



SKOVNATURTYPER 2007-2016

NOVANA

Videnskabelig rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi

nr. 310

2019



AARHUS
UNIVERSITET

DCE – NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI

[Tom side]

SKOVNATURTYPER 2007-2016

NOVANA

Videnskabelig rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi

nr. 310

2019

Bettina Nygaard
Christian Damgaard
Jesper Bladt
Rasmus Ejrnæs

Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi



AARHUS
UNIVERSITET

DCE – NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI

Datablad

Serietitel og nummer:	Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 310
Titel:	Skovnaturtyper 2007-2016
Undertitel:	NOVANA
Forfattere:	Bettina Nygaard, Christian Damgaard, Jesper Bladt & Rasmus Ejrnæs
Institution:	Aarhus Universitet, Institut for Bioscience
Udgiver:	Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi ©
URL:	http://dce.au.dk
Udgivelsesår:	Denne rapport er en udskrift fra www.novana.au.dk 18. februar, 2019
Redaktion afsluttet:	Februar 2019
Faglig kommentering:	Flemming Skov
Kvalitetssikring, DCE:	Jesper R. Fredshavn
Finansiel støtte:	Miljø- og Fødevareministeriet
Bedes citeret:	Nygaard, B., Damgaard, C., Bladt, J. & Ejrnæs, R. 2019. Skovnaturtyper 2007-2016. NOVANA. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 226 s. - Videnskabelig rapport nr. 310 http://dce2.au.dk/pub/SR310.pdf Gengivelse tilladt med tydelig kildeangivelse
Sammenfatning:	Denne rapport præsenterer analyser af NOVANA-programmets kontrolovervågning i perioden 2007-2016 for de 10 skovnaturtyper. Rapporten er et print af hjemmesiden www.novana.au.dk , der fremover vil overtage den løbende rapportering af NOVANA programmets naturtyperesultater, der hidtil er dokumenteret i de årlige DCE-publikationer. For de 10 naturtyper er vist en kort beskrivelse af naturtypen og et kort over dens areal og udbredelsesområde fra den seneste Artikel 17 vurdering samt resultater for en række indikatorer, der afspejler naturtypernes artssammensætning, skovstruktur, næringsstatus og hydrologi. Den aktuelle tilstand er beregnet ud fra de nyeste registreringer af overvågningsstationerne, og der er foretaget en sammenligning af tilstanden i 4 geografiske regioner og for overvågningsdata indsamlet hhv. inden for - og uden for habitatområderne. For de indikatorer, der har været overvåget mindst tre gange siden 2007, er endvidere beregnet, om der har været en signifikant udvikling i perioden 2007-2016.
Emneord:	NOVANA, bevaringsstatus, struktur og funktion, terrestriske naturtyper, Habitatnaturtyper, Habitatdirektiv, tilstand, udvikling, areal og udbredelse
Layout:	Grafisk Værksted, AU Silkeborg
Foto forside:	Peter Wind
ISBN:	978-87-7156-388-7
ISSN (elektronisk):	2244-9981
Sideantal:	226
Internetversion:	Rapporten er tilgængelig i elektronisk format (pdf) som http://dce2.au.dk/pub/SR310.pdf
Supplerende oplysninger:	NOVANA er et program for en samlet og systematisk overvågning af både vandig og terrestrisk natur og miljø. NOVANA erstattede 1. januar 2004 det tidligere overvågningsprogram NOVA-2003, som alene omfattede vandmiljøet

Indhold

Forord	4
Sammenfatning	5
1. Overvågning af skovnaturtyper 2007-2016	6
1.1 Formål	6
1.2 Om denne rapport	6
1.3 Resultater	6

Forord

Denne netbaserede rapport udgives af DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet (DCE) som et led i den landsdækkende rapportering af det Nationale program for Overvågning af Vandmiljøet og Naturen (NOVANA). NOVANA er fjerde generation af nationale overvågningsprogrammer, som med udgangspunkt i Vandmiljøplanens Overvågningsprogram blev iværksat i efteråret 1988. Nærværende rapport omfatter data til og med 2016.

Overvågningsprogrammet er målrettet mod at tilvejebringe det nødvendige dokumentations- og videngrundlag til at understøtte Danmarks overvågningsbehov og -forpligtelser, bl.a. i forhold til en række EU-direktiver inden for natur- og miljøområdet. Programmet er løbende tilpasset overvågningsbehovene og omfatter overvågning af tilstand og udvikling i vandmiljøet og naturen, herunder den terrestriske natur og luftkvalitet.

DCE har som en væsentlig opgave for Miljøministeriet at bidrage med forskningsbaseret rådgivning til styrkelse af det faglige grundlag for miljøpolitiske prioriteringer og beslutninger. Som led heri forestår DCE med bidrag fra Institut for Bioscience og Institut for Miljøvidenskab, Aarhus Universitet den landsdækkende rapportering af overvågningsprogrammet inden for områderne ferske vande, marine områder, landovervågning, atmosfæren samt arter og naturtyper.

I overvågningsprogrammet er der en arbejds- og ansvarsdeling mellem fagdatacentrene og Miljøstyrelsen (MST). Fagdatacentret for grundvand er placeret hos De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland (GEUS), fagdatacentret for punktkilder hos MST, mens fagdatacentrene for vandløb, søer, marine områder, landovervågning samt arter og naturtyper er placeret hos Institut for Bioscience, Aarhus Universitet og fagdatacentret for atmosfæren hos Institut for Miljøvidenskab, Aarhus Universitet.

Denne netbaserede rapport er udarbejdet af Institut for Bioscience, Aarhus Universitet, og den har været i høring hos MST. Rapporten er baseret på data indsamlet af Miljøstyrelsens naturforvaltningsenheder.

Konklusionerne i denne rapport sammenfattes med konklusionerne fra de øvrige fagdatacenter-rapporter i 'Vandmiljø og natur 2017', som udgives i et samarbejde mellem DCE, GEUS og MST.

Sammenfatning

Denne rapport præsenterer analyser af NOVANA-programmets kontrolovervågning i perioden 2007-2016 for de 10 skovnaturtyper. Rapporten er et print af hjemmesiden www.novana.au.dk, der fremover vil overtage den løbende rapportering af NOVANA programmets naturtyperesultater, der hidtil er dokumenteret i de årlige DCE-publikationer.

For de 10 naturtyper er vist en kort beskrivelse af naturtypen og et kort over dens areal og udbredelsesområde fra den seneste Artikel 17 vurdering samt resultater for en række indikatorer, der afspejler naturtypernes artssammensætning, skovstruktur, næringsstatus og hydrologi. Den aktuelle tilstand er beregnet ud fra de nyeste registreringer af overvågningsstationerne, og der er foretaget en sammenligning af tilstanden i 4 geografiske regioner og for overvågningsdata indsamlet hhv. inden for - og uden for habitatområderne. For de indikatorer, der har været overvåget mindst tre gange siden 2007, er endvidere beregnet, om der har været en signifikant udvikling i perioden 2007-2016.

1. Overvågning af skovnaturtyper 2007-2016

1.1 Formål

NOVANA-programmets kontrolovervågning har udgangspunkt i Habitatdirektivets forpligtelse til at rapportere bevaringsstatus for naturtyper og arter, den såkaldte Artikel 17-rapportering, og forpligtelsen til at rapportere tilstand og udvikling for en række fuglearter jf. Fuglebeskyttelsesdirektivets Artikel 12. Desuden bidrager overvågningen med data til andre internationale rapporter og en generel viden om naturens tilstand i Danmark. Kontrolovervågningen omfatter:

- en landsdækkende stikprøvebaseret overvågning af lysåbne habitatnaturtyper (Bilag I)
- en landsdækkende stikprøvebaseret overvågning af skovhabitatyper (Bilag I)
- en målrettet overvågning af udbredelse og bestandsstørrelser af habitatarter (Bilag II og IV)
- en målrettet overvågning af forekomst og bestandsstørrelser af ynglefugle og trækfugle på Fuglebeskyttelsesdirektivets Bilag I
- en målrettet overvågning af forekomst og bestandsstørrelser af en række ansvarsfuglearter for Danmark.

Foruden kontrolovervågningen består NOVANA overvågningen også af en operationel overvågning i form af en fladedækkende kortlægning i de udpegede habitatområder.

1.2 Om denne rapport

Denne rapport er et print af hjemmesiden www.novana.au.dk med de sider, der vedrører resultaterne fra overvågningen af ti skovhabitatyper i perioden 2007-2016. Beskrivelserne af overvågningsmetoderne i NOVANAs kontrolovervågning af terrestriske naturtyper, indikatorerne for naturtypernes tilstand og udvikling, samt analysemetoderne kan ses på <http://novana.au.dk/naturtyper/kontrolovervaagning/>.

1.3 Resultater

Skovklit (2180)

2180 Kystklitter med selvsåede bestande af hjemmehørende træarter

De danske beskrivelser af naturtypen

2180 Wooded dunes of the Atlantic, Continental and Boreal region

EU's beskrivelser af naturtypen



Skovklit findes langs de eksponerede klitter og kan bestå af både regulær skov og mere kratagtig skov. Ung klitskov med eg.

Foto: Peter Wind, AU

Om skovklit

Skovklit er kystklitter med skovtræer, som ikke er plantede. Habitatnaturtypen findes naturligt i klitter, klitlavninger eller anden bund overlejret af klitsand. Både regulær skov og mere kratagtig skov hører til typen.

Datagrundlag

- › Overvågningsdata
- › Indikatorer for tilstand og udvikling

Resultater 2007-2016

- › Sammenfatning af resultater
- › Hvor findes naturtypen?
- › Artssammensætning
- › Skovstruktur
- › Næringsstatus

Overvågningsdata

I første programperiode (2007-2010) blev der udlagt 10 overvågningsstationer for skovklit (2180), der blev overvåget årligt i perioden. I anden programperiode (2011-2016) er stationerne overvåget én gang, og der er ikke udlagt nye overvågningsstationer for skovklit. Det samlede stationsnet er således uændret med 10 stationer (Figur 2180.60), der alle ligger inden for - habitatområderne (Figur 2180.62).

Der er ikke overvåget skovklit på andre skovovervågningsstationer, men i 2004-2010 er overvåget skovklit på 12 lysåbne stationer efter metoderne til overvågning af lysåbne naturtyper, dvs. uden dokumentation af skovstruktur.

Tabel 2180.5a. Oversigt over overvågningsstationer for skovklit i hhv. første - og anden programperiode og i hele perioden 2007-2016. Antal stationer er vist ved det antal, der er udlagt som skovklit, hvor prøvetagningen følger denne naturtype, ved det antal, der er udlagt for andre skovnaturtyper, ved overvågningsfrekvensen og placeringen hhv. inden for - og uden for habitatområderne.

Overvågningsstationer	Første programperiode				Anden programperiode			Hele programmet		
		2007-2010			2011-2016			2007-2016		
Stationens naturtype	Frekvens	Inden for	Uden for	Samlet	Inden for	Uden for	Samlet	Inden for	Uden for	Samlet
	Hvert år	10	0	10						
	Hvert 6. år				10	0	10			
	Samlet	10	0	10	10	0	10	10	0	10
Andre skovnaturtyper	Hvert år	0	0	0						
	Hvert 6. år									
	Samlet	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Samlet		10	0	10	10	0	10	10	0	10

Stationer udlagt for skovklit



Figur 2180.60

Stationstype

- Skovstation fra 2007
- ▲ Skovstation fra 2011

Kort over de 10 overvågningsstationer, der er udlagt for naturtypen skovklit i perioden 2007-2016.

På disse stationer er prøvetagningen foretaget efter de tekniske anvisningers metoder for skovnaturtyperne.

Stationer med skovklit



Figur 2180.61

- Stationstype
- Skovstation fra 2007
 - Lysåben station fra 2004
 - ▲ Skovstation fra 2011

Kort over de 22 lysåbne og skovovervågningsstationer, hvor der er registreret et eller flere prøvefelter med skovklit i perioden 2007-2016.

Stationer i habitatområderne



Figur 2180.62

- Stationstype
- Uden for habitatområderne
 - Inden for habitatområderne

Kort over placeringen af skovovervågningsstationerne for naturtypen skovklit i forhold til habitatområderne. Alle 10 skovovervågningsstationer, hvor der er registret mindst et prøvefelt med naturtypen, ligger inden for habitatområderne.

Det skønnes, at 63 % af arealet med naturtypen findes inden for habitatområderne (Fredshavn m.fl. 2014).

Prøvefelter

Der er sammenlagt foretaget 724 registreringer med skovklit i perioden 2007-2013, med en dokumentation af skovstruktur og vegetationens sammensætning af plantearter efter metoderne til overvågning af skovhabitatnaturtyper (Tabel 2180.5b). Der er endvidere registreret enkelttræer i 249 dokumentationscirkler. I jordprøverne er foretaget 121 målinger af pH, 53 målinger af C/N-forholdet og 15 målinger af basemætning i jorden. I den første programperiode (2004-2010) er endvidere 127 registreringer af skovklit efter metoderne til overvågning af lysåbne naturtyper, dvs. uden dokumentation af skovstruktur.

Tabel 2180.5b. Oversigt over antal registreringer af vegetation og jordbund i prøvefelter i skovklit i perioden 2007-2016.

Antal registreringer	Første programperiode (2007-2010)					Anden programperiode (2011-2016)						I alt	Total
	2007	2008	2009	2010	I alt	2011	2012	2013	2014	2015	2016		
Vegetation	147	162	137	176	622	0	40	62	0	0	0	102	724
Stammer	147	0	0	0	147	0	40	62	0	0	0	102	249
Skovstruktur	147	162	137	176	622	0	40	62	0	0	0	102	724
pH	38	41	23	0	102	0	7	12	0	0	0	19	121
C/N forhold	35	0	0	0	35	0	6	12	0	0	0	18	53
Basemætning	0	0	0	0	0	0	5	10	0	0	0	15	15

Der er sammenlagt foretaget registreringer af vegetationens struktur (fx dækning af vedplanter og dværgbuske), artssammensætning og skovstrukturer (fx dødt ved, hulheder, råd, kronedækning og skovindikatorarter) i 210 prøvefelter med skovklit, heraf er 167 registreret mindst to gange i perioden 2007-2013 (Tabel 2180.5c). Der er registreret enkelttræer i 5 og 15 m cirklerne i 163 prøvefelter, hvoraf 86 er registreret to gange. Der er målt pH i jorden i 65 prøvefelter, heraf 36 med mindst to målinger i det samme prøvefelt. Basemætningen er målt en enkelt gang i 15 prøvefelter og C/N forholdet i jordbunden er sammenlagt målt i 40 prøvefelter, heraf 13 med to målinger i det samme prøvefelt.

Tabel 2180.5c. Oversigt over gentagne registreringer af det samme prøvefelt i perioden 2007-2013. I de prøvefelter, der en eller flere gange er registreret som naturtypen skovklit, er vegetationens struktur og artssammensætning, skovstruktur og enkelttræer samt pH, basemætning og C/N-forholdet i jorden registreret mellem en og fem gange.

Gentagelser	Antal prøvefelter					
	Vegetation	Skovstruktur	Stammer	pH	Basemætning	C/N forhold
1	43	43	77	29	15	27
2	26	26	86	22	0	13
3	18	18	0	8	0	0
4	40	40	0	6	0	0
5	83	83	0	0	0	0
I alt	210	210	163	65	15	40

Indikatorer

På baggrund af NOVANA programmets prøvetagning er udvalgt en række indikatorer, der er egnede til at vurdere naturtypens tilstand og udvikling. Indikatorerne relaterer sig til vegetationens sammensætning af arter og diversitet, vegetationsstruktur, skovstruktur, indikatorværdier samt jordprøver.

Tabel 2180.6. Oversigt over indikatorer for tilstand og udvikling i skovklit. For hver indikator er vist, om den nødvendige overvågningsparameter er indsamlet i hhv. første og anden programperiode.

Indikator		Prøvefelt	Første programperiode 2007-2010	Anden programperiode 2011-2016
Arts- sammen- sætning	Antal arter	5 m cirkel	Årligt	En gang
	Antal arter af buske	15 m cirkel		En gang
	Antal arter af buske	5 m cirkel	Årligt	En gang
	Antal arter af vedplanter	15 m cirkel		En gang
	Antal arter af vedplanter	5 m cirkel	Årligt	En gang
	Antal arter af insektbestøvede vedplanter	15 m cirkel		En gang
	Antal arter af insektbestøvede vedplanter	5 m cirkel	Årligt	En gang
	Antal arter af hjemmehørende vedplanter	15 m cirkel		En gang
	Antal invasive arter	5 m cirkel	Årligt	En gang
	Antal skovindikatorarter	15 m cirkel	Årligt	En gang
	Dækning af dværgbuske (%)	5 m cirkel	Årligt	En gang
	Antal arter af mosser	5 m cirkel	Årligt	En gang
	Udbredelse af laver	5 m cirkel	Årligt	En gang
Skov- struktur	Dækning af lave vedplanter (%)	5 m cirkel	Årligt	En gang
	Dækning af høje vedplanter (%)	5 m cirkel	Årligt	En gang
	Antal stammer med diameter > 10 cm (per ha)	15 m cirkel	En gang	En gang
	Antal store træer (per ha)	15 m cirkel	En gang	En gang
	Side 12 af 226			

	Dødt ved, samlet (m ³)	15 m cirkel	Årligt	En gang
	Dødt ved, nedbrudt (m ³)	15 m cirkel	Årligt	En gang
	Dødt ved, liggende (m ³)	15 m cirkel	Årligt	En gang
	Dødt ved, stående (m ³)	15 m cirkel	Årligt	En gang
	Antal levende træer med rådne partier	15 m cirkel	Årligt	En gang
	Antal levende træer med hulheder	15 m cirkel	Årligt	En gang
	Kronedækning (%)	5 m cirkel	Årligt	En gang
	Ellenbergs indikatorværdi for lys	5 m cirkel	Årligt	En gang
	Antal trunter	15 m cirkel	Årligt	
	Befæstet areal (%)	15 m cirkel	Årligt	En gang
	Hegnet areal (%)	15 m cirkel	Årligt	En gang
Nærings-status	Ellenbergs indikatorværdi for næringsstof	5 m cirkel	Årligt	En gang
	Basemætning	5 m cirkel	En gang	En gang
	pH	5 m cirkel	Årligt	En gang
	C/N-forholdet	5 m cirkel	En gang	En gang
Hydrologi	Ellenbergs indikatorværdi for fugtighed	5 m cirkel	Årligt	En gang

Hvor findes naturtypen?

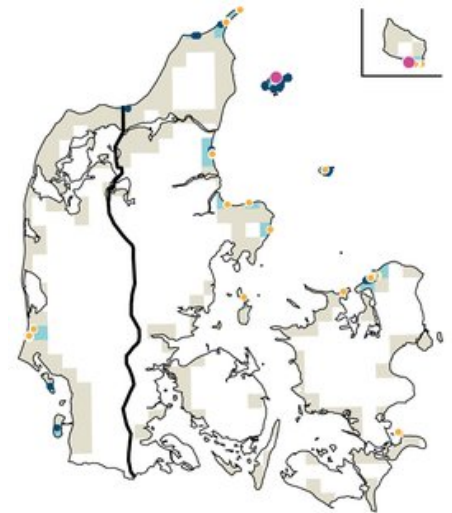
Skovklit (2180) findes ved de eksponerede kyster og har sin hovedudbredelse langs den jyske vestkyst, på Kattegatøerne og langs Nordsjællands kyst. Eksempler på naturtypen er løvklitterne ved Kærgård Strand, der består af eg overlejret med sand, egekrat i Blåbjerg Plantage samt tilgrosningsarealer på Læsø domineret af birk og med indslag af skovfyr.

Naturtypens udbredelsesområde, det kortlagte areal samt den geografiske fordeling af første programperiodes overvågningsstationer (2004-2010) er vist i Figur 2180.1. Skovklit er, med et samlet areal på 900 ha, en af de mindst udbredte skovtyper i Danmark, og foreløbige skøn viser, at 63 % af arealet findes inden for habitatområderne (Tabel 2180.1). Beregninger på grundlag af den seneste kortlægning inden for habitatområderne (2006-2007) peger på, at naturtypen er lidt mere udbredt end tidligere antaget.

Tabel 2180.1. Udbredelsesområde og areal for skovklit som afrapporteret til EU i 2007 og 2013. Den arealmæssige dækning af naturtypen er vist ved den samlede dækning i hele landet, det kortlagte areal inden for habitatområderne og andelen af det samlede areal, der ligger inden for habitatområderne. Arealerne er vist for de to biogeografiske regioner og for hele landet.

	Atlantisk region		Kontinental region		Hele landet	
	2007	2013	2007	2013	2007	2013
Udbredelsesområde (km ²)	690	700	510	530	1.200	1.230
Areal i alt, afrundet (ha)	200	200	700	800	900	900
Inden for habitatområderne, kortlagt areal (ha)	109	112	337	477	446	588
Andel af arealet inden for habitatområderne (%)	50	55	50	60	50	63

- Metoderne til beregning af naturtypens areal og udbredelsesområder er dokumenteret i ”Fagligt grundlag for vurdering af bevaringsstatus for terrestriske naturtyper”



Figur 2180.1 Kort over areal og udbredelsesområde for skovklit (2180). Udbredelsesområdet (vist med lys grå signatur) bygger på kendte forekomster af naturtypen samt arealer uden for kystklitternes udbredelsesområde.

Med mørk blå signatur er vist kortlagte forekomster fra den nyeste kortlægning inden for habitatområderne (2006-2007).

De orange prikker viser overvågningsstationer, hvor naturtypen er registreret i et eller flere prøvefelter i perioden 2004-2010.

Sammenfatning af resultater

Tilstand

Overvågningsdata viser, at skovklit må betragtes som ung successionsskov med stigende kronedække, vedplantediversitet og faldende lysforhold. Skovklit er naturligt næringsfattig skov og formodes derfor at være følsom over for kvælstofdeposition og forsurening, men vi kender ikke naturtypens naturlige variationsbredde og optimale tilstand.

Udvikling

Der er tegn på en forandring af tilstanden i skovklit i perioden 2007-2016, men ændringerne peger både i positiv og negativ retning. Således viser overvågningsdata tegn på en stigning i artsrigdommen, idet antallet af arter af vedplanter, insektbestøvede vedplanter samt forekomsten af skovindikatorarter er gået frem i perioden.

Overvågningsdata viser dog også et fald i mængden af både stående og liggende dødt ved, ligesom der er tegn på, at skovene er blevet en smule mørkere, idet kronedækningen og dækningen af lave vedplanter er steget, og den gennemsnitlige indikatorværdi for lys er faldet i perioden.

Geografiske mønstre

De overvågede skove er nogenlunde ligeligt fordelt mellem den nordjyske, vestjyske og sjællandske region, mens der ikke er udlagt overvågningsstationer i Østjylland og på Fyn. Der er for få registreringer af de jordbundskemiske målinger til en regional sammenligning. Overvågningsdata viser, at der kun er mindre regionale forskelle i tilstanden af skovklitterne. I de sjællandske skove er der registreret flere arter af vedplanter, men også væsentligt færre skovindikatorarter og en lavere dækning af dværgbuske, ligesom sammensætningen af planterarter i 5 m cirklerne peger på en større tilgængelighed af næringsstoffer end i de to jyske regioner. I de sjællandske skove er der færre stammer, men væsentligt flere store træer og dødt ved samt en højere kronedækning. I den nordjyske region er der registreret flere arter generelt, arter af buske og skovindikatorarter og en større dækning af dværgbuske og en lavere kronedækning, men også færre arter af insektbestøvede vedplanter end i de øvrige regioner. Mængden af dødt ved i de vest- og nordjyske skovklitter er meget lille.

Da der ikke er udlagt overvågningsstationer uden for habitatområderne, har det ikke været muligt at beregne, om der er forskel på tilstanden inden for - og uden for habitatområderne.



Overvågningsdata viser, at vegetationen i skovklit er ung successionsskov med stigende kronedække, vedplantediversitet og faldende lysforhold. Der er kommet flere insektbestøvede vedplanter, såsom almindelig gedeblad, i perioden 2007-2016 i skovklit.

Foto: Peter Wind, AU

Artssammensætning

Skovklit er typisk et tidligt successionsstadium af skov, ofte førstegenerationsskov, udviklet ved kolonisering af lysåbne klitter med træer og buske. Det tidlige successionsstadium i kombination med de ekstremt næringsfattige vækstbetingelser betyder, at vedplanterne er etableret i et meget lyst vækstmiljø, hvilket har givet plads til klassiske lystræer som eg, birk, skovfyr og bævreasp. Mange steder er de vestjyske nåletræsplantager den nærmeste frøkilde til kolonisering, hvilket betyder, at invasive arter som sitka-gran og glansbladet hæg hyppigt optræder i naturtypen. Urte- og busklaget er præget af arter, som er typiske for klitter, heder og græsland.

Indikatorer

Artssammensætningen i skovklit er i NOVANA-programmet dokumenteret ved det samlede antal arter og skovindikatorarter i 5 m cirklerne samt antal arter af vedplanter i 15 m cirklerne, herunder naturligt hjemmehørende arter, buske og insektbestøvede vedplanter. Naturtypens tilstand og udvikling er endvidere dokumenteret ved dækningen af dværgbuske samt udbredelsen af laver.

Endelig er antallet af invasive arter i 5 m cirklerne inddraget som et udtryk for den plads, der er tilbage til de naturligt hjemmehørende arter – også på længere sigt.

Resultater 2007-2016

Tilstand 2011-2016

Der er i gennemsnit registreret 12 forskellige plantearter i 5 m cirklerne i skovklit, og i mindre end 10 % af cirklerne er der mere end 20 arter.

Der er i gennemsnit registreret 6 forskellige arter af vedplanter i 15 m cirklerne i skovklit, hvoraf hovedparten (5,3) er naturligt hjemmehørende. De hyppigste træer er stilk-eg (almindelig eg) og almindelig røn, der er fundet i tre ud af fire cirkler, efterfulgt af dun-birk (54 %), skov-fyr (48 %), sitka-gran (36 %), vorte-birk (24 %), rød-gran (24 %), bævreasp (21 %), selje-røn (16 %), bøg (15 %) og skov-fyr (10 %). I 5 m cirklerne er der registreret flest træer med en stammediameter over 10 cm, med stilk-eg (28 % af stammerne) og dun-birk (27 %) som de hyppigste arter, efterfulgt af skov-fyr (18 %), vorte-birk (8 %), bævreasp (7 %) og rød-gran (6 %). De store træer i 15 m cirklerne med diameter større end 40 cm er primært skov-fyr (72 %), vorte-birk (12 %), dun-birk (7 %) og rød-gran (7 %), med en noget mere sporadisk forekomst af douglas-gran (5 %), rød-gran (2 %) og stilk-eg (2 %).

I gennemsnit er der registreret 1,3 arter af buske, hvor almindelig gedebled er den klart mest udbredte art, idet den forekommer i mere end halvdelen af 15 m cirklerne. De hyppigste arter er almindelig gedebled (58 %), glansbladet hæg (15 %), éngriflet hvidtjørn (12 %), ene (11 %), tørst (11 %), øret pil (10 %), gråris (8 %) og hassel (8 %). Ene og yderligere 16 arter af buske findes i mindre end 5 % af cirklerne.

De fleste vedplanter i skovklit er vindbestøvede, men der er i gennemsnit registreret 2,4 forskellige insektbestøvede vedplanter i 15 m cirklerne, med almindelig røn, almindelig gedebled, selje-røn, glansbladet hæg, éngriflet hvidtjørn, tørst og øret pil som de hyppigste arter. Gråris og yderligere 18 insektbestøvede vedplanter findes i mindre end 10 % af cirklerne.



De hyppigste træarter i skovklit er stilk-eg og almindelig røn.

Foto: Peter Wind, AU



Bølget bunke er den mest udbredte art i urtelaget i skovklit med forekomst i 79 % af 5 m cirklerne.

Foto: Peter Wind, AU

Bølget bunke og sand-star er de mest udbredte arter i urtelaget i skovklit med forekomst i hhv. 79 % og 63 % af 5 m cirklerne. Herudover er håret frytle, hedelyng, revling, smalbladet mangeløv, almindelig kohvede, blåtop, skovstjerne, almindelig engelsød, vellugtende gulaks, mose-bølle, almindelig hvene og tyttebær de hyppigst registrerede planter i urtelaget.

Dværgbuske (hedelyng, revling, mosebølle og tyttebær) dækker i gennemsnit 14 % af jordoverfladen i skovklit.

I skovklit er der registreret jordboende laver i 17 % af 5 m cirklerne.

Skovklit vurderes at være potentielt levested for ganske få af de 25 træboende indikatorarter, der primært er udvalgt for højskov (Nygaard m.fl. 2013). Seks arter er registreret i mindst én 15 m cirkel, fordelt på 5 arter af vedboende svampe og 1 lavart. Der er i gennemsnit registreret 0,24 indikatorarter med birkeporesvamp som den klart mest udbredte indikatorart (13 % af dokumentationsfelterne), efterfulgt af slank stammemos (3 %), tøndersvamp (2 %) og rødmeende læderporesvamp (2 %).

Der er registreret invasive arter i knap en tredjedel af 5 m cirklerne med skovklit, hvilket er en relativt stor andel i forhold til de fleste andre skovtyper, men sammenligneligt med hyppigheden i de tørre kystklittyper. De hyppigste arter er sitka-gran (18 % af cirklerne), glansbladet hæg (7 %), klitfyr (4 %), almindelig ædelgran og bjerg-fyr (begge 3 %).

Udvikling

Der er en signifikant stigning i antal arter af vedplanter på 0,09 arter om året og antal insektbestøvede vedplanter på 0,09 arter om året i 5 m cirklerne samt i antal skovindikatorarter på 0,02 arter om året i 15 m cirklerne i perioden 2007-2016. Der er ingen signifikante ændringer i det samlede antal arter, dækningen af dværgbuske eller udbredelsen af laver i 5 m cirklerne. Der er ikke undersøgt udviklingstendenser for antal arter af vedplanter, buske og insektbestøvede vedplanter i 15 m cirklerne, da registreringsmetoderne af vedplanterne er ændret fra første til anden programperiode.

Geografiske mønstre

De overvågede skove er nogenlunde ligeligt fordelt mellem den nordjyske, vestjyske og sjællandske region, mens der ikke er udlagt overvågningsstationer i Østjylland og på Fyn. I de sjællandske skove er der registreret flere arter af vedplanter, men også væsentligt færre skovindikatorarter og en lavere dækning af dværgbuske. I den nordjyske region er der registreret flere arter generelt, flere arter af buske og skovindikatorarter og en større dækning af dværgbuske, men også færre arter af insektbestøvede vedplanter end i de øvrige regioner.

Da der ikke er udlagt overvågningsstationer uden for habitatområderne, har det ikke været muligt at beregne, om der er forskel på tilstanden i skovklitter inden for og uden for habitatområderne.

Sammenfatning

Sammenlagt viser overvågningsdata, at vegetationen i skovklit generelt er præget af en lys skov med eg, birk og skovfyr og indslag af buske som røn, tjørn, tørst og pil. Urtelaget har indslag af mange lyselskende urter og dværgbuske. Stigningen i antallet af arter af vedplanter er et tegn på, at der stadig sker en kolonisering af skovene og en succession mod udvikling af egentligt højskov.

Tabel 2180.2. Oversigt over indikatorer for artssammensætning i skovklit. Naturtypens tilstand og udvikling er dokumenteret ved antal arter (gennemsnit i 5 m cirkler), dækning af dværgbuske (gennemsnitlig dækning i 5 m cirkler) og forekomst af laver

(andel af 5 m cirkler med laver), antal skovindikatorarter (gennemsnit i 5 m cirkler), antal invasive arter (gennemsnit i 5 m cirkler), antal arter af vedplanter (gennemsnit i 5 m cirkler), antal arter af vedplanter (gennemsnit i 15 m cirkler), antal arter af hjemmehørende vedplanter (gennemsnit i 15 m cirkler), antal arter af insektbestøvede vedplanter (gennemsnit i 15 m cirkler), antal arter af insektbestøvede vedplanter (gennemsnit i 15 m cirkler), antal arter af buske (gennemsnit i 5 m cirkler) og antal arter af buske (gennemsnit i 15 m cirkler). For hver indikator er vist prøvelfernes gennemsnitsværdier i de to overvågningsperioder for 1) hele landet og 2) de tre geografiske regioner, hvor der er udlagt overvågningsstationer for naturtypen (Nordjylland, Vestjylland samt Sjælland og øerne). For hver indikator er værdierne fordeling i den seneste overvågningsperiode vist i et histogram, og udviklingen i hele overvågningsperioden er vist grafisk ved et boks plot over stationernes gennemsnitsværdier. Da alle overvågningsstationer ligger inden for habitatområderne har det ikke været muligt at foretage en opdeling af arealer inden for - og uden for habitatområderne.

Artssammensætning	Tilstand (2011-2016) Tilstand (2007-2010)								Udvikling (2007-2016)
	Hele landet	Regioner				Habitatområder		Fordeling	
		Vest-jylland	Nord-jylland	Østjylland og Fyn	Sjælland og øerne	Inden for	Uden for		
Artssammensætning									
Antal arter (5 m)	12	11	14	-	12	12	-		
	13	12	15	-	10	13	-		
Dækning af dværgbuske (5 m) (%)	14	3,2	32	-	5,6	14	-		
	14	10	21	-	7,9	14	-		
Udbredelse af laver (5 m)	0,17	0,0	0,031	-	0,47	0,17	-		
	0,15	0,058	0,12	-	0,24	0,15	-		
Antal skovindikatorarter (15 m)	0,24	0,18	0,44	-	0,067	0,24	-		
	0,15	0,017	0,16	-	0,22	0,15	-		
Invasive arter									
Antal invasive arter (5 m)	0,37	0,67	0,31	-	0,17	0,37	-		
	0,40	0,72	0,37	-	0,23	0,40	-		
Vedplantediversitet									
Antal arter af vedplanter (5 m)	4,6	4,1	4,4	-	5,3	4,6	-		
	4,4	4,2	4,5	-	4,4	4,4	-		
Antal arter af vedplanter (15 m)	6,0	5,6	5,6	-	6,8	6,0	-		
	-	-	-	-	-	-	-		
Antal arter af hjemmehørende vedplanter (15 m)	5,3	4,2	4,9	-	6,6	5,3	-		
	-	-	-	-	-	-	-		
Antal arter af insektbestøvede vedplanter (5 m)	1,9	1,9	1,8	-	1,9	1,9	-		
	1,8	1,8	2,1	-	1,3	1,8	-		
Antal arter af insektbestøvede vedplanter (15 m)	2,4	2,6	2,1	-	2,7	2,4	-		
	-	-	-	-	-	-	-		
Antal arter af buske (5 m)	1,0	0,89	1,2	-	0,90	1,0	-		
	1,1	0,89	1,5	-	0,64	1,1	-		
Antal arter af buske (15 m)	1,3	1,1	1,5	-	1,2	1,3	-		
	-	-	-	-	-	-	-		

Nygaard, B, Bruun, H.H., Heilmann Clausen, J., Damgaard, C., Ejrnæs, R., Nielsen, K.E., 2013. Vurdering af bevaringsstatus for skov. Notat fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet.

Skovstruktur

Fælles for skovene er, at der knytter sig en stor gruppe af arter til overfladen af gamle træer (epifytter) og til ved under nedbrydning, både i hulheder eller rådne partier på ellers levende træer og i døde grene og stammer (Müller & Butler 2010; Paillet m.fl. 2010; Stokland m.fl. 2012). En tommelfingerregel siger, at det er en tredjedel af skovenes samlede biodiversitet, som er knyttet til døende træer og dødt ved (Larsson 2011). Denne del af skovens biodiversitet må betragtes som særligt truet, idet levestederne er direkte påvirkede af forstlig hugst af biologisk unge træer og fjernelse af dødt ved. Antallet af store hjemmehørende træer er en væsentlig indikator for skovenes biologiske tilstand, både fordi det siger noget om intensiteten af skovdriften, herunder rekruttering af dødt ved, og fordi gamle træer udvikler særlige strukturer (furet bark, hulheder mv.), som er værdifulde for skovens insekt- og epifytsamfund. Træer med råd eller hulheder er gode indikatorer for vedboende arter (Winter & Möller 2008). Mange arter af svampe og insekter, især biller, men også fugle og pattedyr er knyttet til hulheder og råd i stammen af levende træer. Nogle typer af skader kan desuden forandre træets vækstprocesser og barkens struktur og kemi til fordel for en række epifytter og nedbrydere.

Skovklit er en ung skovtype, og derfor bør der lægges mindre vægt på gammelskvsstrukturer som nogle af ovenstående, men for visse af indikatorerne er det også muligt at tilpasse disse til vedplanternes mindre dimensioner – fx døde stammer og grene af røn, pil og bævreasp. Det er en særlig udfordring at fastlægge en baseline for skovklit og et tilhørende sæt af indikatorer, fordi skovklit typisk er i succession fra ung tilgroningsskov til en mere moden skovtype.

Indikatorer

Skovstrukturen i skovklit er dokumenteret ved antal træer og buske med en diameter over 10 cm i 5 m cirklerne og antal store træer, antal levende træer med hulheder og råd samt mængden af dødt ved i 15 m cirklerne. Det døde ved er opgjort ved den samlede mængde dødt ved, nedbrudt dødt ved (nedbrydningsklasse 3 til 5) samt liggende og stående dødt ved. Naturtypens tilstand og udvikling er endvidere dokumenteret ved dækningen af lave (under 1 m) og høje (over 1 m) vedplanter, kronedækningen og den gennemsnitlige Ellenbergs indikatorværdi for lys som udtryk for, hvor meget lys der trænger ned gennem kronelaget. Endelig er opgjort det hegnede og befæstede areal i 15 m cirklerne.

Resultater 2007-2016

Tilstand 2011-2016

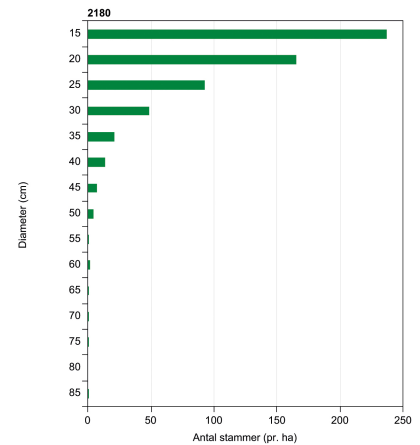
Lys

Den gennemsnitlige dækning af høje vedplanter (over 1 m) i skovklit er 79 %, mens de lave vedplanter blot dækker 8 %. Kronedækningen er i gennemsnit 92 %, og i en mindre del af prøvefelterne (19%) er dækningen under 80 %. Da kronedækningen måles som andelen af kvadrater i et konvekst densiometer, der blot berøres af trækroner, er indikatoren i højere grad et udtryk for fordelingen af kronelaget end for, hvor meget lys der trænger igennem. Det skal bemærkes, at prøvetagningen i NOVANA kun omfatter de dele af skovene, der er domineret af træer (Miljøstyrelsen 2016), og at der derfor mangler et mål for lysningernes andel af skovarealet på en større skala.



Skovstrukturen i skovklit peger på, at skovene er karakteriseret ved et stort antal relativt små træer og buske, hvoraf stilk-eg (almindelig eg) er den mest udbredte art.

Foto: Peter Wind, AU



Figur 2180.3. Størrelsesfordeling af de registrerede træer og buske i de 89 prøvefelter med skovklit opgjort som antal stammer per hektar. I 5 m cirklerne er der registreret vedplanter med en diameter mellem 10 og 40 cm og i 15 m cirklerne vedplanter med en diameter over 40 cm.

Stilk-eg, dun-birk, skov-fyr og vorte-birk, der er de dominerende træarter i skovklit, er alle lystræer (Ellenbergs indikatorværdi for lys er 7), der slipper relativt meget lys gennem kronelaget. Den gennemsnitlige Ellenbergs indikatorværdi for lys i 5 m cirklerne er 6,4, og vegetationen er således tilpasset en meget større tilgængelighed af lys end i bøge- og egeskovene.

Overvågningsdata tyder således på, at skovklitterne er relativt lysåbne, og at der, på trods af den store tæthed af træer og buske, slipper en del lys ned gennem kronelaget.

Befæstede arealer udgør en forsvindende lille andel af arealet i 15 m cirklerne og er fraværende i stort set alle cirkler. Der er ikke registreret arealer, som er hegnede mod rådyrgræsning på unge træer.

Hulheder og råd

I skovklitterne er der fundet relativt få levende træer med mikrohabitater i form af hulheder eller rådne partier, der kan fungere som levested for vedlevende arter, der lever i og af dødt ved (fx svampe og insekter), men også arter, der blot udnytter hulheder til at bo i (fx hulrugende fugle og flagermus). I NOVANA-programmet registreres antal levende træer med hhv. hulheder og rådne partier hver for sig, men det vil ofte være de samme træer, der rummer begge typer af mikrohabitater.

I 15 m cirklerne er der i gennemsnit registreret 0,73 levende træer med egentlige hulheder (dybere end 5 cm) eller huller i barken med underliggende råd og smuld, hvilket svarer til 1,7 % af stammerne med en diameter over 20 cm. I enkelte cirkler er der fundet 4-5 træer med hulheder, mens de mangler helt i to ud af tre cirkler. Der er i gennemsnit registreret 0,73 træer med større områder med løsnende bark eller blotlagt ved med tydelige tegn på nedbrydning af veddet, svarende til 1,7 % af stammerne med en diameter over 20 cm. I enkelte cirkler er der fundet 6-8 træer med rådne partier, mens de mangler helt i to ud af tre cirkler.

Stammer og store træer

Skovklitterne er defineret som regulære skove, men også unge skove i fremvækst og kratagtige skove. Skovstrukturen i de overvågede skovklitter peger også på, at skovene er karakteriseret ved et stort antal relativt små træer og buske.

Skovklitterne har i gennemsnit 598 træer og buske per hektar med en diameter over 10 cm, og mere end 2 ud af 3 af de opmålte stammer har en diameter mellem 10 og 20 cm (Figur 2180.3). I gennemsnit er der registreret 4,56 stammer med en diameter på 10-40 cm i 5 m cirklerne og 1,22 stammer med en diameter over 40 cm i 15 m cirklerne. Stilk-eg (almindelig eg) (28 % af stammerne), dun-birk (27 %), skov-fyr (18 %), vorte-birk, bævreasp (begge 7 %) og rød-gran (6 %) er de mest almindeligt forekommende arter. Langt hovedparten af træerne er naturligt hjemmehørende, og i gennemsnit er blot 17 træer per hektar bjerg-fyr og andre ikke hjemmehørende arter.

Som det fremgår af Figur 2180.3, udgør store stammer en forsvindende lille del af det samlede antal registrerede træer og buske i cirklerne. Der er i gennemsnit registreret 16 træer med en diameter over 40 cm per hektar, og træerne har kun undtagelsesvis en diameter over 60 cm (Figur 2180.3). Da produktiviteten i skovklitterne er ret begrænset, tager det relativt mange år for et træ at vokse sig

stort. Kriterierne for et stort træ er derfor lempede for denne naturtype, og for de fleste arter (undtaget bøg og eg) vurderes træerne således at være store (og gamle), når diameteren overstiger 40 cm. Der er i gennemsnit registreret 16,9 træer per hektar (1,2 træer per 15 m cirkel), der opfylder disse størrelseskriterier, hvilket er relativt mange i forhold til de øvrige skovtyper. Skov-fyr udgør en væsentlig del af de store træer (70 %), mens vorte-birk (12 %), dun-birk og rød-gran (begge 7 %) er ret udbredte arter.

Dødt ved

I NOVANA-programmet registreres det døde ved som relativt store vedstykker ("coarse woody debris"), der opfylder mindstemålene på en diameter over 20 cm og en længde over 2 m. I skovklit er der i gennemsnit registreret 0,2 m³ døde stammer og sidegrene i 15 m cirklerne, svarende til 2,9 m³ dødt ved per hektar, og dødt ved er fraværende i tre ud af fire cirkler. I Danmarks Skovstatistik (NFI) måles dødt ved med en diameter over 10 cm, og der er i gennemsnit fundet 3,9 m³ dødt ved per hektar i de danske skove (Nord-Larsen m.fl. 2018). Det vurderes, at vedstykker mellem 10 og 20 cm udgør en tredjedel af det samlede døde ved i de danske skove (Johansen m.fl. 2013). Hvis der tages højde for denne forskel i de to opmålingsmetoder, er mængden af dødt ved i skovklit på 4,35 m³/ha (2,9*1,5) og dermed lidt under gennemsnitsniveauet i de danske skove, der indgår i NFI'en. Man kan ikke sammenligne mængden af dødt ved i skovklit med den urørte løvskovs mere end 100 m³ per hektar (Christensen m.fl. 2005).

Det døde ved findes fortrinsvis som efterladte vedstykker på skovbunden, nedfaldne grene eller væltede stammer (liggende dødt ved), mens mindre end en tredjedel er stående døde træer, væltede døde træer med rodkontakt og døde grene på levende stammer (stående dødt ved).

Mindre end en femtedel af det døde ved er fast, forholdsvis friskt og fra nyligt døde træer, mens hovedparten (82 %) er mere eller mindre blødt, frønnet og nedbrudt (nedbrydningsklasse 3-5) og har været tilgængeligt som levested i en længere periode. Sammenlignet med eksempelvis bøgeskovstyperne er langt mere af det døde ved i højere nedbrydningsklasser, hvilket til dels skyldes, at veddet nedbrydes hurtigt, men også at der har været en tradition for fjernelse af dødt ved i højskovene (sankning), en fjernelse, som ikke foregår i skovklit.

Udvikling

Der er et signifikant fald i mængden af dødt ved i skovklitterne i perioden 2007-2016. Tilbagegangen er registreret for både den samlede mængde dødt ved (med en tilbagegang på 0,03 m³ om året), mængden af stående dødt ved (0,02 m³ om året) og mængden af liggende dødt ved (0,01 m³ om året) samt den del af det døde ved, der er stærkt nedbrudt (0,01 m³ om året). Der er endvidere en signifikant stigning i kronedækningen på 2,4 % om året og en signifikant lavere gennemsnitlig indikatorværdi for lys på 0,03 enhed om året i perioden. Det tyder således på, at skovene er blevet noget mørkere.

Der er ikke undersøgt udviklingstendenser for hulheder og råd, da registreringsmetoderne er ændret fra første til anden programperiode. Da der kun optælles stammer én gang i hver programperiode, har det ikke været muligt at analysere udviklingen i antallet af stammer og store træer i 15 m cirklerne.

Der er ingen signifikante ændringer i de øvrige indikatorer for skovstruktur i skovklit.

Geografiske mønstre

De overvågede skove er nogenlunde ligeligt fordelt mellem den nordjyske, den vestjyske og den sjællandske region, mens der ikke er udlagt overvågningsstationer i Østjylland og på Fyn. I de sjællandske skove er der færre stammer, men væsentligt flere store træer og dødt ved samt en højere kronedækning. I den nordjyske region er der registreret en lavere kronedækning end i de øvrige regioner. Mængden af dødt ved i de vest- og nordjyske skovklitter er meget lille.

