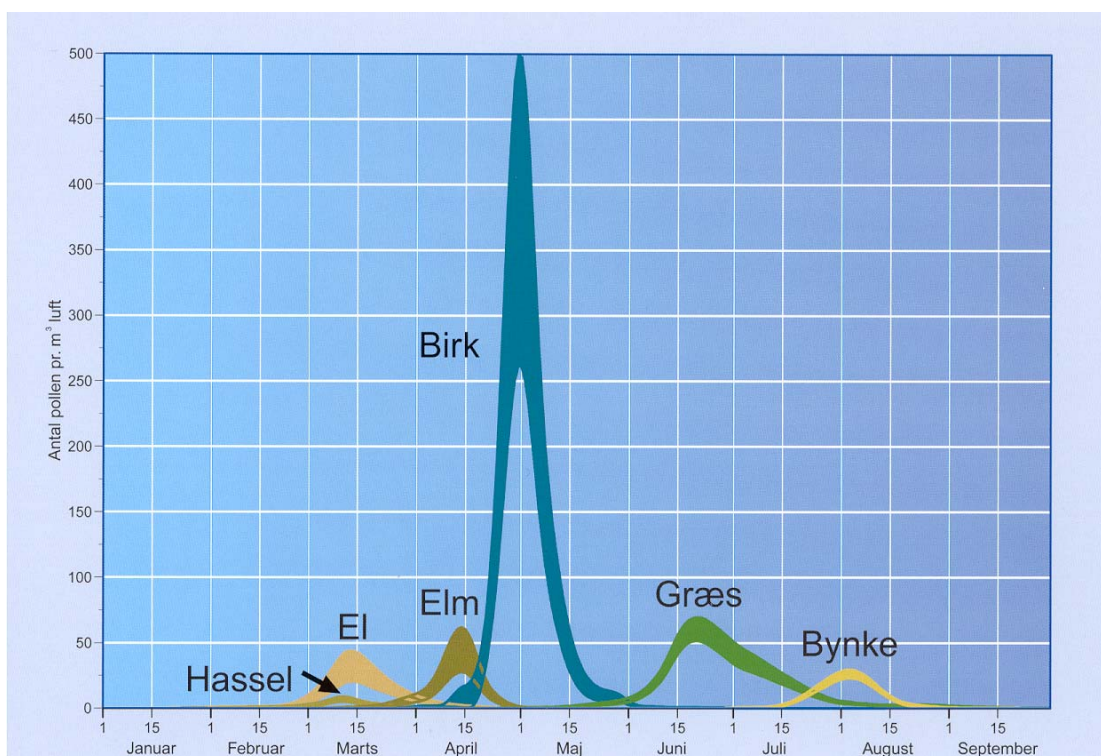


DANISH METEOROLOGICAL INSTITUTE

TECHNICAL REPORT

03-35

Pollen- & Sporemålinger i Danmark Sæsonen 2002



Anne Frøsig, Astma-Allergi Forbundet
Alix Rasmussen, Danmarks Meteorologiske Institut



COPENHAGEN 2003

Forord

Denne årsrapport beskriver hvordan målingerne af luftens indhold af pollen og sporer rutinemæssigt foretages, varsles og offentliggøres. Det berøres hvordan resultaterne anvendes af befolkning, sundhedspersonale og forskere, og forløbet af sæsonen 2002 beskrives mere detaljeret for de vigtigste pollen- og skimmelsvampeslægter.

Den forgangne pollensæson startede både tidligt og med meget høje pollenkoncentrationer af el og hassel allerede omkring 1. februar. Birkepollensæsonen startede også tidligere end normalt og var for tredje år i træk endog meget kraftig. Birken har normalt en toårige cyklus. Også mængden af græspollen var højere end normalt, mens bynken fulgte normalsæsonen.

I år er der udarbejdet en ny Pollenkalender baseret på gennemsnitsværdier for 1984-2001. Resultatet ses på forsiden samt bag i rapporten.

Vi håber, at denne rapport kan bidrage med information, som må komme den enkelte læser til gavn.

Med venlig hilsen

Anne Frøsig
cand. scient.
Astma-Allergi Forbundet

Alix Rasmussen
cand. scient.
Forsknings- og Udviklingsafdelingen
Danmarks Meteorologiske Institut

Indholdsfortegnelse

1. Indledning	4
2. Metodik	5
3. Offentliggørelse	6
3.1 Pollental, pollenvarsel og skimmelsvampeniveau	6
3.2. Offentliggørelse på Internettet	7
4. Andre tiltag i forbindelse med pollenprojektet	8
4.1 Forskning	8
4.3 Rådgivning	9
5. Analyse af pollensæsonen 2002	9
5.1 Sæsonen 2002 - kort gennemgang	10
5.2. El	10
5.3. Hassel	14
5.4. Elm	17
5.5. Birk	20
5.6. Græs	23
5.7. Bynke	26
6. Analyse af sporesæsonen 2002	29
6.1 Alternaria	30
6.2 Cladosporium	31
7. Referencer	32
Appendix	33
Appendix 1. Pollenkurver for København og Viborg, sæsonen 2002	33

Forsidefoto: Den nye pollenkalender (gennemsnitsværdier fra 1984 – 2001)

1. Indledning

Historie

I Danmark blev indsamling og registrering af luftbårne pollen og skimmelsvampesporer startet i 1977 af den Aerobiologiske Gruppe under Astma-Allergi Forbundet (Astma-Allergi Forbundet).

Målingerne i dag

Målingerne foretages i dag af Astma-Allergi Forbundet, i samarbejde med Danmarks Meteorologiske Institut (DMI). Endvidere varetager Viborg-Kjellerup Sygehus opsamling af prøver, samt fremstilling og afsendelse af præparater til DMI for stationen i Viborg.

Allergi i Danmark

Pollenallergi er almindelig i befolkningen og menes at være i stigning. I en nyere undersøgelse for København er der vist en signifikant stigning i antallet af personer i aldersgruppen 15-41, der angiver luftvejssymptomer i forbindelse med udsættelse for allergener. For eksempel er symptomer på pollenudløst høfeber steget fra 16,9 % til 24,8 %. Ser man på samtidig forekomst af symptomer og et objektivi målbart resultat som sensibilisering, ses en stigning fra 12,9 til nu 22,5 % (A. Linneberg m.fl., 2000).

Pollentallet – en nødvendig forudsætning ved diagnosticering, behandling og forskning

Løbende registrering af luftens indhold af allergirelevante pollen og svampesporer har værdi ved diagnosticering og behandling i forbindelse med pollenallergi og allergi over for skimmelsvampesporer. Samtidig er det en nødvendig forudsætning i megen forskning omkring allergi – at forskerne har mulighed for at relatere patienternes symptomer og allergitests til det/de pågældende års pollen- og skimmelsvampesporetal.

Landsdækkende pollenservice ad flere kanaler

Som en service over for de mange mennesker, der lider af pollen- og skimmelsvampeallergi bringes resultaterne af målingerne dagligt som "Dagens Pollental" og "Dagens Skimmelsvampeniveau" i en lang række medier bl.a. på tekstTV og Internettet. I sæsonen for birk, græs og bynke udarbejdes særlige pollenprognoser, "pollenvarsler", som angiver det forventede antal af pollen i det kommende døgn. De daglige meldinger er en hjælp til mennesker med allergi, der ved høje pollenvarsler kan træffe nødvendige forholdsregler som fx. justering af medicinsk behandling og ændret planlægning af udendørsaktiviteter for det kommende døgn.

2. Metodik

Målestationer

Rutinemæssige målinger foretages to steder i Danmark: København og Viborg (se Tabel 1).

Station	Placering	Koordinater	Terrænhøjde (m a.s.l.)	Højde over jordniveau (m)	Opsamlings- tidsrum
København	DMI	55°43'N 12°34'E	8	15	13-13
Viborg	Viborg- Kjellerup Sygehus	56°27'N 9°24'E	32	21	9-9

Tabel 1. Målestationer hvor de rutinemæssige målinger foretages.

Målemetode

For begge stationer foretages opsamling med en Burkard 7-days Volumetric Spore Trap, som er placeret på henholdsvis taget af DMI og på Viborg-Kjellerup Sygehus.

Gennem en smal spalte i siden af fælden indsuges 10 liter luft i minuttet. Ved hjælp af et vindror sikres det, at spalten er rettet op mod vinden. Den indsugede luft passerer en klæbrig strimmel, som opfanger pollen, sporer og andre partikler i luften. Strimlen er påsmurt en opløsning, som indeholder paraffin og vaseline opløst i toluen og monteret på en tromle. Med en hastighed af 2 mm/time drejer tromlen én omgang rundt i løbet af en uge. Ved tømning af fælden tages strimlen af tromlen og skæres i stykker á 48 mm svarende til et døgn opsamling. Strimlen indlejres mellem dækglas og objektglas i en gelvatopløsning tilsat farvestof (safranin).

I pollensæsonen tømmer Astma-Allergi Forbundet hver dag kl. 13 fælden i København. Daglig tømning af fælden i Viborg foretages mandag til fredag kl. 9. I Viborg foretages opsamling og fremstilling af præparater af personale på Viborg-Kjellerup Sygehus. Herefter bliver præparatet sendt med rutefly til København og transporteret med kurérservice til DMI, hvor det analyseres. Præparater fra weekender og helligdage fremstilles den efterfølgende hverdag og sendes til DMI for analyse.

Identifikation og optælling

Optælling af de forskellige pollen og sporer foretages efter en standardiseret metode i lysmikroskop ved 640 gange forstørrelse. Optælling af pollen og sporer fra *Alternaria* foretages i 12 tværstriber svarende til stikprøver hver anden time gennem måleperioden. Det optalte areal svarer til ca. 8 % af strimlen, således at det samlede antal talte pollen svarer til antallet af pollen i $1,12 \text{ m}^3 \sim 1 \text{ m}^3$ luft i gennemsnit over et døgn. Sporer fra *Cladosporium* tælles kun i 8 tværstriber á 2 mm fordelt på præparatet pga. de store koncentrationer i svampesæsonen. Antallet af sporer fra *Cladosporium* omregnes til mængden af sporer i en kubikmeter luft ved hjælp af en omregningsfaktor.

Identifikation og optælling for begge stationer foretages på DMI af ansatte i Astma-Allergi Forbundet. I sæsonen 2002 er dette arbejde foretaget af Anne Frøsig (ansvarlig), Eva Garde, Tine Vogel, Kristian Søgaard Jensen og Jan Joensen.

I målingerne registreres 22 forskellige pollengrupper. For København registreres endvidere 2 skimmelsvampeslægter, se Tabel 2. Nogle pollengrupper registreres på slægtsniveau, andre på familieniveau. Til identifikation af pollen og sporer anvendes referencesamlinger af pollen og

svampesporer samt publikationer (pollenatlas m.m.). Pollen- og sporedata indtastes løbende i en database. Fra databasen udtrækkes dagligt data til opdatering af pollenoversigterne på DMI's hjemmeside på Internettet.

Pollengrupper:	<i>Carpinus</i> - avnbøg
<i>Alnus</i> – el	<i>Rumex</i> - skræppe
<i>Corylus</i> – hassel	Cruciferae - korsblomstfamilien
<i>Populus</i> – poppel	<i>Plantago</i> - vejbred
<i>Ulmus</i> – elm	Asteraceae - kurvblomstfamilien (undt. <i>Artemisia</i> , <i>Ambrosia</i>)
<i>Salix</i> – pil	<i>Sambucus</i> - hylde
<i>Betula</i> – birk	<i>Urtica</i> - nælde
<i>Fraxinus</i> – ask	Poaceae - græsfamilien
<i>Fagus</i> – bøg	<i>Ambrosia</i> - ambrosie
Pinaceae - fyr/gran	Chenopodiaceae - gåsefod
<i>Juniperus</i> - ene/cypres/taks	<i>Artemisia</i> - bynke
<i>Quercus</i> – eg	Uspecificeret (andre pollentyper og uidentificerede pollen)
Skimmelsvampe:	
<i>Alternaria spp.</i>	<i>Cladosporium spp.</i>

Tabel 2. Pollen- og skimmelsvampegrupper som indgår i målingerne.

Måleperiode

I København foretages opsamlingen af prøver hele året. For sæsonen 2002 er pollentællingen blevet foretaget fra 1. januar til 31. oktober, mens sporetællingen er blevet foretaget fra 8. maj til 31. oktober.

I Viborg igangsættes rutinemæssig opsamling i løbet af februar måned. Indtil starten af birkepollensæsonen i april foretages opsamlingen på ugebasis, mens opsamling herefter foretages dagligt på hverdage indtil slutningen af bynkepollensæsonen, normalt ultimo august. I weekenderne og på helligdage udføres optælling først efterfølgende hverdag. Opsamling i september foretages på ugebasis. Der foretages ikke rutinemæssig optælling af svampesporer for stationen i Viborg.

Tabel 5 side 9 angiver måleperiode og perioden for udsendelse af daglige meldinger til offentligheden i sæsonen 2002.

3. Offentliggørelse

3.1 Pollental, pollenvarsel og skimmelsvampeniveau

Resultaterne af pollenmålingerne offentliggøres i sæsonen som "Dagens Pollental" for de 6 mest allergirelevante pollengrupper: El, hassel, elm, birk, græs og bynke. Pollentallet beskriver, hvor mange pollen en kubikmeter luft gennemsnitligt indeholder i et døgn og måles for København fra kl. 13 den ene dag til kl. 13 den næste dag, og for Viborg fra kl. 9 til kl. 9 den efterfølgende dag.

