



Københavns Universitet

De danske skoves sundhedstilstand

Thomsen, Iben Margrete; Hansen, Karin Irene; Dalsgaard, Mads

Publication date:
2006

Document version
Også kaldet Forlagets PDF

Citation for published version (APA):

Thomsen, I. M., Hansen, K. I., & Dalsgaard, M. (2006). *De danske skoves sundhedstilstand: Resultat af overvågningen i 2001*. Center for Skov, Landskab og Planlægning/Københavns Universitet.



Skov & Landskab

Center for Skov,
Landskab og
Planlægning • KVL

De danske skoves sundhedstilstand

Resultat af overvågningen i 2001

Iben M. Thomsen, Karin Hansen og Mads Dalsgaard

Arbejdsrapport Skov & Landskab nr. 30-2006

Rapportens titel

De danske skoves sundhedstilstand. Resultat af overvågningen i 2001

Forfatter

Iben M. Thomsen, Karin Hansen og Mads Dalsgaard

Serie

Arbejdsrapport *Skov & Landskab* nr. 30-2006

Rapporten publiceres udelukkende elektronisk på www.SL.kvl.dk.

ISBN

ISBN 10: 87-7903-293-1

ISBN 13: 978-87-7903-293-4

Udgiver

Center for Skov, Landskab

og Planlægning • KVL

Hørsholm Kongevej 11

2970 Hørsholm

Tlf. 3528 1500

E-post: sl@kvl.dk

Bedes citeret

Thomsen, I.M., Hansen, K., Dalsgaard, M., 2006: De danske skoves sundhedstilstand. Resultat af overvågningen i 2001. Arbejdsrapport *Skov & Landskab* nr. 30-2006. Center for Skov, Landskab og Planlægning, KVL, Hørsholm

Gengivelse er tilladt med tydelig kildeangivelse

I salgs- eller reklameøjemed er eftertryk og citering af rapporten samt anvendelse af navnet *Skov & Landskab* kun tilladt efter skriftlig tilladelse

Skov & Landskab er et selvstændigt center for forskning, undervisning, formidling og rådgivning vedr. skov, landskab og planlægning ved Den Kgl. Veterinær- og Landbohøjskole (KVL)



Forord

Hermed foreligger resultaterne af den landsdækkende overvågning af de danske skoves sundhedstilstand i 2001. Den praktiske gennemførelse af overvågningsarbejdet samt udarbejdelsen af rapporten til Skov- og Naturstyrelsen er udført af Forskningscentret for Skov & Landskab.

Stormfaldet i december 1999 præger stadig skovene i de områder, som blev ramt. Men heldigvis har vejrliget været til ugunst for barkbiller og andre insekter, som kunne forværre situationen. Skovens sundhed i 2001 er således meget tilfredsstillende. De fleste træarter har bevaret eller forbedret den gode sundhedstilstand fra de foregående år.

Danmark adskiller sig fra den samlede europæiske skovsundhedsovervågning ved at have registreret en fortsat forbedring af sundheden for hovedtræarterne rødgran, bøg og eg. For Europa som helhed er de fleste træarters sundhed blevet svagt dårligere i 2001.

Overvågningen af de danske skoves sundhedstilstand blev påbegyndt i 1987 i lyset af den internationale debat om luftforureningens skadelige effekter på skove. Overvågningen indgår i et internationalt samarbejde i FN-regi indenfor konventionen om langtransporteret, grænseoverskridende luftforurening og herunder "Det internationale samarbejdsprogram for vurdering og overvågning af luftforurenings indvirkning på skov" (ICP Forests). Danmark har som følge af beslutningen i EU's Ministerråd forpligtiget sig til at deltage i overvågningen af skovene indenfor EU. 32 europæiske lande samt USA og Canada deltager i samarbejdet.

Gennem årene er der skabt dokumentation for udviklingen i skovenes sundhedstilstand, og man har erkendt, at skovsundhed er et komplekst begreb, der påvirkes af en lang række naturlige og menneskeskabte faktorer. Derfor er det også nødvendigt med en fortsat overvågning af sundhedstilstanden og undersøgelser af årsager til ændringer i sundhedstilstanden. Derved kan man opnå mere viden om de faktorer, som har betydning for stabiliteten af vore skove.

Indholdsfortegnelse

FORORD.....	3
INDHOLDSFORTEGNELSE.....	4
RESUME.....	5
SUMMARY	6
INTRODUKTION TIL LEVEL I SKOVSUNDHEDSOVERVÅGNINGEN	7
SKOVSUNDHED I DANMARK 2001	11
BØG (<i>FAGUS SYLVATICA</i>)	13
EG (<i>QUERCUS ROBUR OG Q. PETRAEA</i>).....	14
ASK (<i>FRAXINUS EXCELSIOR</i>)	15
ÆR (<i>ACER PSEUDOPLATANUS</i>)	15
ANDRE LØVTRÆARTER	16
RØDGRAN (<i>PICEA ABIES</i>).....	16
SITKAGRAN (<i>PICEA SITCHENSIS</i>).....	18
FYRREARTER	18
ANDRE NÅLETRÆARTER	19
SKOVSUNDHED I EUROPA	20
KLIMA.....	20
KONKLUSION.....	20
LITTERATUR	21
APPENDIKS I.....	22
APPENDIKS II	24
APPENDIKS III.....	27
APPENDIKS IV.....	28

Resume

Den årlige overvågning af skovenes sundhedstilstand i Danmark bygger på vurdering af tab og misfarvning af nåle og blade i 52 skovbevoksninger i Danmark samt indberetninger fra statsskovdistrikterne om skovenes generelle sundhedstilstand. Den danske overvågning indgår i et internationalt samarbejde om overvågning af skovenes sundhedstilstand.

I den danske såvel som den europæiske overvågning er det fastlagt, at et træ vurderes til at være skadet, når træet har tabt mere end 25% nåle eller blade. Fra 10 til 25% tab af nåle eller blade anses som et advarselssignal om begyndende skade.

Generelt

Overvågningen i 2001 viste en tilfredsstillende sundhedstilstand i de danske skove. Generelt var sundhedstilstanden på samme niveau som i 2000. Resultaterne for 2001 viser:

at 66% af alle nåletræer og 43% af alle løvtræer var uden synlige tegn på skader (skadesklasse 0, med op til 10% nåle-/bladtab).

at 27% af alle nåletræer og 44% af alle løvtræer viste begyndende tegn på skade (skadesklasse 1, med mellem 10 og 25% nåle-/bladtab).

at 7% af alle nåletræer og 9% af alle løvtræer var skadet (skadesklasse 2-4, med mere end 25% nåle-/bladtab).

Andelen af skadede træer (nåle/bladtab > 25%) afhang af træarten. I 2001 var:

7% af alle rødgraner skadet

13% af alle sitkagraner skadet

7% af alle bøge skadet

14% af alle ege skadet

Rødgran

Rødgran har ligesom de to foregående år en god sundhedstilstand, og antallet af skadede træer er det laveste nogensinde. Statsskovdistrikterne er også meget tilfredse med sundheden og har heller ikke i 2001 set forøgede barkbilleangreb som følge af stormfaldet i 1999.

Udviklingen i det gennemsnitlige nåletab for rødgran de sidste ti år viser, at nåletabet blev forøget fra 9% til 24% fra 1989 til 1994. I 1996 vendte udviklingen, og i 1999-2001 var nåletabet faldet til omkring 12%. Den negative udvikling for rødgran, med større og større nåletab gennem årene, syntes således brudt i 1996, og siden har udviklingen i sundhedstilstanden været positiv.

Bøg

Bøgens sundhedstilstand er tilfredsstillende, og der er sket en forbedring i forhold til 2000. Ligesom de foregående år blev der i statsskovene observeret tyndløvede og svækkede ældre bøge i bevoksningskanter og bevoksninger under foryngelse.

Udviklingen i det gennemsnitlige bladtab for bøg siden 1989 viser, at bladtabet blev mindre gennem årene 1989-1994 for derefter at stige kraftigt i 1995. I årene 1996-2001 blev sundheden igen forbedret, og 2001 er det bedste år siden overvågningens start.

Eg

Egen har igen en markant bedre beløvning og færre skadede træer end de foregående år. Såvel nåle/bladtabundersøgelsen som statsskovdistrikternes indberetninger viser, at egens sundhedstilstand er blevet bedre. Faktisk er bladtabet det laveste siden overvågningens start.

Andre træarter

Udover vurderingen af den generelle sundhedstilstand samt sundhedstilstanden for hovedtræarterne rødgran, bøg og eg, er der følgende vurderinger knyttet til overvågningen i 2000: Sitkagran havde stadig problemer med jættebarkbillen på enkelte distrikter, men generelt var sundheden nogenlunde.

Askens sundhed var forværret i de observerede bevoksninger, men statskovdistrikterne havde ingen bemærkninger om problemer.

Skovfyrs sundhed var stadig ikke helt tilfredsstillende. Mange distrikter har observeret den samme kraftige rødfarvning af skovfyrrenes nåle som i 2000. De fleste træer sprang dog normalt ud.

I 2001 blev det formelle ansvar for skovsundhedsovervågningen overflyttet fra Skov- og Naturstyrelsen til Forskningscentret for Skov & Landskab. Det gælder såvel overvågningen i form af registrering af nåle-/bladtab og skovens generelle sundhedstilstand (level I) som den intensive overvågning (level II).

De intensive undersøgelser sigter mod en bedre beskrivelse af skovøkosystemets funktion og dynamik samt en afklaring af årsagerne til ændringerne i skovens sundhedstilstand.

Undersøgelserne består bl.a. af jordbundsundersøgelser, kemiske nåle-/bladanalyser, tilvækstmålinger, estimering af atmosfærisk nedfald af luftforurening samt klimamålinger. I Danmark foregår disse studier på permanente målestationer i henholdsvis Klosterheden, Ulborg, Palsgaard, Lindet, Gråsten og Frederiksborg statskovdistrikter samt i Sorø Akademis skove. I 2001 blev der oprettet et nyt punkt med eg i Vestskoven på Københavns statskovdistrikt.

Summary

The Danish level I forest condition survey in 2001 showed a satisfying condition for most tree species. The crown condition survey showed reduced defoliation for oak and beech compared to 2000. The defoliation of Norway spruce was at the same level as in 2000. The mean defoliation and the share of damaged trees were the lowest since 1990 for Norway spruce, beech and oak. In Europe, average defoliation of these tree species has increased in the same period.

The results of the crown condition survey in 2001 showed that 66 % of all coniferous trees and 48 % of all deciduous trees were undamaged. 27 % of all coniferous and 43 % of all deciduous trees showed warning sign of damage, and 7 % of all coniferous trees and 9 % of all deciduous trees were damaged.

There was no major change in the health condition of Norway spruce (*Picea abies*) from 2000 to 2001. However, the mean defoliation improved from 12 to 11 % and the share of damaged trees decreased from 10 % to 6 %.

The mean defoliation for beech (*Fagus sylvatica*) decreased from 16 % in 2000 to 13 % in 2001. This is the lowest defoliation ever recorded since the survey started. The share of damaged trees decreased remarkably from 14 % to 7 %.

The condition of oak in Denmark is very influenced by attacks of *Operophtera brumata*, *Tortrix viridana* and *Microsphaera alphitoides*. The levels of defoliation have been high compared to the other tree species during all years since the crown condition survey started. The mean defoliation was particularly high in 1996 and 1997 (34 % in both years). In 1998 and 1999 the defoliation decreased to 28 and 29 %. In 2000 and 2001 the mean defoliation decreased to 22 % and 19 % and the share of damaged trees decreased to 19 % and 14 %. Thus the health of oak in Denmark is now the best since assessments started.