Da der ikke er udlagt overvågningsstationer uden for habitatområderne, har det ikke været muligt at beregne, om der er forskel på tilstanden inden for og uden for habitatområderne.

Sammenfatning

Sammenlagt viser overvågningsdata, at skovklit er ung skov i en tilvækstfase med lave mængder af dødt ved og få træer med hulheder og råd. Der findes ingen referenceværdier for skovklitter, og da de ikke kan sammenlignes med gammel løvskov, er det derfor vanskeligt at tolke skovstrukturen i relation til skovens bevaringstilstand. Vi kan ikke forklare den faldende mængde af dødt ved, mens stigningen i kronedække og faldet i Ellenbergs indikatorværdi for lys begge underbygger formodningen om, at skovklit er i en tilvækstfase. En stor del af biodiversiteten i skovklit er knyttet til en delvis lysåben tilstand, og derfor vil fortsat tilgroning uden en løbende dannelse af lysåbne partier kunne true naturtypens langsigtede opretholdelse.

Tabel 2180.3. Oversigt over indikatorer for skovstruktur i skovklit. Naturtypens tilstand og udvikling er dokumenteret ved mængden af dødt ved, samlet (m3) (gennemsnit i 15 m cirkler), dødt ved, nedbrudt (m3) (gennemsnit i 15 m cirkler), dødt ved, liggende (m3) (gennemsnit i 15 m cirkler), dødt ved, stående (m3) (gennemsnit i 15 m cirkler), kronedækning (%) (gennemsnit i 5 m cirkler), Ellenbergs indikatorværdi for lys (gennemsnit i 5 m cirkler), antal stammer med diameter > 10 cm (gennemsnit per ha), antal store træer (gennemsnit per ha), antal levende træer med hulheder (gennemsnit i 15 m cirkler), antal levende træer med råd (gennemsnit i 15 m cirkler), befæstet areal (gennemsnitlig dækning i 15 m cirkler), heget areal (gennemsnit dækning i 15 m cirkler), dækning af lave vedplanter (gennemsnitlig dækning i 5 m cirkler) og dækning af høje vedplanter (gennemsnitlig dækning i 5 m cirkler). For hver indikator er vist prøvefelternes gennemsnitsværdier i de to overvågningsperioder for 1) hele landet og 2) de tre geografiske regioner, hvor der er udlagt overvågningsstationer for naturtypen (Nordjylland, Vestjylland samt Sjælland og øerne). For hver indikator er værdierne fordeling i den seneste overvågningsperiode vist i et histogram, og udviklingen i hele overvågningsperioden er vist grafisk ved et boks plot over stationernes gennemsnitsværdier. Da alle overvågningsstationer ligger inden for habitatområderne har det ikke været muligt at foretage en opdeling af arealer inden for - og uden for habitatområderne.

Skovstruktur	Tilstand (2011-2016) <i>Tilstand (2007-2010)</i>							Udvikling (2007-2016)	
	Hele landet	Regioner				Habitatområder			Fordeling
		Vest-jylland	Nord-jylland	Østjylland og Fyn	Sjælland og øerne	Inden for	Uden for		
Dødt ved									
Dødt ved, samlet (m3) (15 m)	0,20	0,051	0,033	-	0,53	0,20	-		
	0,15	0,029	0,030	-	0,37	0,15	-		
Dødt ved, nedbrudt (m3) (15 m)	0,17	0,011	0,0016	-	0,49	0,17	-		
	0,083	0,023	0,0084	-	0,21	0,083	-		
Dødt ved, liggende (m3) (15 m)	0,15	0,041	0,027	-	0,37	0,15	-		
	0,10	0,017	0,024	-	0,25	0,10	-		
Dødt ved, stående (m3) (15 m)	0,056	0,010	0,0052	-	0,15	0,056	-		
	0,047	0,012	0,0063	-	0,12	0,047	-		
Lys									
Kronedækning (%) (5 m)	88	88	83	-	95	88	-		
	79	72	78	-	85	79	-		
Ellenbergs indikatorværdi for lys (5 m)	6,3	6,0	6,7	-	6,2	6,3	-		
	6,5	6,0	6,8	-	6,3	6,5	-		
Skovstruktur									
Antal stammer med diameter > 10 cm (per ha) (15 m)	581	632	593	-	522	581	-		
	461	475	400	-	528	461	-		
Antal store træer (per ha) (15 m)	17	1,6	6,2	-	42	17	-		
	15	0,47	6,3	-	35	15	-		
Antal levende træer med hulheder (15 m)	0,73	0,96	0,59	-	0,67	0,73	-		
	0,21	0,51	0,078	-	0,20	0,21	-		
Antal levende træer med råd (15 m)	0,73	1,3	0,25	-	0,73	0,73	-		
	0,63	1,3	0,22	-	0,74	0,63	-		
Befæstet areal (%) (15 m)	0,30	0,086	0,53	-	0,25	0,30	-		
	0,21	0,68	0,052	-	0,11	0,21	-		
Hegnet areal (%) (15 m)	0,0	0,0	0,0	-	0,0	0,0	-		
	0,0015	0,0	0,0	-	0,0043	0,0015	-		
Dækning af lave vedplanter (%) (5 m)	8,2	12	2,1	-	12	8,2	-		
	4,5	11	3,4	-	1,6	4,5	-		
Dækning af høje vedplanter (%) (5 m)	79	81	70	-	86	79	-		
	77	77	73	-	82	77	-		

Referencer

Christensen M, Hahn K, Mountford EP, Ódor P, Standóvar T, Rozenbergar D, Diaci J, Wijdevén S, Meyer P, Winter S, Vrska T (2005) Dead wood in European beech (*Fagus sylvatica*) forest reserves. Forest Ecol Manag 210:267–282.

Johannsen, V.K., Nord-Larsen, T., Riis-Nielsen, T., Suadicani, K. & Jørgensen, B.B. 2013: Skove og plantager 2012, Skov & Landskab, Frederiksberg, 2013. 189 s. ill.

<http://ign.ku.dk/nyheder/skove-plantager-2012/skove-plantager-2012.pdf/>

Larsson, A. (Ed.), 2011. Tillståndet i skogen – rödlistade arter I ett nordiskt perspektiv. ArtDatabanken Rapporterar 9. ArtDatabanken, Slätt, 14 pp 2011.

Nord-Larsen, T., Johannsen, V. K., Riis-Nielsen, T., Thomsen, I. M., Bentsen, N. S., Gundersen, P., & Jørgensen, B. B. (2018). Skove og plantager 2017: Forest statistics 2017. Institut for Geovidenskab og Naturforvaltning, Københavns Universitet.

Müller, J., Bütler, R., 2010. A review of habitat thresholds for dead wood: a baseline for management recommendations in European forests. *Eur. J. Forest Res.* 129: 981-992.

Paillet, Y., L. Bergès, J. Hjältén, P. Odor, C. Avon, M. Bernhardt-Römermann, R.-J. Bijlsma, L. De Bruyn, M. Fuhr, U. Grandin, R. Kanka, L. Lundin, S. Luque, T. Magura, S. Matesanz, I. Mészáros, M.-T. Sebastià, W. Schmidt, T. Standovár, B. Tóthmérész, A. Uotila, F. Valladares, K. Vellak, R. Virtanen. Biodiversity differences between managed and unmanaged forests: meta-analysis of species richness in Europe *Conserv. Biol.*, 24 (2010), pp. 101-112,

Stokland, J.N., Siitonen, J., Jonsson, B.G., 2012. Biodiversity in Dead Wood. Cambridge University Press, UK.

Winter, S. & Möller, G.C. 2008. Microhabitats in lowland beech forests as a monitoring tool for nature conservation. *Forest Ecology and Management*, 255, 1251-1261.

Næringsstatus

Indikatorer

Næringsstatus i skovklit er i NOVANA-programmet dokumenteret ved jordbundens pH, basemætning og C/N-forholdet samt Ellenbergs indikatorværdi for næringsstof. Jordbundens surhedsgrad spiller en afgørende rolle for plantevæksten, den mikrobielle aktivitet samt en række kemiske og fysiske jordbundsegenskaber. C/N-forholdet i jorden er en væsentlig indikator for eutrofieringsstatus og vigtig for at forudsige, hvornår kvælstofpåvirkning kan forventes at medføre forsuring og konkurrencebetingede ændringer i artssammensætning og vegetationsstruktur. Jordens basemætning er et udtryk for andelen af udbyttelige basekationer i forhold til jordens ionbytningskapacitet (CEC). Andelen af basiske kationer (Ca^{2+} , Na^{+} , Mg^{2+} , K^{+}) i forhold til sure kationer (Al^{3+} , H^{+} , Mn^{2+} og Fe^{2+}) afhænger af jordens pH, således at faldende pH medfører en faldende basemætning. Ved forsuring skiftes de ombyttelige baser i stigende omfang ud med brintioner. Basemætning er et godt mål for en jords evne til at modvirke forsuring som følge af atmosfærisk deposition, successionsprocesser, klimaforandring og naturpleje, der fjerner biomasse. Basemætningen afhænger af jordens indhold af ler og organisk stof, idet lerkolloider og organisk kulstof binder kationer. På de sandede kystnære jorde i det vestlige Danmark har nedfald af salte fra havet betydning for basemætningen. Ellenbergs indikatorværdi for næringsstof er et udtryk for planternes næringspræferencer og dermed næringstilgængeligheden på levestedet integreret over en længere periode.



Vegetationen i skovklit er relativt næringsfattig, og arter såsom hedelyng er hyppige.

Foto: Peter Wind, AU

Resultater 2007-2016

Tilstand 2011-2016

Den gennemsnitlige pH målt i laboratorie på tørret jord udtaget fra de øverste jordlag i skovklit er 3,4, og næsten alle målingerne ligger mellem 3 og 3,6. Det peger således på, at skovklitter sammen med indlandsheder, vinteregeskov og stilkegekrat hører til de mest sure naturtyper i Danmark.

C/N-forholdet i den øverste del af jordbunden i skovklit er 20,6, hvilket er lidt lavere end i klitheder, men højere end i de fleste andre skovtyper. Det er svært at fastsætte generelle tærskelværdier (eller tipping points), idet ratioen mellem jordbundens kvælstof og kulstof ikke udelukkende er korreleret med den atmosfæriske kvælstofdeposition, men også er stærkt afhængig af eksempelvis træarten, jordbundstypen, mængden og beskaffenheden af jordbundens organiske lag og forekomsten af kvælstoffikserende planter (som i elle- og askeskov) (Cools m.fl. 2018, Thimonier m.fl. 2010).

Den gennemsnitlige basemætning i den øverste del af jordbunden i skovklit er 20,5, hvilket er en relativt høj andel af udbyttelige basekationer (Ca^{2+} , Na^{+} , Mg^{2+} , K^{+}) i forhold til naturtypens lave pH. Det hænger formodentlig sammen med tilførslen af salte fra havet i de kystnære skove.

Den gennemsnitlige Ellenberg indikatorværdi for næringsstof i skovklit er 3,4, hvilket er kendetegnende for næringsfattige levesteder. Hovedparten af prøvefelterne rummer en relativt næringsfattig vegetation med en indikatorværdi mellem 2,5 og 3,5, hvor bølget bunke, sand-star, skov-fyr, håret frytle, hedelyng, sitka-gran, revling, almindelig kohvede, blåtop og skovstjerne er hyppige. Nogle skovklitter rummer en mere næringsrig vegetation med bævreasp, selje-røn, bøg, eng-rapgræs, éngriflet hvidtjørn, bjerg-rørhvene, tørst og fløjlsgræs.

Da der kun indsamles jordprøver til analyser af C/N-forhold og basemætning én gang i hver programperiode, har det ikke været muligt at analysere udviklingen i disse parametre i perioden 2007-2016. Eftersom der er ganske få målinger af pH, har det ikke været muligt at undersøge ændringerne i perioden. Der er ingen signifikante ændringer i de øvrige indikatorer for næringsstatus i skovklit.

Geografiske mønstre

De overvågede skove er nogenlunde ligeligt fordelt mellem den nordjyske, den vestjyske og den sjællandske region, mens der ikke er udlagt overvågningsstationer i Østjylland og på Fyn. Der er for få registreringer af de jordbundskemiske målinger til en regional sammenligning. I de sjællandske skove peger sammensætningen af planterarter i 5 m cirklerne på en større tilgængelighed af næringsstoffer end i de to jyske regioner.

Da der ikke er udlagt overvågningsstationer uden for habitatområderne, har det ikke været muligt at beregne, om der er forskel på tilstanden inden for og uden for habitatområderne.

Sammenfatning

Sammenlagt viser overvågningsdata, at skovklit ligner de lysåbne, tørre klittyper med lav pH og et relativt høj C/N-forhold, dog lavere end klitheder, antageligt fordi omsætningen af kulstof er højere i skovklitter end i de dværgbuskdominerede klitheder.

Tabel 2180.4. Oversigt over indikatorer for næringsstatus i skovklit. Naturtypens tilstand og udvikling er dokumenteret ved C/N-forholdet, pH målt i jord, basemætning og Ellenbergs indikatorværdi for næringsstof (gennemsnit i 5 m cirkler).For hver indikator er vist prøvefelternes gennemsnitsværdier i de to overvågningsperioder for 1) hele landet og 2) de tre geografiske regioner, hvor der er udlagt overvågningsstationer for naturtypen (Nordjylland, Vestjylland samt Sjælland og øerne). For hver indikator er værdiernes fordeling i den seneste overvågningsperiode vist i et histogram, og udviklingen i hele overvågningsperioden er vist grafisk ved et boks plot over stationernes gennemsnitsværdier. Da alle overvågningsstationer ligger inden for habitatområderne har det ikke været muligt at foretage en opdeling af arealer inden for - og uden for habitatområderne.

Næringsstatus	Tilstand (2011-2016) <i>Tilstand (2007-2010)</i>								Udvikling (2007-2016)
	Hele landet	Regioner				Habitatområder		Fordeling	
		Vest-jylland	Nord-jylland	Østjylland og Fyn	Sjælland og øerne	Inden for	Uden for		
Jordprøver									
C/N-forholdet	21	-	-	-	-	21	-		
	-	-	-	-	-	-	-		
pH	3,4	-	-	-	-	3,4	-		
	-	-	-	-	-	-	-		
Basemætning	21	-	-	-	-	21	-		
	-	-	-	-	-	-	-		
Næringsindikator									
Ellenbergs indikatorværdi for næringsstof (5 m)	3,4	3,3	3,2	-	3,7	3,4	-		
	3,5	3,2	3,5	-	3,5	3,5	-		

Referencer

Cools, N., Vesterdal, L., De Vos, B., Vanguelova, E., Hansen K., 2018. Tree species is the major factor explaining C:N ratios in European forest soils. *Forest Ecol. Manag.* 311: 3-16.

Thimonier, A., Graf Pannatier, E., Schmitt, M., Waldner, P., Walthert, L., Schleppi, P., Dobbertin, M., Kräuchi, N., 2010. Does exceeding the critical loads for nitrogen alter nitrate leaching, the nutrient status of trees and their crown condition at Swiss Long-term Forest Ecosystem Research (LWF) sites? *Eur. J. For. Res.* 129: 443-461.

Bøg på mor (9110)

9110 Bøgskov på morbund uden kristtorn De danske beskrivelser af naturtypen

9110 Luzulo-Fagetum beech forests EU's beskrivelser af naturtypen

Om bøg på mor

Bøg på mor er bøgeskove på relativt sur morbund, hvor der ikke er selvsået kristtorn eller taks. Det er en relativt vidt udbredt bøgeskovtype, kun overgået af bøg på muld. Typen spænder over en stor variation i surhed, idet morbund både kan dannes på sandjord og mere lerede jorde. Naturtypen findes dog fortrinsvis på de sure og tørre jorde. Bundfloraen kan være mere eller mindre sparsom og er præget af surbundsarter.

Datagrundlag

- › Overvågningsdata
- › Indikatorer for tilstand og udvikling

Resultater 2007-2016

- › Sammenfatning af resultater
- › Hvor findes naturtypen?
- › Artssammensætning
- › Skovstruktur
- › Næringsstatus



Bøg på mor (9110) er en udbredt bøgeskovtype, der findes på relativt sur morbund, hvor der ikke er selvsået kristtorn eller taks.

Foto: Hans Christian Gravesen, Naturstyrelsen Himmerland

Overvågningsdata

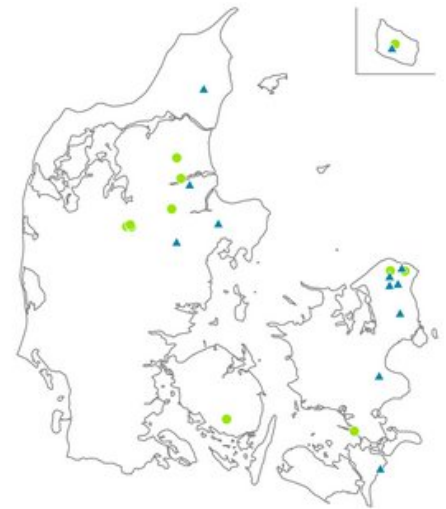
I første programperiode (2007-2010) blev der udlagt 10 overvågningsstationer for bøg på mor (9110), der blev overvåget årligt i perioden. I anden programperiode er udlagt 13 nye overvågningsstationer for bøg på mor, så det samlede stationsnet består af 23 stationer (Figur 9110.60), der alle er overvåget én gang i perioden 2011-2016. Siden 2007 er der overvåget bøg på mor på yderligere 12 skovovervågningsstationer, der primært er udlagt for bøg på kalk (9150), bøg på muld (9130) og ege-blandskov (9160). Sammenlagt er der i perioden 2007-2016 registreret bøg på mor på 35 overvågningsstationer (Figur 9110.61), heraf ligger 26 inden for - og 9 uden for habitatområderne (Figur 9110.62).

I perioden 2004-2010 er endvidere overvåget bøg på mor på otte lysåbne stationer efter metoderne til overvågning af lysåbne naturtyper, dvs. uden dokumentation af skovstruktur.

Tabel 9110.5a. Oversigt over overvågningsstationer for bøg på mor i hhv. første - og anden programperiode og i hele perioden 2007-2016. Antal stationer er vist ved det antal, der er udlagt som bøg på mor, hvor prøvetagningen følger denne naturtype, ved det antal, der er udlagt for andre skovnaturtyper, ved overvågningsfrekvensen og placeringen hhv. inden for - og uden for habitatområderne.

Overvågningsstationer		Første programperiode			Anden programperiode			Hele programmet		
		2007-2010			2011-2016			2007-2016		
Stationens naturtype	Frekvens	Inden for	Uden for	Samlet	Inden for	Uden for	Samlet	Inden for	Uden for	Samlet
Stationens naturtype	Hvert år	10	0	10						
	Hvert 6. år				14	9	23			
	Samlet	10	0	10	14	9	23	14	9	23
Andre naturtyper	Hvert år	12	0	12						
	Hvert 6. år				2	0	2			
	Samlet	12	0	12	2	0	2	12	0	12
Samlet		22	0	22	16	9	25	26	9	35

Stationer udlagt for bøg på mor



Figur 9110.60

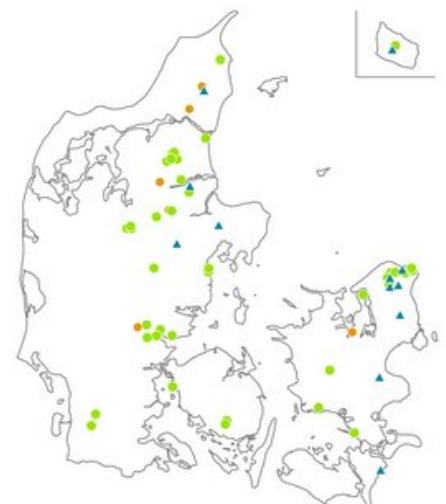
Stationstype

- Skovstation fra 2007
- ▲ Skovstation fra 2011

Kort over de 23 overvågningsstationer, der er udlagt for naturtypen bøg på mor i perioden 2007-2016.

På disse stationer er prøvetagningen foretaget efter [de tekniske anvisningers metoder for skovnaturtyperne](#).

Stationer med bøg på mor



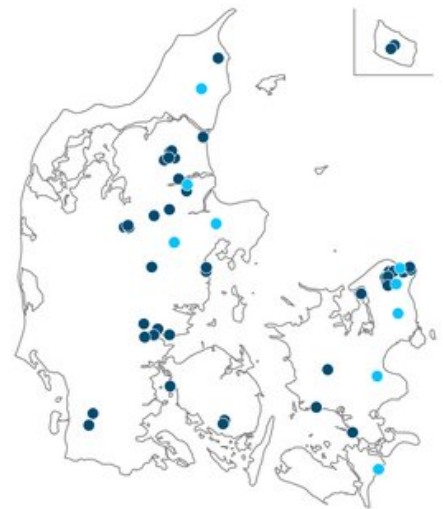
Figur 9110.61

Stationstype

- Skovstation fra 2007
- Lysåben station fra 2004
- ▲ Skovstation fra 2011

Kort over de 43 lysåbne og skovovervågningsstationer, hvor der er registreret et eller flere prøvefelter med naturtypen bøg på mor i perioden 2007-2016.

Stationer i habitatområderne



Figur 9110.62

Stationstype

- Uden for habitatområderne
- Inden for habitatområderne

Kort over placeringen af skovovervågningsstationerne for naturtypen bøg på mor i forhold til habitatområderne. Af de 35 skovovervågningsstationer, hvor der er registreret mindst et prøvefelt med naturtypen, ligger 26 inden for habitatområderne.

Det skønnes, at 22 % af arealet med naturtypen findes inden for habitatområderne (Fredshavn m.fl. 2014).

Prøvefelter

Der er sammenlagt foretaget 788 registreringer med bøg på mor i perioden 2007-2016, med en dokumentation af skovstruktur og vegetationens sammensætning af plantearter efter metoderne til overvågning af skovhabitatnaturtyper (Tabel 9110.5b). Der er endvidere registreret enkelttræer i 366 dokumentationscirkler. I jordprøverne er foretaget 139 målinger af pH, 74 målinger af C/N-forholdet og 51 målinger af basemætning i jorden. I den første programperiode (2004-2010) er endvidere 36 registreringer af bøg på mor efter metoderne til overvågning af lysåbne naturtyper, dvs. uden dokumentation af skovstruktur.

Tabel 9110.5b. Oversigt over antal registreringer af vegetation og jordbund i prøvefelter i bøg på mor i perioden 2007-2016.

Antal registreringer	Første programperiode (2007-2010)					Anden programperiode (2011-2016)							Total
	2007	2008	2009	2010	I alt	2011	2012	2013	2014	2015	2016	I alt	
Vegetation	133	145	151	136	565	0	88	18	0	87	30	223	788
Stammer	133	10	0	0	143	0	88	18	0	87	30	223	366
Skovstruktur	133	145	151	136	565	0	88	18	0	87	0	193	758
pH	33	31	23	9	96	0	17	4	0	16	6	43	139
C/N forhold	30	1	0	0	31	0	17	4	0	16	6	43	74
Basemætning	7	1	0	0	8	0	17	4	0	16	6	43	51

Der er sammenlagt foretaget registreringer af vegetationens struktur (fx dækning af vedplanter og dværgbuske), artssammensætning og skovstrukturer (fx dødt ved, hulheder, råd, kronedækning og skovindikatorarter) i 376 prøvefelter med bøg på mor, heraf er 172 registreret mindst to gange i perioden 2007-2016 (Tabel 9110.5c). Der er registreret enkelttræer i 5 og 15 m cirklerne i 316 prøvefelter, hvoraf 70 er registreret to gange. Der er målt pH i jorden i 92 prøvefelter, heraf 26 med mindst to målinger i det samme prøvefelt. Basemætningen er målt i 48 prøvefelter, heraf blot 3 med to målinger i det samme prøvefelt, og C/N forholdet i jordbunden er sammenlagt målt i 64 prøvefelter, heraf 10 med to målinger i det samme prøvefelt.

Tabel 9110.5c. Oversigt over gentagne registreringer af det samme prøvefelt i perioden 2007-2016. I de prøvefelter, der en eller flere gange er registreret som naturtypen bøg på mor, er vegetationens struktur og artssammensætning, skovstruktur og enkelttræer samt pH, basemætning og C/N-forholdet i jorden registreret mellem en og fem gange.

Gentagelser	Antal prøvefelter					
	Vegetation	Skovstruktur	Stammer	pH	Basemætning	C/N forhold
1	204	204	246	66	45	54
2	51	51	70	12	3	10
3	39	39	0	8	0	0
4	45	45	0	5	0	0
5	37	37	0	1	0	0
I alt	376	376	316	92	48	64

Indikatorer

På baggrund af NOVANA programmets prøvetagning er udvalgt en række indikatorer, der er egnede til at vurdere naturtypens tilstand og udvikling. Indikatorerne relaterer sig til vegetationens sammensætning af arter og diversitet, vegetationsstruktur, skovstruktur, indikatorværdier samt jordprøver.

Tabel 9110.6. Oversigt over indikatorer for tilstand og udvikling i bøg på mor. For hver indikator er vist, om den nødvendige overvågningsparameter er indsamlet i hhv. første og anden programperiode.

Indikator		Prøvefelt	Første programperiode 2007-2010	Anden programperiode 2011-2016
Arts- sammen- sætning	Antal arter	5 m cirkel	Årligt	En gang
	Antal arter af buske	15 m cirkel		En gang
	Antal arter af buske	5 m cirkel	Årligt	En gang
	Antal arter af vedplanter	15 m cirkel		En gang
	Antal arter af vedplanter	5 m cirkel	Årligt	En gang
	Antal arter af insektbestøvede vedplanter	15 m cirkel		En gang
	Antal arter af insektbestøvede vedplanter	5 m cirkel	Årligt	En gang
	Antal arter af hjemmehørende vedplanter	15 m cirkel		En gang
	Antal invasive arter	5 m cirkel	Årligt	En gang
	Antal skovindikatorarter	15 m cirkel	Årligt	En gang
	Dækning af dværgbuske (%)	5 m cirkel	Årligt	En gang
	Antal arter af mosser	5 m cirkel	Årligt	En gang
	Udbredelse af laver	5 m cirkel	Årligt	En gang
Skov- struktur	Dækning af lave vedplanter (%)	5 m cirkel	Årligt	En gang
	Dækning af høje vedplanter (%)	5 m cirkel	Årligt	En gang
	Antal stammer med diameter > 10 cm (per ha)	15 m cirkel	En gang	En gang
	Antal store træer (per ha)	15 m cirkel	En gang	En gang
	Side 34 af 226			

	Dødt ved, samlet (m ³)	15 m cirkel	Årligt	En gang
	Dødt ved, nedbrudt (m ³)	15 m cirkel	Årligt	En gang
	Dødt ved, liggende (m ³)	15 m cirkel	Årligt	En gang
	Dødt ved, stående (m ³)	15 m cirkel	Årligt	En gang
	Antal levende træer med rådne partier	15 m cirkel	Årligt	En gang
	Antal levende træer med hulheder	15 m cirkel	Årligt	En gang
	Kronedækning (%)	5 m cirkel	Årligt	En gang
	Ellenbergs indikatorværdi for lys	5 m cirkel	Årligt	En gang
	Antal trunter	15 m cirkel	Årligt	
	Befæstet areal (%)	15 m cirkel	Årligt	En gang
	Hegnet areal (%)	15 m cirkel	Årligt	En gang
Nærings-status	Ellenbergs indikatorværdi for næringsstof	5 m cirkel	Årligt	En gang
	Basemætning	5 m cirkel	En gang	En gang
	pH	5 m cirkel	Årligt	En gang
	C/N-forholdet	5 m cirkel	En gang	En gang
Hydrologi	Ellenbergs indikatorværdi for fugtighed	5 m cirkel	Årligt	En gang

Hvor findes naturtypen?

Bøg på mor findes fortrinsvis på sure og tørre jorder og har sin hovedudbredelse i den kontinentale region.

Naturtypens udbredelsesområde, det kortlagte areal samt den geografiske fordeling af første programperiodes overvågningsstationer (2004-2010) og plots fra Danmarks Skovstatistik (NFI) er vist i Figur 9110.1. Bøg på mor er, med et samlet areal på 13.300 ha en af de almindeligt forekommende skovtyper i Danmark, og foreløbige skøn viser, at 22 % af arealet findes inden for habitatområderne (Tabel 9110.1). Beregninger på grundlag af Danmarks Skovstatistik i perioden 2008-2012 (Johannsen m.fl. 2013) peger på, at naturtypen er mere udbredt end tidligere antaget.

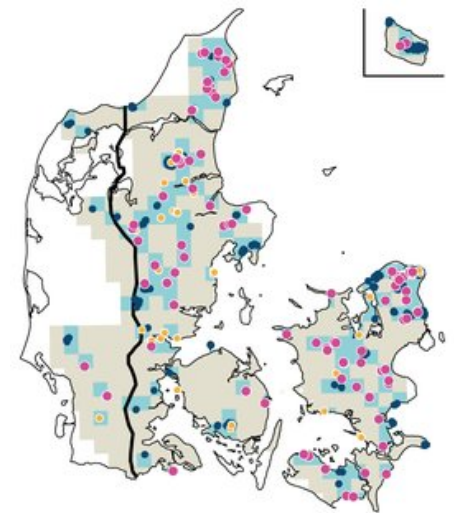
Tabel 9110.1. Udbredelsesområde og areal for bøg på mor som afdokumenteret til EU i 2007 og 2013. Den arealmæssige dækning af naturtypen er vist ved den samlede dækning i hele landet, det kortlagte areal inden for habitatområderne og andelen af det samlede areal, der ligger inden for habitatområderne. Arealerne er vist for de to biogeografiske regioner og for hele landet.

	Atlantisk region		Kontinental region		Hele landet	
	2007	2013	2007	2013	2007	2013
Udbredelsesområde (km ²)	9.100	4.300	29.500	24.800	38.600	29.100
Areal i alt, afrundet (ha)	40	100	5.700	13.200	5.740	13.300
Inden for habitatområderne, kortlagt areal (ha)	20	23	2.845	2.876	2.865	2.898
Andel af arealet inden for habitatområderne (%)	50	23	50	22	50	22

- Metoderne til beregning af naturtypens areal og udbredelsesområder er dokumenteret i ”Fagligt grundlag for vurdering af bevaringsstatus for terrestriske naturtyper”

Referencer

Johannsen, V.K., Nord-Larsen, T., Riis-Nielsen, T., Suadicani, K. og Jørgensen, B.B., 2013, 'Skove og plantager 2012, Skov & Landskab, Frederiksberg, 2013', 189 s. ill.



Figur 9110.1 Kort over areal og udbredelsesområde for bøg på mor (9110). Udbredelsesområdet (vist med lys grå signatur) bygger på kendte forekomster af naturtypen samt arealer uden for kystklitternes udbredelsesområde.

Med mørk blå signatur er vist kortlagte forekomster fra den nyeste kortlægning inden for habitatområderne (2010-2011).

Prikker viser overvågningsstationer, hvor naturtypen er registreret i et eller flere prøvefelter.

Sammenfatning af resultater

Tilstand

Overvågningsdata viser, at vegetationen i bøg på mor generelt er artsfattig for både vedplanter og urter, og at vegetationen er præget af arter knyttet til næringsfattig og sur jordbund med knaphed på lys. Den høje frekvens af ahorn kunne tyde på en fremtidig ændring af skovtypen, hvis ikke forstyrrelsesregimet i skoven ændrer sig. Bøg på mor består af tæt bøgeskov, og skovene er præget af forstlig drift med en begrænset vedplantediversitet, få store træer, få levende træer med hulheder og råd og relativt lave mængder dødt ved. I forhold til de øvrige skovtyper rummer naturtypen dog forholdsvis mange store træer.

Udvikling

Der er tegn på forandring af tilstanden i bøg på mor i perioden 2007-2016, men ændringerne peger både i positiv og negativ retning. Overvågningsdata viser et fald i antal arter, men også et fald i den gennemsnitlige indikatorværdi for næringsstof. Det tyder på, at det især er de næringskrævende arter, som er gået tilbage. Der er endvidere et fald i mængden af stående dødt ved, og der er tegn på, at skovene er blevet en smule mørkere, idet den gennemsnitlige indikatorværdi for lys er faldet i perioden.

Geografiske mønstre

De overvågede skove findes i den sjællandske, den østjyske og den nordjyske region, mens der ikke er udlagt overvågningsstationer i Vestjylland. Overvågningsdata viser, at der er nogen forskel på tilstanden i de tre regioner. I den nordjyske region er der registreret færre arter af vedplanter generelt og færre insektbestøvede vedplanter, flere invasive arter, færre vedplanter med en diameter over 10 cm og en lavere dækning af høje vedplanter, men også flere store træer end i de øvrige regioner. I den østjyske og fynske region er der registreret færre arter generelt, men flere skovindikatorarter, større mængder af dødt ved og flere levende træer med mikrohabitater i form af rådne partier end i den nordjyske og sjællandske region. I de sjællandske skove er der registreret flere arter i 5 m cirklerne og væsentligt færre skovindikatorarter og færre store træer. Her er også en lavere basemætning, hvilket tyder på, at skovbunden har en ringere evne at binde basekationer og modvirke forsuring.

Overvågningsdata viser, at tilstanden er lidt bedre inden for end uden for habitatområderne. Inden for habitatområderne er der således registreret signifikant større mængder dødt ved, og de næringselskende arter er mindre udbredte i vegetationen. Der er ikke signifikant forskel på de øvrige indikatorer for bøg på mor.



Bøg på mor består af tæt bøgeskov og vegetationen er generelt artsfattig for både vedplanter og urter.

Foto: Hans Christian Gravesen, Naturstyrelsen

Artssammensætning

Bøg på mor er en skovtype, som udvikles på sur og morbundsdannende jordbund, og hvor bøg som skyggetræ medfører en artsfattig skovbundsvegetation og vedplanteflora. Bundfloraen kan være mere eller mindre sparsom og er præget af surbundsarter.

Indikatorer

Artssammensætningen i bøg på mor er i NOVANA-programmet dokumenteret ved det samlede antal arter og skovindikatorarter i 5 m cirklerne samt antal arter af vedplanter i 15 m cirklerne, herunder naturligt hjemmehørende arter, buske og insektbestøvede vedplanter. Naturtypens tilstand og udvikling er endvidere dokumenteret ved dækningen af dværgbuske samt udbredelsen af laver.

Endelig er antallet af invasive arter i 5 m cirklerne inddraget som et udtryk for den plads, der er tilbage til de naturligt hjemmehørende arter – også på længere sigt.

Resultater 2007-2016

Tilstand 2011-2016

Der er i gennemsnit registreret 7,6 forskellige plantearter i 5 m cirklerne i bøg på mor, og under 5 % af cirklerne rummer mere end 20 arter. I forhold til de øvrige bøgeskovstyper er vegetationen i bøg på mor således relativt fattig på arter.

Der er i gennemsnit registreret 3,4 forskellige arter af vedplanter i 15 m cirklerne i bøg på mor, hvoraf hovedparten (3) er naturligt hjemmehørende. Dette er markant færre arter end i de øvrige bøgeskovstyper. Ud over bøg, der er registreret i samtlige dokumentationsfelter, er ahorn (40 % af cirklerne), stilk-eg (almindelig eg) (33 %), almindelig røn (25 %), rød-gran (24 %), ask (14 %), vorte-birk (12 %) og sitka-gran (10 %) de hyppigste træer. Bøg udgør 4 ud af 5 træer i 5 m cirklerne med en stammediameter over 10 cm, efterfulgt af stilk-eg (7 %), ahorn (5 %) og dun-birk (2 %). De store træer i 15 m cirklerne med diameter større end 40 cm er også primært bøg (88 %), med en noget mere sporadisk forekomst af douglas-gran (5 %), rød-gran (2 %) og stilk-eg (2 %).

Der er registreret relativt få arter af buske i bøg på mor, med gennemsnitligt 0,26 arter i 15 m cirklerne. Med forekomst i én ud af fem cirkler er almindelig gedeblad den klart mest udbredte art, mens almindelig hyld, tørst, hassel og yderligere 11 arter kun findes i få % af cirklerne.

De fleste vedplanter i bøg på mor er vindbestøvede, og der er registreret relativt få forskellige insektbestøvede vedplanter i 15 m cirklerne (1,2 arter i gennemsnit), med ahorn, almindelig røn, almindelig gedeblad og ask som de hyppigste arter. Almindelig hyld og yderligere 15 insektbestøvede vedplanter findes i mindre end 5 % af cirklerne.

Bølget bunke og pille-star er de mest udbredte arter i urtelaget i bøg på mor og forekommer i godt halvdelen af 5 m cirklerne. Herudover er skovsyre (39 %), håret frytle (29 %), stor fladstjerne (27 %), mose-bunke (25 %), miliegræs (20 %), hindbær (18 %), smalbladet mangeløv (15 %), enblomstret flitteraks (14 %), almindelig hvene (12 %), hvid anemone (10 %) og skov-rørhvene (10 %) de hyppigst registrerede planter i urtelaget. Dværgbuske er stort set fraværende.



Efter bøg, der er registreret i samtlige prøvefelter, er ahorn det mest udbredte træ i bøg på mor.

Foto: Peter Wind, AU



Skovsyre er en af de mest udbredte urter i skovbunden i bøg på mor.

Foto: Peter Wind, AU

Bøg på mor vurderes at være potentielt levested for 18 af de 25 træboende indikatorarter (Nygaard m.fl. 2013). Alle 18 er registreret i mindst én 15 m cirkel, fordelt på 6 arter af vedboende svampe, 7 mosser og 5 laver. Fire indikatorarter er registreret i mere end 10 % af cirklerne. Der er i gennemsnit registreret 1,23 indikatorarter med slank stammemos som den mest udbredte indikatorart (30 % af dokumentationsfelterne), efterfulgt af stor stammemos (18 %), almindelig slørkantlav (15 %) og tøndersvamp (13 %).

Der er registreret invasive arter i en sjettedel af 5 m cirklerne med bøg på mor, og de hyppigste arter er sitka-gran (6 % af prøvefelterne), almindelig ædelgran (5 %), stjerne-bredribbe (3 %), douglasgran og arter af lærk (begge 2 %).

Udvikling

Der er et signifikant fald i antal arter på 0,34 arter om året og et signifikant fald i den gennemsnitlige indikatorværdi for næringsstof på 0,03 enheder om året i 5 m cirklerne i perioden 2007-2016. Der er ingen signifikante ændringer i antal arter af vedplanter (herunder antal buske og insektbestøvede vedplanter), dækningen af dværgbuske eller udbredelsen af laver i 5 m cirklerne. Der er ikke undersøgt udviklingstendenser for antal arter af vedplanter, buske og insektbestøvede vedplanter i 15 m cirklerne, da registreringsmetoderne af vedplanterne er ændret fra første til anden programperiode.

Geografiske mønstre

De overvågede skove findes i den sjællandske, den østjyske og den nordjyske region, mens der ikke er udlagt overvågningsstationer i Vestjylland. I den nordjyske region er der registreret færre arter af vedplanter generelt og færre insektbestøvede vedplanter og flere invasive arter. I den østjyske og fynske region er der registreret færre arter generelt, men flere skovindikatorarter, og i de sjællandske skove er der registreret flere arter i 5 m cirklerne, men væsentligt færre skovindikatorarter.

Godt halvdelen af overvågningsstationerne for bøg på mor ligger inden for habitatområderne. Overvågningsdata viser, at der ikke er signifikant forskel på de undersøgte indikatorer for artssammensætningen inden for og uden for habitatområderne.

Sammenfatning

Sammenlagt viser overvågningsdata, at vegetationen i bøg på mor generelt er artsfattig for både vedplanter og urter. Der er i perioden 2007-2016 observeret et tab af arter, som antageligt skyldes, at skovtypen er blevet mørkere, idet den gennemsnitlige vedmasse og det gennemsnitlige kronedække er steget. Den høje frekvens af ahorn kunne tyde på en fremtidig ændring af skovtypen, hvis ikke forstyrrelsesregimet i skoven ændrer sig.

Tabel 9110.2. Oversigt over indikatorer for artssammensætning i bøg på mor.

Naturtypens tilstand og udvikling er dokumenteret ved antal arter (gennemsnit i 5 m cirkler), udbredelse af laver (andel af 5 m cirkler med laver), antal skovindikatorarter (gennemsnit i 5 m cirkler), antal invasive arter (gennemsnit i 5 m cirkler), antal arter af vedplanter (gennemsnit i 5 m cirkler), antal arter af vedplanter (gennemsnit i 15 m cirkler), antal arter af hjemmehørende vedplanter (gennemsnit i 15 m cirkler), antal arter af insektbestøvede vedplanter (gennemsnit i 15 m cirkler), antal arter af insektbestøvede vedplanter (gennemsnit i 15 m cirkler), antal arter af buske (gennemsnit i 5 m cirkler) og antal arter af buske (gennemsnit i 15 m cirkler). For hver indikator er vist prøvefelternes gennemsnitsværdier i de to overvågningsperioder for 1) hele landet, 2) de tre geografiske regioner, hvor der er udlagt overvågningsstationer for naturtypen (Nordjylland, Østjylland og Fyn samt Sjælland og øerne) og 3) hhv. inden for - og uden for habitatområderne. For hver indikator er naturtypens tilstand i den

seneste overvågningsperiode vist grafisk ved prøvefelternes fordeling hhv. inden for - og uden for habitatområderne, og udviklingen i hele overvågningsperioden er vist grafisk ved et boks plot over stationernes gennemsnitsværdier.

Artssammensætning	Tilstand (2011-2016) <i>Tilstand (2007-2010)</i>								Udvikling (2007-2016)
	Hele landet	Regioner				Habitatområder		Fordeling	
		Vest-jylland	Nord-jylland	Østjylland og Fyn	Sjælland og øerne	Inden for	Uden for		
Artssammensætning									
Antal arter (5 m)	7,6	-	7,8	6,3	9,5	7,7	8,9		
	9,3	-	10	8,3	9,7	9,3	-		
Udbredelse af laver (5 m)	0,063	-	0,0	0,13	0,074	0,092	0,035		
	0,13	-	0,053	0,24	0,067	0,13	-		
Antal skovindikatorarter (15 m)	1,2	-	2,0	2,5	0,14	1,4	1,2		
	1,7	-	3,2	1,9	0,31	1,7	-		
Invasive arter									
Antal invasive arter (5 m)	0,21	-	0,46	0,25	0,14	0,23	0,28		
	0,21	-	0,31	0,24	0,10	0,21	-		
Vedplantediversitet									
Antal arter af vedplanter (5 m)	2,3	-	2,4	2,4	2,6	2,4	2,6		
	2,9	-	3,0	3,2	2,5	2,9	-		
Antal arter af vedplanter (15 m)	3,4	-	3,3	3,7	3,6	3,6	3,5		
	2,0	-	-	-	-	2,0	-		
Antal arter af hjemmehørende vedplanter (15 m)	3,0	-	2,5	3,3	3,4	3,3	3,0		
	2,0	-	-	-	-	2,0	-		
Antal arter af insektbestøvede vedplanter (5 m)	0,76	-	0,69	0,59	1,0	0,70	1,1		
	1,0	-	0,86	1,2	0,99	1,0	-		
Antal arter af insektbestøvede vedplanter (15 m)	1,2	-	0,90	1,2	1,4	1,2	1,4		
	0,0	-	-	-	-	0,0	-		
Antal arter af buske (5 m)	0,17	-	0,20	0,16	0,22	0,17	0,26		
	0,24	-	0,27	0,14	0,33	0,24	-		
Antal arter af buske (15 m)	0,26	-	0,28	0,27	0,33	0,28	0,35		
	0,0	-	-	-	-	0,0	-		

Referencer

Nygaard, B, Bruun, H.H., Heilmann Clausen, J., Damgaard, C., Ejrnæs, R., Nielsen, K.E., 2013. Vurdering af bevaringsstatus for skov. Notat fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet.

Skovstruktur

Fælles for skovene er, at der knytter sig en stor gruppe af arter til overfladen af gamle træer (epifytter) og til ved under nedbrydning, både i hulheder eller rådne partier på ellers levende træer og i døde grene og stammer (Müller & Butler 2010; Paillet m.fl. 2010; Stokland m.fl. 2012). En tommelfingerregel siger, at det er en tredjedel af skovenes samlede biodiversitet, som er knyttet til døende træer og dødt ved (Larsson 2011). Denne del af skovens biodiversitet må betragtes som særligt truet, idet levestederne er direkte påvirkede af forstlig hugst af biologisk unge træer og fjernelse af dødt ved. Antallet af store hjemmehørende træer er en væsentlig indikator for skovenes biologiske tilstand, både fordi det siger noget om intensiteten af skovdriften, herunder rekruttering af dødt ved, og fordi gamle træer udvikler særlige strukturer (furet bark, hulheder mv.), som er værdifulde for skovens insekt- og epifytsamfund. Træer med råd eller hulheder er gode indikatorer for vedboende arter (Winter & Möller 2008). Mange arter af svampe og insekter, især biller, men også fugle og pattedyr er knyttet til hulheder og råd i stammen af levende træer. Nogle typer af skader kan desuden forandre træets vækstprocesser og barkens struktur og kemi til fordel for en række epifytter og nedbrydere.

Indikatorer

Skovstrukturen i bøg på mor er dokumenteret ved antal træer og buske med en diameter over 10 cm i 5 m cirklerne og antal store træer, antal levende træer med hulheder og råd samt mængden af dødt ved i 15 m cirklerne. Det døde ved er opgjort ved den samlede mængde dødt ved, nedbrudt dødt ved (nedbrydningsklasse 3 til 5) samt liggende og stående dødt ved. Naturtypens tilstand og udvikling er endvidere dokumenteret ved dækningen af lave (under 1 m) og høje (over 1 m) vedplanter, kronedækningen og den gennemsnitlige Ellenbergs indikatorværdi for lys som udtryk for, hvor meget lys der trænger ned gennem kronelaget. Endelig er opgjort det hegnete og befæstede areal i 15 m cirklerne.

Resultater 2007-2016

Tilstand 2011-2016

Lys

Den gennemsnitlige dækning af høje vedplanter (over 1 m) i bøg på mor er 90 %, mens de lave vedplanter blot dækker 2 %. Kronedækningen er i gennemsnit 94 %, og i en mindre del af prøvefelterne (5 %) er dækningen under 80 %. Da kronedækningen måles som andelen af kvadrater i et konvekst densiometer, der blot berøres af trækroner, er indikatoren i højere grad et udtryk for fordelingen af kronelaget end for, hvor meget lys der trænger igennem. Det skal bemærkes, at prøvetagningen i NOVANA kun omfatter de dele af skovene, der er domineret af træer (Miljøstyrelsen 2016), og at der derfor mangler et mål for lysningernes andel af skovarealet på en større skala.