Siden 1981 er der blevet udarbejdet særlige pollenprognoser, "Pollenvarsler", som beskriver den forventede mængde pollen i luften det kommende døgn. Pollenvarsel udarbejdes for birk, græs og bynke og udsendes sammen med pollental og svampesporeniveau (niveau for skimmelsvampene *Alternaria* og *Cladosporium*). Pollenvarslet udarbejdes af den vagthavende meteorolog i samarbejde med den pollentæller fra Astma-Allergi Forbundet som

har foretaget dagens pollentælling. Pollenvarslet er baseret på vejrudsigten, det aktuelle pollental og statistisk materiale over pollenmålingerne gennem årene. Der varsles i 3 niveauer (Tabel 3.).

	Få	moderat	mange
Birk	under 30	30-100	over 100
Græs og bynke	under 10	10-50	over 50

Tabel 3. Klasser som anvendes ved pollenvarsler. Grænserne er fastlagt af læger.

Andelen af korrekte varsler for birk, græs og bynke for pollensæsonen 2002 var henholdsvis 83 %, 74 % og 63 % for København, mens tallene for Viborg for birk, græs og bynke var henholdsvis 75 %, 68 % og 73 %.

Sporemålinger foretages i svampenes hovedsæson, normalt fra 1. maj til 1. november. Resultaterne offentliggøres for skimmelsvampeslægterne *Alternaria* og *Cladosporium* under betegnelsen "Dagens Skimmelsvampniveau". Niveaulet angives som henholdsvis lav, middel eller høj afhængig af den aktuelle koncentration (Tabel 4).

	Lav	middel	høj
<i>Alternaria</i>	under 20	20-99	over 100
<i>Cladosporium</i>	under 2000	2000-5999	over 6000

Tabel 4. Referenceværdier som anvendes ved offentliggørelsen af skimmelsvampesporer.

Dagens Pollental samt evt. pollenvarsler og svampesporeniveauer udsendes dagligt til pressen. Endvidere overføres oplysningerne til Astma-Allergi Forbundet's og DMI's hjemmeside og indtales på Astma-Allergi Forbundet's automatiske telefonsvarer. Daglige meldinger udsendes tillige til Astma-Allergi Forbundet's rådgivningsafdeling, Rigshospitalet og Pollengruppen ved Gøteborg Universitet.

Foreløbige oversigter for samtlige pollengrupper udsendes ugentligt i sæsonen. I sæsonen 2002 blev ugeskemaer bl.a. sendt til: Viborg-Kjellerup Sygehus, Frederiksberg Hospital, Nationalmuseet, Palynologiska laboratoriet, Naturhistoriska riksmuseet, Stockholm og Astma-Allergi Forbundet's rådgivningsafdeling.

3.2. Offentliggørelse på Internettet

De daglige pollen- og sporemeldinger er tilgængelige flere steder på Internettet bl.a. Astma-Allergi Forbundet's og DMI's hjemmeside (www.astma-allergi.dk og www.dmi.dk). På Astma-Allergi Forbundet's hjemmeside findes endvidere generel information om pollenmåling, pollenvarsling og pollenallergi.

På DMI's hjemmeside bringes tillige normalt i sæsonen for København samt tabeller over døgntal for indeværende og forrige sæson. For begge målestationer præsenteres endvidere forløbet af den aktuelle sæson i forhold til normalsæsonen for el, hassel, elm, birk, græs og bynke i form af grafer. Desuden findes der grafer for skimmelsvampeslægterne *Alternaria* og *Cladosporium*, samt for de sidste 5 års pollen - og sporesæsoner, hvilket giver brugerne bedre mulighed for at sammenligne sæsonen for år til år.

4. Andre tiltag i forbindelse med pollenprojektet

4.1 Forskning

Resultaterne af pollen- og sporemålingerne anvendes også i forskningsmæssigsammenhænge. Af nyere forskningsprojekter og dataanalyser der direkte omhandler pollensæsonen kan nævnes:

- Trends of the Birch Pollen Season in Denmark (Rasmussen & Hodal, 2001)
- Analysis of Birch Pollen Analysis in Denmark (Hodal & Rasmussen, 2001)
- Årlige og regionale variationer i græspollensæsoner i områder af Vesteuropa (Emberlin et al.)
- Målinger af allergifremkaldende pollen i forbindelse med forskning på Århus Kommune-hospital (Nielsen et al., 1998).
- I årene 1997-99 er der foretaget pollenmålinger for Nuuk, Grønland, i samarbejde med Bispebjerg Hospital og Dronning Ingrid's hospital i Nuuk.

Pollentallene indgår også som et nødvendig del af de forskningsprojekter der omhandler fx opståen af sensibilisering og allergi, prognosen, samt effekt af forskellige behandlings metoder.

4.2 Informationsmateriale

Astma-Allergi Forbundet udarbejder forskelligt informationsmateriale til brug for mennesker med astma og allergi. Af materiale, som omhandler høfeber og pollen- & svampesporemåling kan nævnes brochurerne "Dagens Pollental og Pollenvarsling" og "Høfeber". Brochurerne kan bestilles på telefon 43 43 59 11 eller på Astma-Allergi Forbundet's hjemmeside på Internettet (www.astma-allergi.dk).

4.3 Rådgivning

Rådgivningsafdelingen i Astma-Allergi Forbundet varetager telefonisk og skriftlig (e-mail og on-line) rådgivning inden for astma og allergi.

5. Analyse af pollensæsonen 2002

Perioderne for måling, kontinuerlig optælling og offentliggørelse for de to stationer i sæsonen 2002 fremgår af Tabel 5.

Station	Måleperiode	Optællingsperiode		Periode for offentliggørelse		
		Pollen	Sporer	Dagens Pollental	Pollenvarsling	Dagens Svampeniveau
DMI København	9/1-31/10	1/1- 19/10	15/5-31/10	1/2-20/9	2/4-28/8	27/5-20/9
VS Viborg	8/2-23/9	8/2-23/9	Foretages ikke	4/4-6/9	4/4-28/8	Foretages ikke

Tabel 5. Perioder for måling, optælling og offentliggørelse af pollental, pollenvarsling og svampesporeniveau i 2002.

Ved udarbejdelse af figurerne er der anvendt døgntal for henholdsvis København og Viborg. Normalsæsonen er baseret på pollenmålinger for København i årene 1984-2001. Sæsonstart, sæsonmidte og sæsonafslutning er defineret som den dato, hvor henholdsvis 2,5 %, 50 % og 97,5 % af det totale antal pollen er målt og er vist for København og Viborg i henholdsvis Tabel 6 og Tabel 7.

København	total	2,5 %	50 %	97,5 %
El	1156	28. januar	14. februar	6. april
Hassel	457	2. februar	7. februar	1. april
Elm	103	12. marts	3. april	17. maj
Birk	6887	2. april	25. april	12. maj
Græs	2596	23. maj	16. juni	25. august
Bynke	545	10. juli	31. juli	4. september

Tabel 6 Totalt antal pollen målt i sæsonen samt sæsonstart, sæsonmidte og sæsonafslutning for København 2002.

Viborg	total	2,5%	50%	97,5%
El	343	9. februar	7. marts	7. maj
Hassel	22	8. februar	12. marts	2. april
Elm	195	16. marts	1. april	28. april
Birk	2917	2. april	29. april	11. maj
Græs	1967	27. maj	16. juni	22. august
Bynke	406	15. juli	1. august	24. august

Tabel 7. Totalt antal pollen målt i sæsonen samt sæsonstart, sæsonmidte og sæsonafslutning for Viborg 2002.

5.1 Sæsonen 2002 - kort gennemgang

Sæsonen for de tidlige træpollen; el og hassel, lå flere uger tidligere end normalt specielt pga. en forholdsvis lun vinter og temperaturer på > 10 grader i slutningen af januar. Dette bevirkede at vi så de første pollen fra el og hassel sidst i januar og meget høje værdier i starten af februar. I februar blev der målt betydeligt flere elle- og hasselpollen end normalt for København, således blev de største pollenmængder for el og hassel målt i februar mod normalt i marts måned. Sæsonen for el og hassel for København var med den meget tidlige start længere end normalt og sluttede for el's vedkommende først tidligt i maj.

Tællingerne for Viborg startede først den 8. februar. Vi har derfor ikke tal for den første uge af februar, hvor der i København blev målt særdeles mange elle- og hasselpollen. Sæsonen for Viborg er dog med stor sandsynlighed startet samtidig med København.

Der blev registreret mere end 3 gange så mange ellepollen i København som i Viborg. Hasselpollensæsonen, for Viborg blev som normalt lille med usædvanlig få hasselpollen. Kvantitativt udgjorde den samlede mængde hasselpollen blot 5 % af det samlede antal for København.

For elm gælder, at der blev registreret forholdsvis mange elmepollen i modsætning til sæsonen 2001. Tallet er dog lavt i forhold til de mængder der blev målt før elmesygen satte ind. For København var antallet af elmepollen kun det halve af antallet for Viborg.

Birkepollensæsonen fulgte normalsæsonen og for tredje år i træk med høje birkepollenkoncentrationer. Birken har normalt en toårig cyklus med hhv. få og mange pollen. Kvantitativt blev sæsonen særdeles høj for København, endda med flere pollen end for år 2001. For Viborg blev den samlede mængde under halvdelen af den mængde der blev målt i København. De årlige mængder birkepollen er generelt lavere for Viborg end for København

Græspollensæsonen startede en uge tidligere end normalt og med langt det største antal pollen i juni. Sæsonen sluttede som normalt med betydelig færre græspollen i hele august og frem til september.

Bynkepollensæsonen fulgte stort set normalsæsonen både hvad angår pollenmængde og start- og sluttidspunkt for både København og Viborg

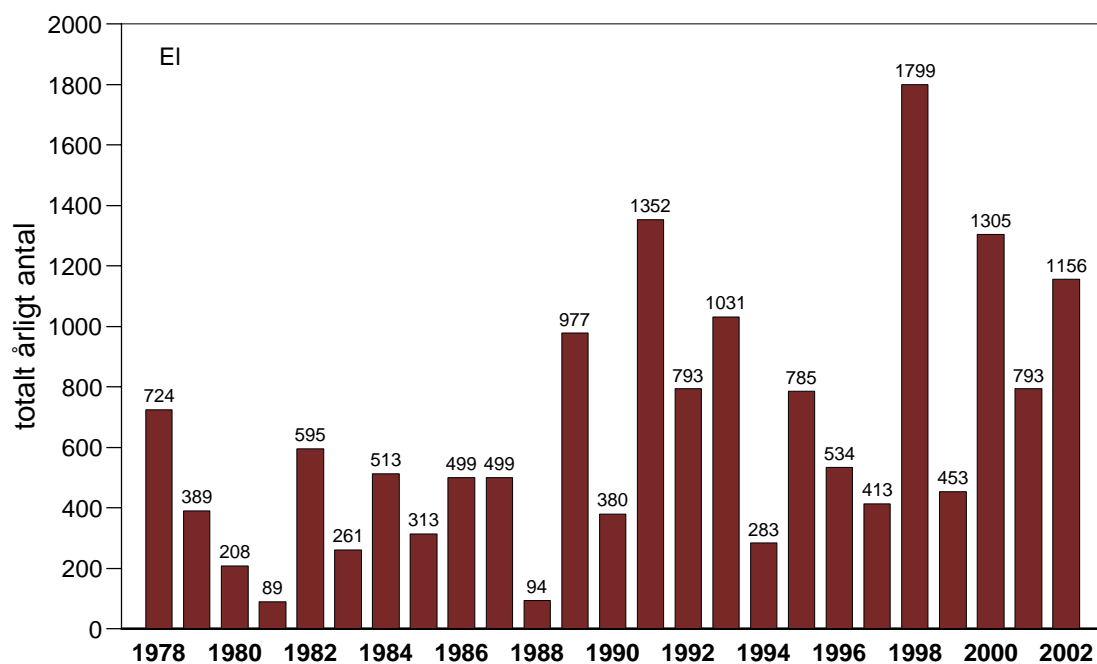
5.2. El

Pollen fra el og hassel optræder tidsmæssigt først i målingerne. Sæsonen for de to pollengrupper er som oftest sammenfaldende.

Elleslægten (*Alnus*) tilhører Birkefamilien (Betulaceae) og er hovedsagelig repræsenteret i Danmark af Rød-El (*Alnus glutinosa*) og Grå-El (*Alnus incana*). Enkelte pollen i

pollenmålingerne kan stamme fra andre ellearter, som er plantet i haver og parker, specielt Grøn El (*Alnus viridis*) og Hjerterbladet El (*Alnus cordata*). Blomstringen hos el finder sted før løvspring. Pollenproduktionen er stor og angives til 4,4 millioner pollen pr. rake (Pohl, 1937). Mange mennesker med birkepollenallergi reagerer også på pollen fra el og kan derfor opleve gener før den egentlige birkepollensæson. Ellepollensæsonen strækker sig normalt fra slutningen af februar måned til starten af april.

