-2016; % relativ til perioden 1981-2010. Øverst: September/Nordlige halvkugle. Nederst: September/Sydlig halvkugle. Kilde: [6]. NSIDC; NOAA.

bidrager også. Lokale variationer i havniveauet hænger endvidere 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 gletschere 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). Det var et godt stykke over den stigningsrate på 3 til 3,5 mm om året, der er målt i perioden før 1993. Fra februar til august stabiliserede vandstanden sig nogenlunde, efterhånden som indflydelse fra El Niño blev svagere.

### Den arktiske/antarktiske havis

På den nordlige halvkugle toppe 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 (se figur 17).

I 2016 nåede omfanget af arktisk havis sit årlige maksimum 24. marts. 14.52 mill. km<sup>2</sup> blev tallet, og det var det laveste maksimum-omfang registreret i satellitmålingerne (1979-2016).

På den sydlige halvkugle toppe den sæsonmæssige cyklus af havis i Antarktis typisk omkring september eller oktober, og når et minimum i februar eller marts.

De første otte måneder af 2016 var havisdækket i Antarktis tæt på 1979-2015 gennemsnittet. Det årlige maksimum-omfang af havisdækket i 2016 på 18,44 mill. km<sup>2</sup> blev nået den 31. august. Det var det tidligste maksimum-tidspunkt nogensinde registreret vha. satellitmålingerne. Dernæst var forårssmeltningen bemærkelsesværdig hurtig, resulterende i et november-omfang af havisen på 14,54 mill. km<sup>2</sup>. Det er det laveste omfang registreret i en november, og 1 mill. km<sup>2</sup> under det tidligere laveste omfang.

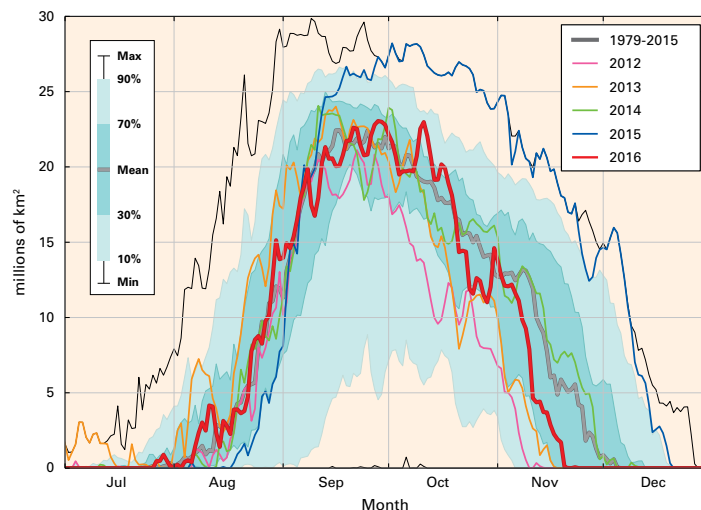
Globalt set var havisen's omfang i november 2016 mere end 4 mill. km<sup>2</sup> under gennemsnittet.

### Snedækket på den nordlige halvkugle

Det årlige gennemsnitlige sne-dække på den nordlige halvkugle i 2016 var 24,6 mill. km<sup>2</sup>, hvilket er 0,5 mill. km<sup>2</sup> under 1967-2015 gennemsnittet og det 12. laveste registreret. Det var meget lig det målte i 2015. Der er ingen tilsvarende sne-dækkedata fra den sydlige halvkugle, hvor sne bortset fra Antarktis generelt er sjældent, hvis man ikke er i bjerg-regioner.

### Gletsjere og indlandsisen på Grønland

Data fra World Glacier Monitoring Service, indikerer at bjerg-gletsjere fortsatte med at smelte i 2016. Såkaldte "reference-gletsjere" bliver nøje fulgt, og kun én ud af 26 viste en positiv massebalance. Indlandsisens overfladesmeltning på Grønland i 12 måneder op til august 2016 var på et niveau, der er meget lig det man har set på det seneste. Smeltesæsonen startede usædvanligt tidligt pga. de høje april-



Figur 18. Daglig størrelse af det antarktiske ozonhul for 2016 (rød kurve) i mill. km<sup>2</sup> (hvor den totale mængde ozon var mindre end 220 DU), sammenlignet med de sidste 4 år, der også var karakteriseret af betydelige ozonhuller, nemlig 2012, 2013, 2014 og 2015, samt gennemsnittet for 1979-2015 (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 90. percentil for tidsrummet 1979-2015. De tynde sorte linjer viser de maksimale og minimale værdier for hver dag i løbet af 1979-2015 tidsperioden. Plottet er lavet af WMO, baseret på data hentet fra NASA's Ozonewatch website <http://ozonewatch.gsfc.nasa.gov>. Disse NASA data er baseret på satellitobservationer fra OMI og TOMS instrumenter. Kilde: [6].

temperaturer med stort istab til følge, mens akkumulationen var over gennemsnittet i det sidste kvartal af 2016, specielt i oktober, pga. af meget nedbør.