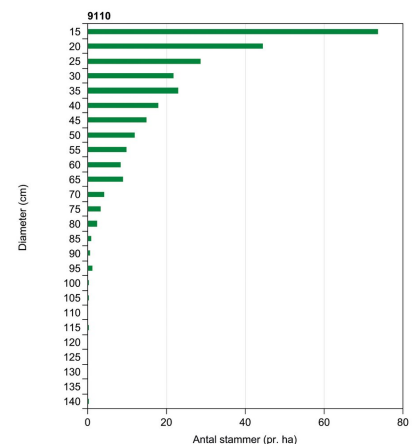
Bøg, der er den dominerende træart i bøg på mor, er et skygge træ (Ellenbergs indikatorværdi for lys er 3), der ikke slipper ret meget lys gennem kronelaget. Den gennemsnitlige Ellenbergs indikatorværdi for lys i 5 m cirklerne er på 4,9, og vegetationen er således tilpasset en begrænset tilgængelighed af lys.

Overvågningsdata bekræfter, at bøgeskovene på morbund er relativt skyggede, og at der ikke slipper ret meget lys ned gennem kronelaget.



Bøg på mor er præget af forstlig drift med få store træer, få træer med hulheder og råd og en lav mængde dødt ved.

Foto: Hans Christian Gravesen, Naturstyrelsen



Figur 9110.3. Størrelsesfordeling af de registrerede træer og buske i de 207 prøvefelter med bøg på mor opgjort som antal stammer per hektar. I 5 m cirklerne er der registreret vedplanter med en diameter mellem 10 og 40 cm og i 15 m cirklerne vedplanter med en diameter over 40 cm.

Befæstede arealer udgør en forsvindende lille andel af arealet i 15 m cirklerne og er fraværende i stort set alle cirkler. Der er ikke registreret arealer, som er hegnete mod rådyrgræsning på unge træer.

Hulheder og råd

I bøg på mor er der fundet relativt få levende træer med mikrohabitater i form af hulheder eller rådne partier, der kan fungere som levested for vedlevende arter, der lever i og af dødt ved (fx svampe og insekter), men også arter, der blot udnytter hulheder til at bo i (fx hulrugende fugle og flagermus). I NOVANA-programmet registreres antal levende træer med hhv. hulheder og rådne partier hver for sig, men det vil ofte være de samme træer, der rummer begge typer af mikrohabitater.

I 15 m cirklerne er der i gennemsnit registreret 0,74 levende træer med egentlige hulheder (dybere end 5 cm) eller huller i barken med underliggende råd og smuld, hvilket svarer til 3,8 % af stammerne med en diameter over 20 cm. I enkelte cirkler er der fundet 6-11 træer med hulheder, mens de mangler helt i to ud af tre cirkler. Der er i gennemsnit registreret 0,71 træer med større områder med løsnende bark eller blotlagt ved med tydelige tegn på nedbrydning af veddet, svarende til 3,6 % af stammerne med en diameter over 20 cm. I enkelte cirkler er der fundet 5-7 træer med rådne partier, mens de mangler helt i tre ud af fem cirkler.

Stammer og store træer

Bøg på mor har i gennemsnit 276 træer og buske per hektar med en diameter over 10 cm og 2 ud af 5 opmålte stammer har en diameter mellem 10 og 20 cm (Figur 9110.3). I gennemsnit er der registreret 1,64 stammer med en diameter på 10-40 cm i 5 m cirklerne og 4,74 stammer med en diameter over 40 cm i 15 m cirklerne. Bøg er den dominerende art (81 % af stammerne), efterfulgt af stilk-eg (almindelig eg) (7 %), ahorn (5 %), dun-birk, vorte-birk og hassel (alle 1-2 %). Langt hovedparten af træerne er naturligt hjemmehørende, og i gennemsnit er blot 2 træer per hektar douglasgran og andre ikke hjemmehørende arter.

Som det fremgår af Figur 9110.3, udgør store stammer en relativt stor del af det samlede antal registrerede træer og buske i cirklerne. Der er i gennemsnit registreret 66 træer per hektar med en diameter over 40 cm, og heraf har en tredjedel en diameter over 60 cm (Figur 9110.3), og enkelte træer er mere end 100 cm i diameter. Da produktiviteten i bøgeskovene på morbund er mindre end i bøg på muld og kalk, tager det længere tid for et træ at vokse sig stort.

Kriterierne for et stort træ er derfor lempede for denne naturtype, og bøg og eg vurderes at være store (og gamle) træer, når diameteren overstiger 60 cm, mens de fleste øvrige træarter betegnes som store ved en diameter over 40 cm. Der er i gennemsnit registreret 24,5 træer per hektar (1,7 træer per 15 m cirkel), der opfylder disse størrelseskriterier, hvilket er lidt færre end i bøg på mor med kristtorn, men væsentligt flere end i bøg på muld og bøg på kalk. Bøg udgør hovedparten af de store træer (88 %), mens store træer med douglasgran (5 %), stilk-eg (almindelig eg) og rød-gran (begge 2 %) er noget mere spredt forekommende.

I NOVANA-programmet registreres det døde ved som relativt store vedstykker ("coarse woody debris"), der opfylder mindstemålene på en diameter over 20 cm og en længde over 2 m. I bøg på mor er der i gennemsnit registreret 0,27 m³ døde stammer og sidegrene i 15 m cirklerne, svarende til 3,8 m³ dødt ved per hektar, og dødt ved er fraværende i tre ud af fire cirkler. I Danmarks Skovstatistik (NFI) måles dødt ved med en diameter over 10 cm, og der er i gennemsnit fundet 3,9 m³ dødt ved per hektar i de danske skove (Nord-Larsen m.fl. 2018). Det vurderes, at vedstykker mellem 10 og 20 cm udgør en tredjedel af det samlede døde ved i de danske skove (Johansen m.fl. 2013). Hvis der tages højde for denne forskel i de to opmålingsmetoder, er mængden af dødt ved i bøgeskov på mor 5,7 m³/ha (3,8*1,5) og dermed lidt over gennemsnitsniveauet i de danske skove, der indgår i NFI'en. Til sammenligning kan der være over 100 m³ dødt ved i urørte løvskove (Christensen m.fl. 2005).

Det døde ved findes fortrinsvis som efterladte vedstykker på skovbunden, nedfaldne grene eller væltede stammer (liggende dødt ved), mens mindre end en tredjedel er stående døde træer, væltede døde træer med rodkontakt og døde grene på levende stammer (stående dødt ved).

En tredjedel af det døde ved er fast, forholdsvis friskt og fra nyligt døde træer, mens hovedparten (66 %) er mere eller mindre blødt, frønnet og nedbrudt (nedbrydningsklasse 3-5) og har været tilgængeligt som levested i en længere periode.

Udvikling

Der er et signifikant fald i mængden af stående dødt ved på 0,02 m³ om året i perioden 2007-2016. Der er endvidere en signifikant lavere gennemsnitlig indikatorværdi for lys på 0,03 enheder om året i perioden. Det tyder således på, at skovene er blevet noget mørkere. Der er ikke undersøgt udviklingstendenser for hulheder og råd, da registreringsmetoderne er ændret fra første til anden programperiode. Eftersom der kun optælles stammer én gang i hver programperiode, har det ikke været muligt at analysere udviklingen i antallet af stammer og store træer i 15 m cirklerne. Der er ingen signifikante ændringer i de øvrige indikatorer for skovstruktur i bøg på mor.

Geografiske mønstre

De overvågede skove findes i den sjællandske, østjyske og nordjyske region, mens der ikke er udlagt overvågningsstationer i Vestjylland. I den nordjyske region er der registreret færre vedplanter med en diameter over 10 cm og en lavere dækning af høje vedplanter, men også flere store træer end i de øvrige regioner. I den østjyske og fynske region er der registreret større mængder af dødt ved og flere levende træer med mikrohabitater i form af rådne partier end i den nordjyske og sjællandske region. I de sjællandske skove er der registreret færre store træer.

Godt halvdelen af overvågningsstationerne for bøg på mor ligger inden for habitatområderne. Overvågningsdata viser, at der er registreret større mængder af dødt ved inden for habitatområderne, mens der ikke er signifikant forskel på de øvrige indikatorer for skovstruktur.

Sammenfatning

Sammenlagt viser overvågningsdata, at bøg på mor generelt består af tæt bøgeskov, og ændringer i urtefloraen tyder på, at skoven bliver mørkere som følge af træernes vækst. Ændringerne i urtefloraen kan også skyldes andre faktorer, eller den kan være en del af et

langtrukket respons på, at forstligt drevne skove er blevet mørkere over de sidste 200 år. Bøg på mor er præget af forstlig drift med få store træer, få træer med hulheder og råd og en lav mængde dødt ved.

Tabel 9110.3. Oversigt over indikatorer for skovstruktur i bøg på mor. Naturtypens tilstand og udvikling er dokumenteret ved mængden af dødt ved, samlet (m³) (gennemsnit i 15 m cirkler), dødt ved, nedbrudt (m³) (gennemsnit i 15 m cirkler), dødt ved, liggende (m³) (gennemsnit i 15 m cirkler), dødt ved, stående (m³) (gennemsnit i 15 m cirkler), kronedækning (%) (gennemsnit i 5 m cirkler), Ellenbergs indikatorværdi for lys (gennemsnit i 5 m cirkler), antal stammer med diameter > 10 cm (gennemsnit per ha), antal store træer (gennemsnit per ha), antal levende træer med hulheder (gennemsnit i 15 m cirkler), antal levende træer med råd (gennemsnit i 15 m cirkler), befæstet areal (gennemsnitlig dækning i 15 m cirkler), heget areal (gennemsnit dækning i 15 m cirkler), dækning af lave vedplanter (gennemsnitlig dækning i 5 m cirkler) og dækning af høje vedplanter (gennemsnitlig dækning i 5 m cirkler). For hver indikator er vist prøvefeltens gennemsnitsværdier i de to overvågningsperioder for 1) hele landet, 2) de tre geografiske regioner, hvor der er udlagt overvågningsstationer for naturtypen (Nordjylland, Østjylland og Fyn samt Sjælland og øerne) og 3) hhv. inden for - og uden for habitatområderne. For hver indikator er naturtypens tilstand i den seneste overvågningsperiode vist grafisk ved prøvefeltens fordeling hhv. inden for - og uden for habitatområderne, og udviklingen i hele overvågningsperioden er vist grafisk ved et boks plot over stationernes gennemsnitsværdier.

Skovstruktur	Tilstand (2011-2016) <i>Tilstand (2007-2010)</i>							Udvikling (2007-2016)	
	Hele landet	Regioner				Habitatområder			Fordeling
		Vest-jylland	Nord-jylland	Østjylland og Fyn	Sjælland og øerne	Inden for	Uden for		
Dødt ved									
Dødt ved, samlet (m3) (15 m)	0,27	-	0,22	0,60	0,12	0,41	0,058		
	0,52	-	0,41	0,77	0,33	0,52	-		
Dødt ved, nedbrudt (m3) (15 m)	0,18	-	0,20	0,34	0,094	0,28	0,025		
	0,26	-	0,19	0,31	0,26	0,26	-		
Dødt ved, liggende (m3) (15 m)	0,19	-	0,20	0,36	0,11	0,29	0,044		
	0,38	-	0,28	0,53	0,26	0,38	-		
Dødt ved, stående (m3) (15 m)	0,076	-	0,011	0,25	0,0086	0,12	0,013		
	0,15	-	0,12	0,24	0,065	0,15	-		
Lys									
Kronedækning (%) (5 m)	95	-	95	96	97	95	99		
	92	-	90	91	96	92	-		
Ellenbergs indikatorværdi for lys (5 m)	4,9	-	4,9	4,7	5,1	5,0	4,7		
	5,0	-	5,2	4,8	5,2	5,0	-		
Skovstruktur									
Antal stammer med diameter > 10 cm (per ha) (15 m)	226	-	186	289	234	218	288		
	242	-	334	194	243	242	-		
Antal store træer (per ha) (15 m)	25	-	33	27	19	24	26		
	28	-	32	31	22	28	-		
Antal levende træer med hulheder (15 m)	0,74	-	1,4	1,4	0,20	0,98	0,56		
	0,93	-	1,5	1,1	0,39	0,93	-		
Antal levende træer med råd (15 m)	0,71	-	0,59	1,3	0,16	0,65	0,56		
	0,71	-	0,60	1,0	0,42	0,71	-		
Befæstet areal (%) (15 m)	0,54	-	0,036	0,50	0,10	0,12	0,41		
	0,33	-	0,12	0,56	0,20	0,33	-		
Hegnet areal (%) (15 m)	0,0	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
	2,0	-	0,0	5,0	0,0072	2,0	-		
Dækning af lave vedplanter (%) (5 m)	2,4	-	5,6	1,0	1,6	2,0	3,0		
	3,0	-	2,3	2,6	4,1	3,0	-		
Dækning af høje vedplanter (%) (5 m)	90	-	81	93	92	89	92		
	87	-	81	87	93	87	-		

Referencer

Christensen M, Hahn K, Mountford EP, Ódor P, Standóvar T, Rozenbergar D, Diaci J, Wijdevén S, Meyer P, Winter S, Vrska T (2005) Dead wood in European beech (*Fagus sylvatica*) forest reserves. Forest Ecol Manag 210:267–282.

Johannsen, V.K., Nord-Larsen, T., Riis-Nielsen, T., Suadicani, K. & Jørgensen, B.B. 2013: Skove og plantager 2012, Skov & Landskab, Frederiksberg, 2013. 189 s. ill.

<http://ign.ku.dk/nyheder/skove-plantager-2012/skove-plantager-2012.pdf/>

Larsson, A. (Ed.), 2011. Tillståndet i skogen – rödlistade arter I ett nordiskt perspektiv. ArtDatabanken Rapporterar 9. ArtDatabanken, Slätt, 45 pp 2011.

Nord-Larsen, T., Johannsen, V. K., Riis-Nielsen, T., Thomsen, I. M., Bentsen, N. S., Gundersen, P., & Jørgensen, B. B. (2018). Skove og plantager 2017: Forest statistics 2017. Institut for Geovidenskab og Naturforvaltning, Københavns Universitet.

Müller, J., Bütler, R., 2010. A review of habitat thresholds for dead wood: a baseline for management recommendations in European forests. *Eur. J. Forest Res.* 129: 981-992.

Paillet, Y., L. Bergès, J. Hjältén, P. Odor, C. Avon, M. Bernhardt-Römermann, R.-J. Bijlsma, L. De Bruyn, M. Fuhr, U. Grandin, R. Kanka, L. Lundin, S. Luque, T. Magura, S. Matesanz, I. Mészáros, M.-T. Sebastià, W. Schmidt, T. Standovár, B. Tóthmérész, A. Uotila, F. Valladares, K. Vellak, R. Virtanen. Biodiversity differences between managed and unmanaged forests: meta-analysis of species richness in Europe *Conserv. Biol.*, 24 (2010), pp. 101-112,

Stokland, J.N., Siitonen, J., Jonsson, B.G., 2012. Biodiversity in Dead Wood. Cambridge University Press, UK.

Winter, S. & Möller, G.C. 2008. Microhabitats in lowland beech forests as a monitoring tool for nature conservation. *Forest Ecology and Management*, 255, 1251-1261.

Næringsstatus

Indikatorer

Næringsstatus i bøg på mor er i NOVANA-programmet dokumenteret ved jordbundens pH, basemætning og C/N-forholdet samt Ellenbergs indikatorværdi for næringsstof.

Jordbundens surhedsgrad spiller en afgørende rolle for plantevæksten, den mikrobielle aktivitet samt en række kemiske og fysiske jordbundsegenskaber. C/N-forholdet i jorden er en væsentlig indikator for eutrofieringsstatus og vigtig for at forudsige, hvornår kvælstofpåvirkning kan forventes at medføre forsuring og konkurrencebetingede ændringer i artssammensætning og vegetationsstruktur. Jordens basemætning er et udtryk for andelen af udbyttelige basekationer i forhold til jordens ionbytningskapacitet (CEC). Andelen af basiske kationer (Ca^{2+} , Na^{+} , Mg^{2+} , K^{+}) i forhold til sure kationer (Al^{3+} , H^{+} , Mn^{2+} og Fe^{2+}) afhænger af jordens pH, således at faldende pH medfører en faldende basemætning. Ved forsuring skiftes de ombyttelige baser i stigende omfang ud med brintioner. Basemætning er et godt mål for en jords evne til at modvirke forsuring som følge af atmosfærisk deposition, successionsprocesser, klimaforandring og naturpleje, der fjerner biomasse. Basemætningen afhænger af jordens indhold af ler og organisk stof, idet lerkolloider og organisk kulstof binder kationer. På de sandede kystnære jorde i det vestlige Danmark har nedfald af salte fra havet betydning for basemætningen. Ellenbergs indikatorværdi for næringsstof er et udtryk for planternes næringspræferencer og dermed næringstilgængeligheden på levestedet integreret over en længere periode.



Der er en meget stor variation i den gennemsnitlige næringsværdi i de overvågede skove med bøg på mor. Stor fladstjerne findes hvor vegetationen er relativt næringsfattig.

Foto: Peter Wind, AU

Resultater 2007-2016

Tilstand 2011-2016

Den gennemsnitlige pH målt i laboratorie på tørret jord udtaget fra morlaget i bøg på mor ligger i gennemsnit på 3,5, og næsten alle målingerne ligger mellem 3 og 4. Surhedsgraden er således en smule højere end i bøg på mor med kristtorn, noget lavere end i bøg på muld og væsentligt lavere end i bøg på kalk.

C/N-forholdet i den øverste del af jordbunden i bøg på mor er 18, hvilket er sammenlignelig med bøg på mor med kristtorn, men højere end i de øvrige bøgeskovstyper. Det er svært at fastsætte generelle tærskelværdier (eller tipping points), idet ratioen mellem jordbundens kvælstof og kulstof ikke udelukkende er korreleret med den atmosfæriske kvælstofdeposition, men også er stærkt afhængig af eksempelvis træarten, jordbundstypen, mængden og beskaffenheden af jordbundens organiske lag og forekomsten af kvælstoffikserende planter (som i elle- og askeskove) (Cools m.fl. 2018, Thimonier m.fl. 2010).

Den gennemsnitlige basemætning i den øverste del af jordbunden i bøg på mor er 11,3, hvilket er lidt højere end i bøg på mor med kristtorn, men væsentligt lavere end i bøg på muld og især bøg på kalk. Det tyder på, at den sure jordbund har en meget begrænset evne til at binde basekationer (Ca^{2+} , Na^{+} , Mg^{2+} , K^{+}) og modvirke forsuring.

Den gennemsnitlige Ellenberg indikatorværdi for næringsstof i bøg på mor er 4,3, hvilket er kendetegnende for næringsfattige til moderat næringsrige levesteder. Der er en meget stor variation i den gennemsnitlige næringsværdi i de overvågede skove. De spænder fra relativt næringsfattig vegetation med bølget bunke, pille-star, skovsyre, håret frytle, almindelig røn, mose-bunke, rød-gran, smalbladet mangeløv, almindelig hvene og vorte-birk til en relativt næringsrig vegetation med stor fladstjerne, miliegræs, almindelig gedeblad, hindbær, enblomstret flitteraks og ask.

Udvikling

Da der kun indsamles jordprøver til analyser af C/N-forhold og basemætning én gang i hver programperiode, har det ikke været muligt at analysere udviklingen i disse parametre i perioden 2007-2016. Der er et signifikant fald i Ellenbergs indikatorværdi for næringsstof på 0,03 enheder om året i perioden 2007-2016, hvilket tyder på et fald i mængden af næringsstoffer, der er tilgængelige for planternes vækst. Der er ingen signifikante ændringer i de øvrige undersøgte indikatorer for næringsstatus i bøg på mor.

Geografiske mønstre

De overvågede skove findes i den sjællandske, den østjyske og den nordjyske region, mens der ikke er udlagt overvågningsstationer i Vestjylland. Der er ingen væsentlige forskelle i fordelingen af indikatorerne for næringsstatus i de tre regioner, dog er der en lavere basemætning i de sjællandske skove, hvilket tyder på, at skovbunden har en ringere evne at binde basekationer og modvirke forsuring.

Godt halvdelen af overvågningsstationerne for bøg på mor ligger inden for habitatområderne. Overvågningsdata viser, at de næringselskende arter er mindre udbredte i vegetationen inden for habitatområderne end uden for, mens der ikke er signifikant forskel på de øvrige indikatorer for bøg på mor.

Sammenfatning

Sammenlagt viser overvågningsdata, at bøg på mor generelt er præget af arter knyttet til næringsfattig og sur jordbund. Vi har ikke baselinedata for skovtypen, som kan bruges til at vurdere værdierne for næringsstatus i forhold til skovtypens naturlige variation.

Tabel 9110.4. Oversigt over indikatorer for næringsstatus i bøg på mor. Naturtypens tilstand og udvikling er dokumenteret ved C/N-forholdet, pH målt i jord, basemætning og Ellenbergs indikatorværdi for næringsstof (gennemsnit i 5 m cirkler). For hver indikator er vist prøvefelternes gennemsnitsværdier i de to overvågningsperioder for 1) hele landet, 2) de tre geografiske regioner, hvor der er udlagt overvågningsstationer for naturtypen (Nordjylland, Østjylland og Fyn samt Sjælland og øerne) og 3) hhv. inden for - og uden for habitatområderne. For hver indikator er naturtypens tilstand i den seneste overvågningsperiode vist grafisk ved prøvefelternes fordeling hhv. inden for - og uden for habitatområderne, og udviklingen i hele overvågningsperioden er vist grafisk ved et boks plot over stationernes gennemsnitsværdier.

Næringsstatus	Tilstand (2011-2016) <i>Tilstand (2007-2010)</i>								Udvikling (2007-2016)
	Hele landet	Regioner				Habitatområder		Fordeling	
		Vest-jylland	Nord-jylland	Østjylland og Fyn	Sjælland og øerne	Inden for	Uden for		
Jordprøver									
C/N-forholdet	18	-	-	18	18	19	17		
	-	-	-	-	-	-	-		
pH	3,5	-	-	3,5	3,4	3,4	3,3		
	3,4	-	3,5	3,4	3,3	3,4	-		
Basemætning	11	-	-	12	8,5	10	8,6		
	-	-	-	-	-	-	-		
Næringsindikator									
Ellenbergs indikatorværdi for næringsstof (5 m)	4,3	-	4,2	4,4	4,3	4,1	4,5		
	4,3	-	4,2	4,5	4,3	4,3	-		

Referencer

Cools, N., Vesterdal, L., De Vos, B., Vanguelova, E., Hansen K., 2018. Tree species is the major factor explaining C:N ratios in European forest soils. Forest Ecol. Manag. 311: 3-16.

Thimonier, A., Graf Pannatier, E., Schmitt, M., Waldner, P., Walthert, L., Schleppi, P., Dobbertin, M., Kräuchi, N., 2010. Does exceeding the critical loads for nitrogen alter nitrate leaching, the nutrient status of trees and their crown condition at Swiss Long-term Forest Ecosystem Research (LWF) sites? Eur. J. For. Res. 129: 443-461.

Bøg på mor med kristtorn (9120)

9120 Bøgeskov på morbund med kristtorn

De danske beskrivelser af naturtypen

9120 Atlantic acidophilous beech forests with Ilex and sometimes also Taxus in the shrublayer (Quercinion robori-petraeae or Ilici-Fagenion)

EU's beskrivelser af naturtypen



I bøgeskove på sur og tør bund findes skovtypen bøg på mor med kristtorn (9120), hvor der forekommer selvsået kristtorn eller taks. Bøg på mor med kristtorn i Velling skovene.

Foto: Sebastian Johnshøj

Om bøg på mor med kristtorn

Bøg på mor med kristtorn er bøgeskov på udpræget sur, morbundsdannende bund, hvor der forekommer selvsået kristtorn eller taks. Naturtypen er udpræget atlantisk med hovedudbredelse i Øst- og Midtjylland, og den findes fortrinsvist på de sure og tørre jorder. Bundfloraen er præget af surbundsarter.

Datagrundlag

- › Overvågningsdata
- › Indikatorer for tilstand og udvikling

Resultater 2007-2016

- › Sammenfatning af resultater
- › Hvor findes naturtypen?
- › Artssammensætning
- › Skovstruktur
- › Næringsstatus

Overvågningsdata

I første programperiode (2007-2010) blev der udlagt 10 overvågningsstationer for bøg på mor med kristtorn (9120), der blev overvåget årligt i perioden. I anden programperiode er udlagt 5 nye overvågningsstationer for bøg på mor med kristtorn, så det samlede stationsnet består af 15 stationer (Figur 9120.60), der alle er overvåget én gang i perioden 2011-2016. Siden 2007 er der overvåget bøg på mor med kristtorn på yderligere fem skovovervågningsstationer, der er udlagt for elle- og askeskov (91E0), bøg på muld (9130) og ege-blandskov (9160). Sammenlagt er der i perioden 2007-2016 registreret bøg på mor med kristtorn på 20 overvågningsstationer (Figur 9120.61), heraf ligger 15 inden for - og 5 uden for habitatområderne (Figur 9120.62).

I perioden 2004-2010 er endvidere overvåget bøg på mor med kristtorn på to lysåbne stationer efter metoderne til overvågning af lysåbne naturtyper, dvs. uden dokumentation af skovstruktur.

Tabel 9120.5a. Oversigt over overvågningsstationer for bøg på mor med kristtorn i hhv. første - og anden programperiode og i hele perioden 2007-2016. Antal stationer er vist ved det antal, der er udlagt som bøg på mor med kristtorn, hvor prøvetagningen følger denne naturtype, ved det antal, der er udlagt for andre skovnaturtyper, ved overvågningsfrekvensen og placeringen hhv. inden for - og uden for habitatområderne.

Overvågningsstationer	Første programperiode				Anden programperiode			Hele programmet		
		2007-2010			2011-2016			2007-2016		
Stationens naturtype	Frekvens	Inden for	Uden for	Samlet	Inden for	Uden for	Samlet	Inden for	Uden for	Samlet
	Hvert år	10	0	10						
	Hvert 6. år				10	5	15			
	Samlet							10	5	15
Andre naturtyper	Hvert år	5	0	5						
	Hvert 6. år				2	0	2			
	Samlet							5	0	5
Samlet		15	0	19	12	5	17	15	5	20

Stationer udlagt for bøg på mor med kristtorn



Figur 9120.60

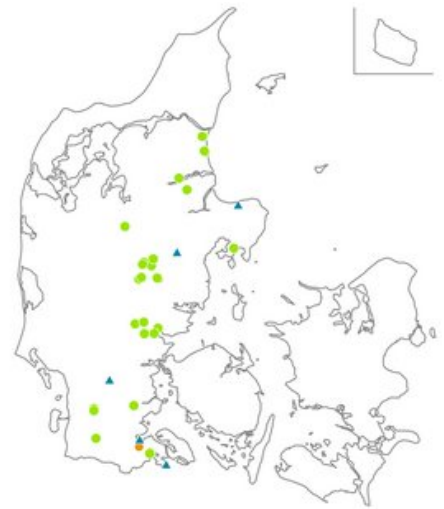
Stationstype

- Skovstation fra 2007
- ▲ Skovstation fra 2011

Kort over de 15 overvågningsstationer, der er udlagt for naturtypen bøg på mor med kristtorn i perioden 2007-2016.

På disse stationer er prøvetagningen foretaget efter de tekniske anvisningers metoder for skovnaturtyperne.

Stationer med bøg på mor med kristtorn



Figur 9120.61

Stationstype

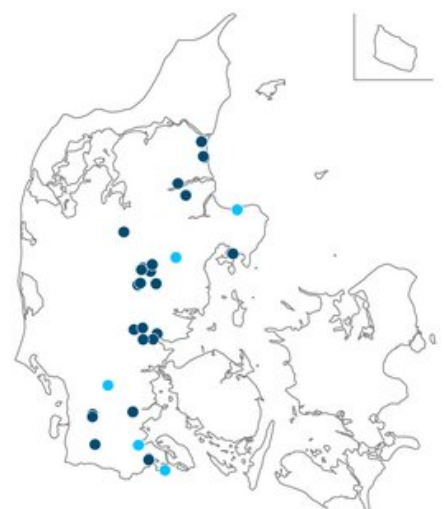
● Skovstation fra 2007

● Lysåben station fra 2004

▲ Skovstation fra 2011

Kort over de 22 lysåbne og skovovervågningsstationer, hvor der er registreret et eller flere prøvefelter med naturtypen bøg på mor med kristtorn i perioden 2007-2016.

Stationer i habitatområderne



Figur 9120.62

Stationstype

● Uden for habitatområderne

● Inden for habitatområderne

Kort over placeringen af skovovervågningsstationerne for naturtypen bøg på mor med kristtorn i forhold til habitatområderne. Af de 20 skovovervågningsstationer, hvor der er registreret mindst et prøvefelt med naturtypen, ligger 15 inden for habitatområderne.

Det skønnes, at 27 % af arealet med naturtypen findes inden for habitatområderne (Fredshavn m.fl. 2014).

Prøvefelter

Der er sammenlagt foretaget 858 registreringer med bøg på mor med kristtorn i perioden 2007-2016, med en dokumentation af skovstruktur og vegetationens sammensætning af plantearter efter metoderne til overvågning af skovhabitatnaturtyper (Tabel 9120.5b). Der er endvidere registreret enkelttræer i 310 dokumentationscirkler. I jordprøverne er foretaget 194 målinger af pH, 70 målinger af C/N-forholdet og 26 målinger af basemætning i jorden.

I den første programperiode (2004-2010) er endvidere fem registreringer af bøg på mor med kristtorn efter metoderne til overvågning af lysåbne naturtyper, dvs. uden dokumentation af skovstruktur.

Tabel 9120.5b. Oversigt over antal registreringer af vegetation og jordbund i prøvefelter i bøg på mor med kristtorn i perioden 2007-2016.

Antal registreringer	Første programperiode (2007-2010)					Anden programperiode (2011-2016)							Total
	2007	2008	2009	2010	I alt	2011	2012	2013	2014	2015	2016	I alt	
Vegetation	170	173	177	198	718	0	86	7	37	10	0	140	858
Stammer	170	0	0	0	170	0	86	7	37	10	0	140	310
Skovstruktur	170	173	177	198	718	0	86	7	37	10	0	140	858
pH	34	55	45	34	168	0	17	2	0	5	2	26	194
C/N forhold	29	13	0	0	42	0	17	2	0	7	2	28	70
Basemætning	0	0	0	0	0	0	15	2	0	7	2	26	26

Der er sammenlagt foretaget registreringer af vegetationens struktur (fx dækning af vedplanter og dværgbuske), artssammensætning og skovstrukturer (fx dødt ved, hulheder, råd, kronedækning og skovindikatorarter) i 284 prøvefelter med bøg på mor med kristtorn, heraf er 188 registreret mindst to gange i perioden 2007-2016 (Tabel 9120.5c). Der er registreret enkelttræer i 5 og 15 m cirklerne i 228 prøvefelter, hvoraf 82 er registreret to gange. Der er målt pH i jorden i 77 prøvefelter, heraf 48 med mindst to målinger i det samme prøvefelt. Basemætningen er målt en enkelt gang i 26 prøvefelter og prøvefelt C/N forholdet i jordbunden er sammenlagt målt i 53 prøvefelter, heraf 17 med to målinger i det samme prøvefelt.

Tabel 9120.5c. Oversigt over gentagne registreringer af det samme prøvefelt i perioden 2007-2016. I de prøvefelter, der en eller flere gange er registreret som naturtypen bøg på mor med kristtorn, er vegetationens struktur og artssammensætning, skovstruktur og enkelttræer samt pH, basemætning og C/N-forholdet i jorden registreret mellem en og fem gange.

Gentagelser	Antal prøvefelter					
	Vegetation	Skovstruktur	Stammer	pH	Basemætning	C/N forhold
1	96	96	146	29	26	36
2	20	20	82	13	0	17
3	26	26	0	10	0	0
4	66	66	0	16	0	0
5	76	76	0	9	0	0
I alt	284	284	228	77	26	53

Indikatorer

På baggrund af NOVANA programmets prøvetagning er udvalgt en række indikatorer, der er egnede til at vurdere naturtypens tilstand og udvikling. Indikatorerne relaterer sig til vegetationens sammensætning af arter og diversitet, vegetationsstruktur, skovstruktur, indikatorværdier samt jordprøver.

Tabel 9120.6. Oversigt over indikatorer for tilstand og udvikling i bøg på mor med kristtorn. For hver indikator er vist, om den nødvendige overvågningsparameter er indsamlet i hhv. første og anden programperiode.

Indikator		Prøvefelt	Første programperiode 2007-2010	Anden programperiode 2011-2016
Arts- sammen- sætning	Antal arter	5 m cirkel	Årligt	En gang
	Antal arter af buske	15 m cirkel		En gang
	Antal arter af buske	5 m cirkel	Årligt	En gang
	Antal arter af vedplanter	15 m cirkel		En gang
	Antal arter af vedplanter	5 m cirkel	Årligt	En gang
	Antal arter af insektbestøvede vedplanter	15 m cirkel		En gang
	Antal arter af insektbestøvede vedplanter	5 m cirkel	Årligt	En gang
	Antal arter af hjemmehørende vedplanter	15 m cirkel		En gang
	Antal invasive arter	5 m cirkel	Årligt	En gang
	Antal skovindikatorarter	15 m cirkel	Årligt	En gang
	Dækning af dværgbuske (%)	5 m cirkel	Årligt	En gang
	Antal arter af mosser	5 m cirkel	Årligt	En gang
	Udbredelse af laver	5 m cirkel	Årligt	En gang
Skov- struktur	Dækning af lave vedplanter (%)	5 m cirkel	Årligt	En gang
	Dækning af høje vedplanter (%)	5 m cirkel	Årligt	En gang
	Antal stammer med diameter > 10 cm (per ha)	15 m cirkel	En gang	En gang
	Antal store træer (per ha)	15 m cirkel	En gang	En gang
	Side 56 af 226			

	Dødt ved, samlet (m ³)	15 m cirkel	Årligt	En gang
	Dødt ved, nedbrudt (m ³)	15 m cirkel	Årligt	En gang
	Dødt ved, liggende (m ³)	15 m cirkel	Årligt	En gang
	Dødt ved, stående (m ³)	15 m cirkel	Årligt	En gang
	Antal levende træer med rådne partier	15 m cirkel	Årligt	En gang
	Antal levende træer med hulheder	15 m cirkel	Årligt	En gang
	Kronedækning (%)	5 m cirkel	Årligt	En gang
	Ellenbergs indikatorværdi for lys	5 m cirkel	Årligt	En gang
	Antal trunter	15 m cirkel	Årligt	
	Befæstet areal (%)	15 m cirkel	Årligt	En gang
	Hegnet areal (%)	15 m cirkel	Årligt	En gang
Nærings-status	Ellenbergs indikatorværdi for næringsstof	5 m cirkel	Årligt	En gang
	Basemætning	5 m cirkel	En gang	En gang
	pH	5 m cirkel	Årligt	En gang
	C/N-forholdet	5 m cirkel	En gang	En gang
Hydrologi	Ellenbergs indikatorværdi for fugtighed	5 m cirkel	Årligt	En gang

Hvor findes naturtypen?

Bøg på mor med kristtorn findes fortrinsvist på sure og tørre jorder og har sin hovedudbredelse i Øst- og Midtjylland.

Naturtypens udbredelsesområde, det kortlagte areal samt den geografiske fordeling af første programperiodes overvågningsstationer (2004-2010) og plots fra Danmarks Skovstatistik (NFI) er vist i Figur 9120.1. Bøg på mor med kristtorn er, med et samlet areal på 3.100 ha, en af de mindre udbredte skovtyper i Danmark, og foreløbige skøn viser, at 27 % af arealet findes inden for habitatområderne (Tabel 9120.1). Beregninger på grundlag af Danmarks Skovstatistik i perioden 2008-2012 (Johannsen m.fl. 2013) peger på, at naturtypen er mere udbredt end tidligere antaget.

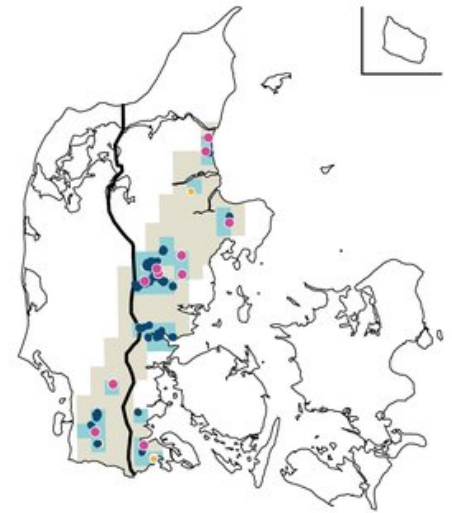
Tabel 9120.1. Udbredelsesområde og areal for bøg på mor med kristtorn som afrapporteret til EU i 2007 og 2013. Den arealmæssige dækning af naturtypen er vist ved den samlede dækning i hele landet, det kortlagte areal inden for habitatområderne og andelen af det samlede areal, der ligger inden for habitatområderne. Arealerne er vist for de to biogeografiske regioner og for hele landet.

	Atlantisk region		Kontinental region		Hele landet	
	2007	2013	2007	2013	2007	2013
Udbredelsesområde (km ²)	2.600	1.800	9.100	5.600	11.700	7.400
Areal i alt, afrundet (ha)	100	100	1.600	3.000	1.700	3.100
Inden for habitatområderne, kortlagt areal (ha)	38	38	787	799	825	837
Andel af arealet inden for habitatområderne (%)	50	38	50	27	50	27

- Metoderne til beregning af naturtypens areal og udbredelsesområder er dokumenteret i "Fagligt grundlag for vurdering af bevaringsstatus for terrestriske naturtyper"

Referencer

Johannsen, V.K., Nord-Larsen, T., Riis-Nielsen, T., Suadicani, K. og Jørgensen, B.B., 2013, 'Skove og plantager 2012, Skov & Landskab, Frederiksberg, 2013', 189 s. ill.



Figur 9120.1 Kort over areal og udbredelsesområde for bøg på mor med kristtorn (9120). Udbredelsesområdet (vist med lys grå signatur) bygger på kendte forekomster af naturtypen samt arealer uden for kystklitternes udbredelsesområde.

Med mørk blå signatur er vist kortlagte forekomster fra den nyeste kortlægning inden for habitatområderne (2006-2007).

De orange prikker viser overvågningsstationer, hvor naturtypen er registreret i et eller flere prøvefelter i perioden 2004-2011.

Sammenfatning af resultater

Tilstand

Overvågningsdata viser, at vegetationen i bøg på mor med kristtorn generelt er artsfattig og præget af surbundsvegetation. Bøg på mor med kristtorn består af tæt bøgeskov, og skovene er præget af forstlig drift med en begrænset vedplantediversitet, få store træer, få levende træer med hulheder og råd og en lav mængde dødt ved. I forhold til de øvrige skovtyper rummer naturtypen dog relativt mange store træer og relativt meget dødt ved.

Udvikling

Der er tegn på forandring af tilstanden i bøg på mor med kristtorn i perioden 2007-2016, men ændringerne peger både i positiv og negativ retning. Således viser overvågningsdata et fald i antal plantearter og i udbredelsen af laver, men også en stigning i antallet af skovindikatorarter. Der er endvidere en stigning i mængden af både stående og liggende dødt ved, men der er også tegn på, at skovene er blevet en smule mørkere, idet kronedækningen er steget i perioden.

Geografiske mønstre

De overvågede skove findes primært i den østjyske og fynske region, på få stationer i den nordjyske og den vestjyske region og mangler i den sjællandske. Overvågningsdata viser, at der er nogen forskel på tilstanden i de tre regioner. I den østjyske og fynske region er registreret færre stammer, flere store træer og flere træer med rådne partier end i de to andre jyske regioner. Skovene i den nordjyske region har færre skovindikatorarter samt en mindre andel af næringselskende arter i vegetationen. Der er endvidere registreret flere træer med hulheder, og den lavere kronedækning og lavere dækning af høje vedplanter peger på, at skovene er mindre mørke end i de to andre regioner. I den vestjyske region er vegetationen mere artsrig, idet der er registreret flere arter generelt, flere arter af vedplanter, buske og insektbestøvede vedplanter samt flere skovindikatorarter. Der er også en mindre mængde dødt ved og færre hulheder i træerne. Der er for få registreringer af de jordbundskemiske målinger i den nordjyske og vestjyske region til en regional sammenligning.

Overvågningsdata viser, at der nogle forskelle på tilstanden inden for og uden for habitatområderne. Der er således registreret signifikant færre arter generelt, færre arter af buske samt færre arter af insektbestøvede vedplanter inden for habitatområderne end uden for, mens antallet af skovindikatorarter er signifikant større. I skovene inden for habitatområderne er de næringselskende arter mindre udbredte i vegetationen, mens pH i jordbunden er signifikant lavere. Endelig er skovene mindre mørke med en mindre kronedækning og en lavere dækning af lave og høje vedplanter. Der er ikke signifikant forskel på de øvrige indikatorer for bøg på mor med kristtorn.



Bøg på mor med kristtorn består af tæt bøgeskov med spredt forekomst af kristtorn. Skovene bærer præg af forstlig drift, men i forhold til de øvrige skovtyper rummer naturtypen dog relativt mange store træer og relativt meget dødt ved.

Foto: Jesper Fredshavn, AU

Artssammensætning

Bøg på mor med kristtorn er en skovtype, som udvikles på sur og morbundsbyggende jordbund, og hvor bøg som skygetræ medfører en artsfattig skovbundsvegetation og vedplanteflora. Bundfloraen er præget af surbundsarter.

Indikatorer

Artssammensætningen i bøg på mor med kristtorn er i NOVANA-programmet dokumenteret ved det samlede antal arter og skovindikatorarter i 5 m cirklerne samt antal arter af vedplanter i 15 m cirklerne, herunder naturligt hjemmehørende arter, buske og insektbestøvede vedplanter. Naturtypens tilstand og udvikling er endvidere dokumenteret ved dækningen af dværgbuske samt udbredelsen af laver.

Endelig er antallet af invasive arter inddraget som et udtryk for den plads, der er tilbage til de naturligt hjemmehørende arter – også på længere sigt.

Resultater 2007-2016

Tilstand 2011-2016

Der er i gennemsnit registreret 10,1 forskellige plantearter i 5 m cirklerne i bøg på mor med kristtorn, og under 5 % af cirklerne rummer mere end 20 arter. I forhold til bøg på mor (9110) er vegetationen i bøg på mor med kristtorn (9120) således relativt rig på arter.

Der er i gennemsnit registreret 5,6 forskellige arter af vedplanter i 15 m cirklerne i bøg på mor med kristtorn, hvoraf hovedparten (5) er naturligt hjemmehørende. Ud over bøg, der er registreret i samtlige dokumentationsfelter, er almindelig røn (58 %), stilk-eg (almindelig eg) (49 %), ahorn (33 %), rød-gran (31 %), ask (25 %), almindelig ædelgran (19 %), dun-birk (19 %) og sitka-gran (15 %) de hyppigste træer. Bøg udgør 4 ud af 5 træer i 5 m cirklerne med en stammediameter over 10 cm, efterfulgt af stilk-eg (6 %), ahorn (2 %) og vorte-birk (2 %). De store træer i 15 m cirklerne med diameter større end 40 cm er også primært bøg (66 %), med en lidt mere spredt forekomst af skov-fyr (11 %), stilk-eg (9 %) og rød-gran (8 %).

Der er registreret relativt få arter af buske i bøg på mor med kristtorn, med 0,61 arter i gennemsnit i 15 m cirklerne. Med forekomst i tre ud af fem cirkler er kristtorn den klart mest udbredte art, efterfulgt af almindelig gedeflad (26 %), tørst (11 %), hassel (11 %), vedbend (9 %), fugle-kirsebær (6 %), glansbladet hæg (6 %) og éngriflet hvidtjørn (6 %). Yderligere 10 arter af buske findes i få % af cirklerne.

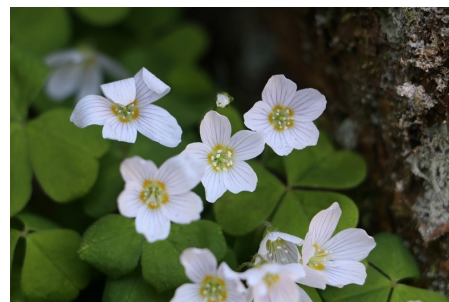
De fleste vedplanter i bøg på mor med kristtorn er vindbestøvede, men der er i gennemsnit registreret 2,6 forskellige insektbestøvede vedplanter i 15 m cirklerne. Ud over kristtorn er almindelig røn, ahorn, almindelig gedeflad, ask, tørst, vedbend, fugle-kirsebær, glansbladet hæg og éngriflet hvidtjørn de hyppigst registrerede arter. Drue-hyld og yderligere 13 insektbestøvede vedplanter findes i mindre end 5 % af cirklerne.

Skovsyre er den mest udbredte art i urtelaget i bøg på mor med kristtorn med forekomst i godt halvdelen af 5 m cirklerne. Herudover er bølget bunke (41 %), mosebunke (36 %), stor fladstjerne (34 %), hindbær (29 %), bredbladet mangeløv (28 %), håret frytle (28 %), miliegræs (24 %), pille-star (24 %), hvid anemone (22 %), majblomst (19 %), brombær (19 %), blåbær (18 %) og smalbladet mangeløv (16 %) de hyppigst registrerede planter i urtelaget. Dækningen af dværgbuske er meget lav.



Karakterarten kristtorn er spredt forekommende i bøg på mor med kristtorn.

Foto: Peter Wind, AU



Skovsyre er en af de mest udbredte urter i skovbunden i bøg på mor med kristtorn.

Foto: Peter Wind, AU

I bøg på mor med kristtorn er der registreret jordboende laver i 14 % af 5 m cirklerne.

Bøg på mor med kristtorn vurderes at være potentielt levested for 18 af de 25 træboende indikatorarter (Nygaard m.fl. 2013). Heraf er 16 registreret i mindst én 15 m cirkel, fordelt på 6 arter af vedboende svampe, 7 mosser og 3 laver. Hele 6 indikatorarter er registreret i mere end 10 % af 15 m cirklerne. Der er i gennemsnit registreret 2 indikatorarter, hvor slank stammemos er den mest udbredte indikatorart (38 % af dokumentationsfelterne), efterfulgt af tøndersvamp (31 %), almindelig slørkantlav (29 %), stor stammemos (21 %), krybende silkemos (11 %) og arter i køllemosslægten (11 %).

Der er registreret invasive arter i en fjerdedel af 5 m cirklerne, hvilket er en relativt stor andel i forhold til de øvrige bøgeskovstyper. De hyppigste arter er almindelig ædelgran (12 % af prøvefelterne), sitka-gran (9 %), glansbladet hæg (4%), kæmpegran (3 %) og japansk lærk (2 %).

