



## **Teknisk rapport 12-07**

# **Vindstatistik for danske kyststationer 2001-2010**

## **- Hyppighed af stiv kuling og derover**

John Cappelen





# Kolofon

**Serietitel:**

Teknisk rapport 12-07

**Titel:**

Vindstatistik for danske kyststationer 2001-2010

**Undertitel:**

- Hyppighed af stiv kuling og derover

**Forfatter(e):**

John Cappelen

**Andre bidragsydere:**

Peter Riddersholm Wang

**Ansvarlig institution:**

Danmarks Meteorologiske Institut

**Sprog:**

Dansk

**Emneord:**

Vindstatistik, Danmark, danske kyststationer, hyppighed af middelvindhastighed  $\geq 13,9$  m/s (stiv kuling, vindstyrke 7), 1-times observationer, 2001-2010

**Url:**

[www.dmi.dk/dmi/tr12-07](http://www.dmi.dk/dmi/tr12-07)

**ISSN:**

1399-1388

**Versions dato:****Link til hjemmeside:**

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

**Copyright:**

Danmarks Meteorologiske Institut. Det er tilladt at kopiere og uddrage fra publikationen med kildeangivelse.

**Forsidebillede:**

06147 Vindebæk Kyst 24.8.2010 set fra WSW. Fotograf: Michael Heeris, TM.



## Indhold:

|  |    |
|--|----|
| Abstract .....   | 4  |
| Resumé.....  | 4  |
| 1. Indledning .....  | 5  |
| 2. Stationer .....   | 6  |
| 3. Dataforberedelse .....                                      | 8  |
| 4. Hyppigheder (%) af middelvindhastighed $\geq 13,9$ m/s..... | 9  |
| 5. Filformat.....  | 11 |
| Referencer .....   | 13 |
| Tidligere rapporter .....                                      | 13 |



## Abstract

This report presents frequencies of mean wind speed greater than or equal 13.9 m/s (near gale, wind force 7 and up) for the calendar months and the year. The analysis is based on 1-hourly observations from a number of Danish coastal stations in the period 2001-2010.

## Resumé

Denne rapport præsenterer hyppigheden af middelvindhastighed større end eller lig med 13,9 m/s (stiv kuling, vindstyrke 7 og derover) for kalendermåneder og år. Analysen er lavet på grundlag af 1- times observationer fra et antal danske kyststationer i perioden 2001-2010.



# 1. Indledning

Siden måling af meteorologiske forhold på danske fyrskibe sluttede omkring 1960 er der som udgangspunkt ikke foretaget målinger af vindforhold over hav i de indre danske farvande.

Beregning af vindstatistik på målinger fra de enkelte farvande fra fx de sidste 10 år kan derfor ikke lade sig gøre.

Hvis man derfor vil vide, hvor ofte det blæser mere end 13,9 m/s (hvilket er stiv kuling eller vindstyrke 7 og derover) for indre danske farvande kan hyppigheder af middelvindhastighed (større end eller lig med 13,9 m/s) for kalendermåneder og år for et antal danske kyststationer give et godt fingerpeg, når der nu ikke måles direkte over hav.

Denne rapport præsenterer en sådan vindstatistik for perioden 2001-2010 på grundlag af 1-times observationer af middelvindhastighed.

De danske kyststationer er udvalgt således, at de har mindst et år med data og således at de er eksponeret mod følgende havområder. I parentes angives de farvande, for hvilke DMI løbende udsender udsigter og prognoser:

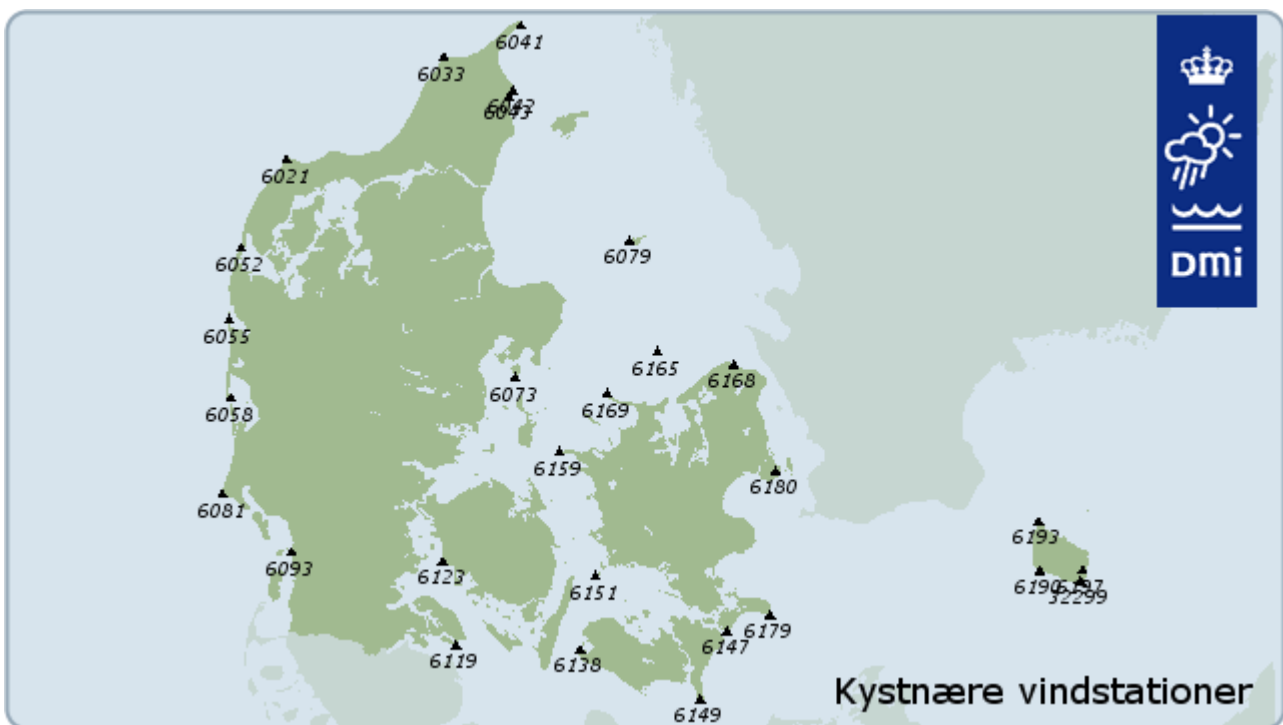
Nordsøen (Tyskebugt, Fisker, Skagerak)  
Kattegat (Kattegat)  
Lillebælt (vestlige del af Bælthavet og Sundet)  
Storebælt (midterste del af Bælthavet og Sundet)  
Øresund (Østlige del af Bælthavet og Sundet)  
Fehmern Bælt (Vestlige Østersø)  
Østersøen omkring Bornholm (Østersøen omkring Bornholm)

Med kyststationer menes her stationer, der står umiddelbart i nærheden af havet ved fx fyr eller i havne og enkelte stationer der står meget kystnært, men lidt væk fra kysten.

## 2. Stationer

Nedenstående kort i figur 1 samt tabel 1 angiver stationsnummer og placering for de udvalgte 28 kyststationer i perioden 2001-2010, der har mere end 1 års data. Disse stationsoplysninger kan også ses i en medfølgende filer, se sektion 5 for filformat.

Figur 2 viser afgræsning og navngivning af de farvande, for hvilke DMI udsender udsigter og prognoser.



Figur 1. Placering og stationsnumre for de kystnære vindstationer, hvorfra data indgår i rapporten.

Tabel 1. Stationsdata for stationer vist på kortet i figur 1. Der angives stationsnummer, navn, zone 32 east UTM-koordinater (z32east), zone 32 north UTM-koordinater (z32north), første og sidste forekomst af timeobservationerne i de tilgrundliggende datafiler (ikke medtaget i rapporten).