### Stratosfærens ozonlag

Sejlivede 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, nåede et maksimum på 23,1 mill. km<sup>2</sup> den 28. september ifølge NASA (figur 18). I 2015 var maksimum 28,2 mill. km<sup>2</sup> den 2. oktober. En analyse udført på det hollandske meteorologiske Institut (KNMI) viser, at 2016 ozonhullet nåede et maksimum på 22,3 mill. km<sup>2</sup>

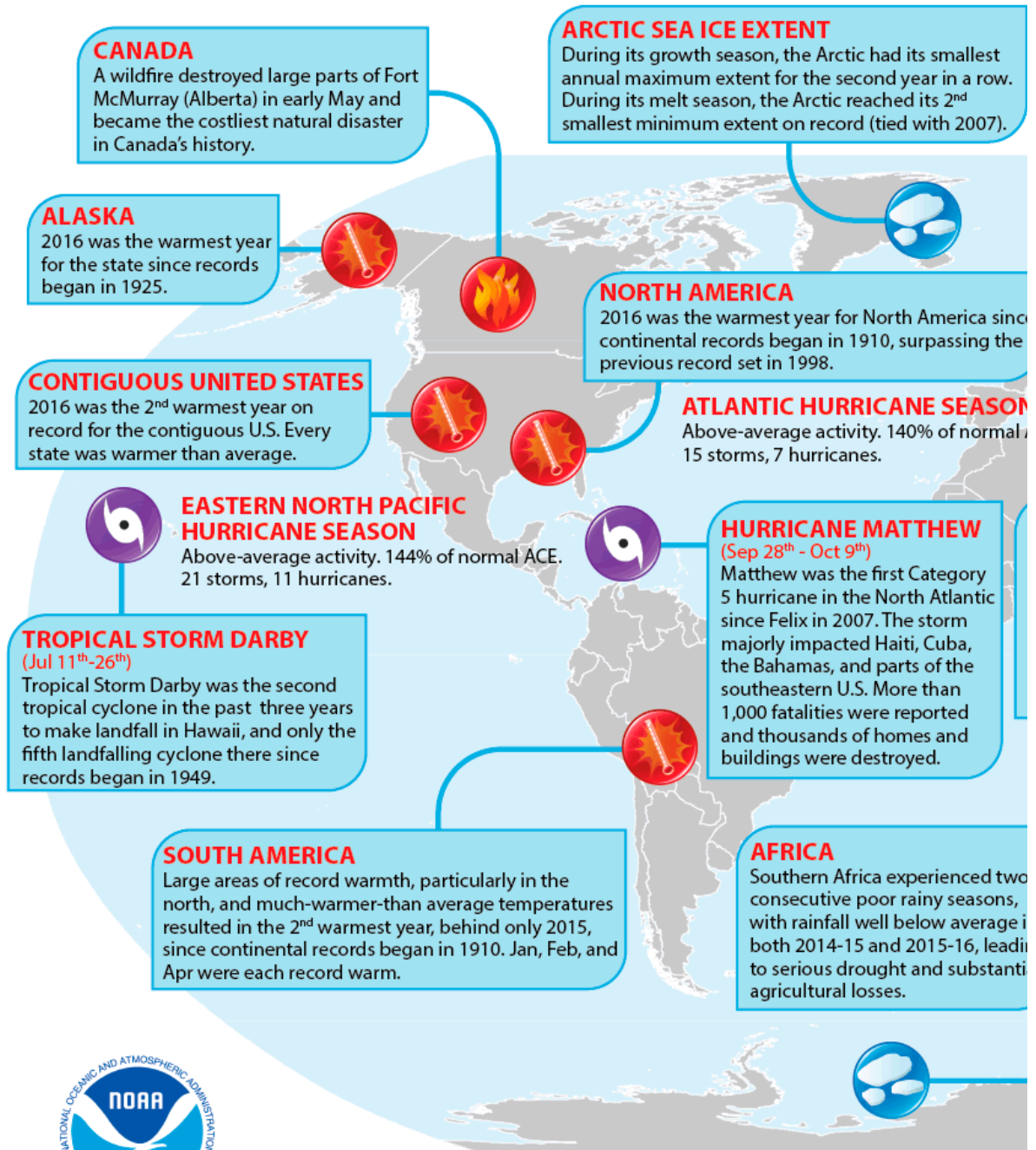
den 28. september. I 2015 var maksimum ifølge KNMI 27,1 mill. km<sup>2</sup> den 9. oktober.