Introduktion til Level I skovsundhedsovervågningen

Undersøgelsen af skovenes generelle sundhed i 2001 er sammensat af en bedømmelse af træernes nåle-/bladtab udført af *Skov & Landskab* (FSL) på 1248 træer fordelt på 52 punkter. Dette suppleres med vurderinger fra statsskovdistrikterne af skovenes sundhed.

Hvad er Level I skovsundhedsovervågning?

Danmark samarbejder med 32 andre europæiske lande samt USA og Canada om at overvåge skovenes sundhedstilstand.

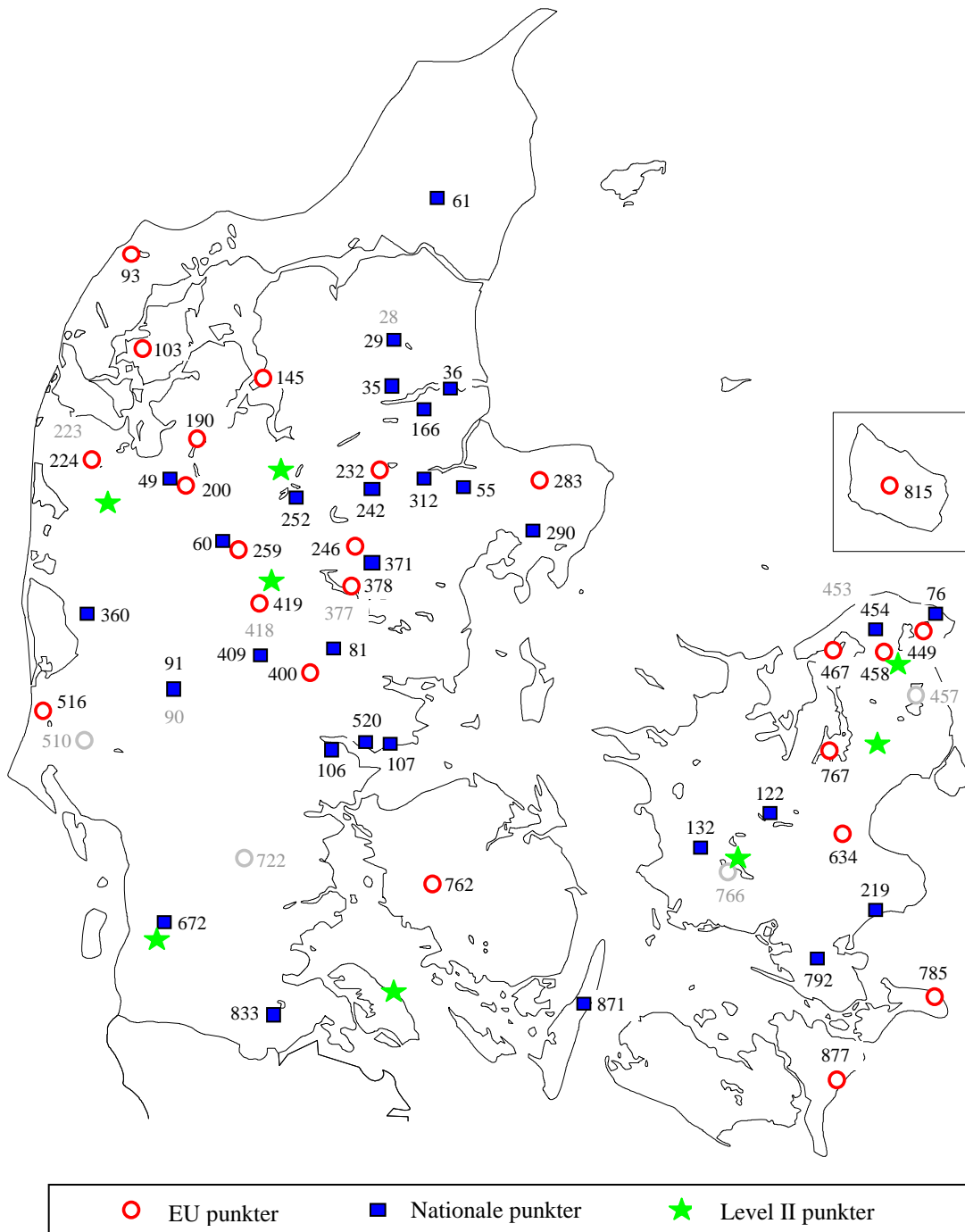
Skovsundhedsovervågningen foregår ved bedømmelse af tab af nåle eller blade på ca. 18.500 punkter i Europa (level I punkter). Level I overvågningen søger at beskrive ændringer i skovenes sundhedstilstand.

Nåle/bladtabsovervågningen i Danmark startede i 1987. Nåle-/bladtabundersøgelsen er en del af et internationalt samarbejde, hvor en lang række europæiske lande (både EU og ikke EU medlemslande) samt USA og Canada deltager. Yderligere information om den langsigtede europæiske skovsundhedsovervågning kan findes på <http://www.icp-forests.org/Index.htm>.

Grundlæggende er det den samme metode, som anvendes i alle lande. Baggrunden for metoden er, at tab af nåle eller blade anses for et simpelt udtryk for skovenes sundhedstilstand. Metoden er enkel og relativt billig, men den direkte sammenhæng mellem nåle/bladtab og skovsundhed kan diskuteres ([Innes, 1994](#)).

Overvågningen baserer sig på en række objektivt valgte punkter, beliggende i skæringspunkterne af et 16 x 16 km net, som er udlagt systematisk over Vest-, Central- og Østeuropa (ca. 5.800 punkter). I Danmark er der udpeget 25 punkter i nettet (EU-punkter). I lighed med en række andre lande har Danmark desuden udlagt supplerende nationale punkter (DK-punkter) for at få en mere sikker vurdering af skovenes sundhedstilstand på nationalt niveau. De supplerende DK-punkter ligger i skæringspunkterne af et 7 x 7 km net. Overvågningspunkterne er fordelt på hele landets skovareal og gør det muligt at give pålidelige vurderinger af skovsundheden for de vigtigste træarter i Danmark. Alle de bedømte EU-punkter indgår i den europæiske opgørelse af skovsundheden, den såkaldte Level I skovsundhedsovervågning.

Resultaterne af overvågningen af træerne i det samlede danske net af overvågningspunkter kan dog ikke med sikkerhed overføres til det samlede danske skovareal, pga. det begrænsede antal træer. For at få et bedre overblik over skovenes sundhedstilstand suppleres level I overvågningen derfor med indberetninger fra statsskovdistrikterne om træarternes generelle sundhedstilstand. Statsskovenes rapporter bygger på observationer i distrikternes egne bevoksninger og i private skove, som distrikterne har tilsyn med.



Figur 1. Kort over nuværende og tidligere Level I (EU og DK) punkter og Level II punkter i 2001.

Figure 1. Map of present and previous Level I and Level II plots in 2001.

Hvilken metode benyttes?

I skovsundhedsovervågningen bedømmes de samme træer hvert år. Træerne betragtes visuelt, og mængden af tabte nåle eller blade bestemmes. Dette gøres ved sammenligning med standardfarvebilleder som reference. Bedømmelsen angives i trin på 5% fra 0 til 100%, hvor 100% svarer til, at træet er dødt.

Metode og begrænsning

På hvert level I punkt er der valgt og afmærket 24 træer, bestående af 6 træer i 4 grupper. Kun dominante og meddominante træer uden væsentlige mekaniske skader anvendes som prøvetræer. Det er så vidt muligt de samme træer, som indgår i overvågningen fra år til år. Det er forudsat, at udpegning af overvågningspunkter ikke medfører ændringer i driften. Træer, der fjernes som led i skovdriften, eller træer, som vælter under storm, erstattes med nye træer, så de står så tæt på centrum af den gruppe, de tilhører som muligt. Overvågningen giver således et billede af skovens sundhedstilstand under indflydelse af den normale skovdrift. For detaljer vedrørende udvælgelse af punkter og træer henvises til EC-UN/ECE manualen (1998) <http://www.icp-forests.org/Manual.htm>.

Nåle/bladtabsmetoden består i en visuel bedømmelse af tabet af nåle eller blade samt af en eventuel misfarvning af nåle eller blade. Bedømmelsen af nåle/bladtab angives i trin på 5% fra 0 til 100%, hvor 100% svarer til, at træet er dødt. Bedømmelsen foretages bl.a. ved sammenligning med standardfarvebilleder som reference (Sanasilva, 1990). Resultaterne er opgjort både som gennemsnitligt nåle-/bladtab og som en fordeling af prøvetræerne til nåle-/bladtabsklasser. Det observerede nåle/bladtab grupperes i klasserne 0-4 (tabel 1).

Tabel 1. Det procentvise nåle-/bladtab relateret til nåle-/blad-tabsklasse

Table 1. Average defoliation percentages related to defoliation classes.

Nåle/bladtabsklasser	Nåle/bladtabsprocent
0	0-10
1	11-25
2	26-60
3	61-99
4	100

Træer med et nåle/bladtab på op til 25% (klasse 0-1) betragtes som "ikke-skadet", idet dette tab skønnes at ligge indenfor rammerne af træernes naturlige variation i benåling / beløvning. Nåle/bladtab på mellem 10 og 25% (klasse 1) er dog et advarselssignal om begyndende skade. Klasse 1 kan dog også være træer, som tidligere har været mere skadede, men nu har en forbedret sundhed. Træer med nåle/bladtab på mere end 25% (klasse 2-4) vurderes at være "skadet". Klasse 4 indeholder helt døde træer, som derfor ikke kan ændre status fra år til år. Typisk vil de døde træer glide ud efter et stykke tid, når de vælter.

Hvornår er et træ skadet?

- Når træet har tabt mindre end 25% nåle eller blade, vurderes det til at være "ikke-skadet".
- Fra 10 til 25% tab af nåle eller blade anses som et advarselssignal om begyndende skade eller som delvis skadet.
- Når træet har tabt mere end 25% nåle eller blade, betragtes det som "skadet".

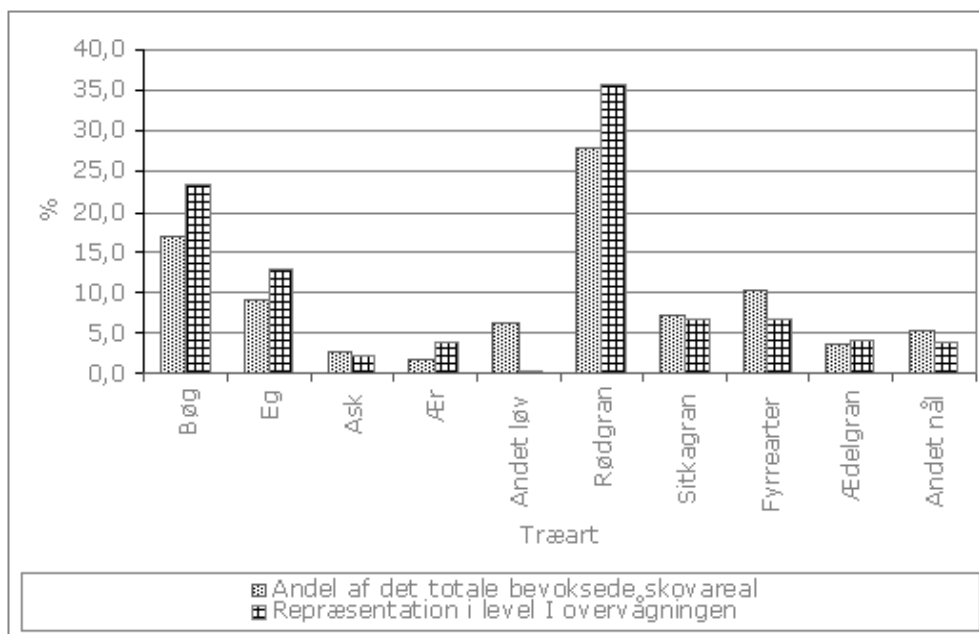
Nåle/bladtab er et symptom, der kan have mange årsager, som f.eks. svampe- og insektangreb, klimapåvirkninger, næringsstofstatus, jordbundsforhold, skovdrift og luftforurening. Derfor kan der normalt ikke fastslås en specifik årsag til de observerede nåle/bladtab. Nåle/bladtab er derfor ikke alene en fyldestgørende parameter til karakterisering af et skovøkosystems sundhedstilstand (EC-

UN/ECE, 1992; Skelly 1993). Den årlige bedømmelse af nåle/bladtab, som nu har fundet sted i mere end 10 år, giver til gengæld en mulighed for at følge den tidsmæssige udvikling i de forskellige træarters almene sundhed i Danmark.