| Statnr. | Navn            | z32east | Z32north | Start                 | Stop                  |
|---------|-----------------|---------|----------|-----------------------|-----------------------|
| 6021    | Hanstholm       | 475469  | 6331017  | 01-01-2001 kl. 00 UTC | 31-12-2010 kl. 23 UTC |
| 6033    | Hirtshals       | 557263  | 6384085  | 01-01-2001 kl. 02 UTC | 31-12-2010 kl. 23 UTC |
| 6041    | Skagen Fyr      | 597147  | 6400532  | 01-01-2001 kl. 00 UTC | 31-12-2010 kl. 23 UTC |
| 6042    | Frederikshavn   | 592986  | 6367004  | 07-04-2003 kl. 08 UTC | 31-12-2010 kl. 23 UTC |
| 6043    | Frederikshavn   | 591068  | 6363642  | 01-01-2001 kl. 00 UTC | 21-01-2004 kl. 13 UTC |
| 6052    | Thyborøn        | 451931  | 6285020  | 01-01-2001 kl. 00 UTC | 31-12-2010 kl. 23 UTC |
| 6055    | Torsminde       | 445679  | 6247795  | 01-01-2001 kl. 00 UTC | 31-12-2010 kl. 23 UTC |
| 6058    | Hvide Sande     | 446451  | 6207218  | 01-01-2001 kl. 00 UTC | 31-12-2010 kl. 23 UTC |
| 6073    | Sletterhage Fyr | 594161  | 6217741  | 21-05-2001 kl. 09 UTC | 31-12-2010 kl. 23 UTC |
| 6079    | Anholt havn     | 653588  | 6288693  | 01-01-2001 kl. 00 UTC | 31-12-2010 kl. 23 UTC |
| 6081    | Blåvandshuk Fyr | 442146  | 6157203  | 01-01-2001 kl. 00 UTC | 31-12-2010 kl. 23 UTC |

|       |                    |        |         |                       |                       |
|-------|--------------------|--------|---------|-----------------------|-----------------------|
| 6093  | Vester Vedsted     | 478090 | 6127243 | 01-01-2001 kl. 00 UTC | 31-12-2010 kl. 23 UTC |
| 6119  | Kegnæs Fyr         | 563434 | 6078853 | 01-01-2001 kl. 00 UTC | 31-12-2010 kl. 23 UTC |
| 6123  | Assens/Torø        | 556470 | 6122346 | 08-05-2001 kl. 18 UTC | 31-12-2010 kl. 23 UTC |
| 6138  | Langø              | 628106 | 6076634 | 01-01-2001 kl. 00 UTC | 31-12-2010 kl. 23 UTC |
| 6147  | Vindebæk Kyst      | 704259 | 6085969 | 29-05-2006 kl. 13 UTC | 31-12-2010 kl. 23 UTC |
| 6149  | Gedser             | 690277 | 6050781 | 01-01-2001 kl. 00 UTC | 31-12-2010 kl. 23 UTC |
| 6151  | Omø Fyr            | 636004 | 6114584 | 01-01-2001 kl. 00 UTC | 31-12-2010 kl. 23 UTC |
| 6159  | Røsnæs Fyr         | 617359 | 6179117 | 01-01-2001 kl. 00 UTC | 31-12-2010 kl. 23 UTC |
| 6165  | Hesselø            | 668128 | 6231208 | 01-01-2001 kl. 00 UTC | 31-12-2010 kl. 23 UTC |
| 6168  | Nakkehoved Fyr     | 707758 | 6224390 | 01-01-2001 kl. 00 UTC | 31-12-2010 kl. 23 UTC |
| 6169  | Gniben             | 642051 | 6209362 | 01-01-2001 kl. 00 UTC | 31-12-2010 kl. 23 UTC |
| 6179  | Møn Fyr            | 726707 | 6094578 | 01-01-2001 kl. 00 UTC | 31-05-2006 kl. 10 UTC |
| 6180  | Københavns Lufth   | 729557 | 6169155 | 01-01-2001 kl. 00 UTC | 31-12-2010 kl. 23 UTC |
| 6190  | Bornholms Lufthavn | 866948 | 6117443 | 01-01-2001 kl. 00 UTC | 31-12-2010 kl. 23 UTC |
| 6193  | Hamme Odde Fyr     | 866256 | 6143140 | 01-01-2001 kl. 00 UTC | 31-12-2010 kl. 23 UTC |
| 6197  | Nexø Vest          | 889117 | 6117988 | 19-09-2002 kl. 18 UTC | 31-12-2010 kl. 23 UTC |
| 32299 | Dueodde            | 888023 | 6112245 | 01-01-2001 kl. 00 UTC | 19-09-2002 kl. 11 UTC |



Figur 2. Farvande for hvilke DMI udsender udsigter og prognoser.

### 3. Dataforberedelse

De tilgrundliggende datafiler for denne rapports vindstatistik består af 1-times observationer af 10 minutters middelvindhastighed i perioden 2001-2010. 10-minutters middelvindhastighed er vindhastigheden midlet over en periode på 10 minutter.