I Arktis nåede ozontabet 27% tidligt i marts 2016. Det er over gennemsnittet for 1994-2016 (18%), men mindre end de mest alvorlige ozontab her (38% i 2011 og 30% i 1996). Se mere om ozonlaget over Danmark tidligere i artiklen.

### Tropiske cykloner

Globalt set blev der registreret 82 tropiske tropiske cykloner i 2016. Det er tæt på 1981-2010 gennemsnittet på 85 storme. Det laveste antal storme i et år, ud fra satellitmålinger, var 67 storme i 2010. Tropiske cykloner er defineret ved, at 10 min. middelvind-

# Selected Significant Climate Anom



Please Note: Material provided in this map was compiled from NOAA's State of the Climate Report

Figur 19. Ekstremer i 2016. Kilde NOAA.



# omalies and Events in 2016

## EUROPE

Europe experienced its 3<sup>rd</sup> warmest year, behind only 2014 (record warm) and 2015 (2<sup>nd</sup> warmest), making the past three years the three warmest in the 107-year continental record. The average winter (Dec 2015–Feb 2016) temperature was record high.

## ASIA

Asia observed its 3<sup>rd</sup> warmest year on record, behind 2015 (record warmest) and 2007 (2<sup>nd</sup> warmest). Apr, Aug, and Sep were each record warm, while Oct and Nov were both cooler than their long-term averages.

## TYPHOON LIONROCK

(Aug 16<sup>th</sup>-31<sup>st</sup>)

Lionrock impacted northeastern areas of the Democratic People's Republic of Korea (DPRK), where rainfall of up to 320 mm in four days led to catastrophic flooding and 133 fatalities.

## EAST ASIA

A cold wave in late Jan impacted parts of East Asia. In southern China, Guangzhou recorded its first snow since 1967 and Nanning its first since 1983. A low temperature of 3.1°C was observed at the Hong Kong Observatory, the 6<sup>th</sup> lowest temperature on record at that location.

## MIDDLE EAST

On Jul 21<sup>st</sup>, according to preliminary reports, a temperature of 54.0°C was recorded at Mitribah, Kuwait. Upon verification, this will be the highest temperature on record for Asia. On Jul 22<sup>nd</sup>, Basra, Iraq, reached 53.9°C and Delhoran, Iran reached 53.0°C, a new national record.

## INDIA

On May 19<sup>th</sup>, Phalodi, India reached a temperature of 51.0°C, becoming the highest temperature on record for the country.

## WESTERN PACIFIC OCEAN TYPHOON SEASON

Average activity.  
26 storms, 13 typhoons.

## NORTH INDIAN OCEAN CYCLONE SEASON

Near-average activity.  
5 storms, 1 cyclone.

## SOUTH WEST PACIFIC OCEAN CYCLONE SEASON

Average activity.  
11 storms, 6 cyclones.

## SOUTH INDIAN OCEAN CYCLONE SEASON

Below-average activity.  
8 storms, 3 cyclones.

## AUSTRALIAN CYCLONE SEASON

Below-average activity. Lowest number of named storms since reliable records began in 1969.  
7 storms, 3 cyclones.

## AUSTRALIA

Australia observed its 4<sup>th</sup> warmest year in its 107-year national record. Tasmania was record warm. Nine of the past 10 years (excepting 2010) have been warmer than average and 7 of the 10 warmest years have occurred since 2005.

## ANTARCTIC SEA ICE EXTENT

During its growth season, the Antarctic had its 10<sup>th</sup> smallest annual maximum. During its melt season, the Arctic reached its 9<sup>th</sup> smallest minimum extent on record (tied with 2007).

reports and international partners. For more information please visit: <http://www.ncdc.noaa.gov/sotc>



Figur 20. Hurricane Matthew rammer Haiti den 4. oktober 2016. Kilde: NASA/MODIS.

hastigheder er lig med eller større end 63 km/t (17,5 m/s), hvilket svarer til en storm og opefter på vindskalaen (tropisk cyklon, storm, tyfon eller hurricane er her brugt i flæng; de er alle tropiske cykloner, dog med forskellig styrke).

I det nordlige Atlanterhav, var der 15 navngivne storme (gennemsnit 12). I det østlige nordlige Stillehav var der 21 navngivne storme (gennemsnit 16). I det vestlige nordlige Stillehav blev 26 navngivne storme registreret (gennemsnit 26). På den sydlige halvkugle, specielt i det australske område, var der generelt under gennemsnittet (australske område gennemsnit 10).