Undersøgelsen af skovenes sundhedstilstand er fra EU's side fastlagt som en stikprøve af skovarealet. I figur 2 ses en sammenligning mellem det danske skovareals fordeling til træarter og træarternes repræsentation i den danske level I overvågning. Det fremgår, at der er en overrepræsentation af primært rødgran, bøg og eg i forhold til træarternes arealmæssige fordeling. Dette giver den fordel, at man opnår mere sikre resultater for disse træarter, som anses for de vigtigste for skovdriften i Danmark.

I det europæiske overvågningsnet er der konstateret en sammenhæng mellem træernes alder og deres nåle/bladtab (EC-UN/ECE, 1997). I Danmark ses en svag sammenhæng mellem træernes alder og deres nåle/bladtab. Specielt for nåletræer kan nåletabet være større på ældre træer end på yngre træer. For løvtræer er sammenhængen mindre udtalt.

De overvågede træers fordeling til aldersklasser bør derfor svare nogenlunde til det samlede skovareals fordeling til aldersklasser. For Danmark stemmer fordelingerne ikke overens for alle træartsgrupperne. Det skyldes, at stikprøven er relativt lille (52 bevoksninger). Men da sammenhængen mellem nåle/bladtab og alder er svag, vurderes den manglende overensstemmelse mellem fordelingerne ikke at have afgørende betydning.



Figur 2. Skovarealets fordeling til træarter sammenlignet med træarternes repræsentation i level I overvågningen i 2001. Arealandele og artsgrupperingen er baseret på skovstatistikken fra 2000 (Larsen & Johannsen, 2002). Gruppen sitkagran omfatter således sitkagran, omorikagran og hvidgran. Gruppen fyrrearter omfatter skovfyr, bjergfyr, fransk bjergfyr og contortafyr. Gruppen ædelgran omfatter alle Abies arter undtagen pyntegrønarterne nordmannsgran og nobilis, men i level 1 er der dog enkelte nordmannsgran inkluderet, da de optræder som indblandede enkeltræer i skovbevoksninger og ikke juletræer. Gruppen andet nål omfatter bl.a. lærkearter. Bøg, eg og rødgran er overrepræsenteret, fordi det anses som vigtigt at kunne sige noget sikkert om de tre væsentligste træarter i dansk skovbrug.

Figure 2. Frequency of various tree species in Danish forests based on NFI from 2000 (Larsen & Johannsen, 2002) compared to their frequency in Level I monitoring in 2001. Rødgran = Norway spruce. Sitkagran = other Picea species. Fyrrearter = pine. Ædelgran = Abies except for Christmas trees. Andet nål = Larch and douglas fir. Bøg = beech, Eg = oak, Ask = ash and Ær = maple. Beech, oak and Norway spruce have a higher representation in Level I, in order to have well founded results for the major forest species in Denmark.

Bedømmelsen af nåle/bladtab er visuel og derfor i nogen grad subjektiv. Bedømmelsen foretages af observatører, der har været på træningskurser, som årligt afholdes i europæisk regi. Overvågning på EU-punkter foretages altid af to observatører for at forbedre sikkerheden af bestemmelserne. Den danske overvågning har i alle årene haft én fast observatør, som har haft skiftende medobservatører på EU punkter, samt enkelte år også på DK punkter. Dette giver en stor grad af kontinuitet.

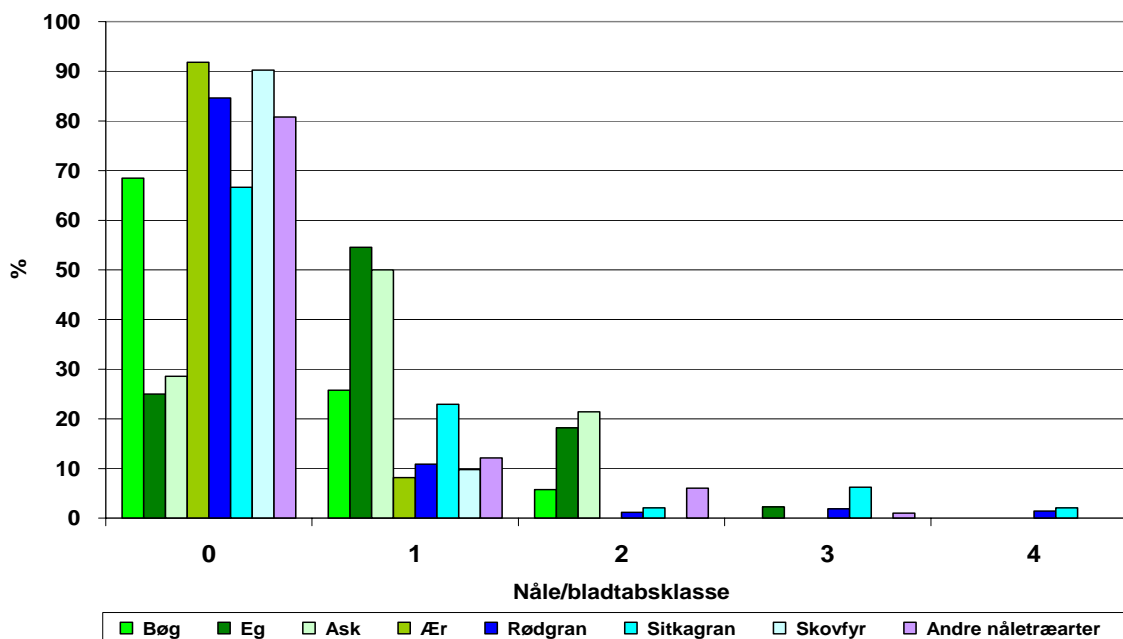
De europæiske lande benytter forskellige referenceniveauer ved bestemmelsen af nåle/bladtabet, hvilket gør det vanskeligt at sammenligne resultaterne imellem de forskellige lande. Herudover kan forskelle i størrelsen af landenes overvågningsnet, artssammensætning, voksested, klimaforhold og skovdyrkningsmetoder forårsage, at det er vanskeligt at sammenligne vurderingen af nåle/bladtab imellem landene. Der arbejdes dog til stadighed på at forbedre sammenligneligheden landene imellem. Ændringer i nåle/bladtabet over en tidsperiode har derimod en højere grad af sammenlignelighed landene imellem.

Skovsundhed i Danmark 2001

I Danmark blev overvågningen i år foretaget på 52 punkter. Heraf var 23 EU-punkter og 29 DK-punkter (figur 1). En nærmere beskrivelse af de 52 punkter ses i appendiks I. Som nævnt tidligere er der normalt 25 EU-punkter, men 2 af EU-punkterne indgik ikke i overvågningen i 2001, da de er afdrevet eller stormfældet indenfor de seneste år. Disse punkter "hviler", indtil den nye bevoksning har nået en højde, hvor den kan bedømmes. Til gengæld blev to bevoksninger (458 og 767), som i 2000 blev oprettet som DK-punkter, overført til EU-punkter, som erstatning for to EU punkter, der blev afdrevet i 1996 og 1997.

Feltarbejdet er gennemført i tidsrummet fra den 16. juli til den 21. august 2001. Der blev i alt overvåget 1248 træer (appendiks II), hvoraf 57% var nåletræer og 43% var løvtræer. I den samlede europæiske overvågning udgør nåletræer ca. 60%. I Danmark blev i alt 17 træarter overvåget, og heraf var 36% rødgran, 23% bøg, 13% eg, 7% skovfyr og 6% sitkagran.

De årlige resultater for gennemsnitligt nåle/bladtab i Danmark siden overvågningens start i 1989 fremgår af figur 4 og 7, samt appendiks II. Tabel 2 viser antallet af bedømte træer for 2001, og de tilsvarende tal for de øvrige år kan findes i appendiks III. Fordeling til tabsklasser i 2001 er vist i figur 3. Der er uddybende omtale af de væsentligste træarter eg, bøg, ær, ask, rødgran og sitkagran, samt gruppen af fyrrearter og af de øvrige nåletræer.



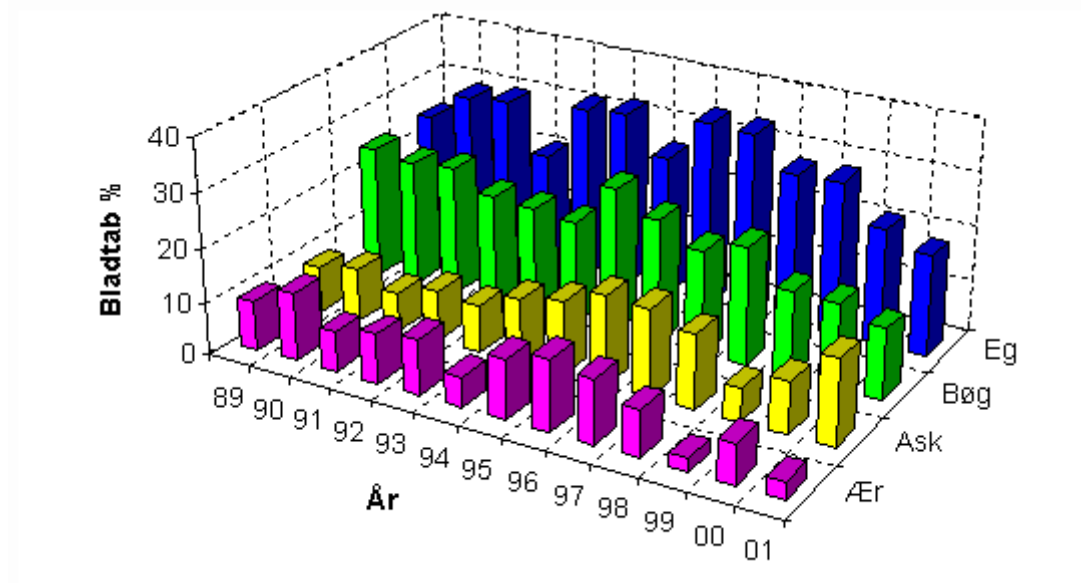
Figur 3. Den samlede fordeling til nåle-/bladtabsklasser for træer i overvågningsnettet, 2001. Størstedelen af træerne er i de to første tabsklasser (0 og 1), som omfatter ikke-skadede træer. Sitkagran og eg har dog flere træer med 10-25 % nåle/bladtab, der betragtes som et advarselssignal om begyndende skade.

Figure 3. Distribution of trees to defoliation classes in 2001. Most of the trees are in the two lowest defoliation classes (0 and 1), which are considered non-damaged trees. However, Sitka spruce and oak (eg) have higher frequency of 10-25 % defoliation, which is considered a warning sign.

Tabel 2. Antal overvågede træer fordelt på træarter for EU-punkter og DK-punkter.

Table 2. Number of monitored trees by tree species on international plots (EU) and national plots (DK).