Alle værdier der ligger til grund for denne rapport er omhyggeligt blevet undersøgt og samtlige fejlagtige data er blevet fjernet. Manglende data er blevet interpoleret ved hjælp af nærliggende stationer, hvis muligt.

De udvalgte stationer er alle kystnære stationer, repræsenterende forskellige farvande. Kystnære vindstationer med under 1 års data i perioden er ikke medtaget.

Alle middelvindhastigheder  $\geq 13,9$  m/s (stiv kuling, vindstyrke 7 og derover) på måneds- og årsbasis er blevet fundet for de udvalgte stationer i perioden 2001-2010 og hyppigheder i % er blevet udregnet.





## 4. Hyppigheder (%) af middelvindhastighed $\geq 13,9$ m/s

Tal i nedenstående tabel følger også med denne rapport i en fil, se sektion 5 for filformat. Se tabel 1 for stationsnavne.

| stat_no                           | jan  | feb  | mar | apr | maj | jun | jul | aug | sep | okt | nov  | dec  | år  |
|-----------------------------------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|-----|
| <b>Nordsøen</b>                   |      |      |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |     |
| 6021                              | 11,6 | 7,2  | 4,4 | 1,2 | 1,5 | 2,4 | 2,0 | 3,2 | 6,5 | 6,6 | 9,9  | 8,6  | 5,4 |
| 6033                              | 12,1 | 12,3 | 6,1 | 3,1 | 5,1 | 9,2 | 5,9 | 7,3 | 7,9 | 7,9 | 11,1 | 8,9  | 8,0 |
| 6052                              | 7,0  | 3,2  | 2,6 | 0,8 | 1,3 | 3,6 | 1,7 | 2,9 | 4,3 | 4,7 | 8,2  | 4,0  | 3,7 |
| 6055                              | 10,7 | 5,4  | 4,1 | 1,2 | 1,9 | 4,9 | 2,8 | 3,7 | 7,1 | 7,7 | 11,4 | 7,0  | 5,7 |
| 6058                              | 4,0  | 2,1  | 1,4 | 0,6 | 0,2 | 0,6 | 0,2 | 1,0 | 0,9 | 2,2 | 3,8  | 2,4  | 1,6 |
| 6081                              | 9,9  | 4,5  | 2,9 | 0,8 | 0,7 | 3,0 | 1,2 | 2,6 | 4,5 | 5,9 | 9,3  | 6,4  | 4,3 |
| 6093                              | 7,3  | 3,8  | 3,1 | 1,0 | 2,0 | 3,7 | 1,1 | 2,1 | 2,9 | 2,9 | 4,0  | 3,9  | 3,1 |
| <b>Kattegat</b>                   |      |      |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |     |
| 6041                              | 9,9  | 7,4  | 3,6 | 0,6 | 0,5 | 1,3 | 0,4 | 0,9 | 2,3 | 6,2 | 7,0  | 6,4  | 3,9 |
| 6042                              | 9,8  | 7,7  | 4,4 | 1,0 | 0,5 | 0,7 | 0,4 | 0,6 | 1,8 | 5,6 | 6,4  | 5,7  | 3,6 |
| 6043                              | 2,8  | 1,7  | 0,9 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,2 | 0,0 | 1,0 | 1,0  | 1,5  | 0,8 |
| 6079                              | 9,4  | 5,7  | 2,8 | 1,4 | 1,6 | 3,1 | 1,8 | 3,2 | 6,6 | 7,4 | 10,0 | 8,9  | 5,2 |
| 6165                              | 5,4  | 3,3  | 1,7 | 0,1 | 0,1 | 0,5 | 0,4 | 0,9 | 1,3 | 1,6 | 3,6  | 3,9  | 1,9 |
| <b>Storebælt</b>                  |      |      |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |     |
| 6073                              | 5,1  | 3,4  | 1,5 | 0,5 | 0,3 | 0,8 | 0,3 | 1,2 | 1,4 | 2,3 | 3,4  | 3,2  | 1,9 |
| 6138                              | 6,4  | 3,6  | 2,8 | 1,1 | 1,4 | 2,2 | 0,5 | 1,7 | 1,9 | 2,6 | 5,0  | 4,5  | 2,8 |
| 6151                              | 7,9  | 4,8  | 2,7 | 0,9 | 0,6 | 2,0 | 0,7 | 2,0 | 2,2 | 4,1 | 5,9  | 6,0  | 3,3 |
| 6159                              | 14,6 | 7,8  | 5,3 | 1,7 | 2,7 | 5,0 | 2,0 | 3,5 | 7,3 | 8,5 | 11,9 | 10,5 | 6,7 |
| 6169                              | 8,2  | 4,4  | 2,6 | 0,7 | 1,3 | 3,3 | 1,0 | 2,6 | 5,0 | 4,8 | 7,2  | 6,1  | 3,9 |
| <b>Øresund</b>                    |      |      |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |     |
| 6168                              | 1,2  | 2,0  | 0,9 | 1,0 | 0,2 | 0,8 | 0,2 | 0,7 | 0,8 | 0,8 | 3,8  | 2,5  | 1,2 |
| 6180                              | 1,1  | 0,6  | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,3 | 0,5  | 0,2  | 0,3 |
| <b>Lillebælt</b>                  |      |      |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |     |
| 6119                              | 10,1 | 5,6  | 2,9 | 0,7 | 0,5 | 0,9 | 0,3 | 0,6 | 2,1 | 4,6 | 6,6  | 8,4  | 3,6 |
| 6123                              | 3,1  | 1,4  | 0,9 | 0,0 | 0,0 | 0,3 | 0,1 | 0,3 | 0,6 | 0,9 | 1,3  | 1,5  | 0,9 |
| <b>Fehmern Bælt</b>               |      |      |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |     |
| 6147                              | 6,0  | 2,9  | 1,1 | 0,2 | 0,1 | 0,4 | 0,0 | 0,2 | 0,5 | 0,8 | 1,4  | 1,6  | 1,2 |
| 6149                              | 5,5  | 3,4  | 3,7 | 0,3 | 1,3 | 2,0 | 0,7 | 1,5 | 2,9 | 3,5 | 3,9  | 4,8  | 2,8 |
| 6179                              | 4,0  | 3,6  | 3,1 | 0,7 | 0,0 | 0,7 | 0,1 | 0,2 | 1,2 | 3,4 | 3,9  | 5,2  | 2,2 |
| <b>Østersøen omkring Bornholm</b> |      |      |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |     |
| 6190                              | 4,6  | 1,6  | 1,3 | 0,1 | 0,1 | 0,6 | 0,1 | 0,5 | 0,5 | 1,7 | 2,1  | 1,6  | 1,2 |
| 6193                              | 10,8 | 5,3  | 3,6 | 0,5 | 0,7 | 2,5 | 1,2 | 2,5 | 4,4 | 6,2 | 7,9  | 5,6  | 4,3 |
| 6197                              | 2,8  | 0,6  | 0,6 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,0 | 0,3 | 0,1 | 0,6 | 0,7  | 0,5  | 0,5 |
| 32299                             | 1,7  | 1,3  | 0,2 | 0,1 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,9 | 1,1  | 1,5  | 0,5 |