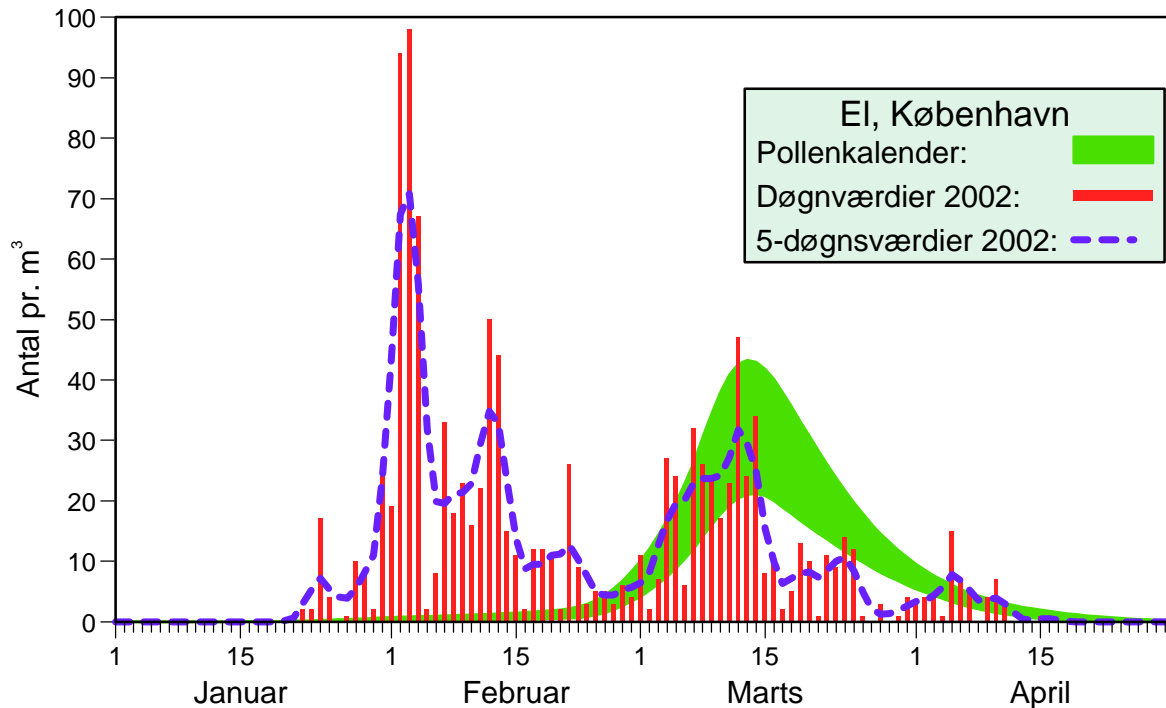
De årlige mængder af ellepollen kan svinge meget fra år til år. Forskellige parametre har betydning for de samlede registrerede pollenmængder. Det kan fx. dreje sig om vejret under blomstringen, der har stor betydning for spredningen af pollen, ligesom eventuelle frostskafer på raklerne vil medføre små pollenmængder. På Figur 1 fremgår de samlede antal registrerede ellepollen for København i årene 1978-2002. Det laveste antal ellepollen målt over en sæson er 89 målt i 1981, mens mængden i sæsonen 1998 var rekordhøj med i alt 1799 ellepollen.



Figur 1. Årlige summer af ellepollen i årene 1978-2002 for København.

København - El

	total	2,5 %	50 %	97,5 %
2002	1156	28. januar	14. februar	6. april
2001	793	8. februar	14. marts	22. april
normal	712	19. februar	15. marts	10. april



Figur 2. Sæsonen for ellepollen for København i 2002.

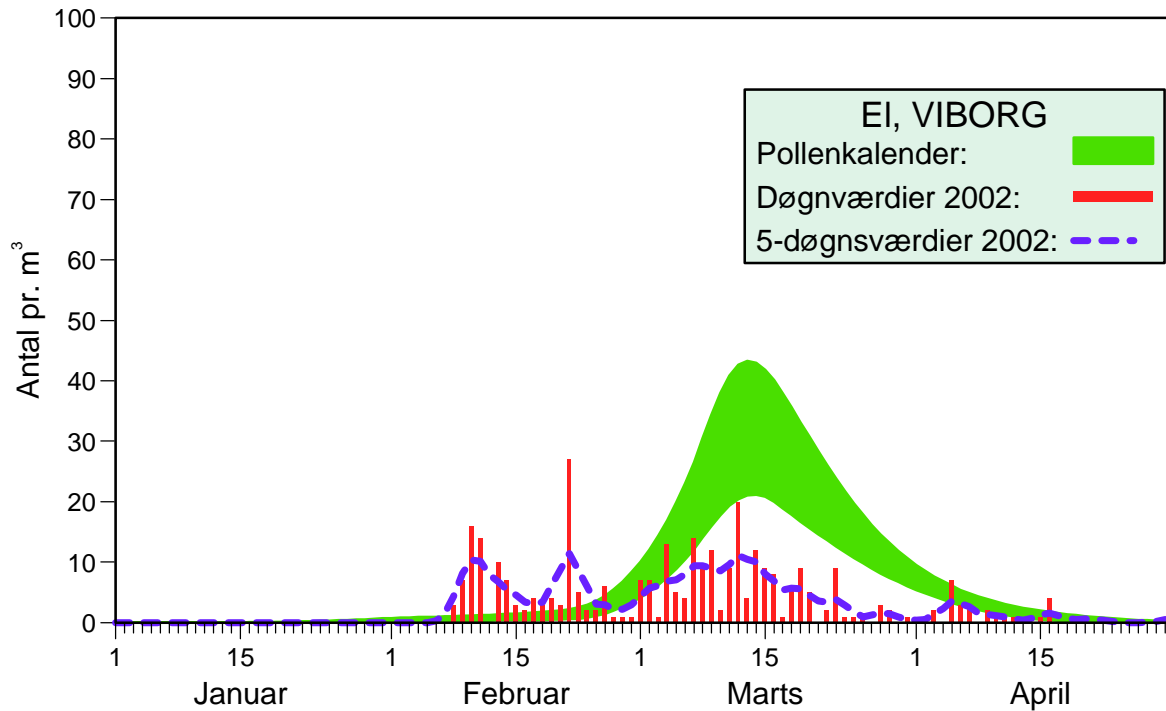
Sæsonen for el startede omkring 3 uger tidligere end normalt, på grund af den milde vinter. I januar blev der målt 70 ellepollen og den højeste døgnkoncentration blev målt den 3. februar (n=98).

Sæsonen sluttede i starten af april, svarende til en normal sæson. Det blev således en lang sæson.

I sæsonen blev det samlede antal ellepollen omkring 60 % større end normalt (1156 mod 712).

Viborg - El

	Total	2,5 %	50 %	97,5 %
2002	343	9. februar	7. marts	7. maj
2001	646	22. februar	1. april	13. maj



*Figur 3. Sæsonen for ellepollen for Viborg i 2002.
Bemærk at målingerne for Viborg først startede den 8. februar.*

Målingerne for Viborg, Figur 3, startede den 8. februar, hvor også de første pollen blev registreret. Det er derfor svært at sige, hvor tidlig sæsonen startede. Antallet af ellepollen i marts og april var henholdsvis 121 og 177. Det højeste antal ($n=27$) blev målt den 21. februar, hvilket er tidligt i forhold til normalsæsonen.

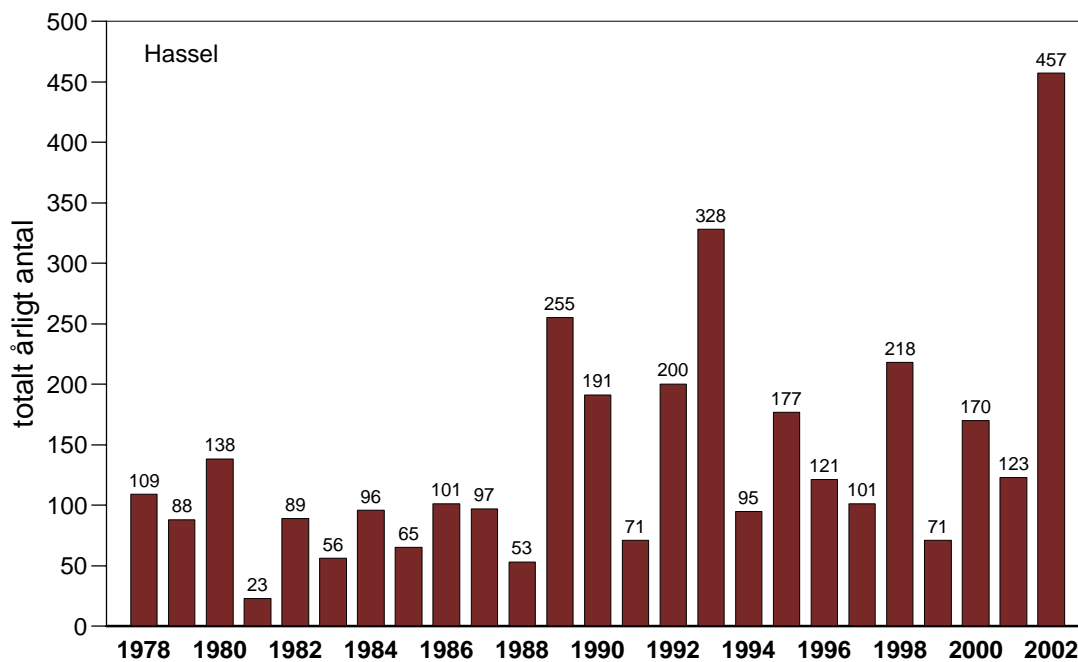
I sæsonen 2002 udgjorde det samlede antal ellepollen for Viborg kun ca. 30 % af antallet for København (343 mod 1156). I forhold til forrige sæson blev mængden godt og vel halvt så stor (343 mod 646).

5.3. Hassel

Hassel repræsenteres i Skandinavien af arten hassel (*Corylus avellana*) tilhørende Hasselfamilien (Corylaceae). Enkelte pollen i målingerne kan stamme fra dyrkede og forvildede varianter af almindelig hassel og fra hybrider mellem Hassel og Lambertsnød (*Corylus maxima*).

Blomstringen hos hassel finder sted før løvspring. Pollenproduktionen er meget stor og angives til 3.9 millioner pollen pr. racle (Pohl, 1937). For hassel gælder imidlertid, at pollentallet sjældent bliver højt. De små pollenmængder hænger øjensynligt sammen med, at hassel vokser som underskov, samt at der kun er en ubetydelig erhvervsmæssig dyrkning af hassel. Lokalt kan pollenkoncentrationen dog blive meget høj i nærheden af blomstrende hasselhegn eller fritstående buske. Endvidere kan hasselbuske, der står særligt beskyttet, fx. lunt placeret, afgive pollen tidligere lokalt end der registreres hasselpollen i målingerne. Dette kan medføre tidlige gener hos nogle mennesker med hasselpollenallergi. Mange mennesker med birkepollenallergi reagerer også på hasselpollen. Sæsonen for hassel strækker sig normalt fra midt i februar til først i april.

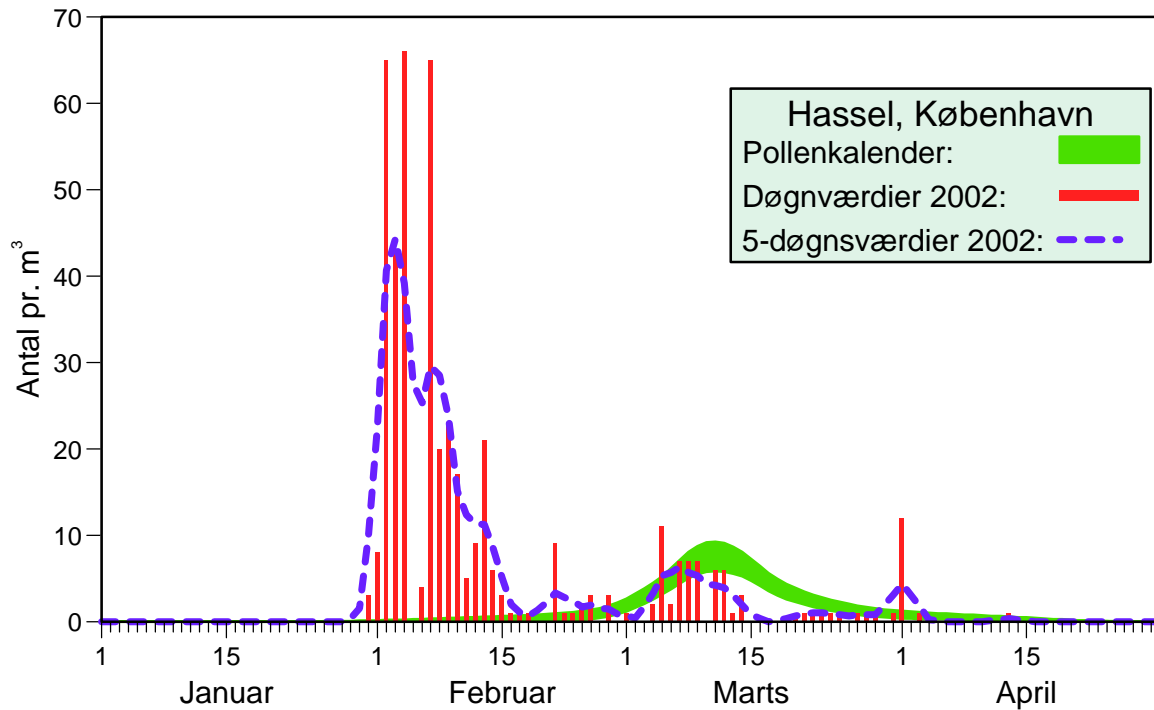
På Figur 4 fremgår de registrerede totalsummer af hasselpollen for København i årene 1978-2002. De årlige mængder af hasselpollen kan svinge meget fra år til år, hvilket bl.a. afhænger af vejret under blomstringen og eventuelle frostskafer på raklerne. De små pollenkoncentrationer i 1981 kan således relateres til frostskafer.



Figur 4. Årlige summer af hasselpollen i årene 1978-2002 for København.

København - Hassel

	total	2,5 %	50 %	97,5 %
2002	457	2. februar	7. februar	1. april
<i>2001</i>	<i>123</i>	<i>5. februar</i>	<i>10. marts</i>	<i>4. maj</i>
normal	141	17. februar	12. marts	10. april



Figur 5. Sæson for hasselpollen for København 2002.