	EU-net	DK-net	I alt
Nåletræer:			
Rødgran, (<i>Picea abies</i> (L.) Karst.)	234	213	447
Sitkagran, (<i>Picea sitchensis</i> (Bong.) Carr.)	54	24	78
Grandis, (<i>Abies grandis</i> Lindl.)	0	21	21
Omorikagran, (<i>Picea omorika</i> (Panic) Purkyně)	0	6	6
Alm. ædelgran, (<i>Abies alba</i> Mill.)	0	24	24
Nordmannsgran, (<i>Abies nordmanniana</i> (Stev.) Spach)	0	7	7
Hybridlærk, (<i>Larix eurolepis</i> Henry)	0	24	24
Japansk lærk, (<i>Larix leptolepis</i> (Siep. & Zucc.) Endl.)	0	24	24
Skovfyr, (<i>Pinus sylvestris</i> L.)	34	48	82
Østrigsk fyr, (<i>Pinus nigra</i> , Arnold)	4	0	4
I alt nåletræer:	326	391	717
Løvtræer:			
Bøg, (<i>Fagus sylvatica</i> L.)	147	144	291
Eg, (<i>Quercus robur</i> L.)	77	84	161
Rødeg, (<i>Quercus rubra</i> L.)	0	2	2
Ask, (<i>Fraxinus excelsior</i> L.)	1	27	28
Ær, (<i>Acer pseudoplatanus</i> L.)	1	48	49
I alt løvtræer:	226	305	531
I alt:	552	696	1248



Figur 4. Det gennemsnitlige bladtab for de fire vigtigste løvtræarter i perioden 1989-2001.

Figure 4. Average defoliation (% Bladtab) of monitored broadleaved trees in Denmark from 1989 to 2001. Eg = Oak, Bøg = Beech, Ask = Ash, Ær = Maple.

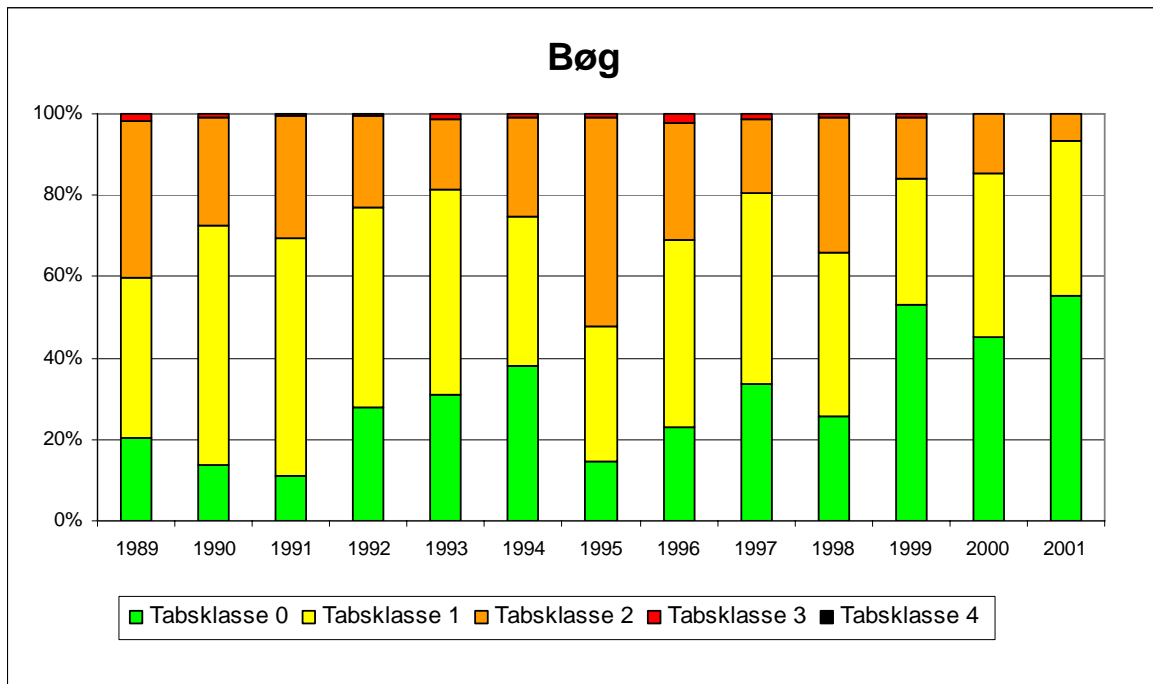
Bøg (*Fagus sylvatica*)

Det gennemsnitlige bladtab for bøg faldt fra 16% i 2000 til 13% i 2001. Set over den samlede periode (1989-2001) er der store variationer, men der er tilsyneladende en svag aftagende tendens. Bladtabet i 2001 var det laveste siden bedømmelsernes start i 1989. Den positive tendens afspejles også af træernes fordeling til tabsklasser, som forskydes mod klasser med lavere bladtab. Andelen af træer, som anses for skadede, faldt således fra 14% i 2000 til 7% i 2001, hvilket er det laveste i overvågningens historie.

Statsskovdistrikterne har ikke rapporteret om særlige problemer i bøgebevoksningerne. Der er enkelte bemærkninger om, at ældre bøge samt bevoksninger, der er skærmstillede eller står på dårligt drænet jordbund, stadig er lidt tyndløvede. Men generelt meldes der om udmærket sundhed for bøg.

Bøgens beløvning påvirkes meget af oldensætning, nedbørsforhold og jordbundsforhold. Kraftig oldensætning er oftest et landsdækkende fænomen, som reducerer beløvningen i flere år. Effekten forstærkes af, at mange bevoksninger skærmstilles med henblik på naturlig foryngelse. Bøgens beløvning er også følsom over for tørke og dårlige dræningsforhold, som det kendes fra fladgrundede lerjorde.

Det kan konkluderes, at bøgens sundhed i 2001 er udmærket og måske bedre end på noget andet tidspunkt siden overvågningens start. Det skyldes sandsynligvis fordelagtige nedbørsforhold, og at bevoksningerne i de seneste år har været forskåned for tørke og kraftig oldensætning.



Figur 5. Fordeling af de overvågede bøgetræer til tabsskasser i perioden 1989-2001. Kun træer i tabsskasse 2-4 regnes som skadede. I de seneste to år er der kommet en større andel skadede bøgetræer

Figure 5. Distribution of monitored beech trees to defoliation classes. Only trees in class 2-4 are considered to be damaged. Since 1998, an increasing number of beech trees have been placed in the best category (0-10 % defoliation), but in the past two years there has been a slight increase in amount of damaged beech trees.

Eg (*Quercus robur* og *Q. petraea*)

Egens gennemsnitlige bladtab faldt fra 22 % i 2000 til 19 % i 2001. Det er det laveste niveau siden overvågningens start. Der har været store variationer over årene, men siden 1996 har der dog været en faldende tendens. Andelen af skadede træer faldt fra 19 % i 2000 til kun 14 % i 2001 hvilket ligeledes er det laveste i hele overvågningens historie.

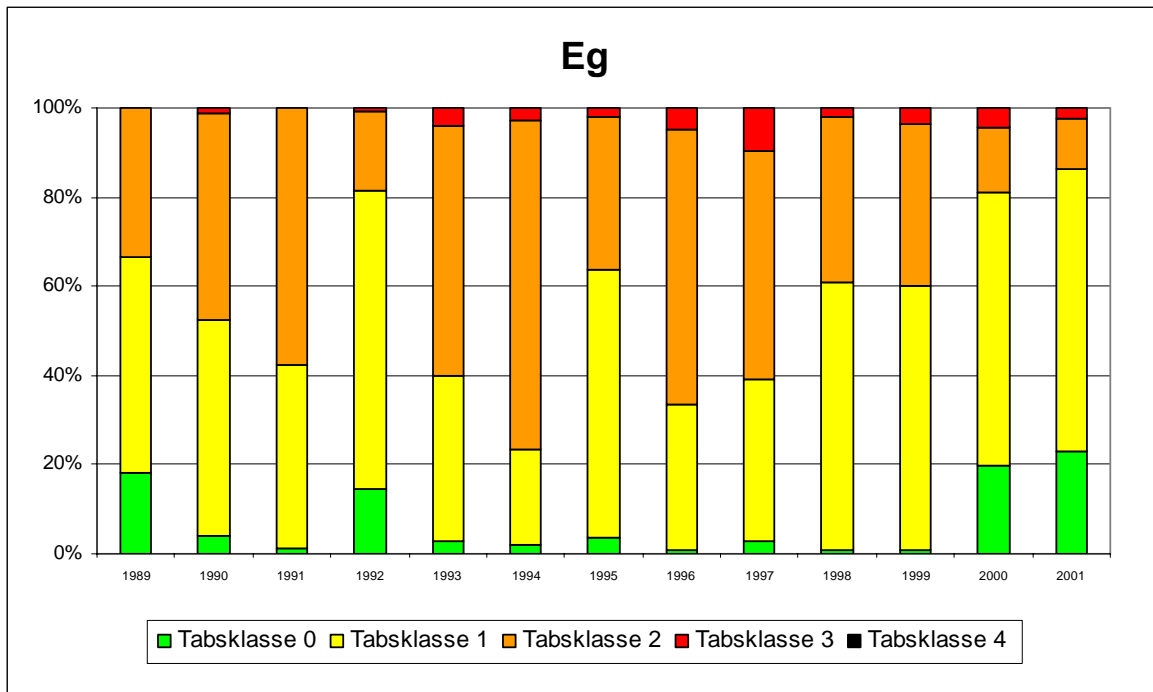
Statsskovdistrikter melder om bedre sundhed i egebevoksningerne. Dog er der stadig spredte tyndløvede eller døde træer, samt enkelte bevoksninger med udbredte svækkelser. Feldborg distrikt rapporterer om alvorlige sundhedsproblemer i ca. 40 år gamle egebælter i Kompedal plantage. Store dele af bælteerne vil tilsyneladende gå ud.

Egens beløvning svinger en del fra år til år pga. tilbagevendende afløvninger af lille frostmåler (*Operophtera brumata*) og egevikler (*Tortrix viridana*). Det høje bladtab i 1996 og 1997 skyldes sådanne insektangreb Thomsen et al, (2000). En følge af afløvningerne er meget lille tilvækst, hvilket især er synligt som smalle årringe. Mere alvorligt er dog en disponering for angreb af honningsvamp (*Armillaria* spp.), som i flere tilfælde har dræbt de stærkt svækkede træer ved at brede sig under barken og ødelægge kambiet.

I 1993 og 1994 var egne mangelfuldt beløvede som følge af et ufuldstændigt udspring. Årsagen til fænomenet er ikke fundet, men ugunstige klimatiske forhold, manglende afmodning af skuddene, samt insekter menes at have spillet ind Thomsen et al, (2000).

I 1990 og 1991 optrådte der skader, som medførte, at selv større træer gik ud. Træerne havde ofte barkskader ved basis med angreb af honningsvamp (*Armillaria* spp.). Skaderne menes at være

forårsaget af hård frost i vinteren 1986-1987 Harding et al (1994). Generelt set er egens sundhed i 2001 god, selvom der stadig er spor af tidligere svækkelsesperioder. De seneste års manglende insektangreb og gode nedbørsforhold er nok de vigtigste årsager til den gode sundhed.



Figur 6. Fordeling af de overvågede egetræer til tabssklasser i perioden 1989-2001. Kun træer i tabssklasse 2-4 regnes som skadede. I 2001 havde egen færre skadede træer end nogensinde før i overvågningen.

Figure 6. Distribution of monitored oak trees to defoliation classes. Only trees in class 2-4 are considered to be damaged. In 2001, the number of damaged oak trees was the lowest since monitoring started.

Ask (*Fraxinus excelsior*)

Det gennemsnitlige bladtab hos de bedømte træer steg fra 10 % i 2000 til 16 % i 2001. Tilsvarende er andelen af skadede træer steget fra 3 % til 14 %. Disse stigninger er et reelt udtryk for de bedømte træers bladmasse, men afspejler ikke nødvendigvis det samlede askeareals sundhedstilstand. I 2001 havde ingen af distrikterne bemærkninger om ask, hvilket betyder, at træarten anses for sund og uden problemer.