Alle stationer undtagen 6021, 6033, 6042, 6055, 6073, 6123, 6138, 6147, 6165 og 6197 er beskrevet i [1] mht. placering.

6021 Hanstholm står veleksponeret ved kysten

6033 Hirtshals står veleksponeret ved kysten

6042 Frederikshavn står veleksponeret ved kysten

6055 Torsminde står veleksponeret ved kysten

6073 Sletterhage står med en række træer omkring nær kysten, men rager langt op over træerne

6123 Assens/Torø står veleksponeret ved kysten

6138 Langø står veleksponeret ved kysten

6147 Vindebæk Kyst står veleksponeret ved kysten

6165 Hesselø står midt på øen (360 m fra N-kyst, 750 m fra V-kyst, 320m fra Ø-kyst, 530 m fra S-kyst)

6197 Nexø Vest står 2-3 km inde i landet

Hvis man skal bruge et gennemsnitligt antal dage eller timer pr. måned eller år med middelvindhastigheder  $\geq 13,9$  m/s skal man multiplicere de nedenstående hyppigheder i % med antal dage eller timer pr. måned eller år og dividere med 100.

Fx er det gennemsnitlige antal dage for 6021 Hanstholm i januar med middelvindhastigheder  $\geq 13,9$  m/s er  $11,6 * 31/100$  dage = 3,596 dage.