Udvikling

Der er et signifikant fald i antal plantearter på 0,18 arter og en signifikant stigning i antallet af skovindikatorarter på 0,10 arter om året i perioden 2007-2016. Der er ingen signifikante ændringer i antal arter af vedplanter (herunder antal buske og insektbestøvede vedplanter), dækningen af dværgbuske, udbredelsen af laver og antal invasive arter i 5 m cirklerne. Der er ikke undersøgt udviklingstendenser for antal arter af vedplanter, buske og insektbestøvede vedplanter i 15 m cirklerne, da registreringsmetoderne af vedplanterne er ændret fra første til anden programperiode.

Geografiske mønstre

De overvågede skove findes primært i den østjyske og fynske region og mangler i den sjællandske. Skovene i den nordjyske region har færre skovindikatorarter. I den vestjyske region er vegetationen mere artsrig, idet der er registreret flere arter generelt, flere arter af vedplanter, buske og insektbestøvede vedplanter samt flere skovindikatorarter.

To tredjedele af overvågningsstationerne for bøg på mor med kristtorn ligger inden for habitatområderne. Overvågningsdata viser, at der er registreret signifikant færre arter generelt, færre arter af buske samt færre arter af insektbestøvede vedplanter inden for habitatområderne, mens antallet af skovindikatorarter er signifikant større. Der er ikke signifikant forskel på de øvrige indikatorer for artssammensætning i bøg på mor med kristtorn.

Sammenfatning

Sammenlagt viser overvågningsdata, at vegetationen i bøg på mor med kristtorn generelt er artsfattig og præget af en surbundsvegetation. Gennem perioden er habitatskovtypen blevet fattigere på karplanter, men rigere på indikatorarter for naturskovskvaliteter.

Tabel 9120.2. Oversigt over indikatorer for artssammensætning i bøg på mor med kristtorn. Naturtypens tilstand og udvikling er dokumenteret ved antal arter (gennemsnit i 5 m cirkler), udbredelse af laver (andel af 5 m cirkler med laver), antal skovindikatorarter (gennemsnit i 5 m cirkler), antal invasive arter (gennemsnit i 5 m cirkler), antal arter af vedplanter (gennemsnit i 5 m cirkler), antal arter af vedplanter (gennemsnit i 15 m cirkler), antal arter af hjemmehørende vedplanter (gennemsnit i 15 m cirkler), antal arter af insektbestøvede vedplanter (gennemsnit i 15 m cirkler), antal arter af insektbestøvede vedplanter (gennemsnit i 15 m cirkler), antal arter af buske (gennemsnit i 5 m cirkler) og antal arter af buske (gennemsnit i 15 m cirkler). For hver indikator er vist prøvefelternes gennemsnitsværdier i de to overvågningsperioder for 1) hele landet, 2) de tre geografiske regioner, hvor der er udlagts overvågningsstationer for

naturlypen (Nordjylland, Vestjylland, samt Østjylland og Fyn) og 3) hhv. inden for - og uden for habitatområderne. For hver indikator er naturlypens tilstand i den seneste overvågningsperiode vist grafisk ved prøvefelternes fordeling hhv. inden for - og uden for habitatområderne, og udviklingen i hele overvågningsperioden er vist grafisk ved et boks plot over stationernes gennemsnitsværdier.

Artssammensætning	Tilstand (2011-2016) <i>Tilstand (2007-2010)</i>							Udvikling (2007-2016)	
	Hele landet	Regioner				Habitatområder			Fordeling
		Vest-jylland	Nord-jylland	Østjylland og Fyn	Sjælland og øerne	Inden for	Uden for		
Artssammensætning									
Antal arter (5 m)	10	14	9,0	9,4	-	8,8	13		
	9,3	15	12	8,1	-	9,3	-		
Udbredelse af laver (5 m)	0,14	0,0	0,048	0,20	-	0,18	0,054		
	0,20	0,0	0,0066	0,28	-	0,20	-		
Antal skovindikatorarter (15 m)	2,0	2,9	1,5	2,1	-	2,5	1,1		
	2,4	2,3	3,5	2,0	-	2,4	-		
Invasive arter									
Antal invasive arter (5 m)	0,34	0,47	0,33	0,30	-	0,33	0,32		
	0,25	0,88	0,11	0,26	-	0,25	-		
Vedplantediversitet									
Antal arter af vedplanter (5 m)	4,0	5,8	3,5	3,7	-	3,5	4,9		
	3,4	5,5	3,7	3,1	-	3,4	-		
Antal arter af vedplanter (15 m)	5,6	7,8	4,3	5,4	-	5,1	6,8		
	-	-	-	-	-	-	-		
Antal arter af hjemmehørende vedplanter (15 m)	5,0	6,8	4,0	4,9	-	4,5	6,2		
	-	-	-	-	-	-	-		
Antal arter af insektbestøvede vedplanter (5 m)	1,8	3,2	1,3	1,5	-	1,2	2,9		
	1,2	2,6	1,5	0,96	-	1,2	-		
Antal arter af insektbestøvede vedplanter (15 m)	2,6	4,1	1,6	2,4	-	1,9	4,0		
	-	-	-	-	-	-	-		
Antal arter af buske (5 m)	0,41	1,4	0,14	0,27	-	0,18	0,95		
	0,20	0,97	0,21	0,14	-	0,20	-		
Antal arter af buske (15 m)	0,61	1,9	0,14	0,49	-	0,37	1,3		
	-	-	-	-	-	-	-		

Referencer

Nygaard, B, Bruun, H.H., Heilmann Clausen, J., Damgaard, C., Ejrnæs, R., Nielsen, K.E., 2013. Vurdering af bevaringsstatus for skov. Notat fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet.

Skovstruktur

Fælles for skovene er, at der knytter sig en stor gruppe af arter til overfladen af gamle træer (epifytter) og til ved under nedbrydning, både i hulheder eller rådne partier på ellers levende træer og i døde grene og stammer (Müller & Butler 2010; Paillet m.fl. 2010; Stokland m.fl. 2012). En tommelfingerregel siger, at det er en tredjedel af skovenes samlede biodiversitet, som er knyttet til døende træer og dødt ved (Larsson 2011). Denne del af skovens biodiversitet må betragtes som særligt truet, idet levestederne er direkte påvirkede af forstlig hugst af biologisk unge træer og fjernelse af dødt ved. Antallet af store hjemmehørende træer er en væsentlig indikator for skovenes biologiske tilstand, både fordi det siger noget om intensiteten af skovdriften, herunder rekruttering af dødt ved, og fordi gamle træer udvikler særlige strukturer (furet bark, hulheder mv.), som er værdifulde for skovens insekt- og epifytsamfund. Træer med råd eller hulheder er gode indikatorer for vedboende arter (Winter & Möller 2008). Mange arter af svampe og insekter, især biller, men også fugle og pattedyr er knyttet til hulheder og råd i stammen af levende træer. Nogle typer af skader kan desuden forandre træets vækstprocesser og barkens struktur og kemi til fordel for en række epifytter og nedbrydere.

Indikatorer

Skovstrukturen i bøg på mor med kristtorn er dokumenteret ved antal træer og buske med en diameter over 10 cm i 5 m cirklerne og antal store træer, antal levende træer med hulheder og råd samt mængden af dødt ved i 15 m cirklerne. Det døde ved er opgjort ved den samlede mængde dødt ved, nedbrudt dødt ved (nedbrydningsklasse 3 til 5) samt liggende og stående dødt ved. Naturtypens tilstand og udvikling er endvidere dokumenteret ved dækningen af lave (under 1 m) og høje (over 1 m) vedplanter, kronedækningen og den gennemsnitlige Ellenbergs indikatorværdi for lys som udtryk for, hvor meget lys der trænger ned gennem kronelaget. Endelig er opgjort det hegnede og befæstede areal i 15 m cirklerne.

Resultater 2007-2016

Tilstand 2011-2016

Lys

Den gennemsnitlige dækning af høje vedplanter (over 1 m) i bøg på mor med kristtorn er 86 %, mens de lave vedplanter blot dækker 3 %. Kronedækningen er i gennemsnit 94 %, og i en mindre del af prøvefelterne (6 %) er dækningen under 80 %. Da kronedækningen måles som andelen af kvadrater i et konvekst densiometer, der blot berøres af trækroner, er indikatoren i højere grad et udtryk for fordelingen af kronelaget end af, hvor meget lys der trænger igennem. Det skal bemærkes, at prøvetagningen i NOVANA kun omfatter de dele af skovene, der er domineret af træer (Miljøstyrelsen 2016), og at der derfor mangler et mål for lysningernes andel af skovarealet på en større skala.

Bøg, der er den dominerende træart i bøg på mor med kristtorn, er et skygetræ (Ellenbergs indikatorværdi for lys er 3), der ikke slipper ret meget lys gennem kronelaget. Den gennemsnitlige Ellenbergs indikatorværdi for lys i 5 m cirklerne er på 5,0, og vegetationen er således tilpasset en begrænset tilgængelighed af lys.

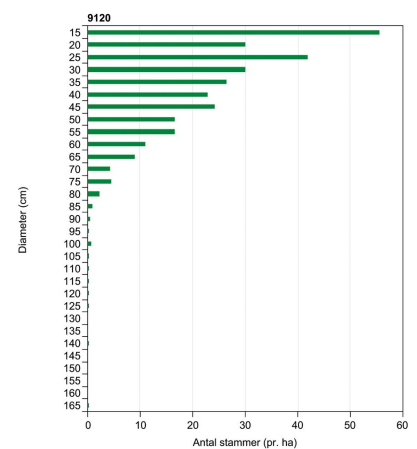
Overvågningsdata bekræfter, at bøgeskovene på morbund med kristtorn er relativt skyggede, og at der ikke slipper ret meget lys ned gennem kronelaget.



Der er registreret relativt store mængder dødt ved i bøg på mor med kristtorn.

Velling Skov.

Foto: Peter Wind, AU



Figur 9120.3. Størrelsesfordeling af de registrerede træer og buske i de 140 prøvefelter med bøg på mor med kristtorn opgjort som antal stammer per hektar. I 5 m cirklerne er der registreret vedplanter med en diameter mellem 10 og 40 cm og i 15 m cirklerne vedplanter med en diameter over 40 cm.

Befæstede arealer udgør en forsvindende lille andel af arealet i 15 m cirklerne og er fraværende i stort set alle cirkler. Der er ikke registreret arealer, som er hegnede mod rådyrgræsning på unge træer.

Hulheder og råd

I forhold til de fleste andre skovtyper er der i bøg på mor med kristtorn fundet lidt flere levende træer med mikrohabitater i form af hulheder eller rådne partier, der kan fungere som levested for vedlevende arter, der lever i og af dødt ved (fx svampe og insekter), men også arter, der blot udnytter hulheder til at bo i (fx hulrugende fugle og flagermus). I NOVANA-programmet registreres antal levende træer med hhv. hulheder og rådne partier hver for sig, men det vil ofte være de samme træer, der rummer begge typer af mikrohabitater.

I 15 m cirklerne er der i gennemsnit registreret 1,0 levende træer med egentlige hulheder (dybere end 5 cm) eller huller i barken med underliggende råd og smuld, hvilket svarer til 4,9 % af stammerne med en diameter over 20 cm. I enkelte cirkler er der fundet 6-9 træer med hulheder, mens de mangler i halvdelen. Der er i gennemsnit registreret 1,3 træer med større områder med løsnende bark eller blotlagt ved med tydelige tegn på nedbrydning af veddet, svarende til 6,2 % af stammerne med en diameter over 20 cm. I enkelte cirkler er der fundet 5-6 træer med rådne partier, mens de mangler i blot én ud af tre cirkler.

Stammer og store træer

Bøg på mor med kristtorn har i gennemsnit 298 træer og buske per hektar med en diameter over 10 cm, og en tredjedel af de opmålte stammer har en diameter mellem 10 og 20 cm (Figur 9120.3). I gennemsnit er der registreret 1,6 stammer med en diameter på 10-40 cm i 5 m cirklerne og 6,4 stammer med en diameter over 40 cm i 15 m cirklerne. Bøg er den dominerende art (83 % af stammerne), efterfulgt af stilk-eg (almindelig eg) (6%), ahorn, vorte-birk (begge 2 %), rød-gran og skov-fyr (begge 1 %). Langt hovedparten af træerne er naturligt hjemmehørende, og i gennemsnit er blot tre træer per hektar douglasgran og andre ikke hjemmehørende arter.

Som det fremgår af Figur 9120.3, udgør store stammer en relativt stor del af det samlede antal registrerede træer og buske i cirklerne. Der er i gennemsnit registreret 91 træer per hektar med en diameter over 40 cm, og heraf har en fjerdedel en diameter over 60 cm (Figur 9120.3), og enkelte træer er mere end 100 cm i diameter. Da produktiviteten i bøgeskovene på morbund er mindre end bøg på muld og kalk, tager det længere tid for et træ at vokse sig stort. Kriterierne for et stort træ er derfor lempede for denne naturtype, og bøg og eg vurderes at være store (og gamle) træer, når diameteren overstiger 60 cm, mens de fleste øvrige træarter betegnes som store ved en diameter over 40 cm. Der er i gennemsnit registreret 29,3 træer per hektar (2,1 træer per 15 m cirkel), der opfylder disse størrelseskriterier, hvilket er lidt flere end bøg på mor og væsentligt flere end bøg på muld og bøg på kalk. Bøg udgør en væsentlig andel af de store træer (65 %), men også store træer med skov-fyr, stilk-eg (almindelig eg) (begge 9 %) og rød-gran (7 %) er udbredte.

I NOVANA-programmet registreres det døde ved som relativt store vedstykker ("coarse woody debris"), der opfylder mindstemålene på en diameter over 20 cm og en længde over 2 m. I bøg på mor med kristtorn er der i gennemsnit registreret 0,86 m³ døde stammer og sidegrene i 15 m cirklerne, svarende til 12,2 m³ dødt ved per hektar, og dødt ved er fraværende i mere end halvdelen af cirklerne. I Danmarks Skovstatistik (NFI) måles dødt ved med en diameter over 10 cm, og der er i gennemsnit fundet 3,9 m³ dødt ved per hektar i de danske skove (Nord-Larsen m.fl. 2018). Det vurderes, at vedstykker mellem 10 og 20 cm udgør en tredjedel af det samlede døde ved i de danske skove (Johansen m.fl. 2013). Hvis der tages højde for denne forskel i de to opmålingsmetoder, er mængden af dødt ved i bøgeskov på mor med kristtorn 18,3 m³/ha (12,2*1,5) og dermed noget over gennemsnitsniveauet i de danske skove, der indgår i NFI'en, og også væsentligt større end i bøg på mor og bøg på muld. Til sammenligning kan der være over 100 m³ dødt ved i urørte løvskove (Christensen m.fl. 2005).

Det døde ved findes fortrinsvis som efterladte vedstykker på skovbunden, nedfaldne grene eller væltede stammer (liggende dødt ved), mens en tredjedel er stående døde træer, væltede døde træer med rodkontakt og døde grene på levende stammer (stående dødt ved).

Hovedparten af det døde ved er fast, forholdsvis friskt og fra nyligt døde træer, mens blot en tredjedel er mere eller mindre blødt, frønnet og nedbrudt (nedbrydningsklasse 3-5) og har været tilgængeligt som levested i en længere periode.

Udvikling

Der er en signifikant stigning i mængden af dødt ved på 0,12 m³, stående dødt ved på 0,09 m³ og liggende dødt ved på 0,04 m³ om året i perioden 2007-2016. Der er endvidere en signifikant højere kronedækning på 0,8 % om året i perioden, hvilket tyder på, at skovene er blevet lidt mørkere. Der er ikke undersøgt udviklingstendenser for hulheder og råd, da registreringsmetoderne er ændret fra første til anden programperiode. Da der kun optælles stammer én gang i hver programperiode, har det ikke været muligt at analysere udviklingen i antallet af stammer og store træer i 15 m cirklerne. Der er ingen signifikante ændringer i de øvrige indikatorer for skovstruktur i bøg på mor med kristtorn.

Geografiske mønstre

De overvågede skove findes primært i den østjyske og fynske region og mangler i den sjællandske. I den østjyske og fynske region er der registreret færre stammer, flere store træer og flere levende træer med mikrohabitater i form af rådne partier end i de to andre jyske regioner. Skovene i den nordjyske region har flere træer med hulheder, og den lavere kronedækning og lavere dækning af høje vedplanter peger på, at skovene er mindre mørke end i de to andre regioner. I den vestjyske region er der en mindre mængde dødt ved og færre hulheder i træerne.

To tredjedele af overvågningsstationerne for bøg på mor med kristtorn ligger inden for habitatområderne. Overvågningsdata viser, at skovene inden for habitatområderne er mindre mørke med en mindre kronedækning og en lavere dækning af lave og høje vedplanter, mens der ikke er signifikant forskel på de øvrige indikatorer for skovstruktur i bøg på mor med kristtorn.

Sammenfatning

Sammenlagt viser overvågningsdata, at bøg på mor med kristtorn generelt består af tæt bøgeskov med træer, som stadigvæk er i tilvækst, og bliver mørkere som følge af dette. Skovtypen er præget af forstlig drift med få store træer, få træer med hulheder og råd og

en lav mængde dødt ved, men mængden af dødt ved er signifikant stigende.

Tabel 9120.3. Oversigt over indikatorer for skovstruktur i bøg på mor med kristtorn. Naturtypens tilstand og udvikling er dokumenteret ved mængden af dødt ved, samlet (m³) (gennemsnit i 15 m cirkler), dødt ved, nedbrudt (m³) (gennemsnit i 15 m cirkler), dødt ved, liggende (m³) (gennemsnit i 15 m cirkler), dødt ved, stående (m³) (gennemsnit i 15 m cirkler), kronedækning (%) (gennemsnit i 5 m cirkler), Ellenbergs indikatorværdi for lys (gennemsnit i 5 m cirkler), antal stammer med diameter > 10 cm (gennemsnit per ha), antal store træer (gennemsnit per ha), antal levende træer med hulheder (gennemsnit i 15 m cirkler), antal levende træer med råd (gennemsnit i 15 m cirkler), befæstet areal (gennemsnitlig dækning i 15 m cirkler), heget areal (gennemsnit dækning i 15 m cirkler), dækning af lave vedplanter (gennemsnitlig dækning i 5 m cirkler) og dækning af høje vedplanter (gennemsnitlig dækning i 5 m cirkler). For hver indikator er vist prøvefeltens gennemsnitsværdier i de to overvågningsperioder for 1) hele landet, 2) de tre geografiske regioner, hvor der er udlagt overvågningsstationer for naturtypen (Nordjylland, Vestjylland, samt Østjylland og Fyn) og 3) hhv. inden for - og uden for habitatområderne. For hver indikator er naturtypens tilstand i den seneste overvågningsperiode vist grafisk ved prøvefeltens fordeling hhv. inden for - og uden for habitatområderne, og udviklingen i hele overvågningsperioden er vist grafisk ved et boks plot over stationernes gennemsnitsværdier.

Skovstruktur	Tilstand (2011-2016) <i>Tilstand (2007-2010)</i>							Udvikling (2007-2016)	
	Hele landet	Regioner				Habitatområder			Fordeling
		Vest-jylland	Nord-jylland	Østjylland og Fyn	Sjælland og øerne	Inden for	Uden for		
Dødt ved									
Dødt ved, samlet (m3) (15 m)	0,86	0,54	1,0	0,93	-	0,99	0,68		
	0,79	0,91	0,41	0,91	-	0,79	-		
Dødt ved, nedbrudt (m3) (15 m)	0,30	0,42	0,10	0,31	-	0,38	0,085		
	0,39	0,68	0,15	0,45	-	0,39	-		
Dødt ved, liggende (m3) (15 m)	0,56	0,41	0,67	0,59	-	0,59	0,57		
	0,46	0,83	0,18	0,52	-	0,46	-		
Dødt ved, stående (m3) (15 m)	0,29	0,13	0,37	0,34	-	0,40	0,11		
	0,34	0,073	0,23	0,39	-	0,34	-		
Lys									
Kronedækning (%) (5 m)	94	96	86	94	-	91	98		
	92	90	95	92	-	92	-		
Ellenbergs indikatorværdi for lys (5 m)	5,0	5,2	5,2	4,9	-	5,0	4,9		
	5,0	5,2	5,2	5,0	-	5,0	-		
Skovstruktur									
Antal stammer med diameter > 10 cm (per ha) (15 m)	213	300	285	191	-	186	306		
	236	-	311	211	-	236	-		
Antal store træer (per ha) (15 m)	29	18	22	34	-	27	35		
	33	-	22	37	-	33	-		
Antal levende træer med hulheder (15 m)	1,0	0,29	2,1	1,0	-	1,2	0,78		
	1,6	0,59	1,9	1,6	-	1,6	-		
Antal levende træer med råd (15 m)	1,3	1,3	0,86	1,5	-	1,1	2,0		
	1,6	0,84	1,1	1,8	-	1,6	-		
Befæstet areal (%) (15 m)	0,49	0,50	0,0	0,65	-	0,45	0,73		
	0,61	1,0	0,0	0,78	-	0,61	-		
Hegnet areal (%) (15 m)	0,0	0,0	0,0	0,0	-	0,0	0,0		
	0,0	0,0	0,0	0,0	-	0,0	-		
Dækning af lave vedplanter (%) (5 m)	3,2	4,1	0,69	3,4	-	1,7	6,3		
	2,3	3,1	2,8	2,1	-	2,3	-		
Dækning af høje vedplanter (%) (5 m)	86	89	64	90	-	82	95		
	88	83	87	89	-	88	-		

Referencer

Christensen M, Hahn K, Mountford EP, Ódor P, Standóvar T, Rozenbergar D, Diaci J, Wijdevén S, Meyer P, Winter S, Vrska T (2005) Dead wood in European beech (*Fagus sylvatica*) forest reserves. Forest Ecol Manag 210:267–282.

Johannsen, V.K., Nord-Larsen, T., Riis-Nielsen, T., Suadicani, K. & Jørgensen, B.B. 2013: Skove og plantager 2012, Skov & Landskab, Frederiksberg, 2013. 189 s. ill.

<http://ign.ku.dk/nyheder/skove-plantager-2012/skove-plantager-2012.pdf/>

Larsson, A. (Ed.), 2011. Tillståndet i skogen – rödlistade arter I ett nordiskt perspektiv. ArtDatabanken Rapporterar 9. ArtDatabanken, Slätt, 67 pp 2011.

Nord-Larsen, T., Johannsen, V. K., Riis-Nielsen, T., Thomsen, I. M., Bentsen, N. S., Gundersen, P., & Jørgensen, B. B. (2018). Skove og plantager 2017: Forest statistics 2017. Institut for Geovidenskab og Naturforvaltning, Københavns Universitet.

Müller, J., Bütler, R., 2010. A review of habitat thresholds for dead wood: a baseline for management recommendations in European forests. *Eur. J. Forest Res.* 129: 981-992.

Paillet, Y., L. Bergès, J. Hjältén, P. Odor, C. Avon, M. Bernhardt-Römermann, R.-J. Bijlsma, L. De Bruyn, M. Fuhr, U. Grandin, R. Kanka, L. Lundin, S. Luque, T. Magura, S. Matesanz, I. Mészáros, M.-T. Sebastià, W. Schmidt, T. Standovár, B. Tóthmérész, A. Uotila, F. Valladares, K. Vellak, R. Virtanen. Biodiversity differences between managed and unmanaged forests: meta-analysis of species richness in Europe *Conserv. Biol.*, 24 (2010), pp. 101-112,

Stokland, J.N., Siitonen, J., Jonsson, B.G., 2012. Biodiversity in Dead Wood. Cambridge University Press, UK.

Winter, S. & Möller, G.C. 2008. Microhabitats in lowland beech forests as a monitoring tool for nature conservation. *Forest Ecology and Management*, 255, 1251-1261.

Næringsstatus

Indikatorer

Næringsstatus i bøg på mor med kristtorn er i NOVANA-programmet dokumenteret ved jordbundens pH, basemætning og C/N-forholdet samt Ellenbergs indikatorværdi for næringsstof.

Jordbundens surhedsgrad spiller en afgørende rolle for plantevæksten, den mikrobielle aktivitet samt en række kemiske og fysiske jordbundsegenskaber.

C/N-forholdet i jorden er en væsentlig indikator for eutrofieringsstatus og vigtig for at forudsige, hvornår kvælstofpåvirkning kan forventes at medføre forsuring og konkurrencebetingede ændringer i artssammensætning og vegetationsstruktur.

Jordens basemætning er et udtryk for andelen af udbyttelige basekationer i forhold til jordens ionbytningskapacitet (CEC). Andelen af basiske kationer (Ca^{2+} , Na^{+} , Mg^{2+} , K^{+}) i forhold til sure kationer (Al^{3+} , H^{+} , Mn^{2+} og Fe^{2+}) afhænger af jordens pH, således at faldende pH medfører en faldende basemætning. Ved forsuring skiftes de ombyttelige baser i stigende omfang ud med brintioner. Basemætning er et godt mål for en jords evne til at modvirke forsuring som følge af atmosfærisk deposition, successionsprocesser, klimaforandring og naturpleje, der fjerner biomasse. Basemætningen afhænger af jordens indhold af ler og organisk stof, idet lerkolloider og organisk kulstof binder kationer. På de sandede kystnære jorde i det vestlige Danmark har nedfald af salte fra havet betydning for basemætningen. Ellenbergs indikatorværdi for næringsstof er et udtryk for planternes næringspræferencer og dermed næringstilgængeligheden på levestedet integreret over en længere periode.



Der er en meget stor variation i den gennemsnitlige næringsværdi i de overvågede skove med bøg på mor på kristtorn. Hvid anemone findes hvor vegetationen er relativt næringsfattig.
Foto: Peter Wind, AU

Resultater 2007-2016

Tilstand 2011-2016

Den gennemsnitlige pH målt i laboratorie på tørret jord udtaget fra morlaget i bøg på mor med kristtorn er i gennemsnit 3,3, og næsten alle målingerne ligger mellem 3 og 4. Surhedsgraden er således en smule lavere end i bøg på mor, noget lavere end i bøg på muld og væsentligt lavere end i bøg på kalk.

C/N-forholdet i den øverste del af jordbunden i bøg på mor med kristtorn er 18,1, hvilket er sammenligneligt med bøg på mor, men højere end i de øvrige bøgeskovstyper. Det er svært at fastsætte generelle tærskelværdier (eller tipping points), idet ratioen mellem jordbundens kvælstof og kulstof ikke udelukkende er korreleret med den atmosfæriske kvælstofdeposition, men også er stærkt afhængig af eksempelvis træarten, jordbundstypen, nedbrydningen af førnen og forekomsten af kvælstoffikserende planter (som i elle- og askeskovene) (Cools m.fl. 2018, Thimonier m.fl. 2010).

Den gennemsnitlige basemætning i den øverste del af jordbunden i bøg på mor med kristtorn er 7,5, hvilket er marginalt lavere end i bøg på mor, men væsentligt lavere end i bøg på muld og især bøg på kalk. Det tyder på, at den sure jordbund har en meget begrænset evne til at binde basekationer (Ca^{2+} , Na^{+} , Mg^{2+} , K^{+}) og modvirke forsuring.

Den gennemsnitlige Ellenberg indikatorværdi for næringsstof i bøg på mor på kristtorn er 4,4, hvilket er kendetegnende for næringsfattige til moderat næringsrige levesteder. Der er en meget stor variation i den gennemsnitlige næringsværdi i de

overvågede skove. De spænder fra relativt næringsfattig vegetation med almindelig røn, skovsyre, bølget bunke, mose-bunke, rød-gran, håret frytle, pille-star, hvid anemone, majblomst og dun-birk til en relativt næringsrig vegetation med stor fladstjerne, ahorn, hindbær, bredbladet mangeløv, almindelig gedeblad, ask og miliegræs.

Udvikling

Da der kun indsamles jordprøver til analyser af C/N-forhold og basemætning én gang i hver programperiode, har det ikke været muligt at analysere udviklingen i disse parametre i perioden 2007-2016. Der er ingen signifikante ændringer i de øvrige indikatorer for næringsstatus i bøg på mor med kristtorn.

Geografiske mønstre

De overvågede skove findes primært i den østjyske og fynske region og mangler i den sjællandske. Skovene i den nordjyske region har en mindre andel af næringselskende arter i vegetationen end i de to andre regioner. Der er for få registreringer af de jordbundskemiske målinger i den nordjyske og vestjyske region til en regional sammenligning.

To tredjedele af overvågningsstationerne for bøg på mor med kristtorn ligger inden for habitatområderne. Overvågningsdata viser, at de næringselskende arter er mindre udbredte i vegetationen, mens jordbundens pH er signifikant lavere inden for habitatområderne. Der er ikke signifikant forskel på de øvrige indikatorer for næringsstatus i bøg på mor med kristtorn.

Sammenfatning

Sammenlagt viser overvågningsdata, at bøg på mor med kristtorn generelt er præget af arter knyttet til næringsfattig og sur jordbund. Vi har ikke baselinedata for skovtypen, som kan bruges til at vurdere værdierne for næringsstatus i forhold til skovtypens naturlige variation.

Tabel 9120.4. Oversigt over indikatorer for næringsstatus i bøg på mor med kristtorn. Naturtypens tilstand og udvikling er dokumenteret ved C/N-forholdet, pH målt i jord, basemætning og Ellenbergs indikatorværdi for næringsstof (gennemsnit i 5 m cirkler). For hver indikator er vist prøvefelternes gennemsnitsværdier i de to overvågningsperioder for 1) hele landet, 2) de tre geografiske regioner, hvor der er udlagt overvågningsstationer for naturtypen (Nordjylland, Vestjylland, samt Østjylland og Fyn) og 3) hhv. inden for - og uden for habitatområderne. For hver indikator er naturtypens tilstand i den seneste overvågningsperiode vist grafisk ved prøvefelternes fordeling hhv. inden for - og uden for habitatområderne, og udviklingen i hele overvågningsperioden er vist grafisk ved et boks plot over stationernes gennemsnitsværdier.

Næringsstatus	Tilstand (2011-2016) <i>Tilstand (2007-2010)</i>							Udvikling (2007-2016)	
	Hele landet	Regioner				Habitatområder			Fordeling
		Vest-jylland	Nord-jylland	Østjylland og Fyn	Sjælland og øerne	Inden for	Uden for		
Jordprøver									
C/N-forholdet	18	-	-	18	-	19	17		
	-	-	-	-	-	-	-		
pH	3,3	-	-	3,3	-	3,1	3,6		
	3,2	3,4	3,1	3,2	-	3,2	-		
Basemætning	7,5	-	-	7,0	-	6,2	8,9		
	-	-	-	-	-	-	-		
Næringsindikator									
Ellenbergs indikatorværdi for næringsstof (5 m)	4,4	4,5	3,9	4,5	-	4,2	4,7		
	4,2	4,6	3,9	4,2	-	4,2	-		

Referencer

Cools, N., Vesterdal, L., De Vos, B., Vanguelova, E., Hansen K., 2018. Tree species is the major factor explaining C:N ratios in European forest soils. Forest Ecol. Manag. 311: 3-16.

Thimonier, A., Graf Pannatier, E., Schmitt, M., Waldner, P., Walthert, L., Schleppi, P., Dobbertin, M., Kräuchi, N., 2010. Does exceeding the critical loads for nitrogen alter nitrate leaching, the nutrient status of trees and their crown condition at Swiss Long-term Forest Ecosystem Research (LWF) sites? Eur. J. For. Res. 129: 443-461.

Bøg på muld (9130)

9130	Bøgskov på muldbund	De danske beskrivelser af naturtypen
9130	Asperulo-Fagetum beech forests	EU's beskrivelser af naturtypen



Bøg på muld (9130) er den mest udbredte af de fire bøgeskovstyper. Den findes, hvor der ikke er udpræget mor- eller kalkbund, men hvor jordbunden er domineret af muldbund.

Foto: Peter Wind, AU

Om bøg på muld

Bøg på muld er bøgeskove, der ikke har udpræget mor- eller kalkbund, men er domineret af muldbund. Det er den arealmæssigt mest udbredte bøgeskovtype med en stor variation i artsindhold. Typen spænder over en vis variation i surhedsgrad og fugtighed, men den findes ikke på de mest fugtige eller de mest sure jorde. Bøgeskove kan være relativt mørke, men alligevel kan der findes en underskov af ask, avnbøg, eg, ær o.a. træer samt en veludviklet bundflora.

Datagrundlag

- › Overvågningsdata
- › Indikatorer for tilstand og udvikling

Resultater 2007-2016

- › Sammenfatning af resultater
- › Hvor findes naturtypen?
- › Artssammensætning
- › Skovstruktur
- › Næringsstatus

Overvågningsdata

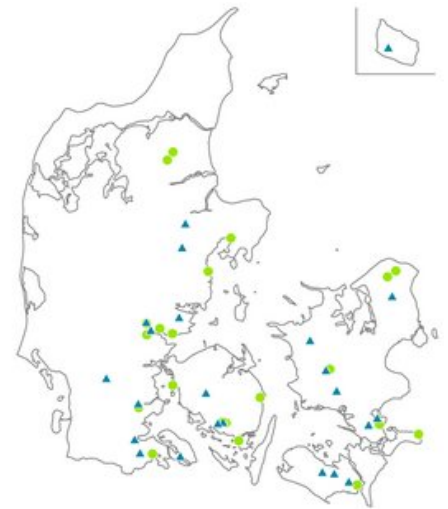
I første programperiode (2007-2010) blev der udlagt 22 overvågningsstationer for bøg på muld (9130), der blev overvåget årligt i perioden. I anden programperiode er udlagt 23 nye overvågningsstationer for bøg på muld, så det samlede stationsnet består af 45 stationer (Figur 9130.60), der alle er overvåget én gang i perioden 2011-2016. Siden 2007 er der overvåget bøg på muld på yderligere 30 skovovervågningsstationer, der primært er udlagt for bøg på mor (9110), bøg på kalk (9150) og ege-blandskov (9160). Sammenlagt er der i perioden 2007-2016 registreret bøg på muld på 75 overvågningsstationer (Figur 9130.61), heraf ligger 53 inden for - og 22 uden for habitatområderne (Figur 9130.62).

I perioden 2004-2010 er endvidere overvåget bøg på muld på ni lysåbne stationer efter metoderne til overvågning af lysåbne naturtyper, dvs. uden dokumentation af skovstruktur.

Tabel 9130.5a. Oversigt over overvågningsstationer for bøg på muld i hhv. første - og anden programperiode og i hele perioden 2007-2016. Antal stationer er vist ved det antal, der er udlagt som bøg på muld, hvor prøvetagningen følger denne naturtype, ved det antal, der er udlagt for andre skovnaturtyper, ved overvågningsfrekvensen og placeringen hhv. inden for - og uden for habitatområderne.

Overvågningsstationer		Første programperiode			Anden programperiode			Hele programmet		
		2007-2010			2011-2016			2007-2016		
Stationens naturtype	Frekvens	Inden for	Uden for	Samlet	Inden for	Uden for	Samlet	Inden for	Uden for	Samlet
	Hvert år	22	0	22						
	Hvert 6. år				23	22	45			
	Samlet							23	22	45
Andre naturtyper	Hvert år	30	0	30						
	Hvert 6. år				10	0	10			
	Samlet							30	0	30
Samlet		52	0	52	33	33	55	53	22	75

Stationer udlagt for bøg på muld



Figur 9130.60

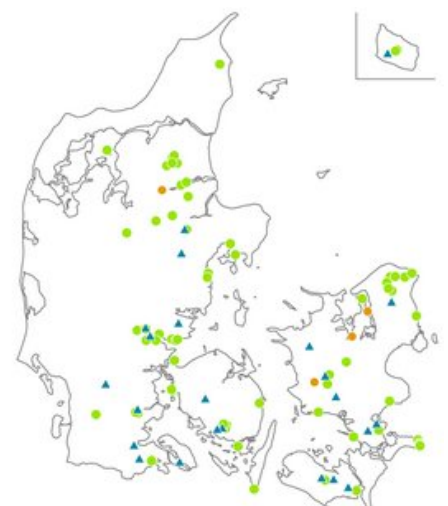
Stationstype

- Skovstation fra 2007
- ▲ Skovstation fra 2011

Kort over de 45 overvågningsstationer, der er udlagt for naturtypen bøg på muld i perioden 2007-2016.

På disse stationer er prøvetagningen foretaget efter [de tekniske anvisningers metoder for skovnaturtyperne](#).

Stationer med bøg på muld



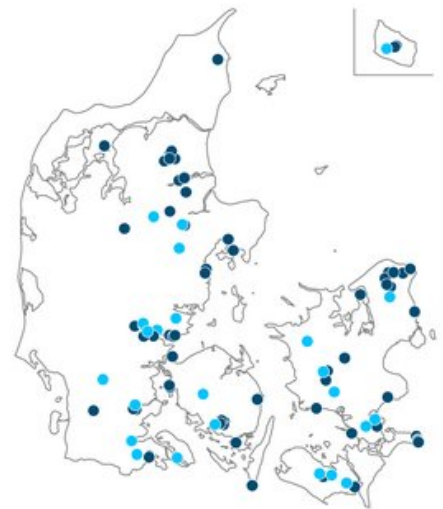
Figur 9130.61

Stationstype

- Skovstation fra 2007
- Lysåben station fra 2004
- ▲ Skovstation fra 2011

Kort over de 54 lysåbne og skovovervågningsstationer, hvor der er registreret et eller flere prøvefelter med naturtypen bøg på muld i perioden 2007-2016.

Stationer i habitatområderne



Figur 9130.62

Stationstype

- Uden for habitatområderne
- Inden for habitatområderne

Kort over placeringen af skovovervågningsstationerne for naturtypen bøg på muld i forhold til habitatområderne. Af de 75 skovovervågningsstationer, hvor der er registreret mindst et prøvefelt med naturtypen, ligger 53 inden for habitatområderne.

Det skønnes, at 12 % af arealet med naturtypen findes inden for habitatområderne (Fredshavn m.fl. 2014).

Prøvefelter

Der er sammenlagt foretaget 2.297 registreringer med bøg på muld i perioden 2007-2016, med en dokumentation af skovstruktur og vegetationens sammensætning af plantearter efter metoderne til overvågning af skovhabitatnaturtyper (Tabel 9130.5b). Der er endvidere registreret enkelttræer i 929 dokumentationscirkler. I jordprøverne er foretaget 423 målinger af pH, 207 målinger af C/N-forholdet og 170 målinger af basemætning i jorden. I den første programperiode (2004-2010) er endvidere 15 registreringer af bøg på muld efter metoderne til overvågning af lysåbne naturtyper, dvs. uden dokumentation af skovstruktur.

Tabel 9130.5b. Oversigt over antal registreringer af vegetation og jordbund i prøvefelter i bøg på muld i perioden 2007-2016.

Antal registreringer	Første programperiode (2007-2010)					Anden programperiode (2011-2016)							Total
	2007	2008	2009	2010	I alt	2011	2012	2013	2014	2015	2016	I alt	
Vegetation	486	464	444	460	1854	0	138	57	20	200	28	443	2297
Stammer	486	0	0	0	486	0	138	57	20	200	28	443	929
Skovstruktur	486	464	444	460	1854	0	138	57	20	200	28	443	2297
pH	119	110	84	27	340	0	28	8	4	38	5	83	423
C/N forhold	112	12	0	0	124	0	28	8	2	40	5	83	207
Basemætning	59	32	0	0	91	0	24	8	4	38	5	79	170

Der er sammenlagt foretaget registreringer af vegetationens struktur (fx dækning af vedplanter og dværgbuske), artssammensætning og skovstrukturer (fx dødt ved, hulheder, råd, kronedækning og skovindikatorarter) i 916 prøvefelter med bøg på muld, heraf er 501 registreret mindst to gange i perioden 2007-2016 (Tabel 9130.5c). Der er registreret enkelttræer i 5 og 15 m cirklerne i 756 prøvefelter, hvoraf 173 er registreret to gange. Der er målt pH i jorden i 208 prøvefelter, heraf 101 med mindst to målinger i det samme prøvefelt. Basemætningen er målt i 142 prøvefelter, heraf 28 med to målinger og C/N forholdet i jordbunden er sammenlagt målt i 169 prøvefelter, heraf 34 med mindst to målinger i det samme prøvefelt.

Tabel 9130.5c. Oversigt over gentagne registreringer af det samme prøvefelt i perioden 2007-2016. I de prøvefelter, der en eller flere gange er registreret som naturtypen bøg på muld, er vegetationens struktur og artssammensætning, skovstruktur og enkelttræer samt pH, basemætning og C/N-forholdet i jorden registreret mellem en og fem gange.

Gentagelser	Antal prøvefelter					
	Vegetation	Skovstruktur	Stammer	pH	Basemætning	C/N forhold
1	415	415	583	107	114	135
2	97	97	173	32	28	30
3	90	90	0	33	0	4
4	158	158	0	27	0	0
5	156	156	0	9	0	0
I alt	916	916	756	208	142	169

Indikatorer

På baggrund af NOVANA programmets prøvetagning er udvalgt en række indikatorer, der er egnede til at vurdere naturtypens tilstand og udvikling. Indikatorerne relaterer sig til vegetationens sammensætning af arter og diversitet, vegetationsstruktur, skovstruktur, indikatorværdier samt jordprøver.

Tabel 9130.6. Oversigt over indikatorer for tilstand og udvikling i bøg på muld. For hver indikator er vist, om den nødvendige overvågningsparameter er indsamlet i hhv. første og anden programperiode.

Indikator		Prøvefelt	Første programperiode 2007-2010	Anden programperiode 2011-2016
Arts- sammen- sætning	Antal arter	5 m cirkel	Årligt	En gang
	Antal arter af buske	15 m cirkel		En gang
	Antal arter af buske	5 m cirkel	Årligt	En gang
	Antal arter af vedplanter	15 m cirkel		En gang
	Antal arter af vedplanter	5 m cirkel	Årligt	En gang
	Antal arter af insektbestøvede vedplanter	15 m cirkel		En gang
	Antal arter af insektbestøvede vedplanter	5 m cirkel	Årligt	En gang
	Antal arter af hjemmehørende vedplanter	15 m cirkel		En gang
	Antal invasive arter	5 m cirkel	Årligt	En gang
	Antal skovindikatorarter	15 m cirkel	Årligt	En gang
	Dækning af dværgbuske (%)	5 m cirkel	Årligt	En gang
	Antal arter af mosser	5 m cirkel	Årligt	En gang
	Udbredelse af laver	5 m cirkel	Årligt	En gang
Skov- struktur	Dækning af lave vedplanter (%)	5 m cirkel	Årligt	En gang
	Dækning af høje vedplanter (%)	5 m cirkel	Årligt	En gang
	Antal stammer med diameter > 10 cm (per ha)	15 m cirkel	En gang	En gang
	Antal store træer (per ha)	15 m cirkel	En gang	En gang

	Dødt ved, samlet (m ³)	15 m cirkel	Årligt	En gang
	Dødt ved, nedbrudt (m ³)	15 m cirkel	Årligt	En gang
	Dødt ved, liggende (m ³)	15 m cirkel	Årligt	En gang
	Dødt ved, stående (m ³)	15 m cirkel	Årligt	En gang
	Antal levende træer med rådne partier	15 m cirkel	Årligt	En gang
	Antal levende træer med hulheder	15 m cirkel	Årligt	En gang
	Kronedækning (%)	5 m cirkel	Årligt	En gang
	Ellenbergs indikatorværdi for lys	5 m cirkel	Årligt	En gang
	Antal trunter	15 m cirkel	Årligt	
	Befæstet areal (%)	15 m cirkel	Årligt	En gang
	Hegnet areal (%)	15 m cirkel	Årligt	En gang
Nærings-status	Ellenbergs indikatorværdi for næringsstof	5 m cirkel	Årligt	En gang
	Basemætning	5 m cirkel	En gang	En gang
	pH	5 m cirkel	Årligt	En gang
	C/N-forholdet	5 m cirkel	En gang	En gang
Hydrologi	Ellenbergs indikatorværdi for fugtighed	5 m cirkel	Årligt	En gang

Hvor findes naturtypen?

Bøg på muld findes på arealer domineret af muldbund og har sin hovedudbredelse i den kontinentale region.

Naturtypens udbredelsesområde, det kortlagte areal samt den geografiske fordeling af første programperiodes overvågningsstationer (2004-2010) og plots fra Danmarks Skovstatistik (NFI) er vist i Figur 9130.1. Bøg på muld er, med et samlet areal på 46.100 ha, den mest udbredte skovtype i Danmark, og foreløbige skøn viser, at 12 % af arealet findes inden for habitatområderne (Tabel 9130.1). Beregninger på grundlag af Danmarks Skovstatistik i perioden 2008-2012 (Johannsen m.fl. 2013) peger på, at naturtypen er mere udbredt end tidligere antaget.

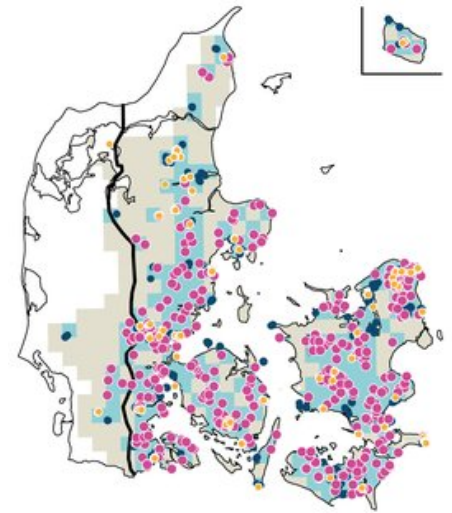
Tabel 9130.1. Udbredelsesområde og areal for bøg på muld som afrapporteret til EU i 2007 og 2013. Den arealmæssige dækning af naturtypen er vist ved den samlede dækning i hele landet, det kortlagte areal inden for habitatområderne og andelen af det samlede areal, der ligger inden for habitatområderne. Arealerne er vist for de to biogeografiske regioner og for hele landet.

	Atlantisk region		Kontinental region		Hele landet	
	2007	2013	2007	2013	2007	2013
Udbredelsesområde (km ²)	5.800	3.000	28.600	25.900	34.400	28.900
Areal i alt, afrundet (ha)	100	300	10.600	45.800	10.700	46.100
Inden for habitatområderne, kortlagt areal (ha)	40	40	5.319	5.382	5.359	5.423
Andel af arealet inden for habitatområderne (%)	50	13	50	12	50	12

- Metoderne til beregning af naturtypens areal og udbredelsesområder er dokumenteret i ”Fagligt grundlag for vurdering af bevaringsstatus for terrestriske naturtyper”

Referencer

Johannsen, V.K., Nord-Larsen, T., Riis-Nielsen, T., Suadicani, K. og Jørgensen, B.B., 2013, 'Skove og plantager 2012, Skov & Landskab, Frederiksberg, 2013', 189 s. ill.



Figur 9130.1 Kort over areal og udbredelsesområde for bøg på muld (9130). Udbredelsesområdet (vist med lys grå signatur) bygger på kendte forekomster af naturtypen samt arealer uden for kystklitternes udbredelsesområde.

Med mørk blå signatur er vist kortlagte forekomster fra den nyeste kortlægning inden for habitatområderne (2006-2007).