Den mest destruktive tropi-

ske cyklon i 2016 var hurricane *Matthew*, der hærgede forskellige steder i det nordatlantiske område i slutningen af september og begyndelsen af oktober. Den nåede kategori 5 intensitet syd for Haiti og passerede det sydvestlige Haiti som en kategori 4 den 4. oktober. Efter at have passeret det østlige Cuba og Bahamas, bevægede *Matthew* sig derefter mod nord lige ud for USA's østlige kyst i et næsten parallel spor til kysten og gjorde kortvarigt landgang i South Carolina, før den gik ud over havet igen.

På Haiti blev der rapporteret om mindst 546 dødsfald efter *Matthew*. Den bidrog også til en forværring af den eksisterende problemstilling omkring fødeva-

reusikkerhed og sygdom i landet.

Fx steg kolera tilfælde i de værst ramte provinser med 50% fra før *Matthew* ramte. Der var også store økonomiske tab i USA (for det meste hidrørende fra oversvømmelse i North- og South Carolina, Georgia og Florida), på Cuba, Bahamas og Haiti. De beløber sig til mere end USD 15 milliarder.

En anden tropisk cyklon, ansvarlig for en stor katastrofe, var tyfonen *Lionrock* i slutningen af august. Størst skade voldte den i de nordøstlige dele af Nordkorea, hvor nedbør op til 320 mm over fire dage førte til katastrofale oversvømmelser. Regerings-rapporter har beskrevet begivenheden som den mest betydningsfulde naturkatastrofe,

siden Nordkorea blev grundlagt i 1948. Der var 133 dødsfald, 395 blev erklæret savnet, og 11.600 boliger blev ødelagt.

Cyklonen *Winston* passerede Fiji Øerne i slutningen af februar som en kategori 5 orkan, hvilket gør den til den mest intense cyklon registreret på Fiji. Det medførte store skader, især på nordkysten af hovedøen Viti Levu. I alt 44 dødsfald blev rapporteret, og skaderne blev opgjort til USD 1,4 milliarder. *Winston* førte også til betydelige skader på øgruppen Tonga.

Af andre væsentlige intense tropiske cykloner kan nævnes: tyfonen *Nepartak* med et atmosfærisk centraltryk på 911 hPa, der forårsagede 86 dødsfald på Taiwan; tyfonen *Meranti* med det laveste atmosfærisk centraltryk (890 hPa) observeret i 2016, og som havde den mest intense landgang (i Fujian-provinsen i Kina) registreret, efter først at have passeret de nordligste øer på Filippinerne; cyklonen *Fantala*, som havde 10-min vindhastigheder på 250 km/t (69,4 m/s) den 17. april syd for Seychellerne, hvilket gør den til et af de mest intense cykloner nogensinde re-

gistreret i det sydvestlige Indiske Ocean.

Der var to usædvanlige hurricanes i januar på den nordlige halvkugle: *Pali*, i det centrale Stillehav, der ud over sin usædvanlige timing, også nåede ned til 2°N, der er den laveste breddegrad der er registreret for den vestlige halvkugles tropiske cykloner; mens *Alex* var den første januar-hurricane i Nordatlanten siden 1938. Den forårsagede nogle skader på Azorerne.

I slutningen af november satte *Otto* flere rekorder for sen-sæson dannelse og intensitet. Den havde den sydligste landgang for en tropisk cyklon nogensinde registreret i Mellemamerika, da den gik i land i det sydlige Nicaragua. Det var også den første tropiske cyklon, der passerede Costa Rica, og en af de få, der vedblev med at være en tropisk cyklon tværs over Mellemamerika for derefter at "genopstå" i Stillehavet.

### Ekstremer i 2016

Detaljer kan ses på kortet side 16-17, hvor mange signifikante klima-afvigelser og episoder i 2016 er beskrevet for de enkelte verdensdele.

### 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. (2017): Danmarks klima 2017 - with english summary. DMI Rapport No. 17-01. København.

[3] Cappelen, J. (ed) (2017): Denmark – DMI Historical Climate Data Collection 1768-2016. DMI Report 17-02. Copenhagen.

[4] Cappelen, J. (ed) (2017): Greenland - DMI Historical Climate Data Collection 1873-2016. DMI Report No. 17-04. Copenhagen.

[5] Cappelen, J. (ed) (2017): The Faroe Islands - DMI Historical Climate Data Collection 1873-2016. DMI Report No. 17-05. Copenhagen.

[6] WMO Statement on the Status of the Global Climate in 2016. WMO no. 1189.