Ask har igennem hele overvågningsperioden kun indgået med 30-50 træer. Resultaterne skal derfor tages med forbehold, når de benyttes til en vurdering af den generelle sundhedstilstand for ask i Danmark. Bladtabet har siden overvågningsens start varieret fra 6 til 17 %, mens andelen af skadede træer har ligget på 0-14 %. Træarten har i hele overvågningsperioden været betragtet som generelt sund.

Ær (*Acer pseudoplatanus*)

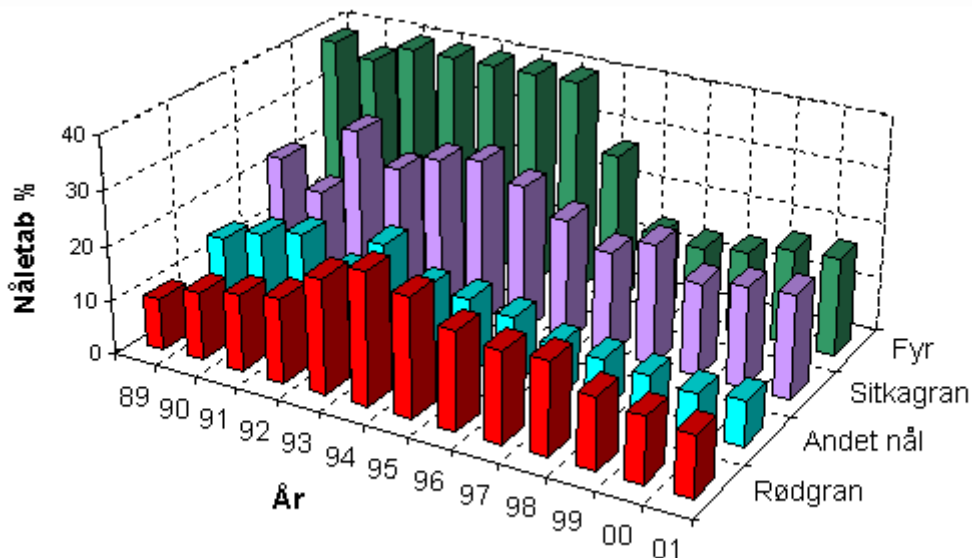
Der har kun været bedømt 48-49 træer i de år, hvor overvågningen har fundet sted. Der gælder derfor de samme betragtninger vedrørende resultaternes tolkning som for ask. Til gengæld er det for begge træarter de samme bevoksninger, som er bedømt i hele perioden. Dette betyder, at de observerede variationer i sundhedstilstanden faktisk er forekommet og ikke er et resultat af skift i observationssted (modsat fyr).

Det gennemsnitlige bladtab for prøvetræerne i ær faldt fra 7 % i 2000 til 3 % i 2001. Ligesom i 2000 var der ingen skadede træer. Statsskovdistrikterne har ingen bemærkninger om ær i 2001, og det må tages som udtryk for, at der ikke er nævneværdige sundhedsproblemer.

Ær har ligesom ask været uden nævneværdige sundhedsproblemer igennem hele overvågningsperioden. Det gennemsnitlige bladtab har varieret fra 2 til 13 %, og andelen af skadede træer har varieret fra 0 til 18 %.

Andre løvtræarter

Antallet af bedømte løvtræer af andre arter end de allerede nævnte er så lavt, at resultaterne ikke vil blive analyseret. Efterhånden bliver sådanne arter så vidt muligt udskiftet med hovedtræarter som eg og bøg.



Figur 7. Det gennemsnitlige nåletab for nåletræarter i perioden 1989-2001.

Figure 7. Average defoliation (% Nåletab) of monitored conifers in Denmark from 1989 to 2001. Fyr = Pine, Sitkagran = Sitka spruce, Rødgran = Norway spruce, Andet nål = Other conifers.

Rødgran (*Picea abies*)

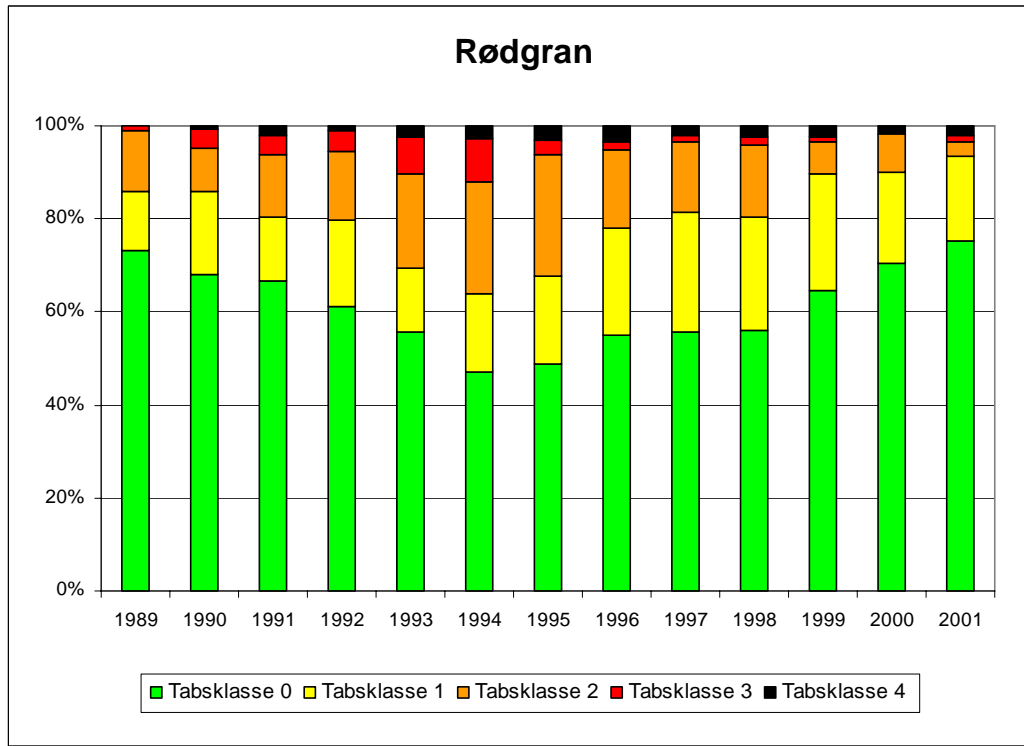
Det gennemsnitlige nåletab for rødgran faldt fra 12% i 2000 til 11% i 2001. Det svage fald er fortsættelsen af en positiv udvikling, som har været siden 1994, hvor nåletabet var helt oppe på 24%. Nåletabet har ikke været lavere siden 1989, hvor det var 9%.

Andelen af skadede træer er faldet fra 10% i 2000 til 6% i 2001. Det er den laveste andel af skadede træer, der er registreret siden overvågningsens start i 1989. Dette skal ses i forhold til, at andelen af skadede træer var helt oppe på 36% i 1994.

Statsskovdistrikterne har meget positive rapporter om træartens sundhed. Selv rande, som blev blottet ved stormfaldet i 1999, er i en god sundhedstilstand. Den forventede stigning i angrebene af typografer og andre insekter har ikke fundet sted.

Der meldes dog om enkelte bevoksninger, som er svækket pga. stormfald, enkelte svækkede rande fra stormfaldet i 1999 og om svækkelser, hvor rødgranen står på en jordbund, som den ikke

er tilpasset til (Falster statsskovdistrikt). Distrikterne rapporterer ligeledes om angreb af snudebiller i kulturerne. Dette skyldes formentlig de gode ynglemuligheder efter stormfaldet i 1999 Ravn & Harding (2000).



Figur 8. Fordeling af de overvågede rødgraner til tabsklasser i perioden 1989-2001. Kun træer i tabsklasse 2-4 regnes som skadede. Rødgran har i modsætning til bøg og eg en lille andel døde træer (klasse 4). I 2001 havde rødgran en relativt lille andel skadede træer sammenlignet med det foregående årti.

Figure 8. Distribution of monitored Norway spruce trees to defoliation classes. Only trees in class 2-4 are considered to be damaged. In contrast to broadleaves, Norway spruce has a few dead trees (class 4). In 2001 Norway spruce had a relatively small amount of damaged trees compared to previous years.

Rødgranen var i overvågningens første år (1989-1993) svækket som følge af fænomenet "røde rødgraner". Årsagen til svækkelsen er aldrig endeligt fastslået, men det er foreslået, at sommertørke i 1975, 1976, 1982 og 1983 indledningsvist har svækket træerne. De fysiologisk svækkede træer har derefter reageret med synlige svækkelser og død som følge af sommertørken i 1989 og de ekstremt milde vintre i 1988-89 og 1989-90. Endvidere regnes deposition af salt som en væsentlig faktor Gundersen (1994).

Svækkelserne kunne ses som rødfarvning af nålene og udbredt nåletab, som i særlig grad var koncentreret lige under toppen, så der fremkom den såkaldte vindueseffekt. For nærmere beskrivelse af fænomenet "røde rødgraner" og dets årsager henvises til Yde-Andersen (1990), Koch & Nygaard (1990), Yde-Andersen (1991), Saxe & Larsen (1992), Larsen et al. (1993), Pedersen et al. (1994) samt Saxe et al. (2001).

Konklusionen for sundheden i 2001 er, at rødgranen på trods af stormfaldet i 1999 og blottede rande har det rigtig godt. Sundhedstilstanden er på nogenlunde samme niveau som i 1989, som hidtil har været det bedste år for træarten siden overvågningens start.

Sitkagran (*Picea sitchensis*)

Med 71-78 prøvetræer er sitkagran ligesom ask og ær svagt repræsenteret, hvilket betyder, at resultaterne ikke nødvendigvis er gældende for det samlede danske areal med sitkagran. Det forventes dog, at der i fremtiden kommer flere bevoksninger med sitkagran med i skovsundhedsovervågningen.

Det gennemsnitlige nåletab for prøvetræerne steg fra 18% i 2000 til 19% i 2001, hvorimod andelen af skadede træer faldt fra 16 til 13%.

Som for de fleste andre træarter er der sket en forbedring af sundheden siden 1994. Dog er der i de senere år sket en svag stigning i det gennemsnitlige nåletab. Set over den samlede overvågningsperiode varierer nåletabet fra 17 til 23%, mens andelen af skadede træer varierer fra 13 til 53%.

Flere statsskovdistrikter har bemærkninger vedrørende angreb af jättebarkbille (*Dendroctonus micans*). Generelt ser problemet ikke ud til at være tiltagende. Thy distrikt melder dog om en forværring i enkelte bevoksninger, som nu er tæt på at være "svækket i foruroligende grad". Variationen i sitkagranens sundhed skyldes især angreb af jättebarkbille og sitkablادlus (*Elatobium abietinum*). I første halvdel af 1990-erne var der således en del angreb af både sitkablادlus og jättebarkbille. Der har især været kraftige angreb på Læsø. I 1940'erne forekom der så kraftige angreb af jättebarkbille i store dele landet, at der var usikkerhed om, hvorvidt sitkagran overhovedet havde en fremtid som skovtræart i Danmark. Nærmere beskrivelser af jättebarkbillens angreb kan findes i Kirkeby-Thomsen (1992). Angreb af sitkablادlusen har, bortset fra et mindre udbrud i 1999, ikke haft større betydning siden 1989-1992.

Samlet set er sitkagranens sundhed i 2001 nogenlunde tilfredsstillende. Træarten har dog ikke vist de samme positive tendenser, som rødgran har gjort i de senere år.