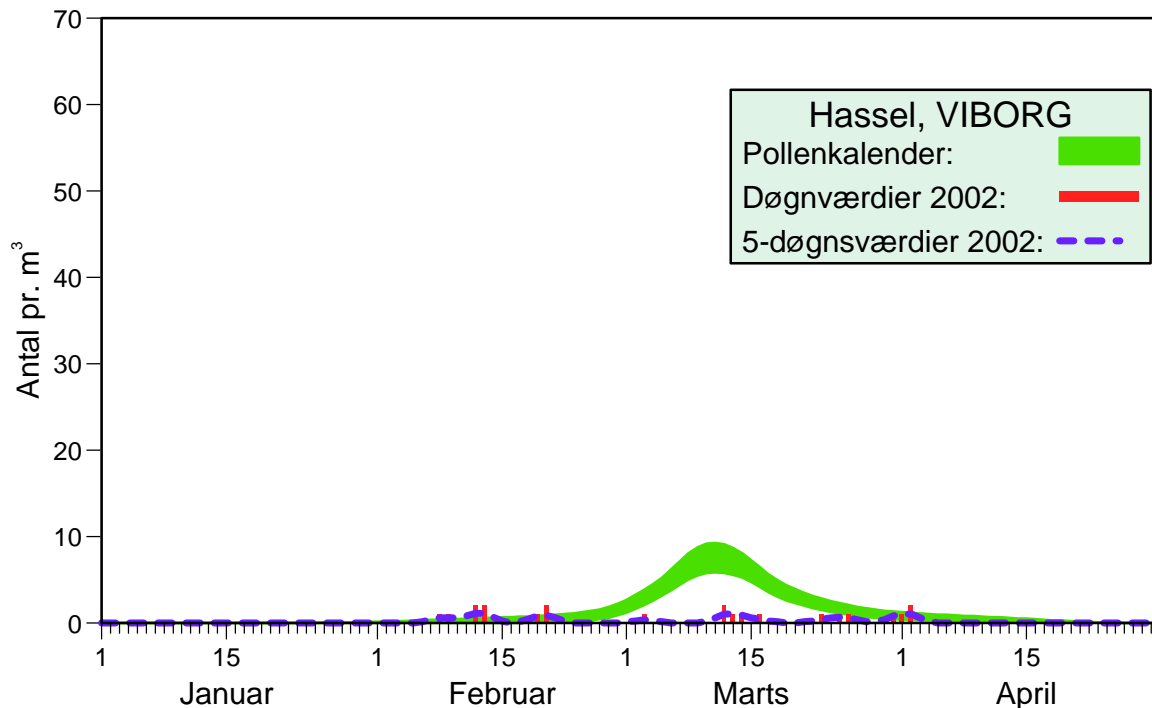
Sæsonen for hassel startede meget kraftigt i starten af februar pga. de milde dage på dette tidspunkt.

Langt de fleste pollen blev målt i februar og det højeste døgnantal blev målt den 4. februar (n=66).

Det samlede antal hasselpollen i sæsonen blev væsentlig højere end normalt (457 mod 141).

Viborg - Hassel

	total	2,5 %	50 %	97,5 %
2002	22	8. februar	12. marts	2. april
2001	17	21. februar	31. marts	12. maj



*Figur 6. Sæsonen for hasselpollen for Viborg i 2002.
Bemærk at målingerne for Viborg først startede den 8. februar.*

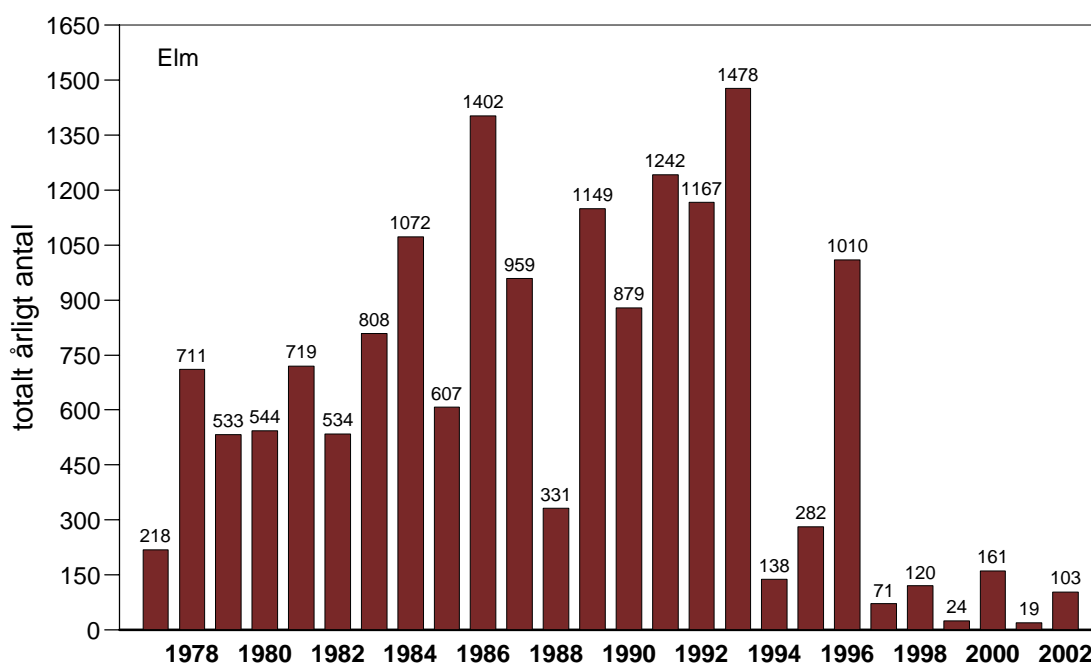
Målingerne for Viborg startede den 8. februar, hvorfor vi ikke har antallet af hasselpollen for den første uge i februar, hvor der med stor sandsynlighed også var pollen i luften. Tilsvarende de sidste sæsoner blev der kun målt et meget begrænset antal hasselpollen for Viborg.

Det højeste døgnantal for hassel (n=2) blev målt flere gange i løbet af sæsonen.. For Viborg blev det samlede antal hasselpollen betydeligt lavere end for København (22 mod 457), mens antallet var på samme niveau som for sæsonen 2001 (22 mod 17).

5.4. Elm

Elm (*Ulmus*) hører til Elmefamilien (Ulmaceae). Den dominerende art inden for slægten er Storbladet Elm (Skov Elm) (*Ulmus glabra*). Ved pollenmålingerne kan en mindre del af de registrerede pollen stamme fra andre elmearter, som er plantet i parker og langs veje, især Småbladet Elm, (Park-Elm) (*Ulmus minor*) og Skærm-Elm (*Ulmus laevis*). Elmpollensæsonen strækker sig normalt fra midt i marts til slutningen af april.

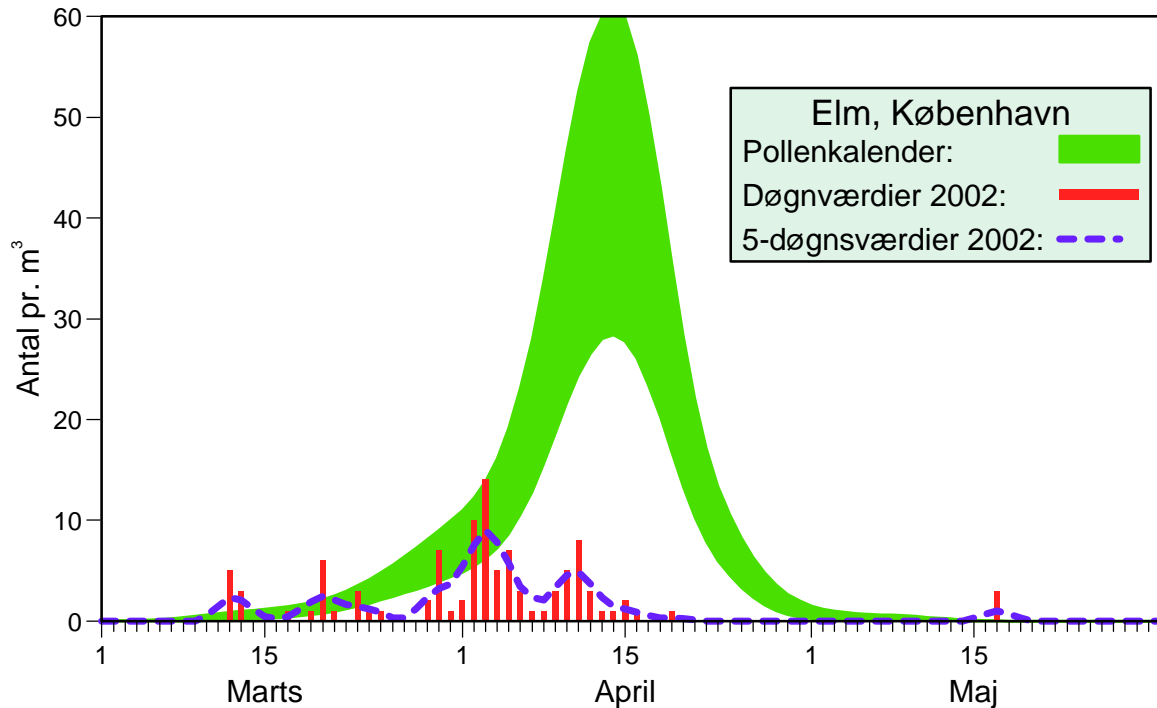
Ligesom for andre træer, som blomstrer tidligt på året, udviser elm store svingninger i de samlede registrerede pollenmængder, hvilket bl.a. hænger sammen med variationer i blomstringen og forekomst af eventuelle frostskaeder. I de senere år er mange elmtræer blevet fældet i København på grund af elmesyge. De samlede registrerede pollenmængder for København i årene 1977-2002 er vist på Figur 7.



Figur 7. Årlige summer af elmepollen i årene 1977-2002 for København.

København - Elm

	total	2,5 %	50 %	97,5 %
2002	103	12. marts	3. april	17. maj
2001	19	31. marts	21. april	26. april
normal	673	24. marts	13. april	26. april



Figur 8. Sæsonen for elmepollen for København i 2002.

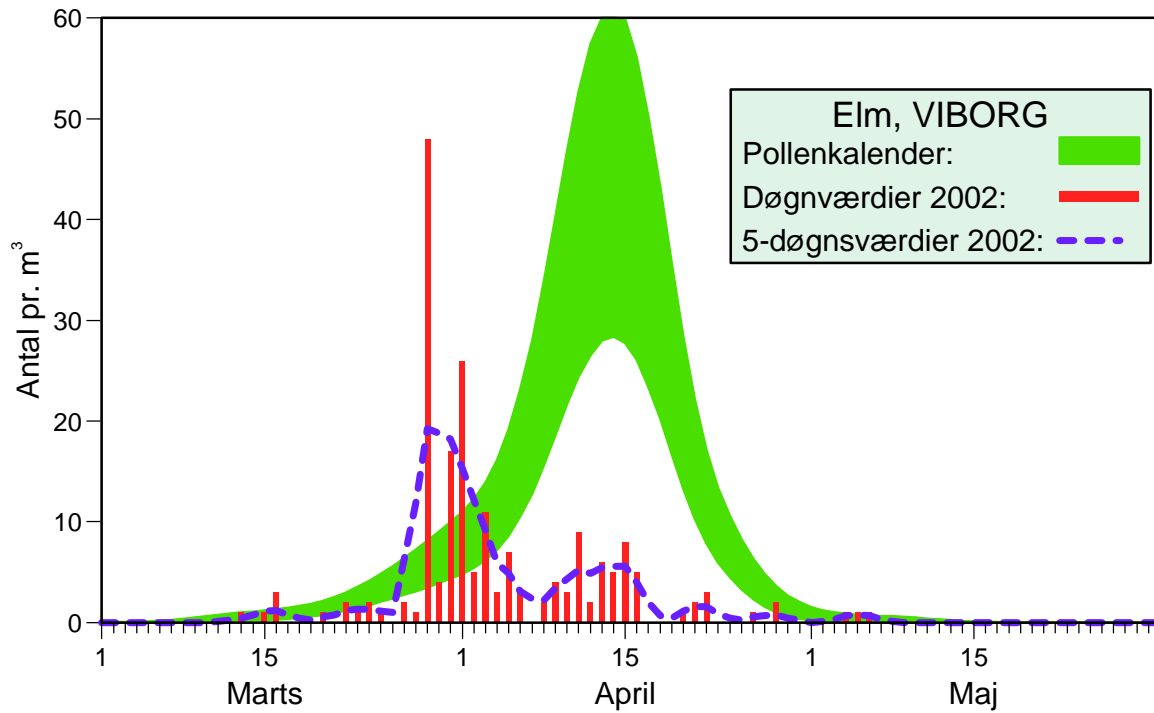
I forhold til sidste år var det del flere elmepollen, der blev registreret, 103 mod 19. Sæsonen startede næsten 2 uger tidligere end normalt. 1/3 af det totale antal elmepollen blev målt i marts.

Det højeste døgnantal for elm blev målt den 3. april (n=14).

Sammenligning med normalsæsonen må tages med stort forbehold, da pollenmængden er stærkt reduceret i forhold til normalsæsonen. (103 mod 673), pga. elmesygen.

Viborg - Elm

	total	2,5%	50%	97,5%
2002	195	16. marts	1. april	28.april
2001	43	24. marts	22. april	27. april



Figur 9. Sæsonen for elmepollen for Viborg i 2002.

Der blev målt næsten dobbelt så mange elmepollen i Viborg som for København 195 mod 103.