De orange prikker viser overvågningsstationer, hvor naturtypen er registreret i et eller flere prøvefelter i perioden 2004-2011.

Sammenfatning af resultater

Tilstand

Overvågningsdata viser, at vegetationen i bøg på muld generelt er relativt artsfattig og præget af arter med præference for moderat næringsrige levesteder. Bøg på muld består af tæt bøgeskov, og skovene er præget af forstlig drift med en begrænset vedplantediversitet, få store træer, få levende træer med hulheder og råd og en lav mængde dødt ved. Naturtypen byder således på relativt få levesteder for typens mest sårbare arter (epifytter knyttet til lyse skove, skovlysningsarter og arter, som er knyttet til gamle træer og dødt ved).

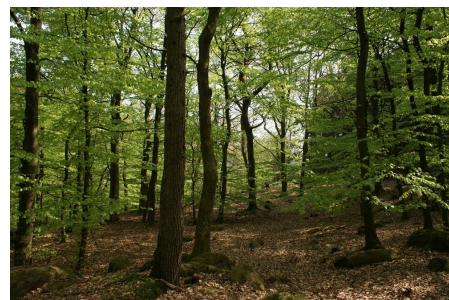
Udvikling

Der er tegn på en forværring af tilstanden i bøg på muld i perioden 2007-2016. Således viser overvågningsdata et fald i artsrigdommen, idet antallet af plantearter og antal arter af vedplanter er gået tilbage i perioden. Der er til gengæld et signifikant fald i antal (andelen af prøvefelter) invasive arter i 5 m cirklerne. Overvågningsdata viser endvidere et fald i mængden af stående dødt ved, men også en tilsvarende stigning i mængden af liggende dødt ved, således at den samlede mængde dødt ved er uændret. Der er endvidere tegn på, at skovene er blevet en smule mørkere, idet kronedækningen er steget, og den gennemsnitlige indikatorværdi for lys er faldet i perioden.

Geografiske mønstre

Hovedparten af de overvågede skove findes i de to østlige regioner, og overvågningsdata peger på, at der er nogen forskel på tilstanden mellem de to regioner. Således er skovene i den sjællandske region rigere på arter, herunder også arter af vedplanter og insektbestøvede vedplanter, end skovene i den østjyske region. Der er dog registret flere buske og skovindikatorarter i den østjyske region. Der er en større tæthed af stammer i den sjællandske region, men flere store træer i den østjyske. Mængden af dødt ved, særligt stående dødt ved, samt forekomsten af hulheder er størst i den sjællandske region, mens forekomsten af partier med råd er størst i den østjyske region.

Overvågningsstationerne for bøg på muld er fordelt nogenlunde ligeligt inden for og uden for habitatområderne. Overvågningsdata viser, at der inden for habitatområderne er registreret signifikant færre invasive arter og færre levende træer med mikrohabitater i form af rådne partier. Der er ikke signifikant forskel på de øvrige indikatorer for bøg på muld.



Bøg på muld består af tæt bøgeskov, og skovene er præget af forstlig drift med en begrænset vedplantediversitet, få store træer, få levende træer med hulheder og råd og en lav mængde dødt ved.

Foto: Peter Wind, AU

Artssammensætning

Bøg på muld er karakteriseret ved dominans af bøgetræer og et deraf følgende tæt kronedække med et skyggefuldt vækstmiljø, som begrænser forekomsten af lyskrævende urter og buske. Naturtypen kan dog have en rig forårsflora af geofytter, som når at blomstre, inden kronetaget lukker helt af for lyset. Ud over bøg kan der være indslag af ask, eg og elm samt buske som hassel, hyld, tjørn, gedebblad og vedbend. Den forstlige drift medfører typisk et unaturligt skygge-regime, mens naturlige forstyrrelser såsom græsning, stormfald, kysterosion og andet kan medvirke til at skabe lys og variation og dermed flere levesteder til truede arter.

Indikatorer

Artssammensætningen i bøg på muld er i NOVANA-programmet dokumenteret ved det samlede antal arter og skovindikatorarter i 5 m cirklerne samt antal arter af vedplanter i 15 m cirklerne, herunder naturligt hjemmehørende arter, buske og insektbestøvede vedplanter. Naturtypens tilstand og udvikling er endvidere dokumenteret ved dækningen af dværgbuske samt udbredelsen af laver.

Endelig er antallet af invasive arter inddraget som et udtryk for den plads, der er tilbage til de naturligt hjemmehørende arter – også på længere sigt.

Resultater 2007-2016

Tilstand 2011-2016

Der er i gennemsnit registreret 12,3 forskellige plantearter i 5 m cirklerne i bøg på muld, og under godt 10 % af cirklerne rummer mere end 20 arter. I forhold til bøgeskovstyperne på morbund er vegetationen i bøg på muld således relativt rig på arter.

Der er i gennemsnit registreret 4,7 forskellige arter af vedplanter i 15 m cirklerne i bøg på muld, hvoraf hovedparten (4,5) er naturligt hjemmehørende. Ud over bøg, der er registreret i samtlige dokumentationsfelter, er ahorn (76 % af cirklerne), ask (70 %), stilk-eg (almindelig eg) (34 %), skov-elm (15 %), almindelig røn (12 %), avnbøg (8 %) og rød-gran (6 %) de hyppigste træer. Bøg udgør 3 ud af 4 træer i 5 m cirklerne med en stammediameter over 10 cm, efterfulgt af ahorn (14 %) og ask (5 %). De store træer i 15 m cirklerne med diameter større end 40 cm er primært bøg (75 %) og stilk-eg (11 %), med en lidt mere spredt forekomst af ædelgran (6 %), rød-gran (2 %), douglas-gran (2 %) og ask (2 %).

Der er registreret relativt få arter af buske i bøg på muld, med 0,53 arter i gennemsnit i 15 m cirklerne. Ingen arter af buske findes i mere end hver femte cirkel, og 20 arter findes i mindre end 5 % af cirklerne. De hyppigste arter er hassel (19 %), almindelig hyld (18 %), almindelig gedebblad (15 %), kristtorn (11 %), vedbend (10 %), almindelig hvidtjørn (9 %) og éngriflet hvidtjørn (6 %).

Mange vedplanter i bøg på muld er vindbestøvede, men godt halvdelen af vedplanterne i 15 m cirklerne (2,7 ud af 4,7 arter) er insektbestøvede, med ahorn, ask, almindelig hyld, almindelig gedebblad, almindelig røn, kristtorn, vedbend, almindelig hvidtjørn og éngriflet hvidtjørn som de hyppigste arter. Fugle-kirsebær og yderligere 23 arter af insektbestøvede vedplanter findes i mindre end 5 % af cirklerne.



Bøg udgør tre ud af fire træer i 5 m cirklerne med en stammediameter over 10 cm i bøg på muld.

Foto: Peter Wind, AU



Miliegræs er en af de mest udbredte urter og græsagtige planter i urtelaget i bøg på muld.

Foto: Peter Wind, AU

De mest udbredte urter og græsagtige planter i urtelaget i bøg på muld er enblomstret flitteraks (55 %), miliegræs (50 %), mose-bunke (50 %), skovsyre (48 %), skovmærke (47 %), skov-star (39 %), almindelig guldnælde (33 %), dunet steffensurt (32 %), stor fladstjerne (31 %), akselblomstret star (24 %), fjerbregne (24 %), hvid anemone (23 %), hindbær (23 %) og stor nælde (21 %). Der er ikke registreret dværgbuske.

I bøg på muld er der registreret jordboende laver i blot 1,5 % af 5 m cirklerne.

Bøg på muld vurderes at være potentielt levested for 18 af de 25 træboende indikatorarter (Nygaard m.fl. 2013). Heraf er 16 registreret i mindst én 15 m cirkel, fordelt på 6 arter af vedboende svampe, 6 mosser og 4 laver; dog er blot 2 af disse registreret i mere end 10 % af 15 m cirklerne. Der er i gennemsnit registreret 0,77 indikatorarter med slank stammemos som den mest udbredte (29 % af dokumentationsfelterne), efterfulgt af stor stammemos (15 %), tøndersvamp (6 %) og stiv ruslædersvamp (6 %).

Der er registreret invasive arter i 6 % af 5 m cirklerne med bøg på muld, hvilket er en relativt lille andel i forhold til bøgeskovstyperne på morbund. De hyppigste arter er almindelig ædelgran (2 % af prøvefelterne) og sitka-gran (1 %).

Udvikling

Der er et signifikant fald i antal arter på 0,2 arter og i antal arter af vedplanter på 0,06 arter om året i perioden 2007-2016. Der er til gengæld også et signifikant fald i antallet af invasive arter i 5 m cirklerne på 0,005 arter om året i perioden.

Der er ingen signifikante ændringer i antal skovindikatorarter, udbredelsen af laver eller dækningen af dværgbuske.

Der er ikke undersøgt udviklingstendenser for antal vedplanter, buske og insektbestøvede vedplanter i 15 m cirklerne, da registreringsmetoderne af vedplanterne er ændret fra første til anden programperiode.

Geografiske mønstre

Hovedparten af de overvågede skove findes i de to østlige regioner. Overvågningsdata peger på, at skovene i den sjællandske region er rigere på arter, herunder også arter af vedplanter og insektbestøvede vedplanter, end skovene i den østjyske region. Der er dog registret flere buske og skovindikatorarter i den østjyske region.

Overvågningsstationerne for bøg på muld er fordelt nogenlunde ligeligt inden for og uden for habitatområderne. Overvågningsdata viser, at der inden for habitatområderne er registreret signifikant færre invasive arter. Der er ikke signifikant forskel på de øvrige indikatorer for bøg på muld.

Sammenfatning

Sammenlagt viser overvågningsdata et fald i artsdiversiteten af planter i bøg på muld, men også et faldende antal arter af invasive arter.

Tabel 9130.2. Oversigt over indikatorer for artssammensætning i bøg på muld.

Naturtypens tilstand og udvikling er dokumenteret ved antal arter (gennemsnit i 5 m cirkler), udbredelse af laver (andel af 5 m cirkler med laver), antal skovindikatorarter (gennemsnit i 5 m cirkler), antal invasive arter (gennemsnit i 5 m cirkler), antal arter af vedplanter (gennemsnit i 5 m cirkler), antal arter af vedplanter (gennemsnit i 15 m cirkler), antal arter af hjemmehørende vedplanter (gennemsnit i 15 m cirkler), antal arter af insektbestøvede vedplanter (gennemsnit i 15 m cirkler), antal arter af insektbestøvede vedplanter (gennemsnit i 15 m cirkler), antal arter af buske (gennemsnit i 5 m cirkler) og antal arter af buske (gennemsnit i 15 m cirkler). For hver indikator er vist prøvefelternes gennemsnitsværdier i de to overvågningsperioder for 1)

hele landet, 2) de fire geografiske regioner (Vestjylland, Nordjylland, Østjylland og Fyn samt Sjælland og øerne) og 3) hhv. inden for - og uden for habitatområderne. For hver indikator er naturtypens tilstand i den seneste overvågningsperiode vist grafisk ved prøvefelternes fordeling hhv. inden for - og uden for habitatområderne, og udviklingen i hele overvågningsperioden er vist grafisk ved et boks plot over stationernes gennemsnitsværdier.

Artssammensætning	Tilstand (2011-2016) <i>Tilstand (2007-2010)</i>								Udvikling (2007-2016)
	Hele landet	Regioner				Habitatområder		Fordeling	
		Vest-jylland	Nord-jylland	Østjylland og Fyn	Sjælland og øerne	Inden for	Uden for		
Artssammensætning									
Antal arter (5 m)	12	20	9,0	12	13	12	14		
	13	15	11	14	13	13	23		
Udbredelse af laver (5 m)	0,016	0,0	0,0	0,029	0,0	0,031	0,0		
	0,029	0,0	0,010	0,058	0,0028	0,029	0,0		
Antal skovindikatorarter (15 m)	0,77	1,4	2,3	0,77	0,44	0,90	0,62		
	0,95	2,8	3,4	0,67	0,56	0,95	2,0		
Invasive arter									
Antal invasive arter (5 m)	0,058	0,091	0,0	0,049	0,086	0,035	0,089		
	0,089	0,70	0,052	0,12	0,045	0,089	0,0		
Vedplantediversitet									
Antal arter af vedplanter (5 m)	3,5	4,9	2,4	3,5	3,9	3,3	3,9		
	3,5	3,9	2,9	3,6	3,6	3,5	5,5		
Antal arter af vedplanter (15 m)	4,7	6,6	3,2	4,7	5,0	4,5	5,1		
	-	-	-	-	-	-	-		
Antal arter af hjemmehørende vedplanter (15 m)	4,5	6,4	3,1	4,5	4,7	4,3	4,8		
	-	-	-	-	-	-	-		
Antal arter af insektbestøvede vedplanter (5 m)	2,0	2,9	1,2	1,9	2,4	1,8	2,4		
	1,9	1,9	1,4	1,9	2,1	1,9	3,0		
Antal arter af insektbestøvede vedplanter (15 m)	2,7	3,9	1,7	2,6	3,0	2,4	3,1		
	-	-	-	-	-	-	-		
Antal arter af buske (5 m)	0,34	1,0	0,28	0,34	0,36	0,26	0,48		
	0,31	0,85	0,32	0,33	0,27	0,31	0,25		
Antal arter af buske (15 m)	0,53	1,6	0,36	0,57	0,49	0,43	0,71		
	-	-	-	-	-	-	-		

Referencer

Nygaard, B, Bruun, H.H., Heilmann Clausen, J., Damgaard, C., Ejrnæs, R., Nielsen, K.E., 2013. Vurdering af bevaringsstatus for skov. Notat fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet.

Skovstruktur

Fælles for skovene er, at der knytter sig en stor gruppe af arter til overfladen af gamle træer (epifytter) og til ved under nedbrydning, både i hulheder eller rådne partier på ellers levende træer og i døde grene og stammer (Müller & Butler 2010; Paillet m.fl. 2010; Stokland m.fl. 2012). En tommelfingerregel siger, at det er en tredjedel af skovens samlede biodiversitet, som er knyttet til døende træer og dødt ved (Larsson 2011). Denne del af skovens biodiversitet må betragtes som særligt truet, idet levestederne er direkte påvirkede af forstlig hugst af biologisk unge træer og fjernelse af dødt ved. Antallet af store hjemmehørende træer er en væsentlig indikator for skovens biologiske tilstand, både fordi det siger noget om intensiteten af skovdriften, herunder rekruttering af dødt ved, og fordi gamle træer udvikler særlige strukturer (furet bark, hulheder mv.), som er værdifulde for skovens insekt- og epifytsamfund. Træer med råd eller hulheder er gode indikatorer for vedboende arter (Winter & Möller 2008). Mange arter af svampe og insekter, især biller, men også fugle og pattedyr er knyttet til hulheder og råd i stammen af levende træer. Nogle typer af skader kan desuden forandre træets vækstprocesser og barkens struktur og kemi til fordel for en række epifytter og nedbrydere. Bøg på muld er en meget produktiv skovtype med potentiale for et meget stort volumen af både levende og dødt ved.

Indikatorer

Skovstrukturen i bøg på muld er dokumenteret ved antal træer og buske med en diameter over 10 cm i 5 m cirklerne og antal store træer, antal levende træer med hulheder og råd samt mængden af dødt ved i 15 m cirklerne. Det døde ved er opgjort ved den samlede mængde dødt ved, nedbrudt dødt ved (nedbrydningsklasse 3 til 5) samt liggende og stående dødt ved. Naturtypens tilstand og udvikling er endvidere dokumenteret ved dækningen af lave (under 1 m) og høje (over 1 m) vedplanter, kronedækningen og den gennemsnitlige Ellenbergs indikatorværdi for lys som udtryk for, hvor meget lys der trænger ned gennem kronelaget. Endelig er opgjort det hegnede og befæstede areal i 15 m cirklerne.

Resultater 2007-2016

Tilstand 2011-2016

Lys

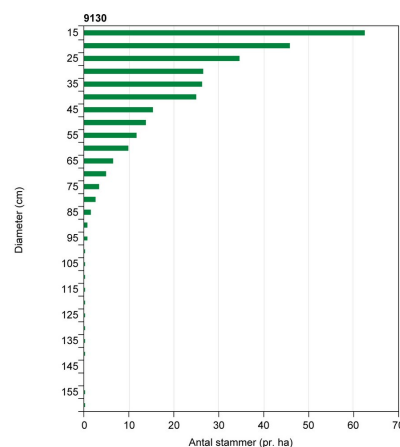
Den gennemsnitlige dækning af høje vedplanter (over 1 m) i bøg på muld er 93 %, mens de lave vedplanter blot dækker 5 %. Kronedækningen er i gennemsnit 97 %, og i ganske få prøvefelter er dækningen under 80 %. Da kronedækningen måles som andelen af kvadrater i et konvekst densiometer, der blot berøres af trækroner, er indikatoren i højere grad et udtryk for fordelingen af kronelaget end for, hvor meget lys der trænger igennem. Det skal bemærkes, at prøvetagningen i NOVANA kun omfatter de dele af skovene, der er domineret af træer (Miljøstyrelsen 2016), og at der derfor mangler et mål for lysningernes andel af skovarealet på en større skala.

Bøg, der er den dominerende træart i bøg på muld, er et skygetræ (Ellenbergs indikatorværdi for lys er 3), der ikke slipper ret meget lys gennem kronelaget. Den gennemsnitlige Ellenbergs indikatorværdi for lys i 5 m cirklerne er 4,5, og vegetationen er således tilpasset en begrænset tilgængelig Side 94 af 226



Bøg på muld består af tæt bøgeskov med meget få store træer.

Foto: Peter Wind, AU



Figur 9130.3. Størrelsesfordeling af de registrerede træer og buske i de 447 prøvefelter med bøg på muld opgjort som antal stammer per hektar. I 5 m cirklerne er der registreret vedplanter med en diameter mellem 10 og 40 cm og i 15 m cirklerne vedplanter med en diameter over 40 cm.

Overvågningsdata bekræfter, at bøgeskovene på muldbund er relativt skyggede, og at der ikke slipper ret meget lys ned gennem kronelaget.

Befæstede arealer udgør en forsvindende lille andel af arealet i 15 m cirklerne og er fraværende i hovedparten af cirklerne. Med undtagelse af en enkelt cirkel er der ikke registreret arealer, som er hegnede mod rådyrgræsning på unge træer.

Hulheder og råd

I bøg på muld er der fundet relativt få levende træer med mikrohabitater i form af hulheder eller rådne partier, der kan fungere som levested for vedlevende arter, der lever i og af dødt ved (fx svampe og insekter), men også arter, der blot udnytter hulheder til at bo i (fx hulrugende fugle og flagermus). I NOVANA-programmet registreres antal levende træer med hhv. hulheder og rådne partier hver for sig, men det vil ofte være de samme træer, der rummer begge typer af mikrohabitater.

I 15 m cirklerne er der i gennemsnit registreret 0,38 levende træer med egentlige hulheder (dybere end 5 cm) eller huller i barken med underliggende råd og smuld, hvilket svarer til 1,8 % af stammerne med en diameter over 20 cm. I enkelte cirkler er der fundet 5-6 træer med hulheder, mens de mangler helt i tre ud af fire cirkler. Der er i gennemsnit registreret 0,5 træer med større områder med løsnende bark eller blotlagt ved med tydelige tegn på nedbrydning af veddet, svarende til 2,4 % af stammerne med en diameter over 20 cm. I enkelte cirkler er der fundet 5-6 træer med rådne partier, mens de mangler helt i to ud af tre cirkler.

Stammer og store træer

Bøg på muld har i gennemsnit 296 træer og buske per hektar med en diameter over 10 cm og 2 ud af 5 opmålte stammer har en diameter mellem 10 og 20 cm (Figur 9130.3). I gennemsnit er der registreret 1,74 stammer med en diameter på 10-40 cm i 5 m cirklerne og 5,22 stammer med en diameter over 40 cm i 15 m cirklerne. Bøg er den dominerende art (73 % af stammerne), efterfulgt af ahorn (14 %), ask (5 %), avnbøg, skov-elm, stilk-eg, rød-el og småbladet lind (alle 1 %). Langt hovedparten af træerne er naturligt hjemmehørende, og i gennemsnit er blot ét træ per hektar ædelgran og andre ikke hjemmehørende arter.

Som det fremgår af Figur 9130.3, udgør store stammer en relativt begrænset andel af det samlede antal registrerede træer og buske i cirklerne. Der er i gennemsnit registreret 74 træer per hektar med en diameter over 40 cm, og heraf har knap en tredjedel en diameter over 60 cm (Figur 9130.3), og enkelte træer er mere end 100 cm i diameter. Da produktiviteten i bøgeskove på muldbund er relativt stor, tager det kortere tid for et træ at vokse sig stort her end i bøgeskove på morbund. Kriterierne for et stort træ er derfor skærpede for denne naturtype, og bøg og eg vurderes at være store (og gamle) træer, når diameteren overstiger 80 cm, mens de øvrige træarter betegnes som store ved en diameter over 50-70 cm. Der er i gennemsnit registreret 6 træer per hektar (0,42 træer per 15 m cirkel), der opfylder disse størrelseskriterier, hvilket er lidt færre end i bøg på kalk, men væsentligt færre end i de to bøgeskovstyper på morbund. Bøg udgør en væsentlig andel af de store træer (75 %), men også store træer som stilk-eg (almindelig eg) (11 %), almindelig ædelgran (4 %), rød-gran, ask og douglasgran (alle 2 %) er udbredte.

Dødt ved

I NOVANA-programmet registreres det døde ved som relativt store vedstykker ("coarse woody debris"), der opfylder mindstemålene på en diameter over 20 cm og en længde over 2 m. I bøg på muld er der i gennemsnit registreret 0,3 m³ døde stammer og sidegrene i 15 m cirklerne, svarende til 4,3 m³ dødt ved per hektar, og dødt ved er fraværende i tre ud af fire cirkler. I Danmarks Skovstatistik (NFI) måles dødt ved med en diameter over 10 cm, og der er i gennemsnit fundet 3,9 m³ dødt ved per hektar i de danske skove (Nord-Larsen m.fl. 2018). Det vurderes, at vedstykker mellem 10 og 20 cm udgør en tredjedel af det samlede døde ved i de danske skove (Johansen m.fl. 2013). Hvis der tages højde for denne forskel i de to opmålingsmetoder, er mængden af dødt ved i bøgeskov på muld 6,45 m³/ha (4,3*1,5) og dermed lidt over gennemsnitsniveauet i de danske skove, der indgår i NFI'en. Til sammenligning kan der være over 100 m³ dødt ved i urørte løvskove (Christensen m.fl. 2005).

Det døde ved findes fortrinsvis som efterladte vedstykker på skovbunden, nedfaldne grene eller væltede stammer (liggende dødt ved), mens en tredjedel er stående døde træer, væltede døde træer med rodkontakt og døde grene på levende stammer (stående dødt ved).

Hovedparten af det døde ved er fast, forholdsvis friskt og fra nyligt døde træer, mens blot en tredjedel er mere eller mindre blødt, frønnet og nedbrudt (nedbrydningsklasse 3-5) og har været tilgængeligt som levested i en længere periode.

Udvikling

Der er et signifikant fald i mængden af stående dødt ved på 0,02 m³ om året og en tilsvarende signifikant stigning i mængden af liggende dødt ved på 0,01 m³ om året i perioden 2007-2016, således at den samlede mængde dødt ved er uændret. Der er endvidere en signifikant stigning i kronedækningen på 0,5 % om året og en signifikant lavere gennemsnitlig indikatorværdi for lys på 0,01 enhed om året i perioden. Det tyder således på, at skovene er blevet en smule mørkere.

Der er ikke undersøgt udviklingstendenser for hulheder og råd, da registreringsmetoderne er ændret fra første til anden programperiode. Da der kun optælles stammer én gang i hver programperiode, har det ikke været muligt at analysere udviklingen i antallet af stammer og store træer i 15 m cirklerne.

Der er ingen signifikante ændringer i de øvrige indikatorer for skovstruktur i bøg på muld.

Geografiske mønstre

Hovedparten af de overvågede skove findes i de to østlige regioner. Overvågningsdata peger på, at der er en større tæthed af stammer i skovene i den sjællandske region, men flere store træer i den østjyske. Mængden af dødt ved og særligt stående dødt ved samt forekomsten af hulheder er større i den sjællandske end i den østjyske region, mens forekomsten af partier med råd er størst i den østjyske region.

Overvågningsstationerne for bøg på muld er fordelt nogenlunde ligeligt inden for og uden for habitatområderne. Overvågningsdata viser, at der inden for habitatområderne er registreret signifikant færre levende træer med mikrohabitat i form af rådne partier. Der er ikke signifikant forskel på de øvrige indikatorer for bøg på muld.

Sammenfatning

Sammenlagt viser overvågningsdata, at bøg på muld generelt består af tæt bøgeskov med træer, som stadigvæk er i tilvækst, og bliver mørkere som følge af dette. Skoven er endnu præget af forstlig drift med få store træer, få træer med hulheder og råd og en lav mængde dødt ved.

Tabel 9130.3. Oversigt over indikatorer for skovstruktur i bøg på muld. Naturtypens tilstand og udvikling er dokumenteret ved mængden af dødt ved, samlet (m3) (gennemsnit i 15 m cirkler), dødt ved, nedbrudt (m3) (gennemsnit i 15 m cirkler), dødt ved, liggende (m3) (gennemsnit i 15 m cirkler), dødt ved, stående (m3) (gennemsnit i 15 m cirkler), kronedækning (%) (gennemsnit i 5 m cirkler), Ellenbergs indikatorværdi for lys (gennemsnit i 5 m cirkler), antal stammer med diameter > 10 cm (gennemsnit per ha), antal store træer (gennemsnit per ha), antal levende træer med hulheder (gennemsnit i 15 m cirkler), antal levende træer med råd (gennemsnit i 15 m cirkler), befæstet areal (gennemsnitlig dækning i 15 m cirkler), heget areal (gennemsnit dækning i 15 m cirkler), dækning af lave vedplanter (gennemsnitlig dækning i 5 m cirkler) og dækning af høje vedplanter (gennemsnitlig dækning i 5 m cirkler). For hver indikator er vist prøvefelternes gennemsnitsværdier i de to overvågningsperioder for 1) hele landet, 2) de fire geografiske regioner (Vestjylland, Nordjylland, Østjylland og Fyn samt Sjælland og øerne) og 3) hhv. inden for - og uden for habitatområderne. For hver indikator er naturtypens tilstand i den seneste overvågningsperiode vist grafisk ved prøvefelternes fordeling hhv. inden for - og uden for habitatområderne, og udviklingen i hele overvågningsperioden er vist grafisk ved et boks plot over stationernes gennemsnitsværdier.

Skovstruktur	Tilstand (2011-2016) <i>Tilstand (2007-2010)</i>							Udvikling (2007-2016)	
	Hele landet	Regioner				Habitatområder			Fordeling
		Vest-jylland	Nord-jylland	Østjylland og Fyn	Sjælland og øerne	Inden for	Uden for		
Dødt ved									
Dødt ved, samlet (m3) (15 m)	0,30	0,36	0,47	0,28	0,36	0,34	0,29		
	0,29	1,7	0,64	0,19	0,28	0,29	0,48		
Dødt ved, nedbrudt (m3) (15 m)	0,10	0,17	0,11	0,12	0,091	0,13	0,083		
	0,15	1,4	0,25	0,11	0,14	0,15	0,0		
Dødt ved, liggende (m3) (15 m)	0,22	0,17	0,33	0,21	0,25	0,25	0,20		
	0,20	1,6	0,39	0,15	0,17	0,20	0,0		
Dødt ved, stående (m3) (15 m)	0,086	0,20	0,14	0,067	0,11	0,090	0,089		
	0,090	0,078	0,26	0,042	0,10	0,089	0,48		
Lys									
Kronedækning (%) (5 m)	97	99	95	97	99	97	98		
	96	95	97	94	97	96	90		
Ellenbergs indikatorværdi for lys (5 m)	4,5	4,8	4,3	4,5	4,4	4,5	4,5		
	4,6	4,9	4,5	4,6	4,6	4,6	5,2		
Skovstruktur									
Antal stammer med diameter > 10 cm (per ha) (15 m)	235	498	316	215	262	255	231		
	290	-	327	216	364	291	0,0		
Antal store træer (per ha) (15 m)	6,0	5,2	6,2	6,3	6,0	4,7	7,9		
	5,4	-	7,1	3,7	6,5	5,3	28		
Antal levende træer med hulheder (15 m)	0,38	0,0	1,5	0,29	0,39	0,38	0,40		
	0,41	0,60	1,1	0,26	0,40	0,41	0,50		
Antal levende træer med råd (15 m)	0,51	1,0	0,96	0,59	0,25	0,24	0,84		
	0,48	0,75	0,83	0,48	0,39	0,48	0,50		
Befæstet areal (%) (15 m)	0,72	1,7	0,057	0,98	0,43	0,39	1,2		
	0,67	1,7	0,21	0,77	0,64	0,67	0,0		
Hegnet areal (%) (15 m)	0,0019	0,0	0,0	0,0	0,0061	0,0037	0,0		
	0,73	0,0	0,0	0,85	0,81	0,73	0,0		
Dækning af lave vedplanter (%) (5 m)	5,4	1,6	7,0	5,0	6,6	5,3	5,8		
	6,4	2,3	8,2	5,3	7,4	6,4	14		
Dækning af høje vedplanter (%) (5 m)	93	98	89	92	94	93	93		
	92	85	90	91	95	92	69		

Referencer

Christensen M, Hahn K, Mountford EP, Ódor P, Standóvar T, Rozenbergar D, Diaci J, Wijdevén S, Meyer P, Winter S, Vrska T (2005) Dead wood in European beech (*Fagus sylvatica*) forest reserves. Forest Ecol Manag 210:267–282.

Johannsen, V.K., Nord-Larsen, T., Riis-Nielsen, T., Suadicani, K. & Jørgensen, B.B. 2013: Skove og plantager 2012, Skov & Landskab, Frederiksberg, 2013. 189 s. ill.

<http://ign.ku.dk/nyheder/skove-plantager-2012/skove-plantager-2012.pdf/>

Larsson, A. (Ed.), 2011. Tillståndet i skogen – rödlistade arter I ett nordiskt perspektiv. ArtDatabanken Rapporterar 9. ArtDatabanken, Slätt, 48 pp 2011.

Nord-Larsen, T., Johannsen, V. K., Riis-Nielsen, T., Thomsen, I. M., Bentsen, N. S., Gundersen, P., & Jørgensen, B. B. (2018). Skove og plantager 2017: Forest statistics 2017. Institut for Geovidenskab og Naturforvaltning, Københavns Universitet.

Müller, J., Bütler, R., 2010. A review of habitat thresholds for dead wood: a baseline for management recommendations in European forests. *Eur. J. Forest Res.* 129: 981-992.

Paillet, Y., L. Bergès, J. Hjältén, P. Odor, C. Avon, M. Bernhardt-Römermann, R.-J. Bijlsma, L. De Bruyn, M. Fuhr, U. Grandin, R. Kanka, L. Lundin, S. Luque, T. Magura, S. Matesanz, I. Mészáros, M.-T. Sebastià, W. Schmidt, T. Standovár, B. Tóthmérész, A. Uotila, F. Valladares, K. Vellak, R. Virtanen. Biodiversity differences between managed and unmanaged forests: meta-analysis of species richness in Europe *Conserv. Biol.*, 24 (2010), pp. 101-112,

Stokland, J.N., Siitonen, J., Jonsson, B.G., 2012. Biodiversity in Dead Wood. Cambridge University Press, UK.

Winter, S. & Möller, G.C. 2008. Microhabitats in lowland beech forests as a monitoring tool for nature conservation. *Forest Ecology and Management*, 255, 1251-1261.

Næringsstatus

Indikatorer

Næringsstatus i bøg på muld er i NOVANA-programmet dokumenteret ved jordbundens pH, basemætning og C/N-forholdet samt Ellenbergs indikatorværdi for næringsstof.

Jordbundens surhedsgrad spiller en afgørende rolle for plantevæksten, den mikrobielle aktivitet samt en række kemiske og fysiske jordbundsegenskaber.

C/N-forholdet i jorden er en væsentlig indikator for eutrofieringsstatus og vigtig for at forudsige, hvornår kvælstofpåvirkning kan forventes at medføre forsuring og konkurrencebetingede ændringer i artssammensætning og vegetationsstruktur.

Jordens basemætning er et udtryk for andelen af udbyttelige basekationer i forhold til jordens ionbytningskapacitet (CEC). Andelen af basiske kationer (Ca^{2+} , Na^{+} , Mg^{2+} , K^{+}) i forhold til sure kationer (Al^{3+} , H^{+} , Mn^{2+} og Fe^{2+}) afhænger af jordens pH, således at faldende pH medfører en faldende basemætning. Ved forsuring skiftes de ombyttelige baser i stigende omfang ud med brintioner. Basemætning er et godt mål for en jords evne til at modvirke forsuring som følge af atmosfærisk deposition, successionsprocesser, klimaforandring og naturpleje, der fjerner biomasse. Basemætningen afhænger af jordens indhold af ler og organisk stof, idet lerkolloider og organisk kulstof binder kationer. På de sandede kystnære jorde i det vestlige Danmark har nedfald af salte fra havet betydning for basemætningen. Ellenbergs indikatorværdi for næringsstof er et udtryk for planternes næringspræferencer og dermed næringstilgængeligheden på levestedet integreret over en længere periode.



Den gennemsnitlige Ellenberg indikatorværdi for næringsstof i bøg på muld er 5,4, hvilket er kendetegnende for moderat næringsrige levesteder med arter såsom dunet steffensurt.

Foto: Peter Wind, AU

Resultater 2007-2016

Tilstand 2011-2016

Den gennemsnitlige pH målt i laboratorie på tørret jord udtaget fra muldlaget i bøg på muld ligger i gennemsnit på 4,1, og næsten alle målingerne ligger mellem 3,5 og 5. Skovens pH er således noget højere end i bøgeskovstyperne på morbund, men væsentligt lavere end i bøg på kalk.

C/N-forholdet i den øverste del af jordbunden i bøg på muld er 14,8, hvilket er lavere end i de øvrige bøgeskovstyper. Det er svært at fastsætte generelle tærskelværdier (eller tipping points), idet ratioen mellem jordbundens kvælstof og kulstof ikke udelukkende er korreleret med den atmosfæriske kvælstofdeposition, men også er stærkt afhængig af eksempelvis træarten, jordbundstypen, mængden og beskaffenheden af jordbundens organiske lag og forekomsten af kvælstoffikserende planter (som i elle- og askeskove) (Cools m.fl. 2018, Thimonier m.fl. 2010).

Den gennemsnitlige basemætning i den øverste del af jordbunden i bøg på muld er 23,3, hvilket er noget højere end i bøgeskovstyperne på morbund, men væsentligt lavere end i bøg på kalk. Det tyder på, at den relativt sure jordbund har en begrænset evne til at binde basekationer (Ca^{2+} , Na^{+} , Mg^{2+} , K^{+}) og modvirke forsuring.

Den gennemsnitlige Ellenberg indikatorværdi for næringsstof i bøg på muld er 5,4, hvilket er kendetegnende for moderat næringsrige levesteder. Hovedparten af prøvefelterne rummer en relativt næringsrig vegetation med indikatorværdier mellem 5 og 6, hvor ahorn, ask, enblomstret flitteraks, miliegræs, skovmærke, skov-

star, almindelig guldnælde, dunet steffensurt, stor fladstjerne, akselblomstret star, fjerbregne, hindbær og stor nælde er hyppige, mens dele af arealet er lidt mere næringsfattig med mose-bunke, skovsyre og hvid anemone.

Udvikling

Da der kun indsamles jordprøver til analyser af C/N-forhold og basemætning én gang i hver programperiode, har det ikke været muligt at analysere udviklingen i disse parametre i perioden 2007-2016. Der er ingen signifikante ændringer i de øvrige indikatorer for næringsstatus i bøg på muld.

Geografiske mønstre

Hovedparten af de overvågede skove findes i de to østlige regioner. Der er ingen væsentlige forskelle i fordelingen af indikatorerne for næringsstatus mellem de to regioner.

Overvågningsstationerne for bøg på muld er fordelt nogenlunde ligeligt inden for og uden for habitatområderne. Der er ikke signifikante forskelle på de undersøgte indikatorer for næringsstatus.

Sammenfatning

Sammenlagt viser overvågningsdata, at vegetationen i bøg på muld generelt er mere næringsrig end i morbundsskovene. Vi har ikke baselinedata for skovtypen, som kan bruges til at vurdere værdierne for næringsstatus i forhold til skovtypens naturlige variation.

Tabel 9130.4. Oversigt over indikatorer for næringsstatus i bøg på muld. Naturtypens tilstand og udvikling er dokumenteret ved C/N-forholdet, pH målt i jord, basemætning og Ellenbergs indikatorværdi for næringsstof (gennemsnit i 5 m cirkler). For hver indikator er vist prøvefelternes gennemsnitsværdier i de to overvågningsperioder for 1) hele landet, 2) de fire geografiske regioner (Vestjylland, Nordjylland, Østjylland og Fyn samt Sjælland og øerne) og 3) hhv. inden for - og uden for habitatområderne. For hver indikator er naturtypens tilstand i den seneste overvågningsperiode vist grafisk ved prøvefelternes fordeling hhv. inden for - og uden for habitatområderne, og udviklingen i hele overvågningsperioden er vist grafisk ved et boks plot over stationernes gennemsnitsværdier.

Næringsstatus	Tilstand (2011-2016) <i>Tilstand (2007-2010)</i>								Udvikling (2007-2016)
	Hele landet	Regioner				Habitatområder		Fordeling	
		Vest-jylland	Nord-jylland	Østjylland og Fyn	Sjælland og øerne	Inden for	Uden for		
Jordprøver									
C/N-forholdet	15	-	-	15	15	15	15		
	-	-	-	-	-	-	-		
pH	4,1	-	-	4,0	4,0	4,2	4,0		
	4,1	-	4,5	4,0	4,1	4,1	-		
Basemætning	23	-	-	21	21	24	23		
	-	-	-	-	-	-	-		
Næringsindikator									
Ellenbergs indikatorværdi for næringsstof (5 m)	5,4	5,5	5,2	5,3	5,5	5,3	5,4		
	5,3	5,2	5,2	5,3	5,4	5,3	5,4		

Referencer

Cools, N., Vesterdal, L., De Vos, B., Vanguelova, E., Hansen K., 2018. Tree species is the major factor explaining C:N ratios in European forest soils. *Forest Ecol. Manag.* 311: 3-16.

Thimonier, A., Graf Pannatier, E., Schmitt, M., Waldner, P., Walthert, L., Schleppi, P., Dobbertin, M., Kräuchi, N., 2010. Does exceeding the critical loads for nitrogen alter nitrate leaching, the nutrient status of trees and their crown condition at Swiss Long-term Forest Ecosystem Research (LWF) sites? *Eur. J. For. Res.* 129: 443-461.

Bøg på kalk (9150)

9150 Bøgeskov på kalkbund

**De danske
beskrivelser af
naturtypen**

**9150 Medio-European limestone beech
forests of the Cephalanthero-Fagion**

**EU's beskrivelser af
naturtypen**



Bøg på kalk (9150) er en sjælden naturtype, der findes, hvor kalklagene er meget tæt på overfladen eller med særligt kalkholdigt moræne. Bøg på kalk i Fakshule med hulrodet lærkespore.

Foto: Henriette Bjerregaard, MST

Om bøg på kalk

Bøg på kalk er bøgeskov, hvor jordbunden er meget kalkrig (inkl. plastisk ler).

Naturtypen er sjælden i Danmark og forekommer primært, hvor kalklagene er meget tæt på overfladen eller med særligt kalkholdigt moræne. Arterne er typisk kalkelskende arter, og der kan være et vist sammenfald med arter fra bøg på muld (9130). Der kan være en underskov af ask, avnbøg, eg, ær o.a. træer og en rig bundflora.

Datagrundlag

- › Overvågningsdata
- › Indikatorer for tilstand og udvikling

Resultater 2007-2016

- › Sammenfatning af resultater
- › Hvor findes naturtypen?
- › Artssammensætning
- › Skovstruktur
- › Næringsstatus

Overvågningsdata

I første programperiode (2007-2010) blev der udlagt 9 overvågningsstationer for bøg på kalk (9150), der blev overvåget årligt i perioden. I anden programperiode er udlagt 10 nye overvågningsstationer for bøg på kalk, så det samlede stationsnet består af 19 stationer (Figur 9150.60), der alle er overvåget én gang i perioden 2011-2016. Siden 2007 er der overvåget bøg på kalk på yderligere en enkelt skovovervågningsstation, der er udlagt for bøg på muld (9130). Sammenlagt er der i perioden 2007-2016 registreret bøg på kalk på 20 overvågningsstationer (Figur 9150.61), heraf ligger 12 inden for - og 8 uden for habitatområderne (Figur 9150.62).

I perioden 2004-2010 er endvidere overvåget bøg på kalk på 5 lysåbne stationer efter metoderne til overvågning af lysåbne naturtyper, dvs. uden dokumentation af skovstruktur.

Tabel 9150.5a. Oversigt over overvågningsstationer for bøg på kalk i hhv. første - og anden programperiode og i hele perioden 2007-2016. Antal stationer er vist ved det antal, der er udlagt som bøg på kalk, hvor prøvetagningen følger denne naturtype, ved det antal, der er udlagt for andre skovnaturtyper, ved overvågningsfrekvensen og placeringen hhv. inden for - og uden for habitatområderne.

Overvågningsstationer		Første programperiode			Anden programperiode			Hele programmet		
		2007-2010			2011-2016			2007-2016		
Stationens naturtype	Frekvens	Inden for	Uden for	Samlet	Inden for	Uden for	Samlet	Inden for	Uden for	Samlet
	Hvert år	9	0	9						
	Hvert 6. år				11	8	19			
	Samlet							11	8	19
Andre naturtyper	Hvert år	1	0	1						
	Hvert 6. år				0	0	0			
	Samlet							1	0	1
Samlet								12	8	20

Stationer udlagt for bøg på kalk



Figur 9150.60

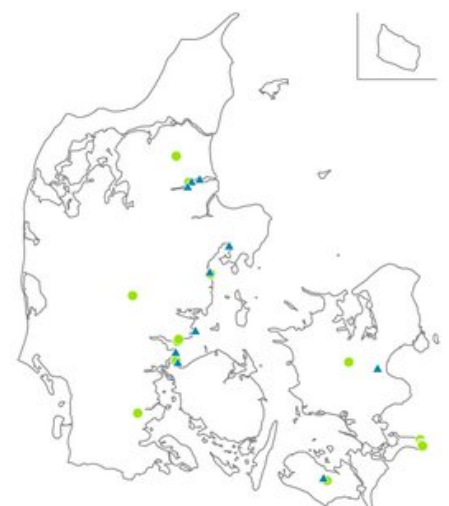
Stationstype

- Skovstation fra 2007
- ▲ Skovstation fra 2011

Kort over de 19 overvågningsstationer, der er udlagt for naturtypen bøg på kalk i perioden 2007-2016.

På disse stationer er prøvetagningen foretaget efter [de tekniske anvisningers metoder for skovnaturtyperne](#).

Stationer med bøg på kalk



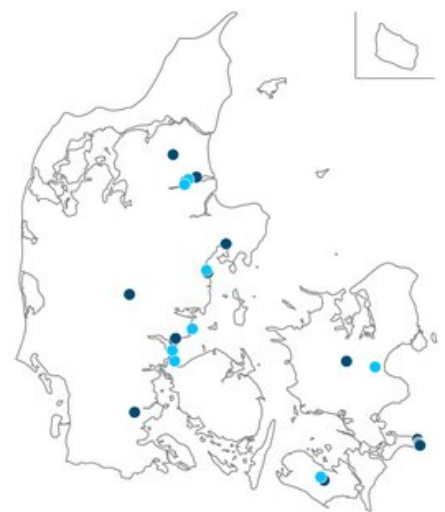
Figur 9150.61

Stationstype

- Skovstation fra 2007
- Lysåben station fra 2004
- ▲ Skovstation fra 2011

Kort over de 25 lysåbne og skovovervågningsstationer, hvor der er registreret et eller flere prøvelfelter med naturtypen bøg på kalk i perioden 2007-2016.

Stationer i habitatområderne



Figur 9150.62

Stationstype

- Uden for habitatområderne
- Inden for habitatområderne

Kort over placeringen af skovovervågningsstationerne for naturtypen bøg på kalk i forhold til habitatområderne. Af de 20 skovovervågningsstationer, hvor der er registreret mindst et prøvelfelt med naturtypen, ligger 12 inden for habitatområderne.

Det skønnes, at halvdelen af arealet med naturtypen findes inden for habitatområderne (Fredshavn m.fl. 2014).

Prøvefelter

Der er sammenlagt foretaget 681 registreringer med bøg på kalk i perioden 2007-2016, med en dokumentation af skovstruktur og vegetationens sammensætning af plantearter efter metoderne til overvågning af skovhabitatnaturtyper (Tabel 9150.5b). Der er endvidere registreret enkelttræer i 285 dokumentationscirkler. I jordprøverne er foretaget 131 målinger af pH, 65 målinger af C/N-forholdet og 36 målinger af basemætning i jorden. I den første programperiode (2004-2010) er endvidere 28 registreringer af bøg på kalk efter metoderne til overvågning af lysåbne naturtyper, dvs. uden dokumentation af skovstruktur.

Tabel 9150.5b. Oversigt over antal registreringer af vegetation og jordbund i prøvefelter i bøg på kalk i perioden 2007-2016.

Antal registreringer	Første programperiode (2007-2010)					Anden programperiode (2011-2016)							Total
	2007	2008	2009	2010	I alt	2011	2012	2013	2014	2015	2016	I alt	
Vegetation	123	131	130	135	519	0	51	9	20	70	12	162	681
Stammer	123	0	0	0	123	0	51	9	20	70	12	162	285
Skovstruktur	123	131	130	135	519	0	51	9	20	70	12	162	681
pH	29	35	32	1	97	0	11	2	4	14	3	34	131
C/N forhold	29	0	0	0	29	0	11	2	4	16	3	36	65
Basemætning	2	0	0	0	2	0	11	2	4	14	3	34	36

Der er sammenlagt foretaget registreringer af vegetationens struktur (fx dækning af vedplanter og dværgbuske), artssammensætning og skovstrukturer (fx dødt ved, hulheder, råd, kronedækning og skovindikatorarter) i 264 prøvefelter med bøg på kalk, heraf er 143 registreret mindst to gange i perioden 2007-2016 (Tabel 9150.5c). Der er registreret enkelttræer i 5 og 15 m cirklerne i 222 prøvefelter, hvoraf 62 er registreret to gange. Der er målt pH i jorden i 64 prøvefelter, heraf 33 med mindst to målinger i det samme prøvefelt. Basemætningen er målt en enkelt gang i 36 prøvefelter og C/N forholdet i jordbunden er sammenlagt målt i 54 prøvefelter, heraf 11 med to målinger i det samme prøvefelt.