Fyrrearter

Skovfyr (*Pinus silvestris*) er den væsentligste fyrreart i Danmark og udgør også hovedparten af de observerede fyrretræer. Antallet af prøvetræer for skovfyr varierer fra 58 til 82 i de år overvågningen har fundet sted. Det lave antal betyder, at der gælder de samme begrænsninger i tolkningen af resultaterne, som er nævnt for ask, ær og sitkagran.

Det gennemsnitlige nåletab ligger på samme niveau som i 2000, mens andelen af skadede træer er steget fra 7 til 10%. Nåletabet har varieret meget i de år overvågningen har fundet sted (14-37%) og det samme gælder andelen af skadede træer (7-60%). Noget af variationen skyldes dog ikke en reel ændring af sundheden, se nedenfor. Den svage stigning i nåletab, som er observeret i 2000 og 2001, er dog udtryk for en faktisk ændring i sundhedstilstanden hos de observerede træer.

For samtlige fyrrearter var det gennemsnitlige nåletab var relativt højt frem til 1995. I 1996 og 1997 skete der tilsyneladende et markant fald i nåletabet. Dette er imidlertid ikke et reelt fald, men en konsekvens af at en ny skovfyr bevoksning med meget god sundhed kom til i 1996, samt at to fyrrebevoksninger med meget dårlig sundhed forsvandt i hhv. 1996 og 1997. Sådanne "falske" forbedringer (eller forværringer) i sundheden er mulige pga. det lave antal fyrretræer, som indgår i overvågningen. Muligvis vil fyrrearterne af denne grund udgå af den generelle overvågning om et par år. I stedet kan der for skovfyr udføres en punktvis besigtigelse af skadede bevoksninger. Statsskovdistrikterne meldte ligesom i 2000 om rødfarvede nåle i de tidlige forårsmåned efterfulgt af et normalt udspring og gradvis forbedring af nålefylden gennem sommerperioden.

Problemet er nærmere beskrevet af Thomsen et al (2000). I 2001 kan fænomenet dog vanskeligt forklares med saltnedslag, og årsagen til skovfyrrens nålemisfarvning og nåletab er ikke klarlagt tilfredsstillende. Desværre afspejler overvågningsbevoksningerne ikke dette problem, trods det svagt øgede nåletab, hvilket er den væsentligste begrundelse for at overgå til skadesbesigtigelse for denne træart.

På grundlag af to år med røde nåle på skovfyr samt den svage stigning i den gennemsnitlige nåletab må det konkluderes, at skovfyrrens sundhed for tiden ikke er tilfredsstillende. Dette gælder i øvrigt også de andre nordiske lande, specielt Norge og Sverige. Her er det kraftige svampeangreb af fyrrens knop- og grentørre (*Gremmeniella abietina*), som giver anledning til store problemer Thomsen (2002).

Andre nåletræarter

Det gennemsnitlige nåletab for de øvrige nåletræarter har tidligere også omfattet andre fyrrearter end skovfyr (sammenlign figur 2 med tabel II i appendiks II). I år er det imidlertid fortrinsvis ædelgran arter (*Abies*) og lærkearter (*Larix*), som indgår. Dette giver et mere reelt billede af udviklingen, idet fyrrearterne typisk har haft en dårligere sundhed end de andre nåletræarter. Nåletabet er steget fra 7% i 2000 til 8% i 2001, hvorimod andelen af skadede træer begge år ligger på 1%. Det gennemsnitlige nåletab har varieret fra 7-20% over årene, mens andelen af skadede træer har varieret fra 1-27%. Ligesom for rødgran er der sket et fald i det gennemsnitlige nåletab siden midten af 1990'erne.

Statsskovdistrikterne har kun få bemærkninger om "andre nåletræarter". Fussingø distrikt melder om lette angreb af Douglaslusen (*Gilletteella cooley*). Ud fra resultaterne af bedømmelserne af nåletab og de ganske få rapporter fra distrikterne må det konkluderes, at denne gruppe af træarter har en tilfredsstillende sundhed i 2001.

Hvordan var statsskovenes sundhedstilstand?

- Rødgran opretholdt den samme gode sundhedstilstand som i 1999 og 2000. Der er ikke tegn på opformering af barkbiller trods stormfaldet i december 1999.
- Eg viste igen en forbedret sundhedstilstand. Enkelte bevoksninger har dog stadig svækkede og døende træer, hvilket formentlig stammer helt tilbage fra afløvningerne i 1996-97.
- Bøg har som i 1999 en tilfredsstillende sundhedstilstand, bortset fra enkelte ældre bevoksninger og skærmstillede bøge.
- For de øvrige nåletræarter og løvtræarter havde distrikterne meget få bemærkninger om problemer.

Skovsundhed I Europa

Danmark skiller sig fra den samlede europæiske skovsundhedsovervågning ved at have registreret en fortsat forbedring af sundheden for hovedtræarterne rødgran, bøg og eg. For Europa som helhed er de fleste træarters sundhed blevet svagt dårligere i 2001. Eg har dog også en bedre sundhed i hele Europa i forhold til slutningen af 1990'erne. Den danske udvikling i egens sundhed har i øvrigt altid adskilt sig fra tendensen i det øvrige Europa (Dalsgaard & Hansen 2001). Bøg og rødgran viste i hele Europa en forbedret sundhed i de første år efter 1994, men fra ca. 1999 er der sket en langsom stigning i nåle/bladtabet, modsat Danmark hvor bøg og rødgran er forblevet på samme niveau eller bedre. For de øvrige træarter, specielt sitkagran og skovfyr, har Danmark ligesom resten af Europa oplevet en svag forværring af sundheden i det seneste år, dog ikke i et omfang som giver anledning til bekymring.

Klima

Dette afsnit er skrevet på grundlag af Sørensen & Thysen (2001).

Vækståret (september 2000 – august 2001) havde som helhed en del flere solskinstimer end normalt. Temperaturen var 0,9 grader højere og nedbøren 50 mm højere end normalt. Efteråret (september – november) var varmt, og den første, lette nattefrost kom først enkelte steder sidst i november, hvilket er meget usædvanligt. Der var et lille overskud af nedbør i forhold til normalen.

Vinteren (december – februar) var temmelig mild, mens nedbøren var nær normalen. I slutningen af december registreredes for første gang i denne vinter frostgrader ned mod -15°C .

Foråret og forsommeren (marts-juni) var i gennemsnit normalt både hvad angår temperatur og nedbør. Gennemsnittet dækker dog over store variationer månederne imellem. Nedbøren i april var 50% over normalen, mens den var 33% under i maj. I juni var den igen 13% højere end normalt. Gennemsnitstemperaturen var i maj og juni henholdsvis 0,6 grader over og 1,5 under normalen.

Sommeren (juli – august) var varm og solrig, og nedbøren var nær det normale.

Konklusion

Både nåle-/bladtabsundersøgelsen og statsskovdistrikternes observationer i distrikternes bevoksninger og i de tilknyttede tilsynsområder viser, at skovsundheden i 2001 var tilfredsstillende. I de seneste 5 år er der sket en klar forbedring af skovsundheden, og 2001 er blandt de bedste år i den periode, overvågningen har fundet sted.

Bedømt på det gennemsnitlige bladtab er der sket en fortsat forbedring for bøg og eg sammenlignet med 2000. Rødgran har det samme nåletab som i 2000. Kun sundheden for skovfyr må betegnes som mindre tilfredsstillende. Mange distrikter har observeret den samme kraftige rødfarvning af skovfyrrenes nåle som i 2000. Skovfyr er den eneste træart med egentlige sundhedsproblemer i 2001.

Den generelt positive tendens skyldes i første række, at der i flere år ikke har været længerevarende tørkeperioder, og at skadevoldende insekter ikke har haft vilkår, der har givet anledning til nævneværdige stigninger i populationerne. Nedbørsmængden i vækstsæsonen 2001 var også gunstig for skovene, og angreb af skadedyr begrænsede.

Litteratur

Anonym (2001): De europæiske skoves tilstand. Sammenfattende rapport 2000 fra Europa-Kommissionen udarbejdet af Federal Research Centre for Forestry and Forest Products (BHF), ISSN 1020-5918, 34 sider.

Dalsgaard M., Hansen K. (2001): De Danske Skoves Sundhedstilstand. Resultater af overvågningen i 2000. Udgivet af Miljø- og Energiministeriet, *Skov & Landskab* (FSL) og Skov- og Naturstyrelsen, København, ISBN 87-7279-314-7.

Gundersen P. (1994): Store rødgraner blev røde rødgraner. *Skoven* 9: 382-383.

Harding S., Koch J., Larsen J.B., Saxe H. (1994): Skovenes sundhed på udvalgte skovdistrikter i 1993. *Skoven* 4: 153-158.

Innes J.L. (1994): *Forest health: Its assessment and status.* CAB International, Wallingford, Oxon UK.

Kirkeby-Thomsen A. (1992): Sitkagranens stabilitet – Er Micans fortsat et problem i Danmark ? *Skoven* 9: 363-365.

Koch N.E., Nygaard E. (1990): Røde Rødgraner. *Skoven* 10: 388-390.

Larsen J.B., Raulund-Rasmussen K., Saxe H., Skjolby N. (1993): "Røde Rødgraner" – systemøkologiske aspekter. *Dansk Skovbrugs Tidsskrift* 78/4: 163-175.

Pedersen L.B., Gundersen P., Bille-Hansen J., Rasmussen L., Mikkelsen T.H., Hovmand M. (1994): Rødgranens sundhed. *Skoven* 1990: 69-73.

Ravn H.P., Harding S. (2000): Stormfald og insektproblemer. *Skoven* 1: 46-50.

Saxe H., Larsen J.B. (1992): "Røde Rødgraner" - økofysiologiske aspekter. *Dansk Skovbrugs Tidsskrift* 77/4: 187-205.

Saxe H., Wellendorf H., Lund Olesen M., Mazanti Aaslyng J. (2001): Fysiologisk stress test, morfologi og sunde rødgraner. *Skoven* 3: 141-146.

Sørensen B., Thysen I. (2001): Vejret i vækståret september 2000 – august 2001. *Grøn Viden, Markbrug* nr. 242.

Thomsen I. M., Ravn H.P., Dalsgaard M. (2000): Egens sundhed. *Skov & Landskabskonferencen* 2000, s. 45-50.

Thomsen I. M., Ingerslev M., Pedersen L.B., Saxe H. (2000): Nålefald i fyr - saltskader. *Videnblad* 8.4-8. *Skovbrugsserien.* Forskningscentret for Skov og Landskab.

Yde-Andersen A. (1990): Røde Rødgraner. *Skoven* 2: 64-65.

Yde-Andersen A. (1991): Røde Rødgraner. *Skoven* 1: 26-28.

Appendiks I

Beskrivelse af overvågningspunkter.