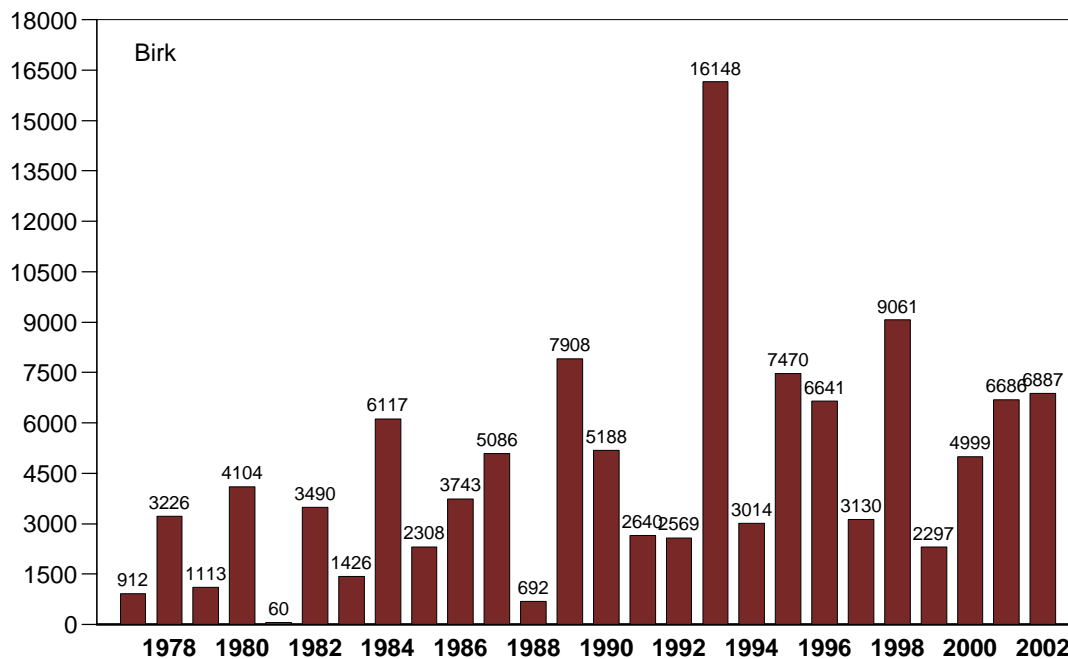
Det højeste døgnantal for elm blev målt den 29 marts (n=48).

5.5. Birk

Birk (*Betula*) hører til Birkefamilien (Betulaceae). De registrerede birkepollen stammer hovedsageligt fra Vorte-Birk (*Betula verrucosa*, *Betula pendula*) og Dun-Birk (*Betula pubescens*). Begge træarter findes vildtvoksende i Danmark og findes tillige plantet i haver m.m. Birkepollen kan også stamme fra andre plantede prydræer, bl.a. Flod-Birk (*Betula nigra*), Papir-Birk (*Betula papyrifera*) og Ellebladet Birk (*Betula maximowicziana*).

Birketræernes blomstring starter lige efter løvspring. Pollenproduktionen hos birk er meget stor ca. 5.5 millioner pr. rakle (*Betula verrucosa*), (Pohl, 1937). Produktionens størrelse svinger fra år til år. Typisk ses en toårig rytme, hvor der det ene år dannes få pollen, mens der året efter dannes store mængder. Normalt forløber pollensæsonen for birk fra midt i april til midt i maj. Birkepollen kan i nogle år registreres uden for den lokale blomstringsperiode, hvilket skyldes lang-transport af pollen fra andre lande.

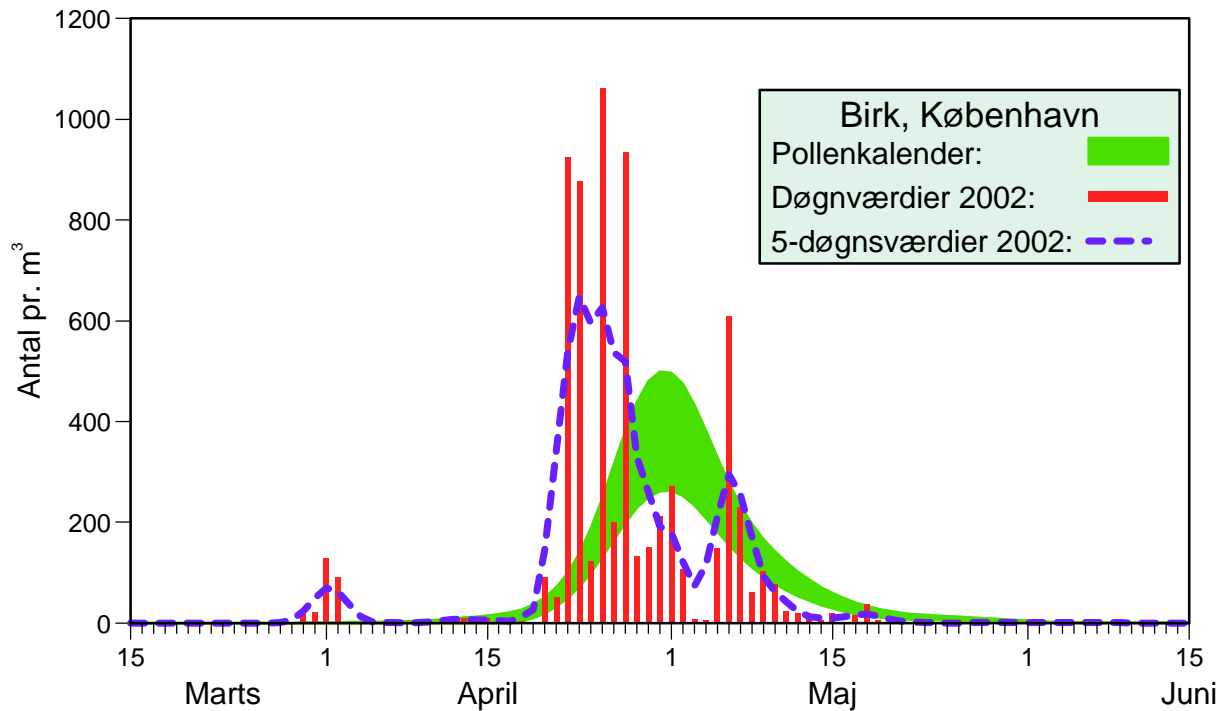
De årlige mængder birkepollen er generelt lavere for Viborg end for København. De årlige mængder for 1977-2002 er angivet på Figur 10 for København.



Figur 10. Årlige summer af birkepollen i årene 1977-2002 for København.

København - Birk

	total	2,5 %	50 %	97,5 %
2002	6887	2. april	25. april	12. maj
2001	6686	29. april	5. maj	15. maj
normal	5317	20. april	1. maj	20. maj



Figur 11. Sæsonen for birkepollen for København i 2002.

Generelt følger birkepollensæson normalsæsonens tidsmæssige forløb. I 2002 startede birkepollensæsonen tidligere end normalsæsonen, men sluttede samtidig med den.

De høje birkepollental omkring 1. april stammer ikke fra danske birketræer, men er pollen fra blomstrende træer i øst- og central Europa.

Hovedparten af birkepollen blev målt i april, hvor 5035 pollen blev registreret.

Totalt blev der målt 6887 birkepollen.

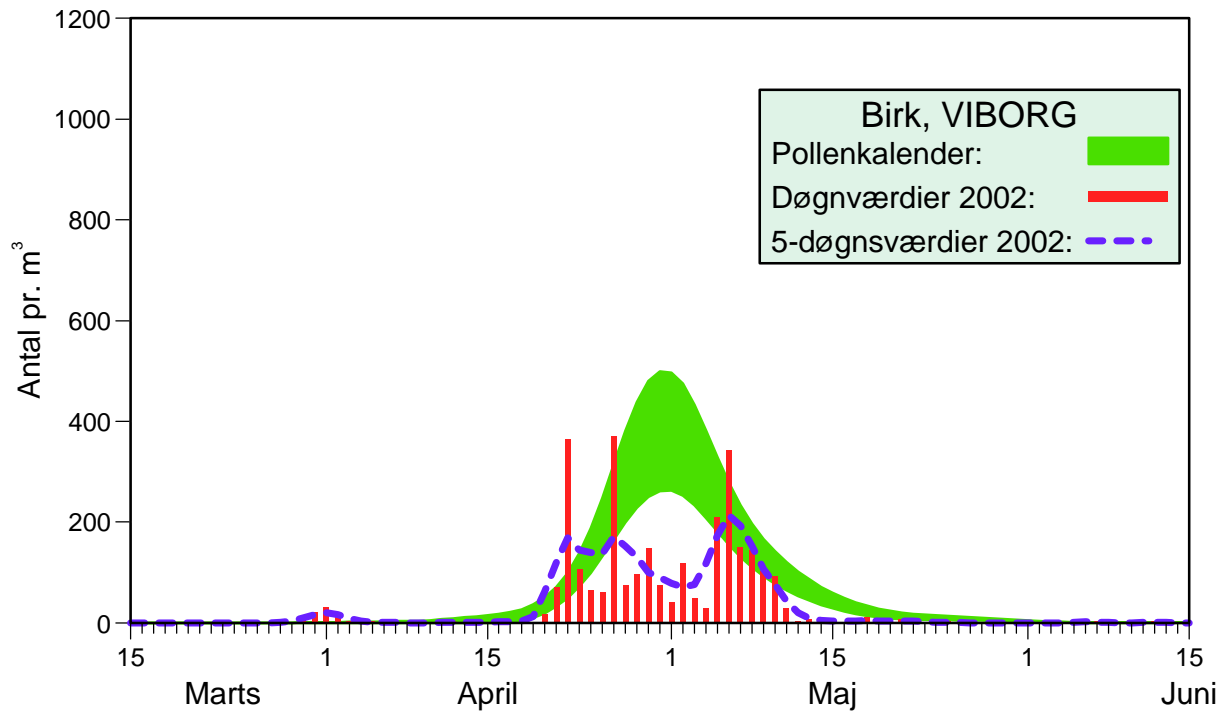
Det højeste døgnantal blev målt den 25. april (n=1060).

Høje pollenkoncentrationer (>100) blev målt 16 gange i løbet af sæsonen. I sæsonen 2001 var det 13 gange. Moderate døgnkoncentrationer (30-100) blev målt 6 gange mod 4 gange i sæsonen 2001.

Det samlede antal birkepollen i sæsonen blev ca. 30 % højere end normalt (6887 mod 5317), og svarende til 2001 (6887 mod 6686).

Viborg - Birk

	total	2,5 %	50 %	97,5 %
2002	2917	2. april	29. april	11. maj
<i>2001</i>	<i>2809</i>	<i>30. april</i>	<i>10. maj</i>	<i>19. maj</i>



Figur 12. Sæsonen for birkepollen for Viborg i 2002.

Generelt følger birkepollensæson for Viborg sæsonen for København

De registrerede birkepollen omkring 1. april er som for København langtransporteret pollen.

Det højeste døgnantal blev målt den 26. april (n=369), dagen efter det blev målt i København.

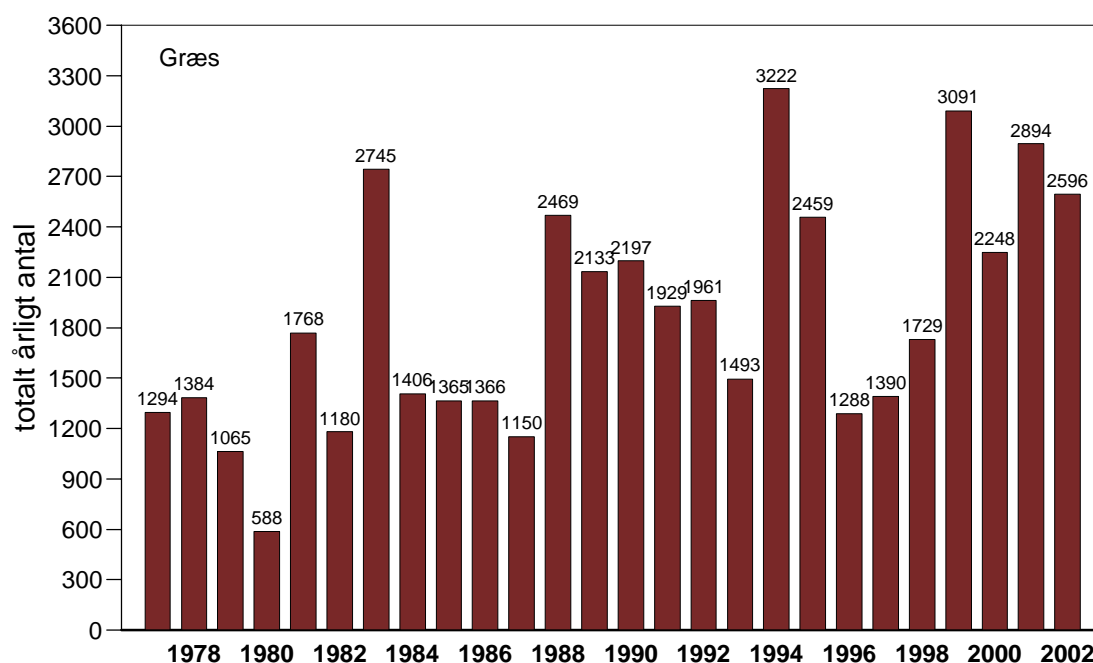
I løbet af sæsonen blev der målt høje pollenkoncentrationer (>100) 10 gange, og moderate koncentrationer (30-100) 12 gange.

For Viborg blev der målt betydelig færre birkepollen i sæsonen i forhold til København (2917 mod 6887). Det totale antal svarer til forrige sæsons antal registrerede pollen (2917 mod 2809).