Tabel 9150.5c. Oversigt over gentagne registreringer af det samme prøvefelt i perioden 2007-2016. I de prøvefelter, der en eller flere gange er registreret som naturtypen bøg på kalk, er vegetationens struktur og artssammensætning, skovstruktur og enkelttræer samt pH, basemætning og C/N-forholdet i jorden registreret mellem en og fem gange.

Gentagelser	Antal prøvefelter					
	Vegetation	Skovstruktur	Stammer	pH	Basemætning	C/N forhold
1	121	121	160	31	36	43
2	23	23	61	9	0	11
3	24	24	1	14	0	0
4	44	44	0	10	0	0
5	52	52	0	0	0	0
I alt	264	264	222	64	36	54

Indikatorer

På baggrund af NOVANA programmets prøvetagning er udvalgt en række indikatorer, der er egnede til at vurdere naturtypens tilstand og udvikling. Indikatorerne relaterer sig til vegetationens sammensætning af arter og diversitet, vegetationsstruktur, skovstruktur, indikatorværdier samt jordprøver.

Tabel 9150.6. Oversigt over indikatorer for tilstand og udvikling i bøg på kalk. For hver indikator er vist, om den nødvendige overvågningsparameter er indsamlet i hhv. første og anden programperiode.

Indikator		Prøvefelt	Første programperiode 2007-2010	Anden programperiode 2011-2016
Arts- sammen- sætning	Antal arter	5 m cirkel	Årligt	En gang
	Antal arter af buske	15 m cirkel		En gang
	Antal arter af buske	5 m cirkel	Årligt	En gang
	Antal arter af vedplanter	15 m cirkel		En gang
	Antal arter af vedplanter	5 m cirkel	Årligt	En gang
	Antal arter af insektbestøvede vedplanter	15 m cirkel		En gang
	Antal arter af insektbestøvede vedplanter	5 m cirkel	Årligt	En gang
	Antal arter af hjemmehørende vedplanter	15 m cirkel		En gang
	Antal invasive arter	5 m cirkel	Årligt	En gang
	Antal skovindikatorarter	15 m cirkel	Årligt	En gang
	Dækning af dværgbuske (%)	5 m cirkel	Årligt	En gang
	Antal arter af mosser	5 m cirkel	Årligt	En gang
	Udbredelse af laver	5 m cirkel	Årligt	En gang
Skov- struktur	Dækning af lave vedplanter (%)	5 m cirkel	Årligt	En gang
	Dækning af høje vedplanter (%)	5 m cirkel	Årligt	En gang
	Antal stammer med diameter > 10 cm (per ha)	15 m cirkel	En gang	En gang
	Antal store træer (per ha)	15 m cirkel	En gang	En gang
	Side 98 af 226			

	Dødt ved, samlet (m ³)	15 m cirkel	Årligt	En gang
	Dødt ved, nedbrudt (m ³)	15 m cirkel	Årligt	En gang
	Dødt ved, liggende (m ³)	15 m cirkel	Årligt	En gang
	Dødt ved, stående (m ³)	15 m cirkel	Årligt	En gang
	Antal levende træer med rådne partier	15 m cirkel	Årligt	En gang
	Antal levende træer med hulheder	15 m cirkel	Årligt	En gang
	Kronedækning (%)	5 m cirkel	Årligt	En gang
	Ellenbergs indikatorværdi for lys	5 m cirkel	Årligt	En gang
	Antal trunter	15 m cirkel	Årligt	
	Befæstet areal (%)	15 m cirkel	Årligt	En gang
	Hegnet areal (%)	15 m cirkel	Årligt	En gang
Nærings-status	Ellenbergs indikatorværdi for næringsstof	5 m cirkel	Årligt	En gang
	Basemætning	5 m cirkel	En gang	En gang
	pH	5 m cirkel	Årligt	En gang
	C/N-forholdet	5 m cirkel	En gang	En gang
Hydrologi	Ellenbergs indikatorværdi for fugtighed	5 m cirkel	Årligt	En gang

Hvor findes naturtypen?

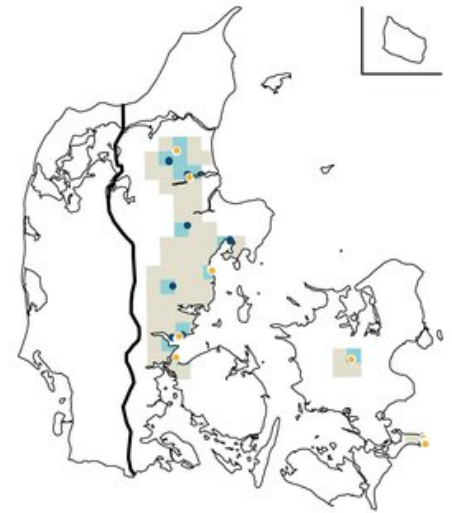
Bøg på kalk er en sjælden naturtype, der findes hvor jordbunden er meget kalkrig (inkl. plastisk ler). Naturtypen findes udelukkende i den kontinentale region.

Naturtypens udbredelsesområde, det kortlagte areal samt den geografiske fordeling af første programperiodes overvågningsstationer (2004-2010) er vist i Figur 9150.1. Bøg på kalk er, med et samlet areal på 600 ha, en af de mindst udbredte skovtyper i Danmark, og foreløbige skøn viser, at 50 % af arealet findes inden for habitatområderne (Tabel 9150.1).

Tabel 9150.1. Udbredelsesområde og areal for bøg på kalk som afrapporteret til EU i 2007 og 2013. Den arealmæssige dækning af naturtypen er vist ved den samlede dækning i hele landet, det kortlagte areal inden for habitatområderne og andelen af det samlede areal, der ligger inden for habitatområderne. Arealerne er vist for de to biogeografiske regioner og for hele landet.

	Atlantisk region		Kontinental region		Hele landet	
	2007	2013	2007	2013	2007	2013
Udbredelsesområde (km ²)			9.200	3.500	9.200	3.500
Areal i alt, afrundet (ha)			600	600	600	600
Inden for habitatområderne, kortlagt areal (ha)			305	304	305	304
Andel af arealet inden for habitatområderne (%)			50	50	50	50

- Metoderne til beregning af naturtypens areal og udbredelsesområder er dokumenteret i ”Fagligt grundlag for vurdering af bevaringsstatus for terrestriske naturtyper”



Figur 9150.1 Kort over areal og udbredelsesområde for bøg på kalk (9150). Udbredelsesområdet (vist med lys grå signatur) bygger på kendte forekomster af naturtypen samt arealer uden for kystklitternes udbredelsesområde.

Med mørk blå signatur er vist kortlagte forekomster fra den nyeste kortlægning inden for habitatområderne (2006-2007).

De orange prikker viser overvågningsstationer, hvor naturtypen er registreret i et eller flere prøvefelter i perioden 2004-2011.

Sammenfatning af resultater

Tilstand

Overvågningsdata viser, at bøg på kalk er en basisk og relativt næringsrig skovtype. Bøg på kalk består af tæt bøgeskov, og skovene er præget af forstlig drift med en begrænset vedplantediversitet, få store træer, få levende træer med hulheder og råd og en lav mængde dødt ved. I forhold til de øvrige skovtyper rummer naturtypen dog relativt megen dødt ved.

Udvikling

Der er tegn på en forværring af tilstanden i bøg på kalk i perioden 2007-2016. Således viser overvågningsdata et signifikant fald i antal arter i 5 m cirklerne, ligesom der er tegn på, at skovene er blevet en smule mørkere, idet kronedækningen er steget, og den gennemsnitlige indikatorværdi for lys er faldet i perioden. Denne udvikling må betegnes som ugunstig i en skovtype, som er et vigtigt levested for planter og dyr knyttet til lysåbne skove på kalkrig bund.

Geografiske mønstre

De overvågede skove findes i den sjællandske, østjyske og nordjyske region, mens der ikke er udlagt overvågningsstationer i Vestjylland. Overvågningsdata viser, at der er nogen forskel på tilstanden i de tre regioner. I den østjyske og fynske region, hvor der er flest overvågningsstationer, er vegetationen mere rig på arter, både hvad angår det samlede antal arter, antal arter af vedplanter og antal insektbestøvede vedplanter, men der er færre skovindikatorarter end i de to andre regioner. Den gennemsnitlige indikatorværdi for lys peger endvidere på, at der trænger mere lys ned til bundvegetationen. De nordjyske skove er rigere på skovindikatorarter, og der er færre stammer og flere store træer, men samtidig mindre dødt ved. På Sjælland og øer er der væsentligt færre levende træer med mikrohabiter i form af hulheder eller rådne partier. Der er for få registreringer af de jordbundskemiske målinger i den nordjyske og sjællandske region til en regional sammenligning.

En tredjedel af overvågningsstationerne for bøg på kalk ligger inden for habitatområderne. Overvågningsdata viser, at der er signifikant færre invasive arter inden for habitatområderne end uden for. Der er en signifikant større mængde samlet dødt ved, liggende dødt ved og nedbrudt dødt ved. I skovene inden for habitatområderne er der signifikant flere træer og buske med en diameter over 10 cm og en større kronedækning, hvilket tyder på, at skovene er lidt mørkere. Der er ikke signifikant forskel på de øvrige indikatorer for bøg på kalk.



Bøg på kalk er en basisk og relativt næringsrig skovtype, der består af tæt bøgeskov. Bøgeskov på kalk ved Møns Klint.

Foto: Peter Wind, AU

Artssammensætning

Bøg på kalk er en potentielt meget artsrig skovtype, som varierer fra frodig muldbund til træfjendsk skrivekridt, hvor træerne bliver klorotiske og begrænset i væksten. Når der er vækstbegrænsning for træerne, bliver skoven lysere med plads til en større artsrigdom af urter, buske og mere lyselskende træer. Også insektfaunaen ynder lyse og varme skovmiljøer. Tilsvarende ynder epifytiske mosser og laver at etablere sig på barken af langsomt voksende træer.

Indikatorer

Artssammensætningen i bøg på kalk er i NOVANA-programmet dokumenteret ved det samlede antal arter og skovindikatorarter i 5 m cirklerne samt antal arter af vedplanter i 15 m cirklerne, herunder naturligt hjemmehørende arter, buske og insektbestøvede vedplanter. Naturtypens tilstand og udvikling er endvidere dokumenteret ved dækningen af dværgbuske samt udbredelsen af laver.

Endelig er antallet af invasive arter inddraget som et udtryk for den plads, der er tilbage til de naturligt hjemmehørende arter – også på længere sigt.

Resultater 2007-2016

Tilstand 2011-2016

Der er i gennemsnit registreret 12,7 forskellige plantearter i 5 m cirklerne i bøg på kalk, og omtrent 15 % af cirklerne rummer mere end 20 arter. I forhold til bøgeskovstyperne på morbund er vegetationen i bøg på kalk således relativt rig på arter.

Der er i gennemsnit registreret 5,6 forskellige arter af vedplanter i 15 m cirklerne i bøg på kalk, hvoraf hovedparten (5,3) er naturligt hjemmehørende. Ud over bøg, der er registreret i samtlige dokumentationsfelter, er ask (74 % af cirklerne), ahorn (51 %), skov-elm (37 %), stilk-eg (almindelig eg) (23 %), almindelig røn (8 %), almindelig ædelgran (8 %), rød-gran (6 %) og skov-æble (6 %) de hyppigste træer. Bøg udgør 2 ud af 3 træer i 5 m cirklerne med en stammediameter over 10 cm, efterfulgt af ahorn (9 %), ask (6 %), skov-elm (4 %) og hassel (4 %). De store træer i 15 m cirklerne med diameter større end 40 cm er også primært bøg (82 %), med en lidt mere spredt forekomst af stilk-eg (10 %), ask (2 %) og almindelig røn (2 %).

I forhold til de øvrige bøgeskovstyper er der registreret relativt mange arter af buske i bøg på kalk, med 1,2 arter i gennemsnit i 15 m cirklerne. Med forekomst i knap halvdelen af cirklerne er vedbend den klart mest udbredte art, efterfulgt af almindelig hyld (22 %), éngriflet hvidtjørn (18 %), almindelig hvidtjørn (16 %), hassel (16 %), dunet gedeblad (13 %), benved (12 %), kvalkved (9 %), fugle-kirsebær (8 %), stikkelsbær (7 %), almindelig gedeblad (6 %), slåen (6 %) og mirabel (6 %). Yderligere 14 arter findes i mindre end 5 % af cirklerne.

Mange vedplanter i bøg på kalk er vindbestøvede, men mere end halvdelen af vedplanterne i 15 m cirklerne (3,5 ud af 5,6 arter) er insektbestøvede, med ask, ahorn, vedbend, almindelig hyld, éngriflet hvidtjørn, almindelig hvidtjørn, dunet gedeblad og benved som de hyppigste arter. Kvalkved og yderligere 26 insektbestøvede vedplanter findes i mindre end 10 % af cirklerne.



I forhold til de øvrige bøgeskovstyper er der registreret relativt mange arter af buske i bøg på kalk. Med forekomst i knap halvdelen af cirklerne er vedbend den klart mest udbredte art.

Foto: Peter Wind, AU



Skovmærke er den mest udbredte art i urtelaget i bøg på kalk med forekomst i knap halvdelen af 5 m cirklerne.

Foto: Peter Wind, AU

Skovmærke er den mest udbredte art i urtelaget i bøg på kalk med forekomst i knap halvdelen af 5 m cirklerne. Herudover er hvid anemone (36 %), enblomstret flitteraks (34 %), almindelig bingelurt (29 %), lund-rapgræs (27 %), blå anemone (27 %), skovstar (26 %), skovbyg (21 %), sanikel (21 %), skov-stilkaks (19 %), mose-bunke (16 %), almindelig mangeløv (16 %), almindelig hundegræs (15 %), druemunke (15 %), stor fladstjerne (15 %), miliegræs (15 %) og skov-viol (15 %) de hyppigst registrerede planter i urtelaget. Der er ikke registreret dværgbuske.

I bøg på kalk er der registreret jordboende laver i blot 3 % af 5 m cirklerne.

Bøg på kalk vurderes at være potentielt levested for 17 af de 25 træboende indikatorarter. Heraf er 15 registreret i mindst én 15 m cirkel, fordelt på 5 arter af vedboende svampe, 7 mosser og 3 laver. Fire indikatorarter er registreret i mere end 10 % af 15 m cirklerne. Der er i gennemsnit registreret 1,24 indikatorarter, hvor slank stammemos er den mest udbredte indikatorart (31 % af dokumentationsfelterne), efterfulgt af stor stammemos (20%), almindelig fladmøs (19%), glinsende kernelav (18%), grov kulskorpe (9%) og tøndersvamp (9%).

Der er registreret invasive arter i 7 % af 5 m cirklerne med bøg på kalk, hvilket er en relativt lille andel i forhold til bøgeskovstyperne på morbund. Den hyppigste art er almindelig ædelgran (5 % af prøvefelterne).

Udvikling

Der er et signifikant fald i antal plantearter på 0,29 arter om året i perioden 2007-2016. Der er ingen signifikante ændringer i antal arter af vedplanter (herunder antal buske og insektbestøvede vedplanter), dækningen af dværgbuske eller udbredelsen af laver samt forekomsten af invasive arter i 5 m cirklerne eller antal skovindikatorarter i 15 m cirklerne. Der er ikke undersøgt udviklingstendenser for antal arter af vedplanter, buske og insektbestøvede vedplanter i 15 m cirklerne, da registreringsmetoderne af vedplanterne er ændret fra første til anden programperiode.

Geografiske mønstre

De overvågede skove findes i den sjællandske, østjyske og nordjyske region, mens der ikke er udlagt overvågningsstationer i Vestjylland. I den østjyske og fynske region, hvor der er flest overvågningsstationer, er vegetationen mere rig på arter, både hvad angår det samlede antal arter, antal arter af vedplanter og antal insektbestøvede vedplanter, men der er færre skovindikatorarter end i de to andre regioner. Derimod er de nordjyske skove rigere på skovindikatorarter end de øvrige regioner.

En tredjedel af overvågningsstationerne for bøg på kalk ligger inden for habitatområderne. Overvågningsdata viser, at der er signifikant færre invasive arter inden for habitatområderne. Der er ikke signifikant forskel på de øvrige indikatorer for artssammensætning i bøg på kalk.

Sammenfatning

Sammenlagt viser overvågningsdata, at vegetationen i bøg på kalk er rig på plantearter og indikatorarter sammenlignet med de øvrige bøgeskove, men stadigvæk præget af bøg som skygetræ.

Tabel 9150.2. Oversigt over indikatorer for artssammensætning i bøg på kalk.

Naturtypens tilstand og udvikling er dokumenteret ved antal arter (gennemsnit i 5 m cirkler), udbredelse af laver (andel af 5 m cirkler med laver), antal skovindikatorarter (gennemsnit i 5 m cirkler), antal invasive arter (gennemsnit i 5 m cirkler), antal arter af vedplanter (gennemsnit i 5 m cirkler), antal arter af vedplanter (gennemsnit i 15 m cirkler), antal arter af hjemmehørende vedplanter (gennemsnit i 15 m cirkler), antal arter af insektbestøvede vedplanter (gennemsnit i 15 m cirkler), antal arter af

insektbestøvede vedplanter (gennemsnit i 15 m cirkler), antal arter af buske (gennemsnit i 5 m cirkler) og antal arter af buske (gennemsnit i 15 m cirkler). For hver indikator er vist prøvefelternes gennemsnitsværdier i de to overvågningsperioder for 1) hele landet, 2) de tre geografiske regioner, hvor der er udlagt overvågningsstationer for naturtypen (Nordjylland, Østjylland og Fyn samt Sjælland og øerne) og 3) hhv. inden for - og uden for habitatområderne. For hver indikator er naturtypens tilstand i den seneste overvågningsperiode vist grafisk ved prøvefelternes fordeling hhv. inden for - og uden for habitatområderne, og udviklingen i hele overvågningsperioden er vist grafisk ved et boks plot over stationernes gennemsnitsværdier.

Artssammensætning	Tilstand (2011-2016) <i>Tilstand (2007-2010)</i>							Udvikling (2007- 2016)	
	Hele landet	Regioner				Habitatområder			Fordeling
		Vest- jylland	Nord- jylland	Østjylland og Fyn	Sjælland og øerne	Inden for	Uden for		
Artssammensætning									
Antal arter (5 m)	13	-	7,3	16	13	12	14		
	14	-	12	16	14	14	-		
Udbredelse af laver (5 m)	0,031	-	0,0	0,043	0,050	0,043	0,018		
	0,035	-	0,0	0,14	0,0	0,035	-		
Antal skovindikatorarter (15 m)	1,2	-	1,9	0,78	1,6	1,3	1,3		
	1,8	-	3,7	1,1	1,6	1,8	-		
Invasive arter									
Antal invasive arter (5 m)	0,069	-	0,026	0,14	0,0	0,021	0,16		
	0,022	-	0,011	0,059	0,0097	0,022	-		
Vedplantediversitet									
Antal arter af vedplanter (5 m)	4,3	-	3,5	4,8	4,0	3,7	5,1		
	4,2	-	3,6	4,1	4,4	4,2	-		
Antal arter af vedplanter (15 m)	5,6	-	4,6	6,2	4,9	4,7	6,6		
	-	-	-	-	-	-	-		
Antal arter af hjemmehørende vedplanter (15 m)	5,3	-	4,4	5,9	4,7	4,6	6,2		
	-	-	-	-	-	-	-		
Antal arter af insektbestøvede vedplanter (5 m)	2,6	-	2,1	2,8	2,5	2,2	3,2		
	2,7	-	2,0	2,5	3,0	2,7	-		
Antal arter af insektbestøvede vedplanter (15 m)	3,5	-	2,9	3,7	3,3	3,0	4,1		
	-	-	-	-	-	-	-		
Antal arter af buske (5 m)	0,89	-	0,82	1,1	0,68	0,68	1,3		
	0,82	-	0,66	0,73	0,91	0,82	-		
Antal arter af buske (15 m)	1,2	-	1,0	1,2	1,2	0,97	1,5		
	-	-	-	-	-	-	-		

Referencer

Nygaard, B, Bruun, H.H., Heilmann Clausen, J., Damgaard, C., Ejrnæs, R., Nielsen, K.E., 2013. Vurdering af bevaringsstatus for skov. Notat fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet.

Skovstruktur

Fælles for skovene er, at der knytter sig en stor gruppe af arter til overfladen af gamle træer (epifytter) og til ved under nedbrydning, både i hulheder eller rådne partier på ellers levende træer og i døde grene og stammer (Müller & Butler 2010; Paillet m.fl. 2010; Stokland m.fl. 2012). En tommelfingerregel siger, at det er en tredjedel af skovenes samlede biodiversitet, som er knyttet til døende træer og dødt ved (Larsson 2011). Denne del af skovens biodiversitet må betragtes som særligt truet, idet levestederne er direkte påvirkede af forstlig hugst af biologisk unge træer og fjernelse af dødt ved. Antallet af store hjemmehørende træer er en væsentlig indikator for skovenes biologiske tilstand, både fordi det siger noget om intensiteten af skovdriften, herunder rekruttering af dødt ved, og fordi gamle træer udvikler særlige strukturer (furet bark, hulheder mv.), som er værdifulde for skovens insekt- og epifytsamfund. Træer med råd eller hulheder er gode indikatorer for vedboende arter (Winter & Möller 2008). Mange arter af svampe og insekter, især biller, men også fugle og pattedyr er knyttet til hulheder og råd i stammen af levende træer. Nogle typer af skader kan desuden forandre træets vækstprocesser og barkens struktur og kemi til fordel for en række epifytter og nedbrydere.

Indikatorer

Skovstrukturen i bøg på kalk er dokumenteret ved antal træer og buske med en diameter over 10 cm i 5 m cirklerne og antal store træer, antal levende træer med hulheder og råd samt mængden af dødt ved i 15 m cirklerne. Det døde ved er opgjort ved den samlede mængde dødt ved, nedbrudt dødt ved (nedbrydningsklasse 3 til 5) samt liggende og stående dødt ved. Naturtypens tilstand og udvikling er endvidere dokumenteret ved dækningen af lave (under 1 m) og høje (over 1 m) vedplanter, kronedækningen og den gennemsnitlige Ellenbergs indikatorværdi for lys som udtryk for, hvor meget lys der trænger ned gennem kronelaget. Endelig er opgjort det hegnede og befæstede areal i 15 m cirklerne.

Resultater 2007-2016

Tilstand 2011-2016

Lys

Den gennemsnitlige dækning af høje vedplanter (over 1 m) i bøg på kalk er 95 %, mens de lave vedplanter blot dækker 6 %. Kronedækningen er i gennemsnit på 98 %, og i ganske få prøvefelter er dækningen under 80 %. Da kronedækningen måles som andelen af kvadrater i et konvekst densiometer, der blot berøres af trækroner, er indikatoren i højere grad et udtryk for fordelingen af kronelaget end for, hvor meget lys der trænger igennem. Det skal bemærkes, at prøvetagningen i NOVANA kun omfatter de dele af skovene, der er domineret af træer (Miljøstyrelsen 2016), og at der derfor mangler et mål for lysningernes andel af skovarealet på en større skala.

Bøg, der er den dominerende træart i bøg på kalk, er et skyggetræ (Ellenbergs indikatorværdi for lys er 3), der ikke slipper ret meget lys gennem kronelaget. Den gennemsnitlige Ellenbergs indikatorværdi for lys i 5 m cirklerne er 4,9, og vegetationen er således tilpasset en begrænset tilgængelighed af lys.

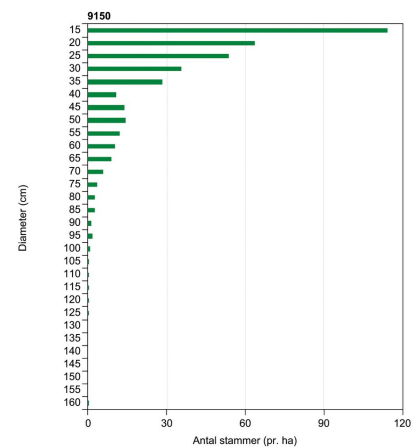
Overvågningsdata bekræfter, at bøgeskovene på kalk er relativt skyggede, og at der ikke slipper ret meget lys ned gennem kronelaget.



I forhold til de øvrige skovtyper rummer bøg på kalk relativt meget dødt ved.

Træruin ved Møns Klint.

Foto: Peter Wind, AU



Figur 9150.3. Størrelsesfordeling af de registrerede træer og buske i de 160 prøvefelter med bøg på kalk opgjort som antal stammer per hektar. I 5 m cirklerne er der registreret vedplanter med en diameter mellem 10 og 40 cm og i 15 m cirklerne vedplanter med en diameter over 40 cm.

Befæstede arealer udgør en forsvindende lille andel af arealet i 15 m cirklerne og er fraværende i hovedparten af cirklerne. Med undtagelse af en enkelt cirkel er der ikke registreret arealer, som er hegnede mod rådyrgræsning på unge træer.

Hulheder og råd

I forhold til de fleste andre skovtyper er der i bøg på kalk fundet nogle flere levende træer med mikrohabitater i form af hulheder eller rådne partier, der kan fungere som levested for vedlevende arter, der lever i og af dødt ved (fx svampe og insekter), men også arter, der blot udnytter hulheder til at bo i (fx hulrugende fugle og flagermus). I NOVANA-programmet registreres antal levende træer med hhv. hulheder og rådne partier hver for sig, men det vil ofte være de samme træer, der rummer begge typer af mikrohabitater.

I 15 m cirklerne er der i gennemsnit registreret 1,68 levende træer med egentlige hulheder (dybere end 5 cm) eller huller i barken med underliggende råd og smuld, hvilket svarer til 6,1 % af stammerne med en diameter over 20 cm. I en del cirkler (13 %) er der fundet relativt mange træer med hulheder (5-19), mens de mangler helt i godt halvdelen. Der er i gennemsnit registreret 1,88 træer med større områder med løsnende bark eller blotlagt ved med tydelige tegn på nedbrydning af veddet, svarende til 6,8 % af stammerne med en diameter over 20 cm. I en del cirkler (15 %) er der fundet relativt mange træer med rådne partier (5-16), mens de mangler helt i godt halvdelen.

Stammer og store træer

Bøg på kalk har i gennemsnit 390 træer og buske per hektar med en diameter over 10 cm og 3 ud af 5 opmålte stammer har en diameter mellem 10 og 20 cm (Figur 9150.3). I gennemsnit er der registreret 2,42 stammer med en diameter på 10-40 cm i 5 m cirklerne og 5,76 stammer med en diameter over 40 cm i 15 m cirklerne. Bøg er den dominerende art (67 % af stammerne), efterfulgt af ahorn (9 %), ask (6 %), skov-elm (4 %), hassel, stilk-eg, selje-pil og skov-æble (alle 2 %). Langt hovedparten af træerne er naturligt hjemmehørende, og i gennemsnit er blot 2 træer per hektar ikke hjemmehørende arter.

Som det fremgår af Figur 9150.3, udgør store stammer en relativt begrænset andel af det samlede antal registrerede træer og buske i cirklerne. Der er i gennemsnit registreret 81 træer per hektar med en diameter over 40 cm, og heraf har en tredjedel en diameter over 60 cm (Figur 9150.3), og enkelte træer er mere end 100 cm i diameter. Da produktiviteten i bøgeskove på kalk er relativt stor, tager det kortere tid for et træ at vokse sig stort end i bøgeskove på morbund. Kriterierne for et stort træ er derfor skærpede for denne naturtype, og bøg og eg vurderes at være store (og gamle) træer, når diameteren overstiger 80 cm, mens de øvrige træarter betegnes som store ved en diameter over 50-70 cm. Der er i gennemsnit registreret 8,7 træer per hektar (0,61 træer per 15 m cirkel), der opfylder disse størrelseskriterier, hvilket er lidt flere end i bøg på kalk, men væsentligt færre end i de to bøgeskovstyper på morbund. Bøg udgør en væsentlig andel af de store træer (82 %), men også store træer med stilk-eg (almindelig eg) (10 %) er udbredte, mens ask, almindelig røn (begge 2 %), rød-gran og skov-fyr er spredt forekommende (begge 1 %).

I NOVANA-programmet registreres det døde ved som relativt store vedstykker ("coarse woody debris"), der opfylder mindstemålene på en diameter over 20 cm og en længde over 2 m. I bøg på kalk er der i gennemsnit registreret 0,78 m³ døde stammer og sidegrene i 15 m cirklerne, svarende til 11 m³ dødt ved per hektar, og dødt ved er fraværende i godt halvdelen af cirklerne. I Danmarks Skovstatistik (NFI) måles dødt ved med en diameter over 10 cm, og der er i gennemsnit fundet 3,9 m³ dødt ved per hektar i de danske skove (Nord-Larsen m.fl. 2018). Det vurderes, at vedstykker mellem 10 og 20 cm udgør en tredjedel af det samlede døde ved i de danske skove (Johansen m.fl. 2013). Hvis der tages højde for denne forskel i de to opmålingsmetoder, er mængden af dødt ved i bøgeskov på kalk 16,5 m³/ha (11*1,5) og dermed en del over gennemsnitsniveauet i de danske skove, der indgår i NFI'en, og væsentligt større end i bøg på mor og bøg på muld. Til sammenligning kan der være over 100 m³ dødt ved i urørte løvskove (Christensen m.fl. 2005).

Omtrent 60 % af det døde ved findes som efterladte vedstykker på skovbunden, nedfaldne grene eller væltede stammer (liggende dødt ved), mens resten er stående døde træer, væltede døde træer med rodkontakt og døde grene på levende stammer (stående dødt ved).

Knap halvdelen af det døde ved er fast, forholdsvis friskt og fra nyligt døde træer, mens 59 % er mere eller mindre blødt, frønnet og nedbrudt ved (nedbrydningsklasse 3-5) og har været tilgængeligt som levested i en længere periode.

Udvikling

Der er en signifikant stigning i kronedækning på 0,5 % og et signifikant fald i den gennemsnitlige indikatorværdi for lys på 0,03 enheder om året i perioden, hvilket tyder på, at skovene er blevet lidt mørkere. Der er ikke undersøgt udviklingstendenser for hulheder og råd, da registreringsmetoderne er ændret fra første til anden programperiode. Da der kun optælles stammer én gang i hver programperiode, har det ikke været muligt at analysere udviklingen i antallet af stammer og store træer i 15 m cirklerne. Der er ingen signifikante ændringer i de øvrige indikatorer for skovstruktur i bøg på kalk.

Geografiske mønstre

De overvågede skove findes i den sjællandske, østjyske og nordjyske region, mens der ikke er udlagt overvågningsstationer i Vestjylland. I den østjyske og fynske region, hvor der er flest overvågningsstationer, peger den gennemsnitlige indikatorværdi for lys på, at der trænger mere lys ned til bundvegetationen. De nordjyske skove har færre stammer og flere store træer, men samtidig mindre dødt ved. På Sjælland og øer er der væsentligt færre levende træer med mikrohabitater i form af hulheder eller rådne partier.

En tredjedel af overvågningsstationerne for bøg på kalk ligger inden for habitatområderne. Overvågningsdata viser, at der er en signifikant større mængde samlet dødt ved, liggende dødt ved og nedbrudt dødt ved inden for habitatområderne end uden for. I skovene inden for habitatområderne er der signifikant flere træer og buske med en diameter over 10 cm og en større kronedækning, hvilket tyder på, at skovene er lidt mørkere. Der er ikke signifikant forskel på de øvrige indikatorer for skovstruktur i bøg på kalk.

Sammenfatning

Sammenlagt viser overvågningsdata, at bøg på kalk generelt består af tæt bøgeskov med træer, som stadigvæk er i tilvækst, og bliver mørkere som følge af dette. Skoven er præget af forstlig drift med få store træer, få træer med hulheder og råd og en lav mængde dødt ved.

Tabel 9150.3. Oversigt over indikatorer for skovstruktur i bøg på kalk. Naturtypens tilstand og udvikling er dokumenteret ved mængden af dødt ved, samlet (m³) (gennemsnit i 15 m cirkler), dødt ved, nedbrudt (m³) (gennemsnit i 15 m cirkler), dødt ved, liggende (m³) (gennemsnit i 15 m cirkler), dødt ved, stående (m³) (gennemsnit i 15 m cirkler), kronedækning (%) (gennemsnit i 5 m cirkler), Ellenbergs indikatorværdi for lys (gennemsnit i 5 m cirkler), antal stammer med diameter > 10 cm (gennemsnit per ha), antal store træer (gennemsnit per ha), antal levende træer med hulheder (gennemsnit i 15 m cirkler), antal levende træer med råd (gennemsnit i 15 m cirkler), befæstet areal (gennemsnitlig dækning i 15 m cirkler), heget areal (gennemsnit dækning i 15 m cirkler), dækning af lave vedplanter (gennemsnitlig dækning i 5 m cirkler) og dækning af høje vedplanter (gennemsnitlig dækning i 5 m cirkler). For hver indikator er vist prøvefelternes gennemsnitsværdier i de to overvågningsperioder for 1) hele landet, 2) de tre geografiske regioner, hvor der er udlagt overvågningsstationer for naturtypen (Nordjylland, Østjylland og Fyn samt Sjælland og øerne) og 3) hhv. inden for - og uden for habitatområderne. For hver indikator er naturtypens tilstand i den seneste overvågningsperiode vist grafisk ved prøvefelternes fordeling hhv. inden for - og uden for habitatområderne, og udviklingen i hele overvågningsperioden er vist grafisk ved et boks plot over stationernes gennemsnitsværdier.

Skovstruktur	Tilstand (2011-2016) <i>Tilstand (2007-2010)</i>							Udvikling (2007-2016)	
	Hele landet	Regioner				Habitatområder			Fordeling
		Vest-jylland	Nord-jylland	Østjylland og Fyn	Sjælland og øerne	Inden for	Uden for		
Dødt ved									
Dødt ved, samlet (m3) (15 m)	0,78	-	0,46	0,95	1,0	0,95	0,65		
	0,52	-	0,28	0,65	0,54	0,52	-		
Dødt ved, nedbrudt (m3) (15 m)	0,46	-	0,081	0,70	0,53	0,63	0,26		
	0,34	-	0,11	0,48	0,34	0,34	-		
Dødt ved, liggende (m3) (15 m)	0,47	-	0,32	0,56	0,59	0,57	0,40		
	0,31	-	0,15	0,52	0,27	0,31	-		
Dødt ved, stående (m3) (15 m)	0,31	-	0,14	0,39	0,43	0,38	0,25		
	0,21	-	0,13	0,14	0,27	0,21	-		
Lys									
Kronedækning (%) (5 m)	98	-	98	98	99,3	99	97		
	97	-	98	96	98	97	-		
Ellenbergs indikatorværdi for lys (5 m)	4,5	-	4,3	4,8	4,3	4,3	4,8		
	4,6	-	4,5	4,9	4,4	4,6	-		
Skovstruktur									
Antal stammer med diameter > 10 cm (per ha) (15 m)	313	-	229	325	395	338	285		
	329	-	283	129	432	329	-		
Antal store træer (per ha) (15 m)	8,7	-	15	7,6	6,4	7,8	12		
	7,0	-	4,7	11	5,9	7,0	-		
Antal levende træer med hulheder (15 m)	1,7	-	2,9	2,0	0,42	1,3	2,8		
	0,69	-	1,4	0,82	0,43	0,69	-		
Antal levende træer med råd (15 m)	1,9	-	2,3	2,8	0,38	1,6	2,8		
	0,82	-	0,80	1,3	0,61	0,82	-		
Befæstet areal (%) (15 m)	0,29	-	0,0	0,17	0,87	0,37	0,22		
	0,39	-	0,53	0,14	0,46	0,39	-		
Hegnet areal (%) (15 m)	0,022	-	0,0	0,051	0,0	0,0	0,064		
	0,016	-	0,0	0,0	0,028	0,016	-		
Dækning af lave vedplanter (%) (5 m)	5,8	-	8,3	6,5	3,4	6,9	4,8		
	7,3	-	11	5,9	6,8	7,3	-		
Dækning af høje vedplanter (%) (5 m)	94	-	92	93	97	95	92		
	94	-	93	93	95	94	-		

Referencer

Christensen M, Hahn K, Mountford EP, Ódor P, Standóvar T, Rozenbergar D, Diaci J, Wijdevén S, Meyer P, Winter S, Vrska T (2005) Dead wood in European beech (*Fagus sylvatica*) forest reserves. Forest Ecol Manag 210:267–282.

Johannsen, V.K., Nord-Larsen, T., Riis-Nielsen, T., Suadicani, K. & Jørgensen, B.B. 2013: Skove og plantager 2012, Skov & Landskab, Frederiksberg, 2013. 189 s. ill.

<http://ign.ku.dk/nyheder/skove-plantager-2012/skove-plantager-2012.pdf/>

Larsson, A. (Ed.), 2011. Tillståndet i skogen – rödlistade arter I ett nordiskt perspektiv. ArtDatabanken Rapporterar 9. ArtDatabanken, Skellefteå, Sweden. Side 109 af 226

Nord-Larsen, T., Johannsen, V. K., Riis-Nielsen, T., Thomsen, I. M., Bentsen, N. S., Gundersen, P., & Jørgensen, B. B. (2018). Skove og plantager 2017: Forest statistics 2017. Institut for Geovidenskab og Naturforvaltning, Københavns Universitet.

Müller, J., Bütler, R., 2010. A review of habitat thresholds for dead wood: a baseline for management recommendations in European forests. *Eur. J. Forest Res.* 129: 981-992.

Paillet, Y., L. Bergès, J. Hjältén, P. Odor, C. Avon, M. Bernhardt-Römermann, R.-J. Bijlsma, L. De Bruyn, M. Fuhr, U. Grandin, R. Kanka, L. Lundin, S. Luque, T. Magura, S. Matesanz, I. Mészáros, M.-T. Sebastià, W. Schmidt, T. Standovár, B. Tóthmérész, A. Uotila, F. Valladares, K. Vellak, R. Virtanen. Biodiversity differences between managed and unmanaged forests: meta-analysis of species richness in Europe *Conserv. Biol.*, 24 (2010), pp. 101-112,

Stokland, J.N., Siitonen, J., Jonsson, B.G., 2012. Biodiversity in Dead Wood. Cambridge University Press, UK.

Winter, S. & Möller, G.C. 2008. Microhabitats in lowland beech forests as a monitoring tool for nature conservation. *Forest Ecology and Management*, 255, 1251-1261.

Næringsstatus

Indikatorer

Næringsstatus i bøg på kalk er i NOVANA-programmet dokumenteret ved jordbundens pH, basemætning og C/N-forholdet samt Ellenbergs indikatorværdi for næringsstof. Jordbundens surhedsgrad spiller en afgørende rolle for plantevæksten, den mikrobielle aktivitet samt en række kemiske og fysiske jordbundsegenskaber. C/N-forholdet i jorden er en væsentlig indikator for eutrofieringsstatus og vigtig for at forudsige, hvornår kvælstofpåvirkning kan forventes at medføre forsuring og konkurrencebetingede ændringer i artssammensætning og vegetationsstruktur. Jordens basemætning er et udtryk for andelen af udbyttelige basekationer i forhold til jordens ionbytningskapacitet (CEC). Andelen af basiske kationer (Ca^{2+} , Na^{+} , Mg^{2+} , K^{+}) i forhold til sure kationer (Al^{3+} , H^{+} , Mn^{2+} og Fe^{2+}) afhænger af jordens pH, således at faldende pH medfører en faldende basemætning. Ved forsuring skiftes de ombyttelige baser i stigende omfang ud med brintioner. Basemætning er et godt mål for en jords evne til at modvirke forsuring som følge af atmosfærisk deposition, successionsprocesser, klimaforandring og naturpleje, der fjerner biomasse. Basemætningen afhænger af jordens indhold af ler og organisk stof, idet lerkolloider og organisk kulstof binder kationer. På de sandede kystnære jorde i det vestlige Danmark har nedfald af salte fra havet betydning for basemætningen. Ellenbergs indikatorværdi for næringsstof er et udtryk for planternes næringspræferencer og dermed næringstilgængeligheden på levestedet integreret over en længere periode.



Den gennemsnitlige Ellenberg indikatorværdi for næringsstof i bøg på kalk er 5,5, hvilket er kendetegnende for moderat næringsrige levesteder. Hovedparten af prøvefelterne rummer en relativt næringsrig vegetation med eksempelvis almindelig bingelurt.

Foto: Peter Wind, AU

Resultater 2007-2016

Tilstand 2011-2016

Den gennemsnitlige pH målt i laboratorie på tørret jord udtaget fra de øverste jordlag i bøg på kalk ligger i gennemsnit på 5,7, og næsten alle målingerne ligger mellem 5 og 7. Surhedsgraden er således væsentligt højere end i de øvrige bøgeskovstyper.

C/N-forholdet i den øverste del af jordbunden i bøg på kalk er 16,2, hvilket er lidt lavere end i bøg på muld, men højere end i bøgeskovstyperne på morbund. Det er svært at fastsætte generelle tærskelværdier (eller tipping points), idet ratioen mellem jordbundens kvælstof og kulstof ikke udelukkende er korreleret med den atmosfæriske kvælstofdeposition, men også stærkt afhængig af eksempelvis træarten, jordbundstypen, mængden og beskaffenheden af jordbundens organiske lag og forekomsten af kvælstoffikserende planter (som i elle- og askeskov) (Cools m.fl. 2018, Thimonier m.fl. 2010).

Den gennemsnitlige basemætning i den øverste del af jordbunden i bøg på kalk er 69,7, hvilket er væsentligt højere end i de øvrige skovtyper. Det tyder på, at den kalkrige jordbund har en god evne til at binde basekationer (Ca^{2+} , Na^{+} , Mg^{2+} , K^{+}) og modvirke forsuring.

Den gennemsnitlige Ellenberg indikatorværdi for næringsstof i bøg på kalk er 5,5, hvilket er kendetegnende for moderat næringsrige levesteder. Hovedparten af prøvefelterne rummer en relativt næringsrig vegetation med indikatorværdier mellem 5 og 6, hvor ask, ahorn, skovmærke, vedbend, skov-elm, enblomstret flitteraks, almindelig bingelurt, lund-rapgræs og skov-star er hyppige, mens dele af arealet er lidt mere næringsfattig med hvid anemone, mose-bunke og skovsyre.

Udvikling

Da der kun indsamles jordprøver til analyser af C/N-forhold og basemætning én gang i hver programperiode, har det ikke været muligt at analysere udviklingen i disse parametre i perioden 2007-2016. Eftersom der er ganske få målinger af pH, har det ikke været muligt at undersøge ændringerne i perioden. Der er ingen signifikante ændringer i de øvrige indikatorer for næringsstatus i bøg på kalk.

Geografiske mønstre

De overvågede skove findes i den sjællandske, østjyske og nordjyske region, mens der ikke er udlagt overvågningsstationer i Vestjylland. Der er for få registreringer af de jordbundskemiske målinger i den nordjyske og sjællandske region til en regional sammenligning.

En tredjedel af overvågningsstationerne for bøg på kalk ligger inden for habitatområderne. Der er ikke signifikant forskel på de målte indikatorer for næringsstatus i bøg på kalk.

Sammenfatning

Sammenlagt viser overvågningsdata, at bøg på kalk generelt er basisk og relativt næringsrig. Vi har ikke baselinedata for skovtypen, som kan bruges til at vurdere værdierne for næringsstatus i forhold til skovtypens naturlige variation.

Tabel 9150.4. Oversigt over indikatorer for næringsstatus i bøg på kalk. Naturtypens tilstand og udvikling er dokumenteret ved C/N-forholdet, pH målt i jord, basemætning og Ellenbergs indikatorværdi for næringsstof (gennemsnit i 5 m cirkler).For hver indikator er vist prøvefelternes gennemsnitsværdier i de to overvågningsperioder for 1) hele landet, 2) de tre geografiske regioner, hvor der er udlagt overvågningsstationer for naturtypen (Nordjylland, Østjylland og Fyn samt Sjælland og øerne) og 3) hhv. inden for - og uden for habitatområderne. For hver indikator er naturtypens tilstand i den seneste overvågningsperiode vist grafisk ved prøvefelternes fordeling hhv. inden for - og uden for habitatområderne, og udviklingen i hele overvågningsperioden er vist grafisk ved et boks plot over stationernes gennemsnitsværdier.

Næringsstatus	Tilstand (2011-2016) Tilstand (2007-2010)								Udvikling (2007-2016)
	Hele landet	Regioner				Habitatområder		Fordeling	
		Vest-jylland	Nord-jylland	Østjylland og Fyn	Sjælland og øerne	Inden for	Uden for		
Jordprøver									
C/N-forholdet	16	-	-	16	-	16	17		
	-	-	-	-	-	-	-		
pH	5,9	-	-	5,5	-	5,8	5,6		
	-	-	-	-	-	-	-		
Basemætning	70	-	-	62	-	75	65		
	-	-	-	-	-	-	-		
Næringsindikator									
Ellenbergs indikatorværdi for næringsstof (5 m)	5,5	-	5,7	5,3	5,5	5,5	5,3		
	5,6	-	6,0	5,3	5,6	5,6	-		

Referencer

Cools, N., Vesterdal, L., De Vos, B., Vanguelova, E., Hansen K., 2018. Tree species is the major factor explaining C:N ratios in European forest soils. *Forest Ecol. Manag.* 311: 3-16.

Thimonier, A., Graf Pannatier, E., Schmitt, M., Waldner, P., Walthert, L., Schleppi, P., Dobbertin, M., Kräuchi, N., 2010. Does exceeding the critical loads for nitrogen alter nitrate leaching, the nutrient status of trees and their crown condition at Swiss Long-term Forest Ecosystem Research (LWF) sites? *Eur. J. For. Res.* 129: 443-461.

Ege-blandskov (9160)

9160 Egeskove og blandskove på mere eller mindre rig jordbund

De danske beskrivelser af naturtypen

9160 Sub-Atlantic and medio-European oak or oakhornbeam forests of the Carpinion betuli

EU's beskrivelser af naturtypen



Ege-blandskov (9160) er naturlige egeskove på relativ kalkholdig, og ofte lidt vandlidende bund. *Foto: Naturstyrelsen Himmerland*

Om ege-blandskov

Ege-blandskov er ege- og ege-avnbøgskov med en relativ kalkholdig, og ofte lidt vandlidende bund, der hindrer bøgen i at trives og ask i at dominere. Definitionerne af typen er forholdsvis brede, så naturlige egeskove, der ikke indplaceres i andre habitattyper, henføres til denne type.

Datagrundlag

- › Overvågningsdata
- › Indikatorer for tilstand og udvikling

Resultater 2007-2016

- › Sammenfatning af resultater
- › Hvor findes naturtypen?
- › Artssammensætning
- › Skovstruktur
- › Næringsstatus

Overvågningsdata

I første programperiode (2007-2010) blev der udlagt 15 overvågningsstationer for ege-blandskov (9160), der blev overvåget årligt i perioden. I anden programperiode er udlagt 25 nye overvågningsstationer for ege-blandskov, så det samlede stationsnet består af 40 stationer (Figur 9160.60), der alle er overvåget én gang i perioden 2011-2015. Siden 2007 er der overvåget ege-blandskov på yderligere 5 skovovervågningsstationer, der er udlagt for vinteregeskov (9170), stilkegekrat (9190) og elle- og askeskov (91E0). Sammenlagt er der i perioden 2007-2016 registreret ege-blandskov på 45 overvågningsstationer (Figur 9160.61), heraf ligger 25 inden for - og 20 uden for habitatområderne (Figur 9160.62).