Punkt	Punkt-type	Oprettelse	Træart	Anlægs-år	Lokalitet
29	DK	2000	eg	1996	Jægersborg skov, Rold
35	DK	1987	rødgran	1967	Nederkarls, Hobro
36	DK	1988	rødgran	1952	Trudsholm plantage, Havndal
49	DK	1987	rødeg, bøg, nordmannsgran, eg	1954	Borbjerg plantage, Skave
55	DK	1987	ask	1979	Lunden, Clausholm slot
60	DK	1987	skovfyr	1979	Myremalm plantage, Kølvrå
61	DK	1989	rødgran	1954	Store Kraghede
76	DK	1987	rødgran	1955	Hammermølle skov, Ålsgårde
81	DK	1987	rødgran	1957	Ring skov, Brædstrup
91	DK	1996	skovfyr	1987	Sønder Omme plantage, Sønder Omme
93	EU	1989	sitkagran, contortafyr	1948	Nystrup klitplantage, Vandet sø
103	EU	1989	rødgran	1959	Sønder Herreds plantage, Rakkeby
106	DK	1987	bøg	1877	Munkebjerg, Vejle
107	DK	1987	bøg	1937	Rand skov, Staksrode
122	DK	1987	bøg, ær, ask, eg	1917	Ordrup skov, Store Merløse
132	DK	1987	bøg	1867	Nykobbøl, Slagelse
145	EU	1989	eg	1959	Nord for Lovns
166	DK	1989	hybridlærk	1949	Hem skov, Mariager
190	EU	1989	rødgran, skovfyr	1980	Estvadgård, Skallesø, Stokholm
200	EU	1989	rødgran	1979	Borbjerg plantage, Sandvej, Skave
219	DK	1987	rødgran, grandis	1962	Strandskov, Fakse Ladeplads
224	EU	1997	sitkagran	1990	Klosterhed plantage, Linde
232	EU	1989	eg	1839	Mellem Terp og Nørreå
242	DK	1989	rødgran	1966	Syd for Ulstrup by
246	EU	1989	bøg	1889	Storskov, Tvillum
252	DK	1989	rødgran	1977	Sydvest for Sønder Rind, Dollerup
259	EU	1989	rødgran	1954	Myremalm plantage, Kølvrå

Fortsættes

Punkt	Punkt-type	Opret-telse	Træart	Anlægs-år	Lokalitet
283	EU	1989	rødgran	1978	Løvenholm skov, Løvenholm
290	DK	1989	grandis, omorika	1984	Hvalskov, Feldballe
312	DK	1989	bøg	1954	Henriettelund, Vorup
360	DK	1989	ædelgran	1959	Dejbjerg plantage, Dejbjerg
371	DK	1989	ær, eg, bøg	1939	Sorring skov, Sorring
378	EU	1998	rødgran	1939	Linå Vesterskov, Svejbæk
400	EU	1989	rødgran	1956	Mølleskov, Hammer Mølle
409	DK	1989	rødgran	1972	Hastrup plantage, Brande
419	EU	1995	rødgran	1955	Nørlund plantage, Isenvad
449	EU	1989	bøg, eg	1834	Gurre vang, Tikøb
454	DK	2000	eg	1944	Harager hegn, Helsingø
458	EU	2000	bøg	1974	Strøgårdsvang, Gadevang
467	EU	1989	Eg, skovfyr, ær, bøg	1844	Arresødal skov, Frederiksværk
510	EU		stormfældet 1999, hviler		Orten plantage, Orten
516	EU	1989	skovfyr	1948	Blåbjerg plantage, Nørre Nebel
520	DK	1989	sitkagran	1929	Bankehave, Stouby
634	EU	1989	bøg	1884	Græsmark skov, Lellinge
672	DK	1989	japansk lærk	1956	Renbæk plantage, Skærbæk
722	EU		stormfældet 1999, hviler		Klaskeroj, Jels
762	EU	1989	rødgran	1974	Grønnefald, Krengerup
767	EU	2000	sitka, eg, bøg, østrisk fyr	1950	Vesterskov, Bognæs
785	EU	1989	bøg, ask	1889	Lilleskov, Møn
792	DK	1989	bøg, spidsløn, ær, røn	1964	Dyrlev skov, Udby
815	EU	1989	rødgran	1955	Segendel af Almindingen, Almindingen
833	DK	1989	eg	1967	Søgård skov, Kliplev
871	DK	1989	ær	1967	Tvedeskov, Tranekær
877	EU	1989	bøg	1889	Hovedskov, Corselitze

Appendiks II

Gennemsnitligt nåle/bladtab og fordeling til tabsklasser i perioden 1989-2001.

Træart	Fordeling til tabsklasser (%), gennemsnitsnåle/bladtab (%)	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Bøg	0	20	14	11	28	31	38	15	23	33	26	53	45	55
	1	39	59	58	49	50	37	33	46	47	40	31	40	38
	2	39	26	30	23	17	24	51	29	18	33	15	14	7
	3	2	1	0	0	1	1	1	2	1	1	1	0	0
	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2-4	40	27	31	23	19	25	52	31	20	34	16	14	7
	Gennemsnitstab	24	23	24	20	20	19	27	23	20	22	16	16	13
Eg	0	18	4	1	15	3	2	4	1	3	1	1	20	23
	1	49	49	41	67	37	21	60	32	36	60	59	61	64
	2	33	46	58	17	56	74	34	62	51	37	36	15	11
	3	0	1	0	1	4	3	2	5	10	2	4	4	2
	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2-4	33	47	58	18	60	77	36	67	61	39	40	19	14
	Gennemsnitstab	24	30	30	22	32	33	26	34	34	28	29	22	19
Ask	0	79	74	82	74	71	51	54	34	37	44	91	69	39
	1	18	18	15	18	29	49	40	51	51	53	9	28	46
	2	3	9	3	9	0	0	6	14	11	3	0	3	14
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2-4	3	9	3	9	0	0	6	14	11	3	0	3	14
	Gennemsnitstab	8	10	7	10	9	12	14	17	16	14	6	10	16
Ær	0	71	63	86	67	58	85	67	60	67	69	94	78	94
	1	18	18	14	23	33	10	29	23	18	24	4	22	6
	2	10	14	0	10	8	4	4	17	14	6	2	0	0
	3	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2-4	10	18	0	10	8	4	4	17	14	6	2	0	0
	Gennemsnitstab	9	13	8	9	10	6	11	13	12	9	2	7	3
Andre løvtræarter	0	50	50	50	67	67	83	67	50	0	0	40	20	50
	1	0	25	25	33	17	0	17	33	20	60	40	60	50
	2	50	25	25	0	17	17	17	17	80	40	20	20	0
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2-4	50	25	25	0	17	17	17	17	80	40	20	20	0
	Gennemsnitstab	20	16	20	9	13	10	15	17	45	30	22	20	13
Alle løvtræarter	0	30	23	24	33	31	37	21	23	30	26	48	42	48
	1	37	49	46	48	43	31	39	41	42	44	33	44	43
	2	32	27	30	19	24	31	39	34	25	29	18	13	8

Fortsættes

De danske skoves sundhedstilstand 2001

Træart	Fordeling til tabsklasser (%), gennemsnitsnåle/bladtab (%)	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
	3	1	1	0	0	2	1	1	2	3	1	1	1	1
	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2-4	33	28	30	19	26	32	40	36	28	30	19	14	9
	Gennemsnitstab	21	22	22	18	21	20	24	24	22	22	17	16	14
Rødgran	0	73	68	67	61	56	47	49	55	56	56	65	70	75
	1	13	18	14	19	14	17	19	23	26	24	25	20	18
	2	13	9	13	15	20	24	26	17	15	15	7	8	3
	3	1	4	4	4	8	9	3	2	2	2	1	0	1
	4	0	1	2	1	2	3	3	3	2	2	3	2	2
	2-4	14	14	20	20	31	36	32	22	18	20	10	10	6
	Gennemsnitstab	9	13	14	15	21	24	22	18	16	17	13	12	11
Sitkagran	0	37	51	18	31	13	13	15	21	41	37	45	34	37
	1	27	32	32	21	39	35	50	52	32	31	39	50	50
	2	32	14	46	47	46	50	31	24	25	27	11	12	6
	3	4	3	4	1	3	3	3	3	2	6	4	3	5
	4	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1
	2-4	37	17	50	49	49	53	35	27	27	32	15	16	13
	Gennemsnitstab	22	17	31	25	29	30	27	23	19	22	17	18	19
Skovfyr	0	12	21	14	17	12	12	12	39	51	41	45	21	32
	1	40	53	26	40	31	28	34	35	39	50	45	72	59
	2	41	22	52	38	41	52	47	21	9	9	10	7	10
	3	7	3	9	3	14	5	2	1	0	0	0	0	0
	4	0	0	0	2	2	3	5	4	1	0	0	0	0
	2-4	48	26	60	43	57	60	53	26	10	9	10	7	10
	Gennemsnitstab	29	23	34	29	37	35	33	19	15	14	15	18	18
Andre nåletræer	0	40	34	37	42	26	40	44	56	74	81	82	84	77
	1	29	38	22	27	34	27	20	21	23	14	14	15	22
	2	24	20	28	21	26	21	24	18	3	5	4	0	0
	3	6	7	11	8	11	9	8	4	0	0	1	1	1
	4	1	1	1	2	3	3	3	1	0	0	0	0	0
	2-4	31	29	41	31	40	33	36	23	3	5	5	1	1
	Gennemsnitstab	22	25	27	24	32	27	26	19	10	9	8	8	9
Alle nåletræer	0	58	55	52	51	42	40	42	50	57	57	64	63	66
	1	20	26	18	22	22	21	23	27	28	26	26	28	27
	2	19	13	22	21	25	27	28	18	13	14	7	7	4
	3	3	5	6	5	9	9	4	2	1	2	1	1	2
	4	0	1	2	1	2	3	3	3	1	1	2	1	1
	2-4	22	19	30	27	36	39	35	23	15	17	10	9	7
	Gennemsnitstab	15	17	20	19	25	26	24	19	15	16	13	13	12
Alle træarter	0	59	44	42	45	38	39	34	40	46	45	58	54	59

Fortsettes

De danske skoves sundhedstilstand 2001

Træart	Fordeling til tabsklasser (%), gennemsnitsnåle/bladtab (%)	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
	1	34	34	28	31	29	25	29	32	33	33	29	35	34
	2	5	18	25	20	25	29	32	24	18	20	11	9	5
	3	1	3	4	3	6	6	3	2	2	1	1	1	1
	4	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1	1
	2-4	7	22	30	24	32	36	37	28	21	22	13	11	7
	Gennemsnitstab	17	18	21	19	24	24	24	21	18	18	14	14	13

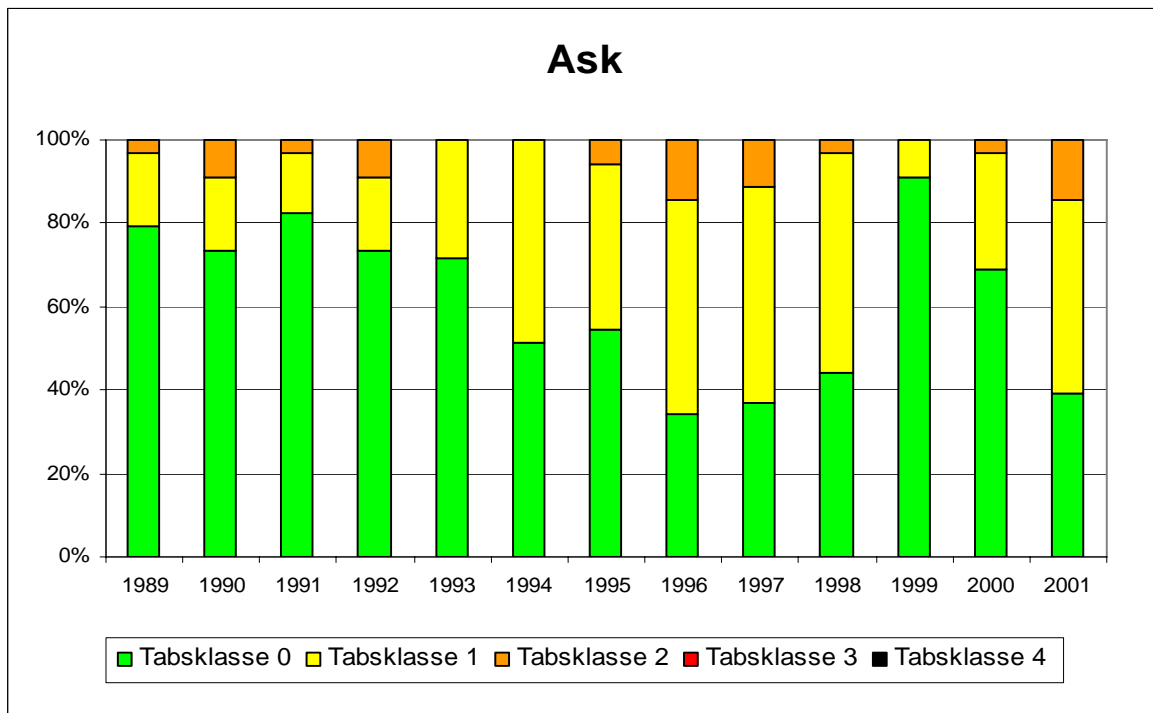
Appendiks III

Antal prøvetræer for de forskellige træarter i perioden 1989-2001.