5.6. Græs

Pollen fra græs registreres på familieniveau (Poaceae). Der findes over 100 græsarter i Danmark, halvdelen har dog begrænset udbredelse, og det er formodentlig kun omkring 20, der bidrager væsentligt til pollentallet. Græsser er de vigtigste allergifremkaldende planter i Europa. Inden for græsfamilien ses udbredt krydsreaktion. Undersøgelser viser, at mennesker med græspollenallergi reagerer på ekstrakter fra flere græsarter (Dirksen & Østerballe, 1980). Sammenlignet med træpollen spredes græspollen betydeligt kortere. Det skyldes dels, at pollen-kornene fra træer frigøres i en stor højde over jorden og dels at pollen fra græsser har relativ dårlig svæveevne. Hovedparten af græspollen lander inden for 3 m fra planten. Mindre end 1 % af alle luftbårne græspollen når 1 km væk fra planten (Stanley & Linskens, 1974). Pollenproduktionen hos forskellige græsarter varierer meget. Rug danner omkring 4,2 millioner pr. blomsterstand (Pohl, 1937), mens andre arter, fx. Hejre, frigør mindre end 1000 pollen pr. blomsterstand (Knox, 1979). Sæsonen for græspollen i Danmark strækker sig normalt fra maj til hen i slutningen af august med de højeste koncentrationer omkring Sankt Hans.

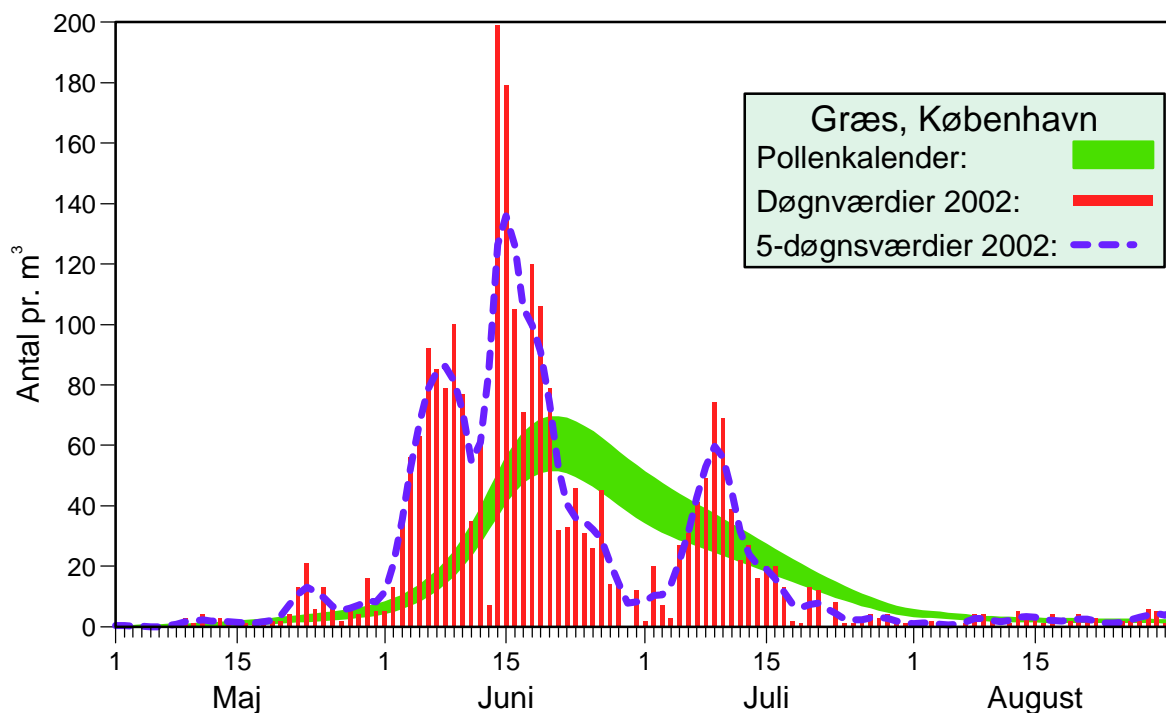
Den totale mængde græspollen kan bl.a. hænge sammen med vejret i vækstperioden inden blomstringen. Analyser af korrelationen mellem det samlede antal græspollen i København og vejret i maj (ved Landbohøjskolen - København) viser en korrelation, som dog ikke er signifikant (Hodal & Rasmussen, 1997). Figur 13 viser de samlede registrerede mængder græspollen i årene 1977-2002 for København. Det fremgår at variationerne for græs er mindre end for træpollen. Den største årlige mængde græspollen blev målt i sæsonen 1994, mens det højeste pollental og døgntal for København blev registreret i 1999 (Rasmussen, 1999).



Figur 13. Årlige summer af græspollen i årene 1977-2002 for København.

København - Græs

	total	2,5 %	50 %	97,5 %
2002	2596	23. maj	16. juni	25. august
2001	2894	26. maj	3. juli	27. august
normal	1988	30. maj	26. juni	15. august



Figur 14. sæsonen for græspollen for København i 2002.

Græspollensæsonen blev lang med start i sidste halvdel af maj og sluttede først sent i august, knap 2 uge senere end normalt. Der blev målt flest græspollen i juni.

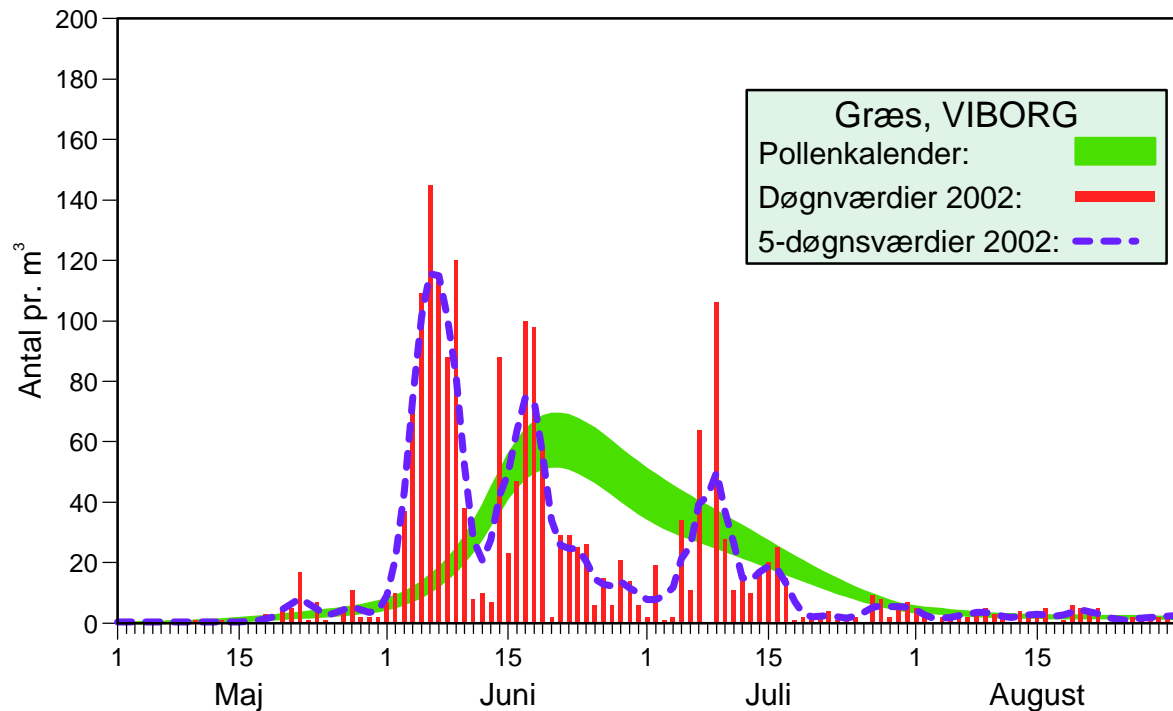
Det højeste døgnantal blev målt den 14. juni (n=199).

Høje døgnantal (>50) for græspollen blev målt 17 gange, hvilket er 2/3 af det antal gange vi så i sæsonen 2001. Moderate mængder (10-50) blev målt 29 gange gennem sæsonen. Lidt flere gange end i 2001.

Det samlede antal græspollen i sæsonen blev 2894 mod normalt 1988. Græspollensæsonen var således kraftig og med høje døgnantal.

Viborg - Græs

	total	2,5 %	50 %	97,5 %
2002	1967	27. maj	16. juni	22. august
2001	2312	2. juni	6. juli	31. august



Figur 15. Sæsonen for græspollen for Viborg i 2002.

Græspollensæsonen startede for alvor og med høje pollental i starten af juni, og fulgte København med pollen helt frem til september.

Det højeste døgnantal blev målt den 6. juni (n=145).

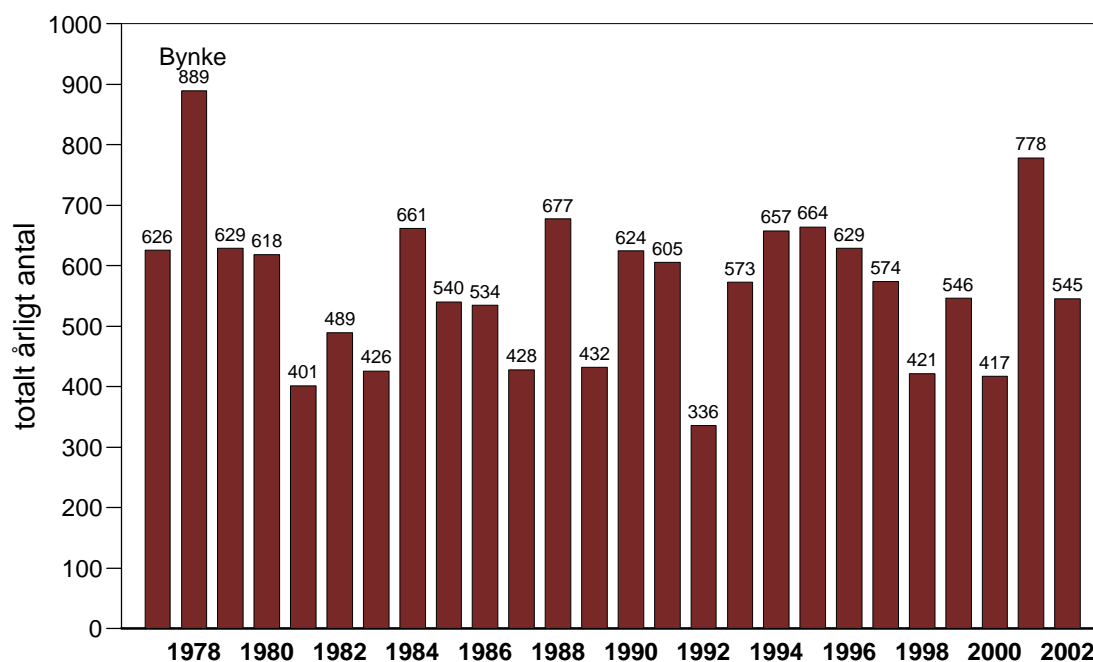
Høje døgnantal for græs (>50) blev registreret 16 gange i løbet af sæsonen, hvilket er 4 gange flere end år 2001. Dette gælder også for de moderate mængder (10-50) som blev målt 19 gange gennem sæsonen.

For Viborg blev det samlede antal græspollen i sæsonen noget mindre sammenlignet med København (1967 mod 2596) og færre end for sæsonen 2001 (1967 mod 2312).

5.7. Bynke

Slægten bynke (*Artemisia*) inden for Kurvblomstfamilien (Asteraceae) registreres særskilt i pollenmålingerne. Arterne i denne slægt benytter vindbestøvning i modsætning til de mange insektbestøvede slægter i familien. De pollen, som hovedsageligt registreres, stammer fra Grå-Bynke, som er et udbredt ukrudt, bl.a. i vejkanter, på marker og i skovrydninger. Pollensæsonen for bynke starter midt i juli måned og slutter normalt i sidst i august.

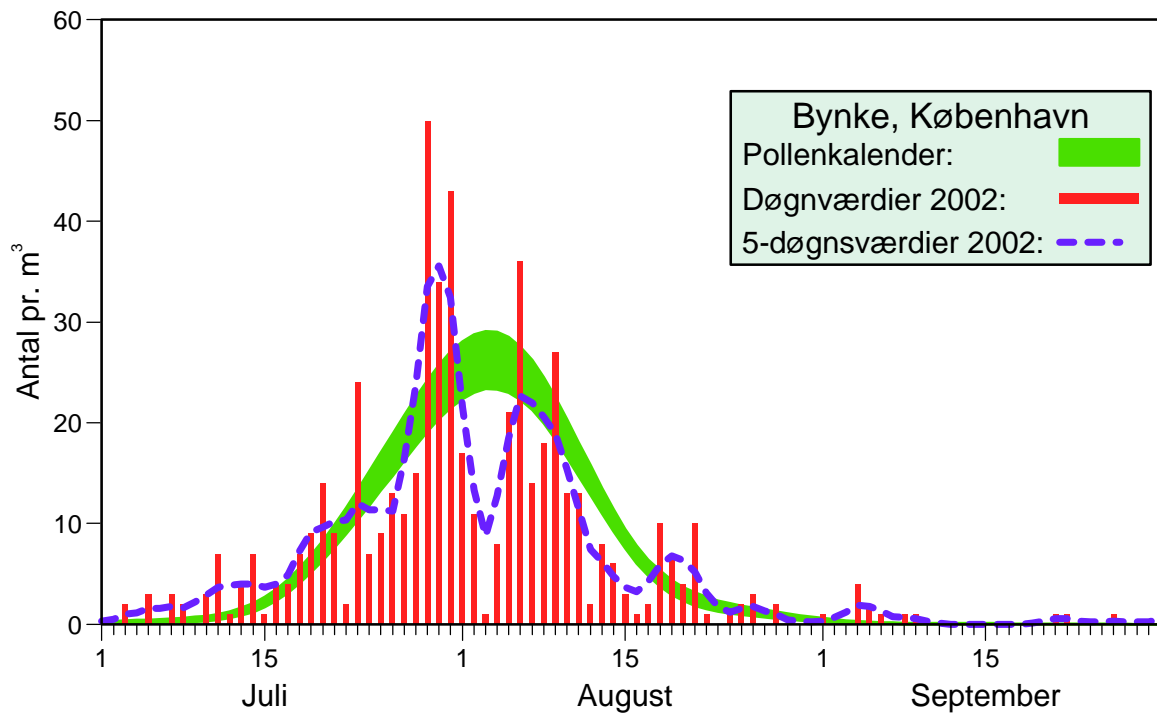
De årlige mængder af bynkepollen varierer ikke så meget som f.eks. træpollen. For København er normalværdien for den samlede årlige mængde for bynke 562 pollen. Gennem årene er det laveste og højeste antal bynkepollen målt over en sæson henholdsvis 315 og 889. Af Figur 16 fremgår de samlede årlige mængder bynkepollen i årene 1977-2002 for København.