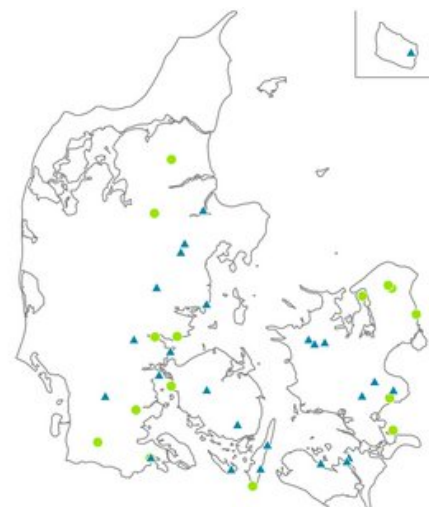
I perioden 2004-2010 er endvidere overvåget ege-blandskov på to lysåbne stationer efter metoderne til overvågning af lysåbne naturtyper, dvs. uden dokumentation af skovstruktur.

Tabel 9160.5a. Oversigt over overvågningsstationer for ege-blandskov i hhv. første - og anden programperiode og i hele perioden 2007-2016. Antal stationer er vist ved det antal, der er udlagt som ege-blandskov, hvor prøvetagningen følger denne naturtype, ved det antal, der er udlagt for andre skovnaturtyper, ved overvågningsfrekvensen og placeringen hhv. inden for - og uden for habitatområderne.

Tabel 9160.5a

Overvågningsstationer	Første programperiode			Anden programperiode			Hele programmet		
	2007-2010			2011-2016			2007-2016		
	Frekvens	Inden for	Uden for	Samlet	Inden for	Uden for	Samlet	Inden for	Samlet
Stationens naturtype	Hvert år	15	0	15					
	Hvert 6. År				20	20	40		
	Samlet							20	40
Andre naturtyper	Hvert år	5	0	5					
	Hvert 6. År				1	0	1		
	Samlet							5	5
Samlet		20	0	20	21	20	41	25	45

Stationer udlagt for ege-blandskov



Figur 9160.60

Stationstype

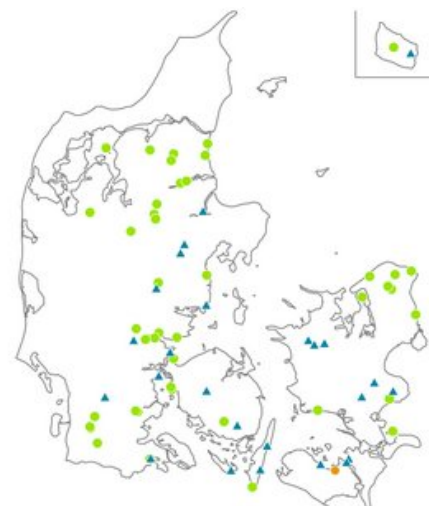
● Skovstation fra 2007

▲ Skovstation fra 2011

Kort over de 40 overvågningsstationer, der er udlagt for naturtypen ege-blandskov i perioden 2007-2016.

På disse stationer er prøvetagningen foretaget efter [de tekniske anvisningers metoder for skovnaturtyperne](#).

Stationer med ege-blandskov



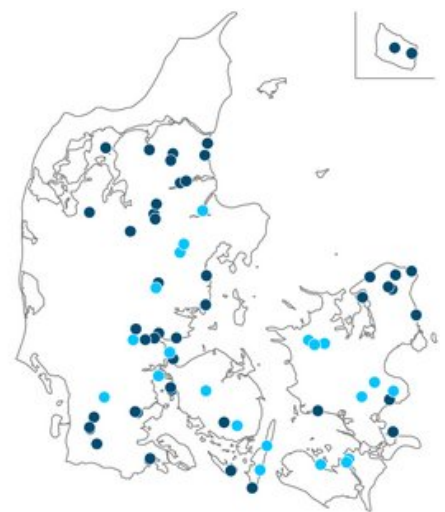
Figur 9160.61

Stationstype

- Skovstation fra 2007
- Lysåben station fra 2004
- ▲ Skovstation fra 2011

Kort over de 47 lysåbne og skovovervågningsstationer, hvor der er registreret et eller flere prøvefelter med naturtypen ege-blandskov i perioden 2007-2016.

Stationer i habitatområderne



Figur 9160.62

Stationstype

- Uden for habitatområderne
- Inden for habitatområderne

Kort over placeringen af skovovervågningsstationerne for naturtypen ege-blandskov i forhold til habitatområderne. Af de 45 skovovervågningsstationer, hvor der er registreret mindst et prøvefelt med naturtypen, ligger 20 inden for habitatområderne.

Det skønnes, at 15 % af arealet med naturtypen findes inden for habitatområderne (Fredshavn m.fl. 2014).

Prøvefelter

Der er sammenlagt foretaget 1.242 registreringer med ege-blandskov i perioden 2007-2016, med en dokumentation af skovstruktur og vegetationens sammensætning af plantearter efter metoderne til overvågning af skovhabitatnaturtyper (Tabel 9160.5b). Der er endvidere registreret enkelttræer i 591 dokumentationscirkler. I jordprøverne er foretaget 233 målinger af pH, 132 målinger af C/N-forholdet og 119 målinger af basemætning i jorden. I den første programperiode (2004-2010) er endvidere fem registreringer af ege-blandskov efter metoderne til overvågning af lysåbne naturtyper, dvs. uden dokumentation af skovstruktur.

Tabel 9160.5b. Oversigt over antal registreringer af vegetation og jordbund i prøvefelter i ege-blandskov i perioden 2007-2016.

Antal registreringer	Første programperiode (2007-2010)					Anden programperiode (2011-2016)							Total
	2007	2008	2009	2010	I alt	2011	2012	2013	2014	2015	2016	I alt	
Vegetation	208	193	226	232	859	0	107	30	8	201	37	383	1242
Stammer	208	0	0	0	208	0	107	30	8	201	37	383	591
Skovstruktur	208	193	226	232	859	0	107	30	8	201	37	383	1242
pH	56	48	41	10	155	0	21	6	2	41	8	78	233
C/N forhold	54	0	0	0	54	0	21	6	2	41	8	78	132
Basemætning	29	16	1	0	46	0	17	6	2	40	8	73	119

Der er sammenlagt foretaget registreringer af vegetationens struktur (fx dækning af vedplanter og dværgbuske), artssammensætning og skovstrukturer (fx dødt ved, hulheder, råd, kronedækning og skovindikatorarter) i 612 prøvefelter med ege-blandskov, heraf er 248 registreret mindst to gange i perioden 2007-2016 (Tabel 9160.5c). Der er registreret enkelttræer i 5 og 15 m cirklerne i 492 prøvefelter, hvoraf 99 er registreret to gange. Der er målt pH i jorden i 141 prøvefelter, heraf 47 med mindst to målinger i det samme prøvefelt. Basemætningen er målt i 105 prøvefelter, heraf 14 med to målinger og C/N forholdet i jordbunden er sammenlagt målt i 113 prøvefelter, heraf 19 med to målinger i det samme prøvefelt.

Tabel 9160.5c. Oversigt over gentagne registreringer af det samme prøvefelt i perioden 2007-2016. I de prøvefelter, der en eller flere gange er registreret som naturtypen ege-blandskov, er vegetationens struktur og artssammensætning, skovstruktur og enkelttræer samt pH, basemætning og C/N-forholdet i jorden registreret mellem en og fem gange.

Gentagelser	Antal prøvefelter					
	Vegetation	Skovstruktur	Stammer	pH	Basemætning	C/N forhold
1	364	364	393	94	91	94
2	67	67	99	15	14	19
3	44	44	0	19	0	0
4	73	73	0	13	0	0
5	64	64	0	0	0	0
I alt	612	612	492	141	105	113

Indikatorer

På baggrund af NOVANA programmets prøvetagning er udvalgt en række indikatorer, der er egnede til at vurdere naturtypens tilstand og udvikling. Indikatorerne relaterer sig til vegetationens sammensætning af arter og diversitet, vegetationsstruktur, skovstruktur, indikatorværdier samt jordprøver.

Tabel 9160.6. Oversigt over indikatorer for tilstand og udvikling i egeblandskov For hver indikator er vist, om den nødvendige overvågningsparameter er indsamlet i hhv. første og anden programperiode.

Indikator		Prøvefelt	Første programperiode 2007-2010	Anden programperiode 2011-2016
Arts- sammen- sætning	Antal arter	5 m cirkel	Årligt	En gang
	Antal arter af buske	15 m cirkel		En gang
	Antal arter af buske	5 m cirkel	Årligt	En gang
	Antal arter af vedplanter	15 m cirkel		En gang
	Antal arter af vedplanter	5 m cirkel	Årligt	En gang
	Antal arter af insektbestøvede vedplanter	15 m cirkel		En gang
	Antal arter af insektbestøvede vedplanter	5 m cirkel	Årligt	En gang
	Antal arter af hjemmehørende vedplanter	15 m cirkel		En gang
	Antal invasive arter	5 m cirkel	Årligt	En gang
	Antal skovindikatorarter	15 m cirkel	Årligt	En gang
	Dækning af dværgbuske (%)	5 m cirkel	Årligt	En gang
	Antal arter af mosser	5 m cirkel	Årligt	En gang
	Udbredelse af laver	5 m cirkel	Årligt	En gang
Skov- struktur	Dækning af lave vedplanter (%)	5 m cirkel	Årligt	En gang
	Dækning af høje vedplanter (%)	5 m cirkel	Årligt	En gang
	Antal stammer med diameter > 10 cm (per ha)	15 m cirkel	En gang	En gang
	Antal store træer (per ha)	15 m cirkel	En gang	En gang
	Side 119 af 226			

	Dødt ved, samlet (m ³)	15 m cirkel	Årligt	En gang
	Dødt ved, nedbrudt (m ³)	15 m cirkel	Årligt	En gang
	Dødt ved, liggende (m ³)	15 m cirkel	Årligt	En gang
	Dødt ved, stående (m ³)	15 m cirkel	Årligt	En gang
	Antal levende træer med rådne partier	15 m cirkel	Årligt	En gang
	Antal levende træer med hulheder	15 m cirkel	Årligt	En gang
	Kronedækning (%)	5 m cirkel	Årligt	En gang
	Ellenbergs indikatorværdi for lys	5 m cirkel	Årligt	En gang
	Antal trunter	15 m cirkel	Årligt	
	Befæstet areal (%)	15 m cirkel	Årligt	En gang
	Hegnet areal (%)	15 m cirkel	Årligt	En gang
Nærings-status	Ellenbergs indikatorværdi for næringsstof	5 m cirkel	Årligt	En gang
	Basemætning	5 m cirkel	En gang	En gang
	pH	5 m cirkel	Årligt	En gang
	C/N-forholdet	5 m cirkel	En gang	En gang
Hydrologi	Ellenbergs indikatorværdi for fugtighed	5 m cirkel	Årligt	En gang

Hvor findes naturtypen?

Ege-blandskov findes i det meste af landet og oftest på lidt vandlidende bund, der hindrer bøgen i at trives og ask i at dominere. Naturtypen har sin hovedudbredelse i den kontinentale region.

Naturtypens udbredelsesområde, det kortlagte areal samt den geografiske fordeling af første programperiodes overvågningsstationer (2004-2010) og plots fra Danmarks Skovstatistik (NFI) er vist i Figur 9160.1. Ege-blandskov er, med et samlet areal på 10.400 ha, en af de almindeligt forekommende skovtyper i Danmark, og foreløbige skøn viser, at 15 % af arealet findes inden for habitatområderne (Tabel 9160.1). Beregninger på grundlag af Danmarks Skovstatistik i perioden 2008-2012 (Johannsen m.fl. 2013) peger på, at naturtypen er langt mere udbredt end tidligere antaget.

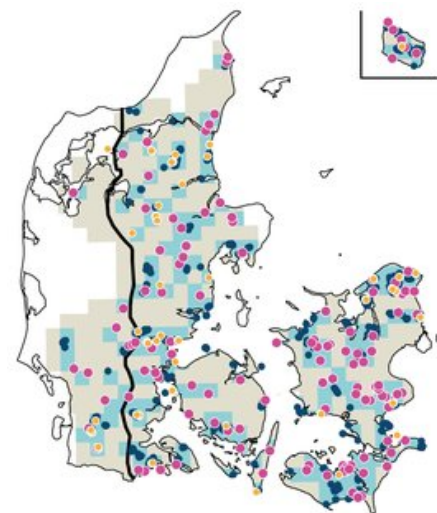
Tabel 9160.1. Udbredelsesområde og areal for egeblandskov som afrapporteret til EU i 2007 og 2013. Den arealmæssige dækning af naturtypen er vist ved den samlede dækning i hele landet, det kortlagte areal inden for habitatområderne og andelen af det samlede areal, der ligger inden for habitatområderne. Arealerne er vist for de to biogeografiske regioner og for hele landet.

	Atlantisk region		Kontinental region		Hele landet	
	2007	2013	2007	2013	2007	2013
Udbredelsesområde (km ²)	7.200	5.000	29.400	26.800	36.600	31.800
Areal i alt, afrundet (ha)	400	1.200	2.700	9.200	3.100	10.400
Inden for habitatområderne, kortlagt areal (ha)	177	184	1.367	1.418	1.544	1.602
Andel af arealet inden for habitatområderne (%)	50	15	50	15	50	15

- Metoderne til beregning af naturtypens areal og udbredelsesområder er dokumenteret i ”Fagligt grundlag for vurdering af bevaringsstatus for terrestriske naturtyper”

Referencer

Johannsen, V.K., Nord-Larsen, T., Riis-Nielsen, T., Suadicani, K. og Jørgensen, B.B., 2013, 'Skove og plantager 2012, Skov & Landskab, Frederiksberg, 2013', 189 s. ill.



Figur 9160.1 Kort over areal og udbredelsesområde for ege-blandskov (9160). Udbredelsesområdet (vist med lys grå signatur) bygger på kendte forekomster af naturtypen samt arealer uden for kystklitternes udbredelsesområde.

Med mørk blå signatur er vist kortlagte forekomster fra den nyeste kortlægning inden for habitatområderne (2006-2007).

De orange prikker viser overvågningsstationer, hvor naturtypen er registreret i et eller flere prøvelfelter i perioden 2004-2011.

Sammenfatning af resultater

Tilstand

Overvågningsdata viser, at ege-blandskov generelt er mindre sur end de øvrige egeskove. I forhold til de øvrige skovtyper er naturtypen relativt rig på plantearter, herunder diversiteten af vedplanter, hvilket formodentlig hænger sammen med, at den forstlige drift prioriterer eg, som tillader mere lys i skovbunden end bøg. Skovene er dog relativt mørke med reducerede muligheder for lyskrævende planter. Ege-blandskovene er præget af forstlig drift med en begrænset vedplantediversitet, få store træer, få levende træer med hulheder og råd og en lav mængde dødt ved.

Udvikling

Der er små tegn på en forandring af tilstanden i ege-blandskov i perioden 2007-2016. Således viser overvågningsdata, at skovene er blevet en smule mørkere, idet kronedækningen og dækningen af lave vedplanter er steget, og den gennemsnitlige indikatorværdi for lys er faldet i perioden.

Geografiske mønstre

De overvågede skove findes i alle fire regioner, men med hovedvægten i de to østligste regioner. Der er relativt få prøvefelter i Vestjylland, og i Nordjylland er der færre end 10 prøvefelter, hvorfor der ikke er lavet beregninger for denne region. Overvågningsdata viser, at der er kun små regionale forskelle i tilstanden af skovklitterne. Ege-blandskovene i den østjyske og fynske region rummer færre invasive arter og flere levende træer med mikrohabitater i form af rådne partier end den sjællandske region. Her er også en højere basemætning, hvilket tyder på, at skovbunden har en lidt bedre evne til at binde basekationer og modvirke forsurening. I den sjællandske region er der flere arter generelt, flere arter af vedplanter, flere arter af buske og insektbestøvede vedplanter og flere store træer samt større mængder dødt ved end i den østjyske region. I den vestjyske region, der rummer mindre end 7 % af prøvefelterne for naturtypen, er vegetationen rigere på arter generelt i 5 m cirklerne og på antal arter af vedplanter, buske og insektbestøvede vedplanter samt antal skovindikatorarter i 15 m cirklerne.

Halvdelen af overvågningsstationerne med ege-blandskov ligger inden for habitatområderne. Overvågningsdata viser, at der er signifikant færre træer og buske med en diameter over 10 cm inden for habitatområderne end uden for. Der er ikke signifikant forskel på de øvrige indikatorer for ege-blandskov.



Ege-blandskov er rigere på plantearter (herunder diversiteten af vedplanter), end de øvrige ege- og bøgeskovstyper, hvilket formodentlig hænger sammen med, at den forstlige drift prioriterer eg, som tillader mere lys i skovbunden end bøg. Egeskov ved Skallerund Sø.

Foto: Peter Wind, AU

Artssammensætning

Ege-blandskov er en floristisk bredt defineret skovtype, der er karakteriseret ved dominans af eg eller avnbøg.

Indikatorer

Artssammensætningen i ege-blandskov er i NOVANA-programmet dokumenteret ved det samlede antal arter og skovindikatorarter i 5 m cirklerne samt antal arter af vedplanter i 15 m cirklerne, herunder naturligt hjemmehørende arter, buske og insektbestøvede vedplanter. Naturtypens tilstand og udvikling er endvidere dokumenteret ved dækningen af dværgbuske samt udbredelsen af laver.

Endelig er antallet af invasive arter i 5 m cirklerne inddraget som et udtryk for den plads, der er tilbage til de naturligt hjemmehørende arter – også på længere sigt.

Resultater 2007-2016

Tilstand 2011-2016

Der er i gennemsnit registreret 14,8 forskellige plantearter i 5 m cirklerne i ege-blandskov, og knap 20 % af cirklerne rummer mere end 20 arter. I forhold til de øvrige bøgeskove og egeskovstyper, især vinteregeskov, er vegetationen således relativt rig på arter.

Der er i gennemsnit registreret 6,7 forskellige arter af vedplanter i 15 m cirklerne i ege-blandskov, hvoraf hovedparten (6,3) er naturligt hjemmehørende. Ud over stilk-eg, der er registreret i stort set alle dokumentationsfelter (99 % af cirklerne), er bøg (79 %), ahorn (60 %), ask (49 %), almindelig røn (27 %), avnbøg (17 %), skov-elm (17 %), rød-gran (11 %), dun-birk (8 %) og almindelig ædelgran (8 %) de hyppigste træer. I 5 m cirklerne er der registreret flest træer med en stammediameter over 10 cm, med bøg (27 %), stilk-eg (almindelig eg) (24 %), ahorn (15 %) og avnbøg (7 %) som de hyppigste arter, mens hassel, almindelig ædelgran, ask, fugle-kirsebær, navr og småbladet lind udgør en lille andel af stammerne. Egetræerne udgør derimod en væsentlig større andel af De store træer i 15 m cirklerne med diameter større end 40 cm (stilk-eg udgør 73 % af de store stammer), mens der er væsentligt færre store træer af bøg (4 %), bævreasp, fugle-kirsebær m.fl.

Der er registreret relativt mange arter af buske i ege-blandskov, med 1,2 arter i gennemsnit i 15 m cirklerne. Med forekomst i to ud af fem cirkler er hassel den mest udbredte art, efterfulgt af almindelig gedeblad (33 %), éngriflet hvidtjørn (16 %), almindelig hvidtjørn (16 %), almindelig hyld (14 %), vedbend (13 %), fugle-kirsebær (12 %), navr (10 %) og stikkelsbær (10 %). Yderligere 23 arter findes i mindre end 10 % af cirklerne.

Mange vedplanter i ege-blandskov er vindbestøvede, men mere end halvdelen af vedplanterne i 15 m cirklerne (3,4 ud af 6,7 arter) er insektbestøvede, med ahorn, ask, almindelig gedeblad, almindelig røn, éngriflet hvidtjørn, almindelig hvidtjørn, almindelig hyld, vedbend, fugle-kirsebær og navr som de hyppigste arter. Stikkelsbær og yderligere 28 insektbestøvede vedplanter findes i mindre end 10 % af cirklerne.

Mose-bunke er den mest udbredte art i urtelaget i ege-blandskov med forekomst i to ud af fem 5 m cirkler. Herudover er stor fladstjerne (49 %), skovsyre (44 %), miliegræs (43 %), dunet steffensurt (35 %), enblomstret flitteraks (35 %), hindbær (35 %), skov-star (34 %), almindelig mangeløv (34 %), stor nælde (33 %), skovmærke



Stilk-eg er registreret i stort set alle 5 m cirkler i ege-blandskov og udgør tre ud af fire af stammerne med en diameter over 40 cm. Stilk-eg i udspring.

Foto: Peter Wind, AU



Stor fladstjerne er registreret i hver anden 5 m cirkel i ege-blandskov og udgør dermed en af de hyppigst registrerede planter i urtelaget.

Foto: Peter Wind, AU

(30 %), brombær (25 %), fjerbregne (25 %), smalbladet mangeløv (23 %) og hvid anemone (21 %) de hyppigst registrerede planter i urtelaget. Dværgbuske er stort set fraværende.

I ege-blandskov er der registreret bladmosser jordboende laver i blot 0,3 % af 5 m cirklerne.

Ege-blandskov vurderes at være potentielt levested for 12 af de 25 træboende indikatorarter (Nygaard m.fl. 2013), men hele 18 indikatorarter er registreret i mindst én 15 m cirkel, fordelt på 8 arter af vedboende svampe, 6 mosser og 4 laver. Dog er blot 2 af disse registreret i mere end 10 % af 15 m cirklerne. Der er i gennemsnit registreret 0,63 indikatorarter, hvor slank stammemos er den mest udbredte indikatorart (20 % af dokumentationsfelterne), efterfulgt af stiv ruslædersvamp (13 %), stor stammemos (8 %) og tøndersvamp (4 %).

Der er registreret invasive arter i en tiendedel af 5 m cirklerne med ege-blandskov, og de hyppigste arter er almindelig ædelgran (5 % af prøvefelterne) og sitka-gran (2 %).

Udvikling

Der er ingen tegn på forandringer i artssammensætningen i ege-blandskov.

Geografiske mønstre

De overvågede skove findes i alle fire regioner, men med hovedvægten i de to østligste regioner. Der er relativt få prøvefelter i Vestjylland, og i Nordjylland er der færre end 10 prøvefelter, hvorfor der ikke er lavet beregninger for denne region. Der er ikke væsentlige regionale forskelle i artssammensætningen. Ege-blandskovene i den sjællandske region rummer flere invasive arter, men også flere arter generelt, flere arter af vedplanter, arter af buske og insektbestøvede vedplanter end den østjyske region. I den vestjyske region, der rummer mindre end 7 % af prøvefelterne for naturtypen, er vegetationen rigere på arter generelt i 5 m cirklerne og antal arter af vedplanter, buske og insektbestøvede vedplanter samt antal skovindikatorarter i 15 m cirklerne.

Der er ikke signifikant forskel på de målte indikatorer for artssammensætning inden for og uden for habitatområderne.

Sammenfatning

Sammenlagt viser overvågningsdata, at vegetationen i ege-blandskove, i forhold til de øvrige skovtyper, er rig på plantearter, og at der optræder mange forskellige vedplanter. Dette skyldes formodentlig, at den forstlige drift prioriterer eg, som tillader mere lys i skovbunden end bøg.

Tabel 9160.2. Oversigt over indikatorer for artssammensætning i ege-blandskov. Naturtypens tilstand og udvikling er dokumenteret ved antal arter (gennemsnit i 5 m cirkler), dækning af dværgbuske (gennemsnitlig dækning i 5 m cirkler), udbredelse af laver (andel af 5 m cirkler med laver), antal skovindikatorarter (gennemsnit i 5 m cirkler), antal invasive arter (gennemsnit i 5 m cirkler), antal arter af vedplanter (gennemsnit i 5 m cirkler), antal arter af vedplanter (gennemsnit i 15 m cirkler), antal arter af hjemmehørende vedplanter (gennemsnit i 15 m cirkler), antal arter af insektbestøvede vedplanter (gennemsnit i 15 m cirkler), antal arter af insektbestøvede vedplanter (gennemsnit i 15 m cirkler), antal arter af buske (gennemsnit i 5 m cirkler) og antal arter af buske (gennemsnit i 15 m cirkler). For hver indikator er vist prøvefelternes gennemsnitsværdier i de to overvågningsperioder for 1) hele landet, 2) de fire geografiske regioner (Vestjylland, Nordjylland, Østjylland og Fyn samt Sjælland og øerne) og 3) hhv. inden for - og uden for habitatområderne. For hver indikator er naturtypens tilstand i den seneste overvågningsperiode vist grafisk ved prøvefelternes

fordeling hhv. inden for - og uden for habitatområderne, og udviklingen i hele overvågningsperioden er vist grafisk ved et boks plot over stationernes gennemsnitsværdier.

Artssammensætning	Tilstand (2011-2016) <i>Tilstand (2007-2010)</i>							Udvikling (2007-2016)	
	Hele landet	Regioner				Habitatområder			Fordeling
		Vest-jylland	Nord-jylland	Østjylland og Fyn	Sjælland og øerne	Inden for	Uden for		
Artssammensætning									
Antal arter (5 m)	15	15	-	14	16	15	15		
	15	11	16	17	15	15	23		
Dækning af dværgbuske (5 m) (%)	0,018	0,0081	-	0,00078	0,048	0,044	0,0		
	0,20	0,29	0,0	0,42	0,086	0,20	0,0		
Udbredelse af laver (5 m)	0,0027	0,0	-	0,0061	0,0	0,0065	0,0		
	0,023	0,0	0,0	0,053	0,0096	0,023	0,0		
Antal skovindikatorarter (15 m)	0,63	1,4	-	0,53	0,66	0,86	0,53		
	1,1	1,9	1,7	0,59	1,3	1,1	2,0		
Invasive arter									
Antal invasive arter (5 m)	0,11	0,080	-	0,086	0,14	0,12	0,11		
	0,10	0,15	0,30	0,076	0,082	0,10	0,0		
Vedplantediversitet									
Antal arter af vedplanter (5 m)	5,0	6,6	-	4,6	5,4	4,8	5,3		
	4,8	6,5	4,5	5,0	4,7	4,8	5,5		
Antal arter af vedplanter (15 m)	6,7	8,6	-	6,3	6,9	6,4	6,9		
	-	-	-	-	-	-	-		
Antal arter af hjemmehørende vedplanter (15 m)	6,3	8,3	-	5,9	6,5	6,1	6,5		
	-	-	-	-	-	-	-		
Antal arter af insektbestøvede vedplanter (5 m)	2,5	3,3	-	2,3	2,8	2,4	2,7		
	2,4	3,4	2,0	2,6	2,3	2,4	3,0		
Antal arter af insektbestøvede vedplanter (15 m)	3,4	4,7	-	3,3	3,6	3,2	3,7		
	-	-	-	-	-	-	-		
Antal arter af buske (5 m)	0,81	1,5	-	0,77	0,93	0,88	0,86		
	0,93	1,6	0,91	1,1	0,76	0,93	0,25		
Antal arter af buske (15 m)	1,1	1,9	-	1,1	1,3	1,2	1,2		
	-	-	-	-	-	-	-		

Referencer

Nygaard, B, Bruun, H.H., Heilmann Clausen, J., Damgaard, C., Ejrnæs, R., Nielsen, K.E., 2013. Vurdering af bevaringsstatus for skov. Notat fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet.

Skovstruktur

Fælles for skovene er, at der knytter sig en stor gruppe af arter til overfladen af gamle træer (epifytter) og til ved under nedbrydning, både i hulheder eller rådne partier på ellers levende træer og i døde grene og stammer (Müller & Butler 2010; Paillet m.fl. 2010; Stokland m.fl. 2012). En tommelfingerregel siger, at det er en tredjedel af skovenes samlede biodiversitet, som er knyttet til døende træer og dødt ved (Larsson 2011). Denne del af skovens biodiversitet må betragtes som særligt truet, idet levestederne er direkte påvirkede af forstlig hugst af biologisk unge træer og fjernelse af dødt ved. Antallet af store hjemmehørende træer er en væsentlig indikator for skovenes biologiske tilstand, både fordi det siger noget om intensiteten af skovdriften, herunder rekruttering af dødt ved, og fordi gamle træer udvikler særlige strukturer (furet bark, hulheder mv.), som er værdifulde for skovens insekt- og epifytsamfund. Træer med råd eller hulheder er gode indikatorer for vedboende arter (Winter & Möller 2008). Mange arter af svampe og insekter, især biller, men også fugle og pattedyr er knyttet til hulheder og råd i stammen af levende træer. Nogle typer af skader kan desuden forandre træets vækstprocesser og barkens struktur og kemi til fordel for en række epifytter og nedbrydere.

Indikatorer

Skovstrukturen i ege-blandskov er dokumenteret ved antal træer og buske med en diameter over 10 cm i 5 m cirklerne og antal store træer, antal levende træer med hulheder og råd samt mængden af dødt ved i 15 m cirklerne. Det døde ved er opgjort ved den samlede mængde dødt ved, nedbrudt dødt ved (nedbrydningsklasse 3 til 5) samt liggende og stående dødt ved. Naturtypens tilstand og udvikling er endvidere dokumenteret ved dækningen af lave (under 1 m) og høje (over 1 m) vedplanter, kronedækningen og den gennemsnitlige Ellenbergs indikatorværdi for lys som udtryk for, hvor meget lys der trænger ned gennem kronelaget. Endelig er opgjort det hegnede og befæstede areal i 15 m cirklerne.

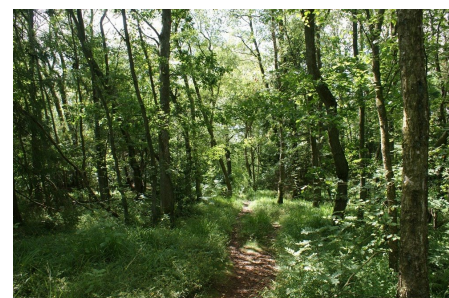
Resultater 2007-2016

Tilstand 2011-2016

Lys

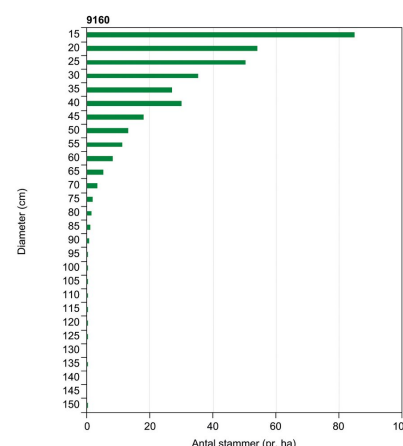
Den gennemsnitlige dækning af høje vedplanter (over 1 m) i ege-blandskov er 92 %, mens de lave vedplanter blot dækker 7 %. Kronedækningen er i gennemsnit 96 %, og i en mindre del af prøvefelterne (6 %) er dækningen under 80 %. Da kronedækningen måles som andelen af kvadrater i et konvekst densiometer, der blot berøres af trækroner, er indikatoren i højere grad et udtryk for fordelingen af kronelaget end for, hvor meget lys der trænger igennem. Det skal bemærkes, at prøvetagningen i NOVANA kun omfatter de dele af skovene, der er domineret af træer (Miljøstyrelsen 2016), og at der derfor mangler et mål for lysningernes andel af skovarealet på en større skala.

De dominerende træarter i ege-blandskov er stilk-eg, der er et lystræ (Ellenbergs indikatorværdi for lys er 7), og bøg, der er et skygetræ (lysværdi på 3), der ikke slipper ret meget lys gennem kronelaget. Den gennemsnitlige Ellenbergs indikatorværdi for lys i 5 m cirklerne er 4,9, og vegetationen er således tilpasset en begrænset tilgængelighed af lys.



Vegetationen i ege-blandskove er præget af forstlig drift med skyggefulde skove med ret, opadstræbende stammevækst. På trods af at eg er et lystræ, er skovene relativt mørke med begrænsede muligheder for lyskrævende planter, og der er en signifikant stigning i kronedække og et fald i bioindikationen af lys på skovbunden. Ege-blandskov i Draved Skov.

Foto: Peter Wind, AU



Figur 9160.3. Størrelsesfordeling af de registrerede træer og buske i de 368 prøvefelter med ege-blandskov opgjort som antal stammer per hektar. I 5 m cirklerne er der registreret vedplanter med en diameter mellem 10 og 40 cm og i 15 m cirklerne vedplanter med en diameter over 40 cm.

Overvågningsdata bekræfter, at ege-blandskovene er relativt skyggede, og at der ikke slipper ret meget lys ned gennem kronelaget.

Befæstede arealer udgør en forsvindende lille andel af arealet i 15 m cirklerne og er fraværende i hovedparten af cirklerne. Med undtagelse af enkelte cirkler er der ikke registreret arealer, som er hegnede mod rådyrgræsning på unge træer.

Hulheder og råd

I ege-blandskov er der fundet relativt få levende træer med mikrohabitater i form af hulheder eller rådne partier, der kan fungere som levested for vedlevende arter, der lever i og af dødt ved (fx svampe og insekter), men også arter, der blot udnytter hulheder til at bo i (fx hulrugende fugle og flagermus). I NOVANA-programmet registreres antal levende træer med hhv. hulheder og rådne partier hver for sig, men det vil ofte være de samme træer, der rummer begge typer af mikrohabitater.

I 15 m cirklerne er der i gennemsnit registreret 0,48 levende træer med egentlige hulheder (dybere end 5 cm) eller huller i barken med underliggende råd og smuld, hvilket svarer til 1,9 % af stammerne med en diameter over 20 cm. I enkelte cirkler er der fundet 5-7 træer med hulheder, mens de mangler helt i to ud af tre cirkler. Der er i gennemsnit registreret 1,05 levende træer med større områder med løsnende bark eller blotlagt ved med tydelige tegn på nedbrydning af veddet, svarende til 4,2 % af stammerne med en diameter over 20 cm. I enkelte cirkler er der fundet 5-7 træer med rådne partier, mens de mangler helt i godt halvdelen.

Stammer og store træer

Ege-blandskov har i gennemsnit 350 træer og buske per hektar med en diameter over 10 cm, og 2 ud af 5 opmålte stammer har en diameter mellem 10 og 20 cm (Figur 9160.3). I gennemsnit er der registreret 2,22 stammer med en diameter på 10-40 cm i 5 m cirklerne og 4,74 stammer med en diameter over 40 cm i 15 m cirklerne. Bøg (27 % af stammerne) og stilk-eg (almindelig eg) (24 %) er de mest udbredte arter, efterfulgt af ahorn (15 %), avnbøg (7 %), hassel, almindelig ædelgran, ask og fugle-kirsebær (alle 3 %), navr, småbladet lind, skov-elm og almindelig røn (alle 2 %). Langt hovedparten af træerne er naturligt hjemmehørende, og i gennemsnit er blot 18 træer per hektar almindelig ædelgran og andre ikke hjemmehørende arter.

Som det fremgår af Figur 9160.3, udgør store stammer en relativt begrænset andel af det samlede antal registrerede træer og buske i cirklerne. Der er i gennemsnit registreret 67 træer per hektar med en diameter over 40 cm, og heraf har en fjerdedel en diameter over 60 cm (Figur 9160.3), og enkelte træer er mere end 100 cm i diameter. Da produktiviteten i ege-blandskove er relativt stor, tager det kortere tid for et træ at vokse sig stort end i de øvrige egeskovstyper.

Kriterierne for et stort træ er derfor skærpede for denne naturtype, og bøg og eg vurderes at være store (og gamle) træer, når diameteren overstiger 80 cm, mens de øvrige træarter betegnes som store ved en diameter over 50-70 cm. Der er i gennemsnit registreret 4,1 træer per hektar (0,28 træer per 15 m cirkel), der opfylder disse størrelseskriterier, hvilket er sammenlignelig med stilkegekrat, men færre end i vinteregeskovene. Stilk-eg (almindelig eg) udgør hovedparten af

de store træer (73 %), mens blot 4 % af de store træer er bøg. Herudover er enkelte store træer af bævreasp, fugle-kirsebær, kæmpegran, landevejs-poppel, douglasgran og grå-poppel.

Dødt ved

I NOVANA-programmet registreres det døde ved som relativt store vedstykker ("coarse woody debris"), der opfylder mindstemålene på en diameter over 20 cm og en længde over 2 m. I ege-blandskov er der i gennemsnit registreret 0,37 m³ døde stammer og sidegrene i 15 m cirklerne, svarende til 5,2 m³ dødt ved per hektar, og dødt ved er fraværende i to ud af tre cirkler. I Danmarks Skovstatistik (NFI) måles dødt ved med en diameter over 10 cm, og der er i gennemsnit fundet 3,9 m³ dødt ved per hektar i de danske skove (Nord-Larsen m.fl. 2018). Det vurderes, at vedstykker mellem 10 og 20 cm udgør en tredjedel af det samlede døde ved i de danske skove (Johansen m.fl. 2013). Hvis der tages højde for denne forskel i de to opmålingsmetoder, er mængden af dødt ved i ege-blandskov 7,8 m³/ha (5,2*1,5) og dermed over gennemsnitsniveauet i de danske skove, der indgår i NFI'en, og lidt større end de øvrige egeskovstyper. Til sammenligning kan der være over 100 m³ dødt ved i urørte løvskove (Christensen m.fl. 2005).

Det døde ved findes fortrinsvis som efterladte vedstykker på skovbunden, nedfaldne grene eller væltede stammer (liggende dødt ved), mens en tredjedel er stående døde træer, væltede døde træer med rodkontakt og døde grene på levende stammer (stående dødt ved).

Hovedparten af det døde ved er fast, forholdsvis friskt og fra nyligt døde træer, mens mindre end en tredjedel er mere eller mindre blødt, frønnet og nedbrudt (nedbrydningsklasse 3-5) og har været tilgængeligt som levested i en længere periode.

Udvikling

Der er en signifikant stigning i kronedækning på 1 %, i dækningen af lave vedplanter på 0,7 % og et signifikant fald i den gennemsnitlige indikatorværdi for lys på 0,03 enheder om året i perioden, hvilket tyder på, at skovene er blevet lidt mørkere. Der er ikke undersøgt udviklingstendenser for hulheder og råd, da registreringsmetoderne er ændret fra første til anden programperiode. Da der kun optælles stammer én gang i hver programperiode, har det ikke været muligt at analysere udviklingen i antallet af stammer og store træer i 15 m cirklerne. Der er ingen signifikante ændringer i de øvrige indikatorer for skovstruktur i ege-blandskov.

Geografiske mønstre

De overvågede skove findes i alle fire regioner, men med hovedvægten i de to østligste regioner. Der er relativt få prøvefelter i Vestjylland, og i Nordjylland er der færre end 10 prøvefelter, hvorfor der ikke er lavet beregninger for denne region. Der er ikke væsentlige regionale forskelle i skovstrukturen. Ege-blandskovene i den østjyske og fynske region rummer flere levende træer med mikrohabitater i form af rådne partier, men færre store træer og mindre mængder dødt ved end i den sjællandske region.

To ud af overvågningsstationerne med ege-blandskov ligger inden for habitatområderne. Overvågningsdata viser, at der er signifikant færre træer og buske med en diameter over 10 cm inden for habitatområderne end uden for. Der er ikke signifikant forskel på de øvrige indikatorer for skovstruktur i ege-blandskov.

Sammenfatning

Sammenlagt viser overvågningsdata, at vegetationen i ege-blandskove generelt er præget af forstlig drift med skyggefulde skove med ret, opadstræbende stammevækst. På trods af at eg er et lystræ, er skovene relativt mørke med reducerede muligheder for lyskrævende planter, og der er en signifikant stigning i kronedække og et fald i bioindikationen af lys på skovbunden. Der er få store træer og kun lidt dødt ved.

Tabel 9160.3. Oversigt over indikatorer for skovstruktur i ege-blandskov. Naturtypens tilstand og udvikling er dokumenteret ved mængden af dødt ved, samlet (m³) (gennemsnit i 15 m cirkler), dødt ved, nedbrudt (m³) (gennemsnit i 15 m cirkler), dødt ved, liggende (m³) (gennemsnit i 15 m cirkler), dødt ved, stående (m³) (gennemsnit i 15 m cirkler), kronedækning (%) (gennemsnit i 5 m cirkler), Ellenbergs indikatorværdi for lys (gennemsnit i 5 m cirkler), antal stammer med diameter > 10 cm (gennemsnit per ha), antal store træer (gennemsnit per ha), antal levende træer med hulheder (gennemsnit i 15 m cirkler), antal levende træer med råd (gennemsnit i 15 m cirkler), befæstet areal (gennemsnitlig dækning i 15 m cirkler), heget areal (gennemsnit dækning i 15 m cirkler), dækning af lave vedplanter (gennemsnitlig dækning i 5 m cirkler) og dækning af høje vedplanter (gennemsnitlig dækning i 5 m cirkler). For hver indikator er vist prøvefelternes gennemsnitsværdier i de to overvågningsperioder for 1) hele landet, 2) de fire geografiske regioner (Vestjylland, Nordjylland, Østjylland og Fyn samt Sjælland og øerne) og 3) hhv. inden for - og uden for habitatområderne. For hver indikator er naturtypens tilstand i den seneste overvågningsperiode vist grafisk ved prøvefelternes fordeling hhv. inden for - og uden for habitatområderne, og udviklingen i hele overvågningsperioden er vist grafisk ved et boks plot over stationernes gennemsnitsværdier.

Skovstruktur	Tilstand (2011-2016) <i>Tilstand (2007-2010)</i>							Udvikling (2007- 2016)	
	Hele landet	Regioner				Habitatområder			Fordeling
		Vest- jylland	Nord- jylland	Østjylland og Fyn	Sjælland og øerne	Inden for	Uden for		
Dødt ved									
Dødt ved, samlet (m3) (15 m)	0,37	0,54	-	0,21	0,60	0,47	0,32		
	0,47	0,65	0,61	0,12	0,67	0,47	0,48		
Dødt ved, nedbrudt (m3) (15 m)	0,21	0,46	-	0,14	0,31	0,28	0,18		
	0,30	0,64	0,36	0,036	0,44	0,30	0,0		
Dødt ved, liggende (m3) (15 m)	0,24	0,45	-	0,13	0,39	0,36	0,17		
	0,36	0,63	0,31	0,072	0,55	0,37	0,0		
Dødt ved, stående (m3) (15 m)	0,13	0,097	-	0,081	0,21	0,12	0,15		
	0,11	0,024	0,30	0,046	0,12	0,11	0,48		
Lys									
Kronedækning (%) (5 m)	96	98	-	97	97	97	97		
	94	98	97	93	94	94	90		
Ellenbergs indikatorværdi for lys (5 m)	4,9	4,8	-	4,8	4,9	5,0	4,8		
	5,0	5,5	5,2	5,0	5,0	5,0	5,2		
Skovstruktur									
Antal stammer med diameter > 10 cm (per ha) (15 m)	295	316	-	307	273	287	291		
	290	-	334	280	282	291	0,0		
Antal store træer (per ha) (15 m)	4,0	2,8	-	2,9	6,6	5,9	3,0		
	5,7	-	6,7	2,1	7,7	5,5	28		
Antal levende træer med hulheder (15 m)	0,48	0,24	-	0,44	0,57	0,50	0,44		
	0,51	0,75	0,92	0,42	0,47	0,51	0,50		
Antal levende træer med råd (15 m)	1,1	0,68	-	1,6	0,68	0,90	1,3		
	1,0	0,65	2,2	1,0	0,85	1,0	0,50		
Befæstet areal (%) (15 m)	0,59	1,0	-	0,58	0,61	0,46	0,74		
	0,65	0,25	0,0	0,61	0,81	0,65	0,0		
Hegnet areal (%) (15 m)	0,41	0,0	-	0,00087	1,1	0,72	0,23		
	0,71	0,0	0,0	0,0027	1,3	0,72	0,0		
Dækning af lave vedplanter (%) (5 m)	6,5	0,96	-	6,6	5,7	4,9	6,3		
	3,3	2,9	1,4	4,4	3,0	3,3	14		
Dækning af høje vedplanter (%) (5 m)	92	95	-	93	90	91	93		
	90	96	88	88	90	90	69		

Referencer

Christensen M, Hahn K, Mountford EP, Ódor P, Standóvar T, Rozenbergar D, Diaci J, Wijdevén S, Meyer P, Winter S, Vrska T (2005) Dead wood in European beech (*Fagus sylvatica*) forest reserves. Forest Ecol Manag 210:267–282.

Johannsen, V.K., Nord-Larsen, T., Riis-Nielsen, T., Suadicani, K. & Jørgensen, B.B. 2013: Skove og plantager 2012, Skov & Landskab, Frederiksberg, 2013. 189 s. ill.

<http://ign.ku.dk/nyheder/skove-plantager-2012/skove-plantager-2012.pdf/>

Larsson, A. (Ed.), 2011. Tillståndet i skogen – rödlistade arter I ett nordiskt perspektiv. ArtDatabanken Rapporterar 9. ArtDatabanken, Skellefteå, Sweden. Side 18 af 26

Nord-Larsen, T., Johannsen, V. K., Riis-Nielsen, T., Thomsen, I. M., Bentsen, N. S., Gundersen, P., & Jørgensen, B. B. (2018). Skove og plantager 2017: Forest statistics 2017. Institut for Geovidenskab og Naturforvaltning, Københavns Universitet.

Müller, J., Bütler, R., 2010. A review of habitat thresholds for dead wood: a baseline for management recommendations in European forests. *Eur. J. Forest Res.* 129: 981-992.

Paillet, Y., L. Bergès, J. Hjältén, P. Odor, C. Avon, M. Bernhardt-Römermann, R.-J. Bijlsma, L. De Bruyn, M. Fuhr, U. Grandin, R. Kanka, L. Lundin, S. Luque, T. Magura, S. Matesanz, I. Mészáros, M.-T. Sebastià, W. Schmidt, T. Standovár, B. Tóthmérész, A. Uotila, F. Valladares, K. Vellak, R. Virtanen. Biodiversity differences between managed and unmanaged forests: meta-analysis of species richness in Europe *Conserv. Biol.*, 24 (2010), pp. 101-112,

Stokland, J.N., Siitonen, J., Jonsson, B.G., 2012. Biodiversity in Dead Wood. Cambridge University Press, UK.

Winter, S. & Möller, G.C. 2008. Microhabitats in lowland beech forests as a monitoring tool for nature conservation. *Forest Ecology and Management*, 255, 1251-1261.