Det gennemsnitlige antal timer for 6021 Hanstholm i januar med middelvindhastigheder  $\geq 13,9$  m/s er  $11,6 * 31 * 24/100$  timer dage = 86,304 timer.

I de tilhørende filer kan desuden ses to filer med hhv:

- hvor mange timer der er med observationer for hver måned og år for hver station
- hvor mange timer der er med observationer  $\geq 13,9$  m/s for hver måned og år for hver station

Se sektion 5 for filformat.



## 5. Filformat

Datamaterialet medfølger denne rapport som Excel-filer. Nedenstående beskriver formatet af hver enkelt fil.

### **station.xls:**

format: Stationsoplysninger  
stationsnummer (stat\_no)  
stationsnavn (navn)  
zone 32 east UTM-koordinater (z32east)  
zone 32 north UTM-koordinater (z32north)  
Startdato for første timeobservation (start)  
Slutdato for sidste timeobservation (stop)

### **vindhypighed\_ge139.xls:**

format: Hyppigheder (%) af middelvindhastighed større end eller lig med 13,9 m/s for kalendermåneder og år for et antal danske kyststationer  
stationsnummer (stat\_no)  
hyppighed (%) januar (jan)  
hyppighed (%) februar (feb)  
hyppighed (%) marts (mar)  
hyppighed (%) april (apr)  
hyppighed (%) maj (may)  
hyppighed (%) juni (jun)  
hyppighed (%) juli (jul)  
hyppighed (%) august (aug)  
hyppighed (%) september (sep)  
hyppighed (%) oktober (oct)  
hyppighed (%) november (nov)  
hyppighed (%) december (dec)  
hyppighed (%) året (annual)

### **vindhypighed\_ge139\_another format.xls:**

1) Antal tilfælde af middelvindhastighed større end eller lig med 13,9 m/s for kalendermåneder og år for et antal danske kyststationer.  
2) Antal 1- times observationer i hele perioden 2001-2010 for kalendermåneder og år for et antal danske kyststationer  
3) Hyppigheder (%) af middelvindhastighed større end eller lig med 13,9 m/s for kalendermåneder og år for et antal danske kyststationer  
format: stationsnummer (stat\_no)  
måned (month) (month = 13 = annual)  
Antal tilfælde  $\geq$  13,9 m/s (ge139)  
antal observationer (obs)  
hyppighed (%) (hypp)

### **antalcases\_ge139.xls:**

Antal tilfælde af middelvindhastighed større end eller lig med 13,9 m/s for kalendermåneder og år for et antal danske kyststationer



format:       stationsnummer (stat\_no)  
          antal tilfælde januar (jan)  
          antal tilfælde februar (feb)  
          antal tilfælde marts (mar)  
          antal tilfælde april (apr)  
          antal tilfælde maj (may)  
          antal tilfælde juni (jun)  
          antal tilfælde juli (jul)  
          antal tilfælde august (aug)  
          antal tilfælde september (sep)  
          antal tilfælde oktober (oct)  
          antal tilfælde november (nov)  
          antal tilfælde december (dec)  
          antal tilfælde året (annual)

**antalcases\_whole period.xls:**

Antal 1- times observationer i hele perioden 2001-2010 for kalendermåneder og år for et antal danske kyststationer

format:       stationsnummer (stat\_no)  
          antal observationer januar (jan)  
          antal observationer februar (feb)  
          antal observationer marts (mar)  
          antal observationer april (apr)  
          antal observationer maj (may)  
          antal observationer juni (jun)  
          antal observationer juli (jul)  
          antal observationer august (aug)  
          antal observationer september (sep)  
          antal observationer oktober (oct)  
          antal observationer november (nov)  
          antal observationer december (dec)  
          antal observationer året (annual)



## Referencer

[1] Cappelen, J. & Jørgensen, B. (1999): Observed Wind Speed and Direction in Denmark – with Climatological Standard Normals, 1961-90/Observeret vindhastighed og -retning i Danmark – med klimanormaler 1961-90. DMI Technical Report 99-13.

## Tidligere rapporter

Tidligere rapporter fra Danmarks Meteorologiske Institut kan findes på adressen:

<http://www.dmi.dk/dmi/dmi-publikationer.htm>