Figur 16. Årlige summer af bynkepollen i årene 1977-2002 for København.

København - Bynke

	total	2,5%	50%	97,5%
2002	545	10. juli	31. juli	4. september
2001	778	17. juli	31. juli	26. august
Normal	562	17. juli	3. august	22. august



Figur 17. Sæsonen for bynkepollen for København i 2002.

Bynkepollensæsonen fulgte normalsæsonen med en næsten ligelig fordeling af pollen i juli og august.

De fleste pollen blev dog målt i juli mod normalt august.

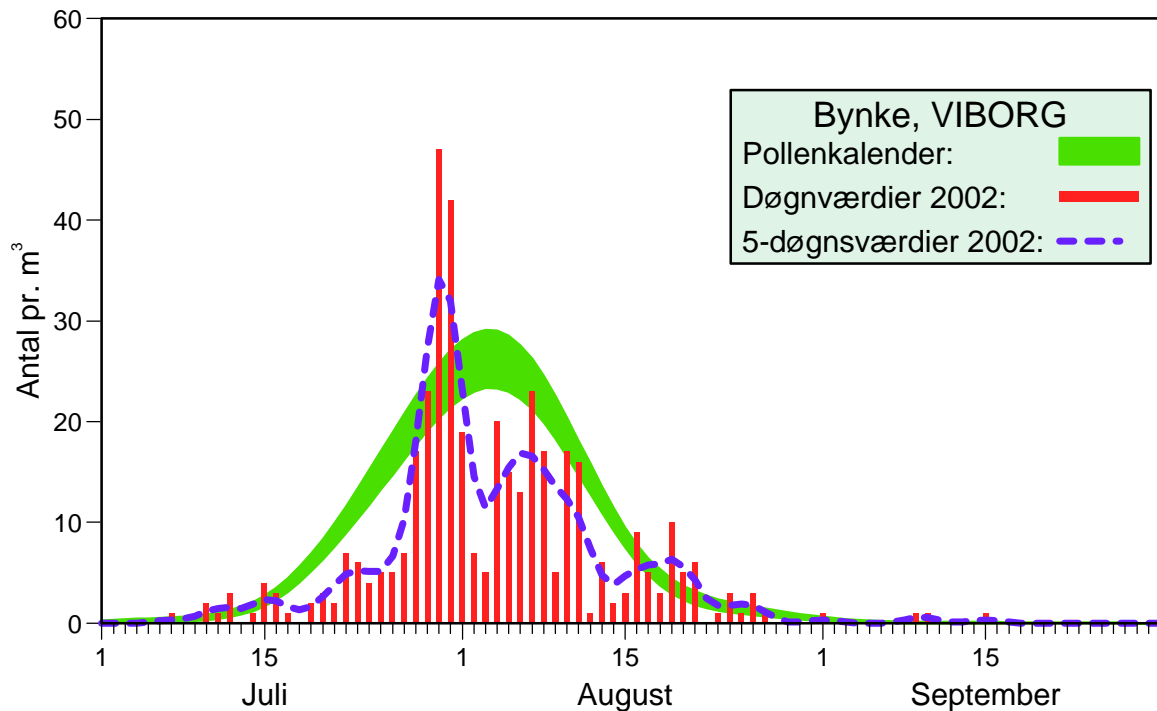
Det højeste døgnantal for bynke blev målt den 29. juli (n=50).

Modsat Viborg og de sidste sæsoner blev der målt høje pollenkoncentrationer (>50) en enkelt gang i sæsonen 2002. Moderate mængder (10-50) blev målt 18 gange gennem sæsonen, hvilket er 5 gange færre end i sæsonen 2001.

Bynkepollensæsonen svarede næsten til normalsæsonen (545 mod 562).

Viborg- Bynke

	total	2,5 %	50 %	97,5 %
2002	406	15. juli	1. august	24. august
2001	269	6. juli	3. august	27. august



Figur 18. Sæsonen for bynkepollen for Viborg i 2002.

Bynkepollensæsonen i Viborg fulgte normalsæsonen.

Det højeste døgnantal for bynke blev målt den 30. juli (n=47).

Modsat København blev der ikke målt høje pollenkoncentrationer (>50) i sæsonen 2002. Moderate mængder (10-50) blev målt 12 gange mod 8 gange i sæsonen 2001.

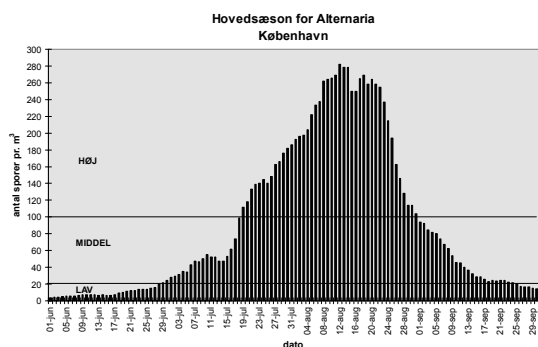
Det samlede antal bynkepollen i sæsonen var 3/4 af antallet for København (406 mod 545).

6. Analyse af sporesæsonen 2002

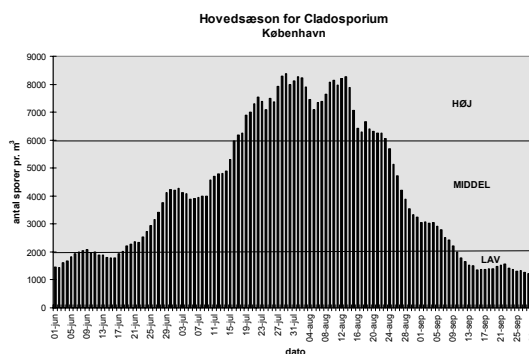
I målingerne for København registreres sporer fra skimmelsvampeslægterne *Alternaria* og *Cladosporium*, som begge hører til gruppen Fungi Imperfecti (Deuteromycetes). *Alternaria* og *Cladosporium* anses for at være de mest allergifremkaldende svampe i Europa. Svampene lever af at nedbryde organisk materiale og vokser fx. på planter, nedfaldne blade og i kompostbunker. Skimmelsvampenes formering sker ved sporedannelse, hvor sporerne frigøres til luften i store mængder. Sporer fra *Cladosporium* er de svampesporer, som findes i størst koncentration i luften. Skimmelsvampesporer er typisk mindre end pollen, dog er sporer fra *Alternaria* en undtagelse. Selvom koncentrationen af skimmelsvampesporer i luften er større end pollenkoncentrationen, er hyppigheden af inhalationsallergi p.g.a. skimmelsvampesporer normalt meget mindre end på grund af pollen (D'Amato & Spieksma, 1995).

Skimmelsvampesporer kan findes i udeluften næsten hele året. Rutinemæssig måling og offentliggørelse foretages dog kun i de måneder, hvor sporerne findes i udeluften i større antal. Hovedsæsonerne fremgår af figur 19 og 20. Koncentrationen af sporer i målingerne er generelt højere i varme somre med favorabel fugtighed og lavere i våde, kolde somre.

Koncentrationen af sporer fra *Alternaria* og *Cladosporium* optælles kun rutinemæssigt for København. Måle- og offentliggørelsesperiode for sæsonen 2002 fremgår af Tabel 5. side 8. Ved udarbejdelse af figurene for *Alternaria* er der anvendt døgntal, mens der for *Cladosporium* er anvendt værdier, som dækker tidsrummet kl. 13-13 på grund af anden optællingsprocedure.

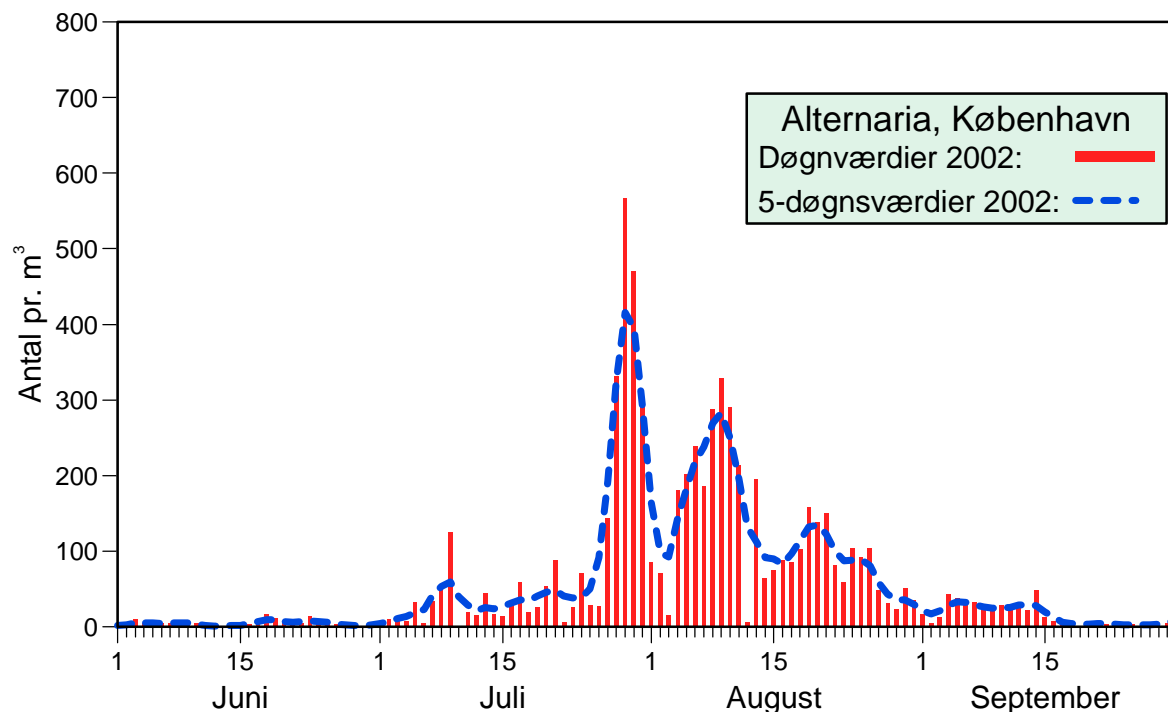


Figur 19. Hovedsæson for *Alternaria* baseret på middeldata for København, 1986-2000.



Figur 20. Hovedsæson for *Cladosporium* baseret på middeldata for København, 1984-2000.

6.1 Alternaria



Figur 21. Sæsonen for Alternaria for København i 2002.

Optællingerne blev igangsat den 1. maj. Niveauerne for *Alternaria* var lave indtil starten af juli måned, hvorefter moderate niveauer begyndte at forekomme. Høje niveauer blev målt fra slutningen af juli. De høje niveauer forekom hovedsagelig i august, fra midt september faldt koncentrationen til det lave niveau.

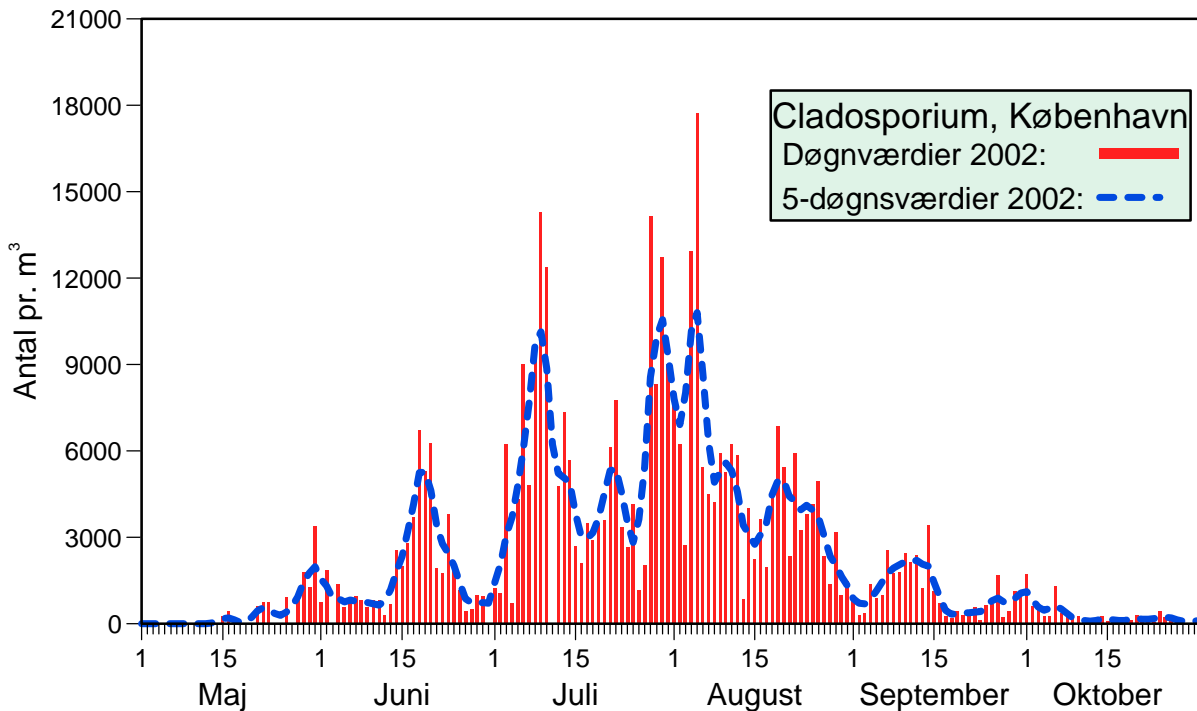
Høje sporekoncentrationer (≥ 100) blev målt 21 gange gennem sæsonen.