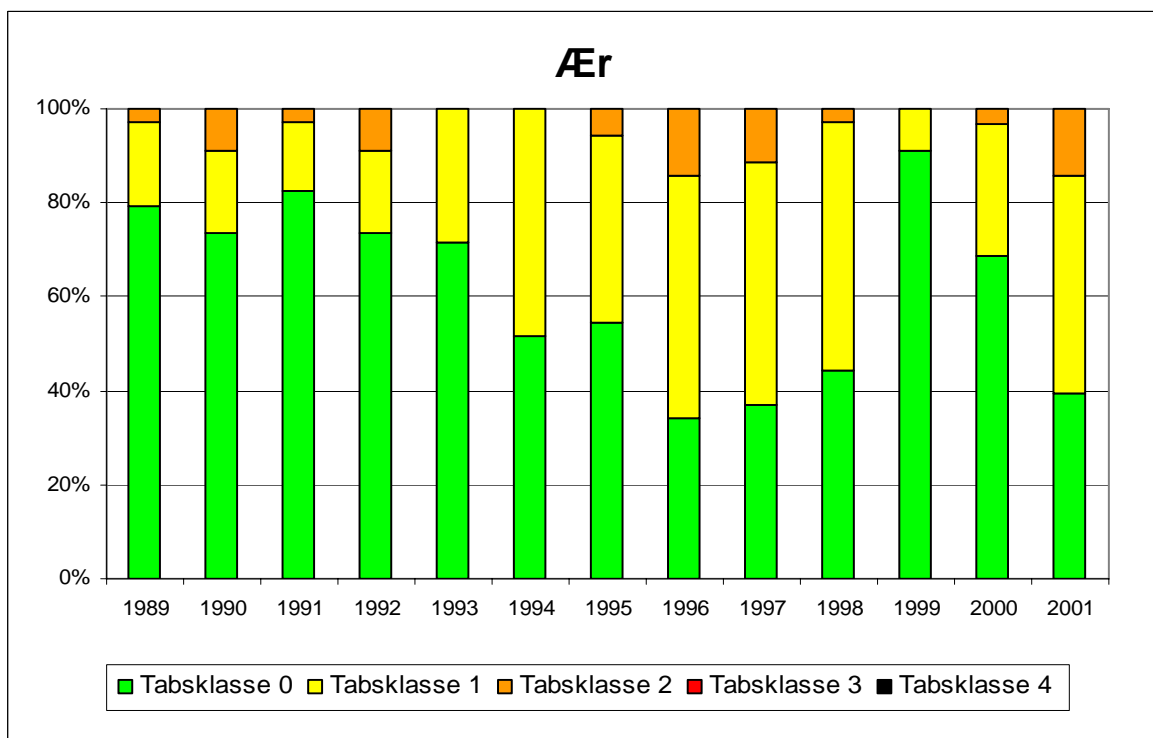
Træart/år		1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Bøg	antal	275	275	275	274	273	277	275	275	275	276	276	284	290
	%	21	21	21	21	21	21	22	22	22	23	23	23	23
Eg	antal	78	78	78	103	103	103	105	105	105	105	105	161	161
	%	6	6	6	8	8	8	8	8	9	9	9	13	13
Ask	antal	34	34	34	34	35	35	35	35	35	34	34	32	28
	%	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2
Ær	antal	49	49	49	48	48	48	48	48	49	49	49	49	50
	%	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Andre løvtræarter	antal	4	4	4	6	6	6	6	6	5	5	5	5	2
	%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Løvtræarter i alt	antal	440	440	440	465	465	469	469	469	469	469	469	531	531
	%	34	34	34	36	36	36	37	38	38	38	38	43	43
Rødgran	antal	517	517	517	517	517	517	493	470	446	470	470	447	447
	%	40	40	40	40	40	40	39	38	36	38	38	36	36
Sitkagran	antal	71	71	72	72	72	72	72	71	95	71	71	76	78
	%	5	5	6	6	6	6	6	6	8	6	6	6	6
Fyrrearter	antal	108	108	108	108	108	108	108	108	84	84	84	88	86
	%	8	8	8	8	8	8	8	9	7	7	7	7	7
Andre nåletræarter	antal	155	155	158	134	134	130	130	130	130	130	130	106	106
	%	12	12	12	10	10	10	10	10	11	11	11	8	8
Nåletræarter i alt	antal	851	851	855	831	831	827	803	779	755	755	755	717	717
	%	66	66	66	64	64	64	63	62	62	62	62	57	57
Alle træarter	antal	1291	1291	1295	1296	1296	1296	1272	1248	1224	1224	1224	1248	1248
	%	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Appendiks IV

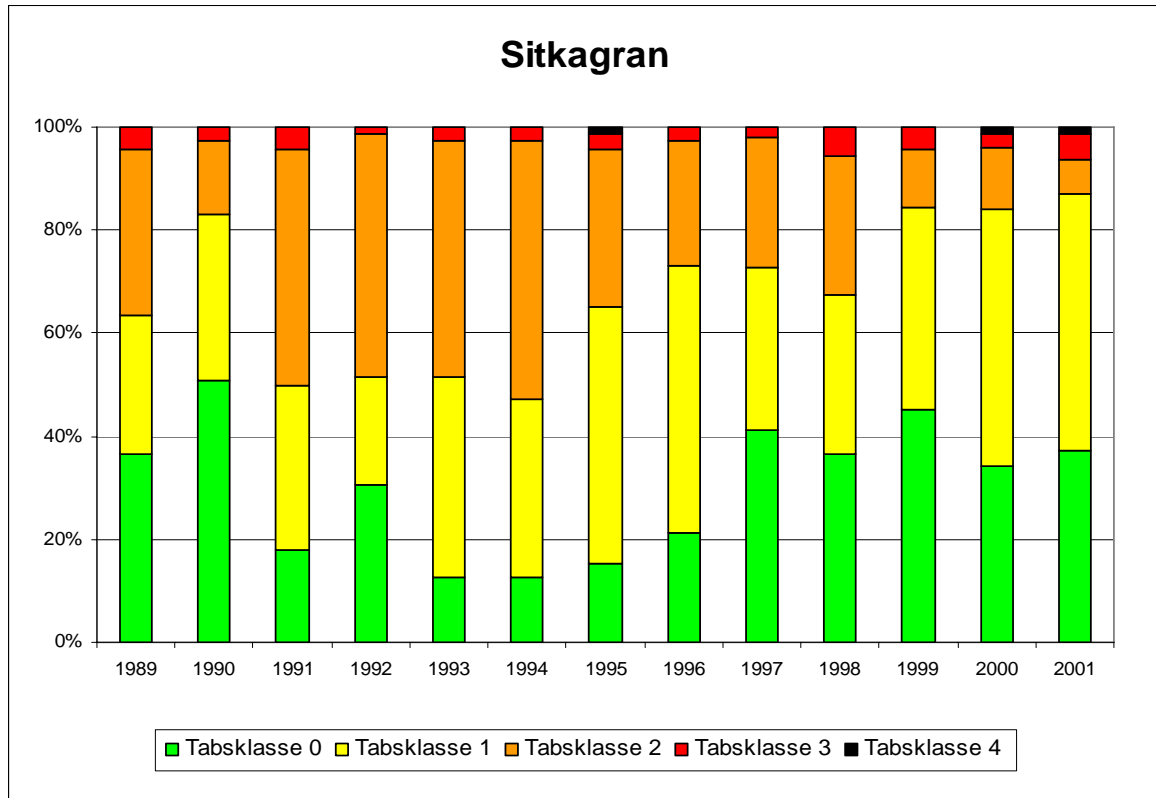
Fordeling til skadesklasser.



Fordeling af de overvågede asketræer til tabssklasser i perioden 1989-2001. Distribution of monitored ash trees to defoliation classes. The number of monitored trees is very low.



Fordeling af de overvågede ær til tabssklasser i perioden 1989-2001. Distribution of monitored maple trees to defoliation classes. The number of monitored trees is very low.



Figur 8. Fordeling af de overvågede sitkagrøner til tabsklasser i perioden 1989-2001. Kun træer i tabsklasse 2-4 regnes som skadede. Sitkagran har ligesom rødgran en lille andel døde træer (klasse 4). Andelen af skadede træer er faldet siden 1998.

Figure 8. Distribution of monitored Norway spruce trees to defoliation classes. Only trees in class 2-4 are considered to be damaged. In contrast to broadleaves, Sitka spruce just like Norway spruce has a few dead trees (class 4). Since 1998 the frequency of damaged trees has decreased. The number of monitored trees is not very high.

Arbejdsrapporter *Skov & Landskab*

- Nr. 1 · 2004 Etablering af løvtræ på marginale landbrugsjorder
- Nr. 2 · 2004 Sekventiel udbringning af gødning til nordmannsgran juletræer
- Nr. 3 · 2004 Metroens effekt på ansattes transportadfærd
- Nr. 4 · 2004 Æstetisk sansning og naturvidenskabelig naturforståelse
- Nr. 5 · 2004 Data om friluftsliv og turisme i regionplanlægningen og amternes forvaltning
- Nr. 6 · 2005 Status og anbefalinger for friluftsliv i forbindelse med Nationalpark Nordsjælland
- Nr. 7 · 2005 Recirkulering af aske i skove
- Nr. 8 · 2005 Biomasse til energiformål
- Nr. 9 · 2005 Forsøg på bekæmpelse af Blåtop på Randbøl Hede
- Nr. 10 · 2005 Kommunale udbud af grønne driftsopgaver 1997-2003
- Nr. 11 · 2005 Genetablering af skov på stormfaldsarealer ved naturlig foryngelse
- Nr. 12 · 2005 Vorsø Skov VI
- Nr. 13 · 2005 Skærmstilling og underbeplantning af rødgran i Gludsted Plantage
- Nr. 14 · 2005 Værdisætning af de danske lyngheder
- Nr. 15 · 2005 Pesticidfri vejdrift - Forsøg på hellearealer
- Nr. 16 · 2005 Pesticidfri vejdrift - Forsøg med cykelstikanter
- Nr. 17 · 2005 Pesticidfri vejdrift - Forsøg langs kantsten
- Nr. 18 · 2005 Pesticidfri vejdrift - Forsøg i nødspor på den sønderjyske motorvej
- Nr. 19 · 2005 endnu ikke udgivet
- Nr. 20 · 2005 Landskabskaraktermetoden - et kompendium
- Nr. 21 · 2005 Kommuners og pendlerregioners sårbarhed over for outsourcing
- Nr. 22 · 2005 endnu ikke udgivet
- Nr. 23 · 2005 ESPON og NERP i Danmark
- Nr. 24 · 2006 Vegetationsudvikling og nitratudvaskning ved ændret arealanvendelse
- Nr. 25 · 2006 Undersøgelse af forskellige dækrodssystemer for bøg og eg ved udplantning i skov
- Nr. 26 · 2006 endnu ikke udgivet
- Nr. 27 · 2006 Evaluering af træplantningsmetoder i Københavns Kommune
- Nr. 28 · 2006 Værdisætning af syv mulige nationalparker i Danmark
- Nr. 29 · 2006 Skovtræforædlingens slægtsskabssystem
- Nr. 30 · 2006 De danske skoves sundhedstilstand. Resultat af overvågningen i 2001