Samlet blev de fleste sporer målt i august. Den højeste døgnværdi blev målt den 28. juli ($n=567$).

Måned i 2002	Total antal sporer pr. måned
April	7
Maj	14
Juni	128
Juli	2625
August	3786
September	448
Oktober	42
I alt	7050

Tabel 8. Oversigt over det samlede antal sporer fra *Alternaria* i sæsonen 2002.

6.2 Cladosporium



Figur 22. Sæsonen for *Cladosporium* for København i 2002. (Middelværdier (kl. 13-13))

Daglige optællinger af sporer fra *Cladosporium* blev igangsat d. 1. maj. Koncentrationen af *Cladosporium*-sporer var lave indtil midten af juni måned.

Høje sporekoncentrationer (≥ 6000) blev målt 19 gange gennem sæsonen, primært fra starten af juli frem til slutningen af august.

Modsat *Altanaria* blev de fleste sporer målt i juli. Den højeste døgnværdi blev målt den 5. august ($n=17728$).

Måned i 2002	Total antal sporer pr. måned
April	4315
Maj	11055
Juni	53025
Juli	170763
August	148394
September	32384
Oktober	8443
November	160
I alt	428539

Tabel 9. Oversigt over det samlede antal sporer fra *Cladosporium* i sæsonen 2002.

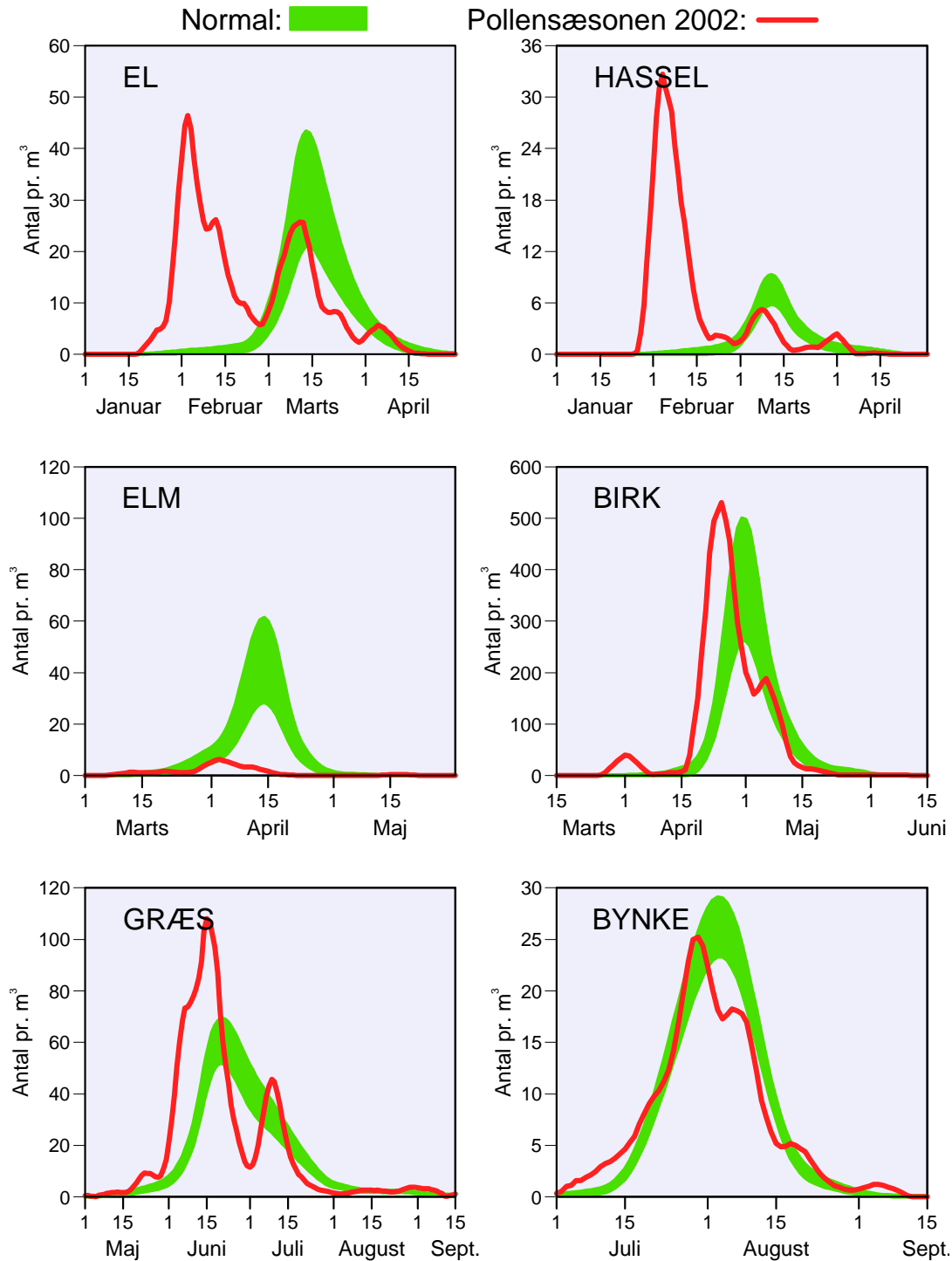
7. Referencer

- D'Amato, G., Spiekma, F. Th. M. (1995). Aerobiologic and clinical aspects of mould allergy in Europe. *Allergy*, 50:870-877.
- Dirksen, A., Østerballe, O. (1980). Common components in Pollen extracts. *Allergy*, 35, 611-616.
- Emberlin, J., Jaeger, S., Dominguez-Vilches, E., Galan Soldevilla, C., Hodal, L., Mandrioli, P., Rantio-Lehtimäki, A., Savage, M., Spiekma, F. Th. (1998). Temporal and geographical variations in grass pollen seasons in areas of western Europe: An analysis of data from sites of the European Pollen Information System. Abstract no. 129 fra "6th. International Congress on Aerobiology, Perugia, Italien, 31. august - 5. september 1998.
- Hodal, L., Rasmussen, A. (2000). Poster og abstracts fra konferencen: "2nd European Symposium on Aerobiology, Wien d. 5-9. september 2000. Abstract nr. P509 & M706 i konferencerapporten.
- Hodal, L., Rasmussen, A. (1997). Pollen- og Sporemålinger i Danmark. Sæsonen 1996. Astma-Allergi Forbundet og Danmarks Meteorologiske Institut.
- Knox, R.B. (1979). Pollen and allergy. *Studies in biology* no. 107, Edward Arnold (Publishers) Limited, London.
- A. Linneberg m.fl. (2000). The prevalence of skin-test-positive allergic rhinitis i Danish adults: two cross-sectional surveys 8 years apart. The Copenhagen Allergy Study. *Allergy*, 55, 767-772.
- A. Linneberg m.fl. (2000). Increasing prevalence of specific IgE to aeroallergens in an adult population : two cross-sectional surveys 8 years apart. The Copenhagen Allergy Study. *J Allergy Clin Immunol*, 247-252.
- Nielsen, L.P., Bjerke, T., Christensen, M.B., Skamling, M., Peterson, C.G.B., Mygind, N., Dahl, R. (1998). Eosinophil markers in seasonal allergic rhinitis. Intranasal fluticasone propionate inhibits local and systemic increases during the pollen season. *Allergy*, 53:778-785.
- Pohl, F. (1937). Die Pollenerzeugung der Windblüter. Eine vergleichende Untersuchung mit Ausblicken auf den Bestäubungshaushalt tierblütiger Gewächse und die pollenanalytische Waldgeschichtsforschung. Beihefte zum Botanischen Centralblatt 56:365-470.
- Porsbjerg, C., Rasmussen, A. and V. Backer (2003): Airborne pollen in Nuuk, Greenland, and the importance of meteorological parameters. *Aerobiologia*, 19: 29-37, 2003.
- Rasmussen, A. (1999). Rekordmange græspollen i sommeren 1999. *Vejret*, 80:43-46.
- Rasmussen, A. (2001): Birkepollensæsonen i Danmark. Trendanalyser samt modeller for sæsonstart, kulminationsdato og sæsonmængde. *Vejret*, 86: 6-16.
- Rasmussen, A. (2002): The effects of climate change on the birch pollen season in Denmark. *Aerobiologia* 18: 253-265, 2002.
- Stanley, R.G., Linskens, H.F. (1974). Pollen, Biology, Biochemistry, Management. Springer-Verlag, Berlin.

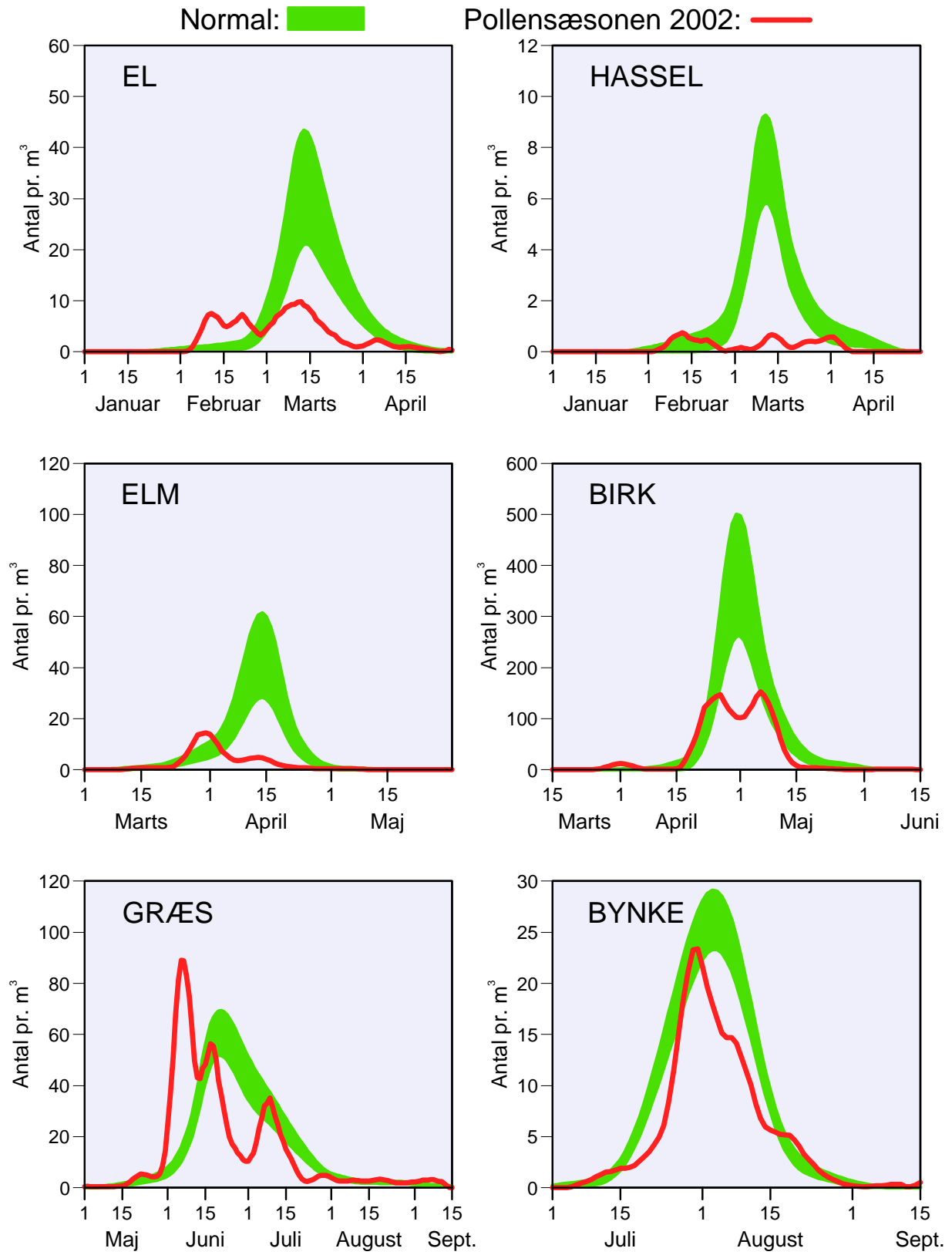
Appendix

Appendix 1. Pollenkurver for København og Viborg, sæsonen 2002

København



Viborg



Appendix 2. Liste over medier, hvor Dagens Pollental offentliggøres

De daglige meldinger fra Astma-Allergi Forbundet og DMI offentliggøres bl.a. på:
Automatisk telefonlinie: Telefonlinie: Astma-Allergi Forbundets Polleninformatio tlf. 4343 6577
Aviser: Landets større aviser, bl.a. Berlingske Tidende, BT, Morgenavisen Jyllandsposten, Politiken
Radio: DR, Radioavisen kl.16 Regionalen DR-Næstved, kl. 18.00 DR Københavns Radio, kl. 8.30 og 17.30
Fjernsyn: TV 2, Vejret kl. 18.15 DR 1, Nyheder og vejret, kl. 18.30 Tekst-TV DR, side 409 Tekst-TV TV 2, side 411 Tekst-TV Kanal København, side 418
Internet: DMI - www.dmi.dk Astma-Allergi Forbundet - www.astma-allergi.dk www.Sundhed.dk Tekst-TV fra DR - www.dr.dk/ Tekst-TV fra TVDanmark - www.tvdanmark.dk