Næringsstatus

Indikatorer

Næringsstatus i ege-blandskov er i NOVANA-programmet dokumenteret ved jordbundens pH, basemætning og C/N-forholdet samt Ellenbergs indikatorværdi for næringsstof. Jordbundens surhedsgrad spiller en afgørende rolle for plantevæksten, den mikrobielle aktivitet samt en række kemiske og fysiske jordbundsegenskaber. C/N-forholdet i jorden er en væsentlig indikator for eutrofieringsstatus og vigtig for at forudsige, hvornår kvælstofpåvirkning kan forventes at medføre forsuring og konkurrencebetingede ændringer i artssammensætning og vegetationsstruktur. Jordens basemætning er et udtryk for andelen af udbyttelige basekationer i forhold til jordens ionbytningskapacitet (CEC). Andelen af basiske kationer (Ca^{2+} , Na^{+} , Mg^{2+} , K^{+}) i forhold til sure kationer (Al^{3+} , H^{+} , Mn^{2+} og Fe^{2+}) afhænger af jordens pH, således at faldende pH medfører en faldende basemætning. Ved forsuring skiftes de ombyttelige baser i stigende omfang ud med brintioner. Basemætning er et godt mål for en jords evne til at modvirke forsuring som følge af atmosfærisk deposition, successionsprocesser, klimaforandring og naturpleje, der fjerner biomasse. Basemætningen afhænger af jordens indhold af ler og organisk stof, idet lerkolloider og organisk kulstof binder kationer. På de sandede kystnære jorde i det vestlige Danmark har nedfald af salte fra havet betydning for basemætningen. Ellenbergs indikatorværdi for næringsstof er et udtryk for planternes næringspræferencer og dermed næringstilgængeligheden på levestedet integreret over en længere periode.



Den gennemsnitlige Ellenberg indikatorværdi for næringsstof peger på, at ege-blandskovene er moderat næringsrige levesteder. Hovedparten af prøvefelterne rummer en relativt næringsrig vegetation hvor ahorn er hyppig.

Foto: Peter Wind, AU

Resultater 2007-2016

Tilstand 2011-2016

Den gennemsnitlige pH målt i laboratorie på tørret jord udtaget fra de øverste jordlag i ege-blandskov ligger på 4, og næsten alle målingerne ligger mellem 3,5 og 5. Surhedsgraden er således noget højere end for de øvrige egeskovstyper.

C/N-forholdet i den øverste del af jordbunden i ege-blandskov er 14,4, hvilket er lavere end i de øvrige egeskovstyper. Det er svært at fastsætte generelle tærskelværdier (eller tipping points), idet ratioen mellem jordbundens kvælstof og kulstof ikke udelukkende er korreleret med den atmosfæriske kvælstofdeposition, men også er stærkt afhængig af eksempelvis træarten, jordbundstypen, mængden og beskaffenheden af jordbundens organiske lag og forekomsten af kvælstoffikserende planter (som i elle- og askeskove) (Cools m.fl. 2018, Thimonier m.fl. 2010).

Den gennemsnitlige basemætning i den øverste del af jordbunden i ege-blandskov er 21, hvilket er noget højere end i de øvrige egeskovstyper. Det tyder på, at den relativt sure jordbund har en begrænset evne til at binde basekationer (Ca^{2+} , Na^{+} , Mg^{2+} , K^{+}) og modvirke forsuring.

Den gennemsnitlige Ellenberg indikatorværdi for næringsstof i ege-blandskov er 5,3, hvilket er kendetegnende for moderat næringsrige levesteder. Hovedparten af prøvefelterne rummer en relativt næringsrig vegetation med indikatorværdier mellem 5 og 6, hvor ahorn, ask, stor fladstjerne, miliegræs, hassel, dunet steffensurt, enblomstret flitteraks, hindbær, skov-star, almindelig mangeløv, almindelig gedeblad, stor nælde, skovmærke og fjerbregne er hyppige, mens dele af arealet er lidt mere næringsfattigt med mose-bunke, skovsyre, almindelig røn og smalbladet mangeløv.

Da der kun indsamles jordprøver til analyser af C/N-forhold og basemætning én gang i hver programperiode, har det ikke været muligt at analysere udviklingen i disse parametre i perioden 2007-2016. Eftersom der kun er ganske få målinger af pH, har det ikke været muligt at undersøge ændringerne i perioden. Der er ingen signifikante ændringer i de øvrige indikatorer for næringsstatus i bøg på kalk.

Geografiske mønstre

De overvågede skove findes i alle fire regioner, men med hovedvægten i de to østligste regioner. Der er relativt få prøvefelter i Vestjylland, og i Nordjylland er der færre end 10 prøvefelter, hvorfor der ikke er lavet beregninger for denne region. Der er ikke væsentlige regionale forskelle i skovenes næringsstatus. Ege-blandskovene i den østjyske og fynske region har en højere basemætning, hvilket tyder på, at skovbunden har en lidt bedre evne at binde basekationer og modvirke forsuring end i den sjællandske region.

Der er ingen signifikante forskelle på de målte indikatorer for næringsstatus inden for og uden for habitatområderne for ege-blandskovene.

Sammenfatning

Sammenlagt viser overvågningsdata, at ege-blandskovene er mindre sure end andre egeskove og morbundsskove. Vi har ikke baselinedata for skovtypen, som kan bruges til at vurdere værdierne for næringsstatus i forhold til skovtypens naturlige variation.

Tabel 9160.4. Oversigt over indikatorer for næringsstatus i ege-blandskov. Naturtypens tilstand og udvikling er dokumenteret ved C/N-forholdet, pH målt i jord, basemætning og Ellenbergs indikatorværdi for næringsstof (gennemsnit i 5 m cirkler). For hver indikator er vist prøvefelternes gennemsnitsværdier i de to overvågningsperioder for 1) hele landet, 2) de fire geografiske regioner (Vestjylland, Nordjylland, Østjylland og Fyn samt Sjælland og øerne) og 3) hhv. inden for - og uden for habitatområderne. For hver indikator er naturtypens tilstand i den seneste overvågningsperiode vist grafisk ved prøvefelternes fordeling hhv. inden for - og uden for habitatområderne, og udviklingen i hele overvågningsperioden er vist grafisk ved et boks plot over stationernes gennemsnitsværdier.

Næringsstatus	Tilstand (2011-2016) <i>Tilstand (2007-2010)</i>							Udvikling (2007-2016)	
	Hele landet	Regioner				Habitatområder			Fordeling
		Vest-jylland	Nord-jylland	Østjylland og Fyn	Sjælland og øerne	Inden for	Uden for		
Jordprøver									
C/N-forholdet	14	-	-	14	15	15	14		
	-	-	-	-	-	-	-		
pH	4,0	-	-	4,1	3,8	3,9	4,0		
	4,0	-	3,6	4,3	4,0	4,0	-		
Basemætning	21	-	-	27	19	19	24		
	-	-	-	-	-	-	-		
Næringsindikator									
Ellenbergs indikatorværdi for næringsstof (5 m)	5,3	5,3	-	5,3	5,4	5,2	5,4		
	5,2	4,2	5,1	5,4	5,2	5,2	5,4		

Referencer

Cools, N., Vesterdal, L., De Vos, B., Vanguelova, E., Hansen K., 2018. Tree species is the major factor explaining C:N ratios in European forest soils. Forest Ecol. Manag. 311: 3-16.

Thimonier, A., Graf Pannatier, E., Schmitt, M., Waldner, P., Walthert, L., Schleppi, P., Dobbertin, M., Kräuchi, N., 2010. Does exceeding the critical loads for nitrogen alter nitrate leaching, the nutrient status of trees and their crown condition at Swiss Long-term Forest Ecosystem Research (LWF) sites? Eur. J. For. Res. 129: 443-461.

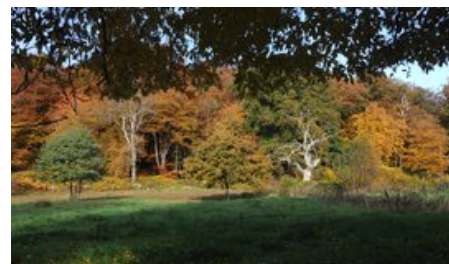
Vinteregeskov (9170)

9170 Vinteregeskov i østlige
(subkontinentale) egne

De danske beskrivelser af
naturtypen

9170 Galio-Carpinetum oak-
hornbeam forests

EU's beskrivelser af
naturtypen



Vinteregeskov (9170) er en sjælden naturtype, der kun findes i de sydøstlige egne af landet. I denne egeskovstype er vintereg mere udbredt end stilkeg. Vinteregeskov ved Ekkodalen på Bornholm. *Foto: Michael Stoltze, Naturstyrelsen*

Om vinteregeskov

Vinteregeskov omfatter naturlig egeskov med mere vintereg end stilkeg. Skovtypen er meget sjælden i Danmark har udpræget sydøstlig udbredelse og findes kun i den kontinentale region.

Datagrundlag

- › Overvågningsdata
- › Indikatorer for tilstand og udvikling

Resultater 2007-2016

- › Sammenfatning af resultater
- › Hvor findes naturtypen?
- › Artssammensætning
- › Skovstruktur
- › Næringsstatus

Overvågningsdata

I første programperiode (2007-2010) blev der udlagt 3 overvågningsstationer for vinteregeskov (9170), der blev overvåget årligt i perioden. I anden programperiode er udlagt 1 ny overvågningsstation for vinteregeskov, så det samlede stationsnet består af 4 stationer (Figur 9170.60), der alle ligger inden for habitatområderne og er overvåget én gang i perioden 2011-2016.

Der er ikke overvåget vinteregeskov på andre overvågningsstationer, hverken skovstationer eller lysåbne stationer.

Tabel 9170.5a. Oversigt over overvågningsstationer for vinteregeskov i hhv. første - og anden programperiode og i hele perioden 2007-2016. Antal stationer er vist ved det antal, der er udlagt som vinteregeskov, hvor prøvetagningen følger denne naturtype, ved det antal, der er udlagt for andre skovnaturtyper, ved overvågningsfrekvensen og placeringen hhv. inden for - og uden for habitatområderne.

Overvågningsstationer		Første programperiode			Anden programperiode			Hele programmet		
		2007-2010			2011-2016			2007-2016		
Stationens naturtype	Frekvens	Inden for	Uden for	Samlet	Inden for	Uden for	Samlet	Inden for	Uden for	Samlet
	Hvert år	3	0	3						
	Hvert 6. år				4	0	4			
	Samlet							4	0	4
Andre naturtyper	Hvert år	0	0	0						
	Hvert 6. år				0	0	0			
	Samlet							0	0	0
Samlet		3	0	3	4	0	4	4	0	

Stationer udlagt for vinteregeskov



Figur 9170.60

Stationstype

● Skovstation fra 2007

▲ Skovstation fra 2011

Kort over de 4 overvågningsstationer, der er udlagt for naturtypen vinteregeskov i perioden 2007-2016.

På disse stationer er prøvetagningen foretaget efter [de tekniske anvisningers metoder for skovnaturtyperne](#).

Stationer med vinteregeskov



Figur 9170.61

Stationstype

- Skovstation fra 2007
- Lysåben station fra 2004
- ▲ Skovstation fra 2011

Kort over de 4 skovovervågningsstationer, hvor der er registreret et eller flere prøvefelter med naturtypen vinteregeskov i perioden 2007-2016.

Stationer i habitatområderne



Figur 9170.62

Stationstype

- Uden for habitatområderne
- Inden for habitatområderne

Kort over placeringen af skovovervågningsstationerne for naturtypen vinteregeskov i forhold til habitatområderne. Alle 4 skovovervågningsstationer med naturtypen ligger inden for habitatområderne.

Det skønnes, at 70 % af arealet med naturtypen findes inden for habitatområderne (Fredshavn m.fl. 2014).

Prøvefelter

Der er sammenlagt foretaget 147 registreringer med vinteregeskov i perioden 2007-2016, med en dokumentation af skovstruktur og vegetationens sammensætning af plantearter efter metoderne til overvågning af skovhabitatnaturtyper (Tabel 9170.5b). Der er endvidere registreret enkelttræer i 68 dokumentationscirkler. I jordprøverne er foretaget 29 målinger af pH, 13 målinger af C/N-forholdet og 8 målinger af basemætning i jorden. Der er ingen registreringer af vinteregeskov på lysåbne overvågningsstationer.

Tabel 9170.5b. Oversigt over antal registreringer af vegetation og jordbund i prøvefelter i vinteregeskov i perioden 2007-2016.

Antal registreringer	Første programperiode (2007-2010)					Anden programperiode (2011-2016)							Total
	2007	2008	2009	2010	I alt	2011	2012	2013	2014	2015	2016	I alt	
Vegetation	30	27	25	27	109	0	28	0	0	10	0	38	147
Stammer	30	0	0	0	30	0	28	0	0	10	0	38	68
Skovstruktur	30	27	25	27	109	0	28	0	0	10	0	38	147
pH	9	8	4	0	21	0	6	0	0	2	0	8	29
C/N forhold	5	0	0	0	5	0	6	0	0	2	0	8	13
Basemætning	0	0	0	0	0	0	6	0	0	2	0	8	8

Der er sammenlagt foretaget registreringer af vegetationens struktur (fx dækning af vedplanter og dværgbuske), artssammensætning og skovstrukturer (fx dødt ved, hulheder, råd, kronedækning og skovindikatorarter) i 53 prøvefelter med vinteregeskov, heraf er 32 registreret mindst to gange i perioden 2007-2016 (Tabel 9170.5c). Der er registreret enkelttræer i 5 og 15 m cirklerne i 46 prøvefelter, hvoraf 22 er registreret to gange. Der er målt pH i jorden i 14 prøvefelter, heraf 7 med mindst to målinger i det samme prøvefelt. Basemætningen er målt en enkelt gang i 8 prøvefelter og C/N forholdet i jordbunden er sammenlagt målt i 10 prøvefelter, heraf 3 med to målinger i det samme prøvefelt.

Tabel 9170.5c. Oversigt over gentagne registreringer af det samme prøvefelt i perioden 2007-2016. I de prøvefelter, der en eller flere gange er registreret som naturtypen vinteregeskov, er vegetationens struktur og artssammensætning, skovstruktur og enkelttræer samt pH, basemætning og C/N-forholdet i jorden registreret mellem en og fem gange.

Gentagelser	Antal prøvefelter					
	Vegetation	Skovstruktur	Stammer	pH	Basemætning	C/N forhold
1	21	21	24	7	8	7
2	7	7	22	2	0	3
3	3	3	0	2	0	0
4	7	7	0	3	0	0
5	15	15	0	0	0	0
I alt	53	53	46	14	8	10

Indikatorer

På baggrund af NOVANA programmets prøvetagning er udvalgt en række indikatorer, der er egnede til at vurdere naturtypens tilstand og udvikling. Indikatorerne relaterer sig til vegetationens sammensætning af arter og diversitet, vegetationsstruktur, skovstruktur, indikatorværdier samt jordprøver.

Tabel 9170.6. Oversigt over indikatorer for tilstand og udvikling i vinteregeskov. For hver indikator er vist, om den nødvendige overvågningsparameter er indsamlet i hhv. første og anden programperiode.

Indikator		Prøvefelt	Første programperiode 2007-2010	Anden programperiode 2011-2016
Arts- sammen- sætning	Antal arter	5 m cirkel	Årligt	En gang
	Antal arter af buske	15 m cirkel		En gang
	Antal arter af buske	5 m cirkel	Årligt	En gang
	Antal arter af vedplanter	15 m cirkel		En gang
	Antal arter af vedplanter	5 m cirkel	Årligt	En gang
	Antal arter af insektbestøvede vedplanter	15 m cirkel		En gang
	Antal arter af insektbestøvede vedplanter	5 m cirkel	Årligt	En gang
	Antal arter af hjemmehørende vedplanter	15 m cirkel		En gang
	Antal invasive arter	5 m cirkel	Årligt	En gang
	Antal skovindikatorarter	15 m cirkel	Årligt	En gang
	Dækning af dværgbuske (%)	5 m cirkel	Årligt	En gang
	Antal arter af mosser	5 m cirkel	Årligt	En gang
	Udbredelse af laver	5 m cirkel	Årligt	En gang
Skov- struktur	Dækning af lave vedplanter (%)	5 m cirkel	Årligt	En gang
	Dækning af høje vedplanter (%)	5 m cirkel	Årligt	En gang
	Antal stammer med diameter > 10 cm (per ha)	15 m cirkel	En gang	En gang
	Antal store træer (per ha)	15 m cirkel	En gang	En gang

	Dødt ved, samlet (m ³)	15 m cirkel	Årligt	En gang
	Dødt ved, nedbrudt (m ³)	15 m cirkel	Årligt	En gang
	Dødt ved, liggende (m ³)	15 m cirkel	Årligt	En gang
	Dødt ved, stående (m ³)	15 m cirkel	Årligt	En gang
	Antal levende træer med rådne partier	15 m cirkel	Årligt	En gang
	Antal levende træer med hulheder	15 m cirkel	Årligt	En gang
	Kronedækning (%)	5 m cirkel	Årligt	En gang
	Ellenbergs indikatorværdi for lys	5 m cirkel	Årligt	En gang
	Antal trunter	15 m cirkel	Årligt	
	Befæstet areal (%)	15 m cirkel	Årligt	En gang
	Hegnet areal (%)	15 m cirkel	Årligt	En gang
Nærings-status	Ellenbergs indikatorværdi for næringsstof	5 m cirkel	Årligt	En gang
	Basemætning	5 m cirkel	En gang	En gang
	pH	5 m cirkel	Årligt	En gang
	C/N-forholdet	5 m cirkel	En gang	En gang
Hydrologi	Ellenbergs indikatorværdi for fugtighed	5 m cirkel	Årligt	En gang

Hvor findes naturtypen?

Vinteregeskov er en meget sjælden naturtype i Danmark. Naturtypen har udpræget sydøstlig udbredelse og findes kun i den kontinentale region.

Naturtypens udbredelsesområde, det kortlagte areal samt den geografiske fordeling af første programperiodes overvågningsstationer (2004-2010) og plots fra Danmarks Skovstatistik (NFI) er vist i Figur 9170.1. Vinteregeskov er, med et samlet areal på 100 ha, den mindst udbredte skovtype i Danmark, og foreløbige skøn viser, at 70 % af arealet findes inden for habitatområderne (Tabel 9170.1).

Tabel 9170.1. Udbredelsesområde og areal for vinteregeskov som afrapporteret til EU i 2007 og 2013. Den arealmæssige dækning af naturtypen er vist ved den samlede dækning i hele landet, det kortlagte areal inden for habitatområderne og andelen af det samlede areal, der ligger inden for habitatområderne. Arealerne er vist for de to biogeografiske regioner og for hele landet.

	Atlantisk region		Kontinental region		Hele landet	
	2007	2013	2007	2013	2007	2013
Udbredelsesområde (km ²)			1.200	230	1.200	230
Areal i alt, afrundet (ha)			100	100	100	100
Inden for habitatområderne, kortlagt areal (ha)			70	70	70	70
Andel af arealet inden for habitatområderne (%)			70	70	70	70

- › Metoderne til beregning af naturtypens areal og udbredelsesområder er dokumenteret i ”Fagligt grundlag for vurdering af bevaringsstatus for terrestriske naturtyper”

Referencer

Johannsen, V.K., Nord-Larsen, T., Riis-Nielsen, T., Suadicani, K. og Jørgensen, B.B., 2013, 'Skove og plantager 2012, Skov & Landskab, Frederiksberg, 2013', 189 s. ill.



Figur 9170.1 Kort over areal og udbredelsesområde for vinteregeskov (9170). Udbredelsesområdet (vist med lys grå signatur) bygger på kendte forekomster af naturtypen samt arealer uden for kystklitternes udbredelsesområde.

Med mørk blå signatur er vist kortlagte forekomster fra den nyeste kortlægning inden for habitatområderne (2006-2007).

De orange prikker viser overvågningsstationer, hvor naturtypen er registreret i et eller flere prøvefelter i perioden 2004-2011.

Sammenfatning af resultater

Tilstand

Overvågningsdata viser, at vinteregeskov generelt er artsfattig, og at vegetationen er præget af arter knyttet til næringsfattig og sur jordbund. På trods af at eg er et lystræ, er skovene relativt mørke med begrænsede muligheder for lyskrævende planter. Vinteregeskovene er præget af forstlig drift med en begrænset vedplantediversitet, få store træer, få levende træer med hulheder og råd og en lav mængde dødt ved.

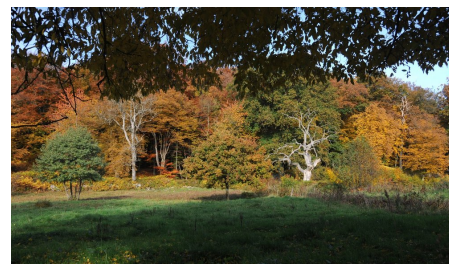
Udvikling

Der er ikke tegn på en forandring af tilstanden i vinteregeskovene i perioden 2007-2016. Således viser overvågningsdata en stigning i dækningen af lave vedplanter, mens de øvrige indikatorer er stabile.

Geografiske mønstre

Alle overvågningsstationer ligger i den sjællandske region, og der er ikke beregnet regionale forskelle i indikatorernes fordelinger.

Da der ikke er udlagt overvågningsstationer uden for habitatområderne, har det ikke været muligt at beregne, om der er forskel på tilstanden inden for og uden for habitatområderne.



Vinteregeskovene er præget af forstlig drift med en begrænset vedplantediversitet, få store træer, få levende træer med hulheder og råd og en lav mængde dødt ved. Vinteregeskov ved Ekkodalen på Bornholm.

Foto: Michael Stoltze, Naturstyrelsen

Artssammensætning

Vinteregeskov er egedominerede skove, hvor vintereg er mere udbredt end stilk-eg.

Indikatorer

Artssammensætningen i vinteregeskov er i NOVANA-programmet dokumenteret ved det samlede antal arter og skovindikatorarter i 5 m cirklerne samt antal arter af vedplanter i 15 m cirklerne, herunder naturligt hjemmehørende arter, buske og insektbestøvede vedplanter. Naturtypens tilstand og udvikling er endvidere dokumenteret ved dækningen af dværgbuske samt udbredelsen af laver.

Endelig er antallet af invasive arter i 5 m cirklerne inddraget som et udtryk for den plads, der er tilbage til de naturligt hjemmehørende arter – også på længere sigt.

Resultater 2007-2016

Tilstand 2011-2016

Der er i gennemsnit registreret 9,4 forskellige plantearter i 5 m cirklerne i vinteregeskov, og ingen af cirklerne rummer mere end 20 arter. I forhold til de øvrige egeskovstyper er vegetationen således relativt fattig på arter.

Der er i gennemsnit registreret 6 forskellige arter af vedplanter i 15 m cirklerne i vinteregeskov, hvoraf hovedparten (5,8) er naturligt hjemmehørende. Ud over vinter-eg, der er registreret i samtlige dokumentationsfelter, er bøg (83 %), almindelig røn (69 %), avnbøg (51 %), ahorn (20 %), selje-røn (20 %), rød-gran (17 %), stilk-eg (almindelig eg) (14 %), småbladet lind (14 %), ask (14 %), vorte-birk (11 %) og skov-fyr (10 %) de hyppigste træer.

Vinter-eg udgør 2 ud af 5 træer i 5 m cirklerne med en stammediameter over 10 cm, efterfulgt af bøg (31 %), avnbøg (14 %), rød-gran (7 %), almindelig røn (5 %) og spids-løn (2 %). De store træer i 15 m cirklerne med diameter større end 40 cm er også primært vinter-eg (26 %), men også rød-gran (22 %), bøg, (15 %) og avnbøg (11 %) forekommer.

Der er i gennemsnit registreret 1 art af buske i 15 m cirklerne i vinteregeskov. Med forekomst i to ud af fem cirkler er almindelig gedeblad den klart mest udbredte art, efterfulgt af tørst (17 %), vedbend (14 %), ene (11 %), almindelig hvidtjørn (11 %), dunet gedeblad (6 %), benved (6 %) og hassel (6 %). Yderligere 6 arter findes i mindre end 5 % af cirklerne.

Mange vedplanter i vinteregeskov er vindbestøvede, og knap halvdelen af vedplanterne i 15 m cirklerne (2,7 ud af 6 arter) er insektbestøvede, med almindelig røn, almindelig gedeblad, ahorn, selje-røn, tørst, småbladet lind, vedbend, ask, almindelig hvidtjørn som de hyppigste arter. Spids-løn og yderligere 10 insektbestøvede vedplanter findes i mindre end 10 % af cirklerne.

Bølget bunke er den mest udbredte art i urtelaget i vinteregeskov med forekomst i næsten tre ud af fire 5 m cirkler. Herudover er bølget bunke (71 %), stor fladstjerne (54 %), enblomstret flitteraks (40 %), håret frytle (29 %), pille-star (29 %), lund-rapgræs (2 3%), almindelig kohvede (23 %), liljekonval (20 %), skovsyre (20 %), ørnebregne (17 %), mose-bunke (17 %), stor frytle (14 %), hundegræs (14 %), blåbær (14 %), kryb-hvene (11 %) og vellugtende gulaks (11 %) de hyppigst registrerede planter i urtelaget. Dækningen af dværgbuske er meget lav. Side 144 af 226



Vinter-eg er det mest udbredte træ i vinteregeskov og udgør 2 ud af 5 træer i 5 m cirklerne med en stammediameter over 10 cm.

Foto: Peter Wind, AU



Med forekomst i to ud af fem cirkler er almindelig gedeblad den klart mest udbredte art af buske i vinteregeskov.

Foto: Peter Wind, AU

I vinteregeskov er der registreret jordboende laver i 9 % af 5 m cirklerne.

Vinteregeskov vurderes at være potentielt levested for 14 af de 25 træboende indikatorarter (Nygaard m.fl. 2013). Heraf er 8 registreret i mindst én 15 m cirkel, fordelt på 3 arter af vedboende svampe, 3 mosser og 2 laver. Tre indikatorarter er registreret i mere end 10 % af 15 m cirklerne. Der er i gennemsnit registreret 0,94 indikatorarter med stiv ruslædersvamp som den mest udbredte indikatorart (43 % af dokumentationsfelterne), efterfulgt af slank stammemos (20 %), grå dugskivesvamp (11 %), tøndersvamp (6 %) og stor stammemos (6 %).

Der er ikke registreret invasive arter i 5 m cirklerne med vinteregeskov, men der er invasive vedplanter i omtrent en tiendedel af 15 m cirklerne, med almindelig ædelgran, sitka-gran og europæisk lærk som de hyppigste arter.

Udvikling

Der er ingen signifikante ændringer i antal arter generelt, antal arter af vedplanter (herunder antal buske og insektbestøvede vedplanter), udbredelsen af laver og antal invasive arter i 5 m cirklerne eller i antallet skovindikatorarter i 15 m cirklerne. Der er ikke undersøgt udviklingstendenser for antal arter af vedplanter, buske og insektbestøvede vedplanter i 15 m cirklerne, da registreringsmetoderne af vedplanterne er ændret fra første til anden programperiode.

Geografiske mønstre

Alle overvågningsstationer ligger i den sjællandske region, og der er ikke beregnet regionale forskelle i indikatorernes fordeling.

Da der ikke er udlagt overvågningsstationer uden for habitatområderne, har det ikke været muligt at beregne, om der er forskel på artssammensætningen inden for og uden for habitatområderne.

Sammenfatning

Sammenlagt viser overvågningsdata, at vinteregeskov generelt er artsfattig, og at vegetationen er præget af arter knyttet til næringsfattig og sur jordbund.

Tabel 9170.2. Oversigt over indikatorer for artssammensætning i vinteregeskov. Naturtypens tilstand og udvikling er dokumenteret ved antal arter (gennemsnit i 5 m cirkler), dækning af dværgbuske (gennemsnitlig dækning i 5 m cirkler), udbredelse af laver (andel af 5 m cirkler med laver), antal skovindikatorarter (gennemsnit i 5 m cirkler), antal invasive arter (gennemsnit i 5 m cirkler), antal arter af vedplanter (gennemsnit i 5 m cirkler), antal arter af vedplanter (gennemsnit i 15 m cirkler), antal arter af hjemmehørende vedplanter (gennemsnit i 15 m cirkler), antal arter af insektbestøvede vedplanter (gennemsnit i 15 m cirkler), antal arter af insektbestøvede vedplanter (gennemsnit i 15 m cirkler), antal arter af buske (gennemsnit i 5 m cirkler) og antal arter af buske (gennemsnit i 15 m cirkler). For hver indikator er vist prøvofeltens gennemsnitsværdier i de to overvågningsperioder for 1) hele landet og 2) den geografiske region, hvor der er udlagt overvågningsstationer for naturtypen (Sjælland og øerne). For hver indikator er værdiernes fordeling i den seneste overvågningsperiode vist i et histogram. Naturtypen findes kun i på Sydsjælland og Bornholm, så der er ikke foretaget en opdeling i regioner. Da alle overvågningsstationer ligger inden for habitatområderne har det ikke været muligt at foretage en opdeling af arealer inden for - og uden for habitatområderne.

Artssammensætning	Tilstand (2011-2016) <i>Tilstand (2007-2010)</i>							Udvikling (2007- 2016)	
	Hele landet	Regioner				Habitatområder			Fordeling
		Vest- jylland	Nord- jylland	Østjylland og Fyn	Sjælland og øerne	Inden for	Uden for		
Artssammensætning									
Antal arter (5 m)	9,4	-	-	-	9,4	9,4	-		
	9,8	-	-	-	9,8	9,8	-		
Dækning af dværgbuske (5 m) (%)	2,9	-	-	-	2,9	2,9	-		
	3,8	-	-	-	3,8	3,8	-		
Udbredelse af laver (5 m)	0,086	-	-	-	0,086	0,086	-		
	0,16	-	-	-	0,16	0,16	-		
Antal skovindikatorarter (15 m)	0,94	-	-	-	0,94	0,94	-		
	1,6	-	-	-	1,6	1,6	-		
Invasive arter									
Antal invasive arter (5 m)	0,0	-	-	-	0,0	0,0	-		
	0,043	-	-	-	0,043	0,043	-		
Vedplantediversitet									
Antal arter af vedplanter (5 m)	4,2	-	-	-	4,2	4,2	-		
	4,3	-	-	-	4,3	4,3	-		
Antal arter af vedplanter (15 m)	6,0	-	-	-	6,0	6,0	-		
	-	-	-	-	-	-	-		
Antal arter af hjemmehørende vedplanter (15 m)	5,8	-	-	-	5,8	5,8	-		
	-	-	-	-	-	-	-		
Antal arter af insektbestøvede vedplanter (5 m)	1,9	-	-	-	1,9	1,9	-		
	1,8	-	-	-	1,8	1,8	-		
Antal arter af insektbestøvede vedplanter (15 m)	2,7	-	-	-	2,7	2,7	-		
	-	-	-	-	-	-	-		
Antal arter af buske (5 m)	0,63	-	-	-	0,63	0,63	-		
	0,66	-	-	-	0,66	0,66	-		
Antal arter af buske (15 m)	1,0	-	-	-	1,0	1,0	-		
	-	-	-	-	-	-	-		

Referencer

Nygaard, B, Bruun, H.H., Heilmann Clausen, J., Damgaard, C., Ejrnæs, R., Nielsen, K.E., 2013. Vurdering af bevaringsstatus for skov. Notat fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet.

Skovstruktur

Fælles for skovene er, at der knytter sig en stor gruppe af arter til overfladen af gamle træer (epifytter) og til ved under nedbrydning, både i hulheder eller rådne partier på ellers levende træer og i døde grene og stammer (Müller & Butler 2010; Paillet m.fl. 2010; Stokland m.fl. 2012). En tommelfingerregel siger, at det er en tredjedel af skovenes samlede biodiversitet, som er knyttet til døende træer og dødt ved (Larsson 2011). Denne del af skovens biodiversitet må betragtes som særligt truet, idet levestederne er direkte påvirkede af forstlig hugst af biologisk unge træer og fjernelse af dødt ved. Antallet af store hjemmehørende træer er en væsentlig indikator for skovenes biologiske tilstand, både fordi det siger noget om intensiteten af skovdriften, herunder rekruttering af dødt ved, og fordi gamle træer udvikler særlige strukturer (furet bark, hulheder mv.), som er værdifulde for skovens insekt- og epifytsamfund. Træer med råd eller hulheder er gode indikatorer for vedboende arter (Winter & Möller 2008). Mange arter af svampe og insekter, især biller, men også fugle og pattedyr er knyttet til hulheder og råd i stammen af levende træer. Nogle typer af skader kan desuden forandre træets vækstprocesser og barkens struktur og kemi til fordel for en række epifytter og nedbrydere.

Indikatorer

Skovstrukturen i vinteregeskov er dokumenteret ved antal træer og buske med en diameter over 10 cm i 5 m cirklerne og antal store træer, antal levende træer med hulheder og råd samt mængden af dødt ved i 15 m cirklerne. Det døde ved er opgjort ved den samlede mængde dødt ved, nedbrudt dødt ved (nedbrydningsklasse 3 til 5) samt liggende og stående dødt ved. Naturtypens tilstand og udvikling er endvidere dokumenteret ved dækningen af lave (under 1 m) og høje (over 1 m) vedplanter, kronedækningen og den gennemsnitlige Ellenbergs indikatorværdi for lys som udtryk for, hvor meget lys der trænger ned gennem kronelaget. Endelig er opgjort det hegnede og befæstede areal i 15 m cirklerne.

Resultater 2007-2016

Tilstand 2011-2016

Lys

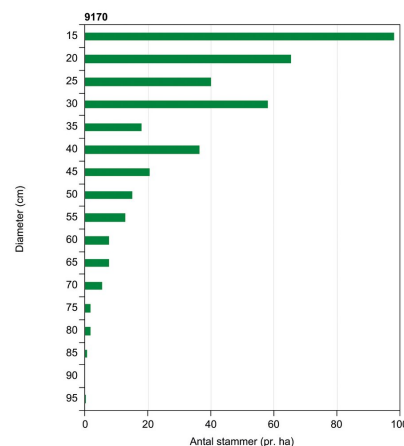
Den gennemsnitlige dækning af høje vedplanter (over 1 m) i vinteregeskov er 95 %, mens de lave vedplanter blot dækker 3 %. Kronedækningen er i gennemsnit 98 %, og ingen prøvefelter har en dækning under 80 %. Da kronedækningen måles som andelen af kvadrater i et konvekst densiometer, der blot berøres af trækroner, er indikatoren i højere grad et udtryk for fordelingen af kronelaget end for, hvor meget lys der trænger igennem. Det skal bemærkes, at prøvetagningen i NOVANA kun omfatter de dele af skovene, der er domineret af træer (Miljøstyrelsen 2016), og at der derfor mangler et mål for lysningernes andel af skovarealet på en større skala.

De dominerende træarter i vinteregeskov er vinter-eg, der er et lystræ (Ellenbergs indikatorværdi for lys er 6), og bøg, der er et skygetræ (lysværdi på 3), der ikke slipper ret meget lys gennem kronelaget. Den gennemsnitlige Ellenbergs indikatorværdi for lys i 5 m cirklerne er 5,2, og vegetationen er således tilpasset en begrænset tilgængelighed af lys.



Vinteregeskovene er præget af forstlig drift med få store træer, få levende træer med hulheder og råd og en lav mængde dødt ved.

Foto: Peter Wind, AU



Figur 9170.3. Størrelsesfordeling af de registrerede træer og buske i de 35 prøvefelter med vinteregeskov opgjort som antal stammer per hektar. I 5 m cirklerne er der registreret vedplanter med en diameter mellem 10 og 40 cm og i 15 m cirklerne vedplanter med en diameter over 40 cm.

Overvågningsdata bekræfter, at vinteregeskovene er relativt skyggede, og at der ikke slipper ret meget lys ned gennem kronelaget.

Befæstede arealer udgør en forsvindende lille andel af arealet i 15 m cirklerne og er fraværende i hovedparten af cirklerne. Der er ikke registreret arealer, som er hegnede mod rådyrgræsning på unge træer.

Hulheder og råd

I vinteregeskov er der fundet relativt få levende træer med mikrohabitater i form af hulheder eller rådne partier, der kan fungere som levested for vedlevende arter, der lever i og af dødt ved (fx svampe og insekter), men også arter, der blot udnytter hulheder til at bo i (fx hulrugende fugle og flagermus). I NOVANA-programmet registreres antal levende træer med hhv. hulheder og rådne partier hver for sig, men det vil ofte være de samme træer, der rummer begge typer af mikrohabitater.

I 15 m cirklerne er der i gennemsnit registreret 0,8 levende træer med egentlige hulheder (dybere end 5 cm) eller huller i barken med underliggende råd og smuld, hvilket svarer til 1,9 % af stammerne med en diameter over 20 cm. Der er ingen cirkler med mere end 4 træer med hulheder, og de mangler helt i mere end halvdelen. Der er i gennemsnit registreret 0,4 træer med større områder med løsnende bark eller blotlagt ved med tydelige tegn på nedbrydning af veddet, svarende til 0,9 % af stammerne med en diameter over 20 cm. Der er ingen cirkler med mere end 2 træer med rådne partier, og de mangler helt i to ud af tre cirkler.

Stammer og store træer

Vinteregeskov har i gennemsnit 391 træer og buske per hektar med en diameter over 10 cm, og 2 ud af 5 opmålte stammer har en diameter mellem 10 og 20 cm (Figur 9170.3). I gennemsnit er der registreret 2,49 stammer med en diameter på 10-40 cm i 5 m cirklerne og 5,29 stammer med en diameter over 40 cm i 15 m cirklerne. Vinter-eg (39 % af stammerne) og bøg (31 %) er de mest udbredte arter, efterfulgt af avnbøg (14 %), rød-gran (7 %), almindelig røn (5 %) og spids-løn (2,3 %). Der er udelukkende registreret stammer med hjemmehørende arter.

Som det fremgår af Figur 9170.3, udgør store stammer en relativt begrænset andel af det samlede antal registrerede træer og buske i cirklerne. Der er i gennemsnit registreret 75 træer per hektar med en diameter over 40 cm, og heraf har en fjerdedel en diameter over 60 cm (Figur 9170.3), og ingen træer er mere end 100 cm i diameter. Da produktiviteten i vinter-egeskove er mindre end i ege-blandskov, tager det længere tid for et træ at vokse sig stort. Kriterierne for et stort træ er derfor en smule lempede for denne naturtype, og bøg og eg vurderes at være store (og gamle) træer, når diameteren overstiger 70 cm, mens de øvrige træarter betegnes som store ved en diameter over 40-60 cm. Der er i gennemsnit registreret 10,9 træer per hektar (0,77 træer per 15 m cirkel), der opfylder disse størrelseskriterier, hvilket er flere end for de øvrige egeskovstyper, men væsentligt færre end i bøgeskove på mor. Vinter-eg (26 % af stammerne), rød-gran (22 %), bøg (15 %) og avnbøg (11 %) er de mest udbredte store træer.

Dødt ved

I NOVANA-programmet registreres det døde ved som relativt store vedstykker ("coarse woody debris"), der opfylder mindstemålene på en diameter over 20 cm og en længde over 2 m. I vinteregeskov er der i gennemsnit registreret 0,32 m³ døde stammer og sidegrene i 15 m cirklerne, svarende til 4,5 m³ dødt ved per hektar, og dødt ved er fraværende i halvdelen af cirklerne. I Danmarks Skovstatistik (NFI) måles dødt ved med en diameter over 10 cm, og der er i gennemsnit fundet 3,9 m³ dødt ved per hektar i de danske skove (Nord-Larsen m.fl. 2018). Det vurderes, at vedstykker mellem 10 og 20 cm udgør en tredjedel af det samlede døde ved i de danske skove (Johansen m.fl. 2013). Hvis der tages højde for denne forskel i de to opmålingsmetoder, er mængden af dødt ved i vinteregeskov på 6.75 m³/ha (4,5*1,5) og dermed lidt over gennemsnitsniveauet i de danske skove, der indgår i NFI'en, hvilket er sammenlignelig med de øvrige egeskovstyper. Til sammenligning kan der være over 100 m³ dødt ved i urørte løvskove (Christensen m.fl. 2005).

I modsætning til de øvrige skovtyper findes kun en mindre del (29 %) af det døde ved som efterladte vedstykker på skovbunden, nedfaldne grene eller væltede stammer (liggende dødt ved), mens hovedparten er stående døde træer, væltede døde træer med rodkontakt og døde grene på levende stammer (stående dødt ved).

Knap en tredjedel af det døde ved er fast, forholdsvis friskt og fra nyligt døde træer, mens hovedparten (70 %) er mere eller mindre blødt, frønnet og nedbrudt (nedbrydningsklasse 3-5) og har været tilgængeligt som levested i en længere periode.

Udvikling

Der er en signifikant stigning i dækningen af lave vedplanter på 0,7 % om året i perioden 2007-2016. Der er ikke undersøgt udviklingstendenser for hulheder og råd, da registreringsmetoderne er ændret fra første til anden programperiode. Da der kun optælles stammer én gang i hver programperiode, har det ikke været muligt at analysere udviklingen i antallet af stammer og store træer i 15 m cirklerne. Der er ingen signifikante ændringer i de øvrige indikatorer for skovstruktur i vinteregeskov.

Geografiske mønstre

Alle overvågningsstationer ligger i den sjællandske region, og der er ikke beregnet regionale forskelle i indikatorernes fordelinger.

Da der ikke er udlagt overvågningsstationer uden for habitatområderne, har det ikke været muligt at beregne, om der er forskel på skovstrukturen inden for og uden for habitatområderne.

Sammenfatning

Sammenlagt viser overvågningsdata, at vegetationen i vinteregeskov generelt er præget af forstlig drift. Skovene er mørke, og der er kun få store træer og kun lidt dødt ved.

Tabel 9170.3. Oversigt over indikatorer for skovstruktur i vinteregeskov. Naturtypens tilstand og udvikling er dokumenteret ved mængden af dødt ved, samlet (m³) (gennemsnit i 15 m cirkler), dødt ved, nedbrudt (m³) (gennemsnit i 15 m cirkler), dødt ved, liggende (m³) (gennemsnit i 15 m cirkler), dødt ved, stående (m³) (gennemsnit i 15 m cirkler), kronedækning (%) (gennemsnit i 5 m cirkler), Ellenbergs indikatorværdi for lys (gennemsnit i 5 m cirkler), antal stammer med diameter > 10 cm (gennemsnit per ha), antal store træer (gennemsnit per ha), antal levende træer med hulheder (gennemsnit i 15 m cirkler), antal levende træer med råd (gennemsnit i 15 m cirkler), befæstet areal (gennemsnitlig dækning i 15 m cirkler), hegne (gennemsnit

dækning i 15 m cirkler), dækning af lave vedplanter (gennemsnitlig dækning i 5 m cirkler) og dækning af høje vedplanter (gennemsnitlig dækning i 5 m cirkler). For hver indikator er vist prøvelfernes gennemsnitsværdier i de to overvågningsperioder for 1) hele landet og 2) den geografiske region, hvor der er udlagt overvågningsstationer for naturtypen (Sjælland og øerne). For hver indikator er værdiernes fordeling i den seneste overvågningsperiode vist i et histogram Naturtypen findes kun i på Sydsjælland og Bornholm, så der er ikke foretaget en opdeling i regioner. Da alle overvågningsstationer ligger inden for habitatområderne har det ikke været muligt at foretage en opdeling af arealer inden for - og uden for habitatområderne.

Skovstruktur	Tilstand (2011-2016) <i>Tilstand (2007-2010)</i>							Udvikling (2007-2016)	
	Hele landet	Regioner				Habitatområder			Fordeling
		Vest-jylland	Nord-jylland	Østjylland og Fyn	Sjælland og øerne	Inden for	Uden for		
Dødt ved									
Dødt ved, samlet (m3) (15 m)	0,32	-	-	-	0,32	0,32	-		
	0,22	-	-	-	0,22	0,22	-		
Dødt ved, nedbrudt (m3) (15 m)	0,22	-	-	-	0,22	0,22	-		
	0,17	-	-	-	0,17	0,17	-		
Dødt ved, liggende (m3) (15 m)	0,093	-	-	-	0,093	0,093	-		
	0,081	-	-	-	0,081	0,081	-		
Dødt ved, stående (m3) (15 m)	0,23	-	-	-	0,23	0,23	-		
	0,14	-	-	-	0,14	0,14	-		
Lys									
Kronedækning (%) (5 m)	98	-	-	-	98	98	-		
	98	-	-	-	98	98	-		
Ellenbergs indikatorværdi for lys (5 m)	5,2	-	-	-	5,2	5,2	-		
	5,1	-	-	-	5,1	5,1	-		
Skovstruktur									
Antal stammer med diameter > 10 cm (per ha) (15 m)	324	-	-	-	324	324	-		
	532	-	-	-	532	532	-		
Antal store træer (per ha) (15 m)	11	-	-	-	11	11	-		
	11	-	-	-	11	11	-		
Antal levende træer med hulheder (15 m)	0,80	-	-	-	0,80	0,80	-		
	1,1	-	-	-	1,1	1,1	-		
Antal levende træer med råd (15 m)	0,40	-	-	-	0,40	0,40	-		
	1,4	-	-	-	1,4	1,4	-		
Befæstet areal (%) (15 m)	0,36	-	-	-	0,36	0,36	-		
	0,16	-	-	-	0,16	0,16	-		
Hegnet areal (%) (15 m)	0,0	-	-	-	0,0	0,0	-		
	0,0	-	-	-	0,0	0,0	-		
Dækning af lave vedplanter (%) (5 m)	2,9	-	-	-	2,9	2,9	-		
	1,5	-	-	-	1,5	1,5	-		
Dækning af høje vedplanter (%) (5 m)	95	-	-	-	95	95	-		
	97	-	-	-	97	97	-		

Referencer

Christensen M, Hahn K, Mountford EP, Ódor P, Standóvar T, Rozenbergar D, Diaci J, Wijdeven S, Meyer P, Winter S, Vrska T (2005) Dead wood in European beech (*Fagus sylvatica*) forest reserves. *Forest Ecol Manag* 210:267–282.

Johannsen, V.K., Nord-Larsen, T., Riis-Nielsen, T., Suadicaní, K. & Jørgensen, B.B. 2013: Skove og plantager 2012, Skov & Landskab, Frederiksberg, 2013. 189 s. ill.

<http://ign.ku.dk/nyheder/skove-plantager-2012/skove-plantager-2012.pdf/>

Larsson, A. (Ed.), 2011. Tillståndet i skogen – rödlistade arter I ett nordiskt perspektiv. ArtDatabanken Rapporterar 9. ArtDatabanken, SLU, Uppsala, Sweden.

Nord-Larsen, T., Johannsen, V. K., Riis-Nielsen, T., Thomsen, I. M., Bentsen, N. S., Gundersen, P., & Jørgensen, B. B. (2018). Skove og plantager 2017: Forest statistics 2017. Institut for Geovidenskab og Naturforvaltning, Københavns Universitet.

Müller, J., Büttler, R., 2010. A review of habitat thresholds for dead wood: a baseline for management recommendations in European forests. *Eur. J. Forest Res.* 129: 981-992.

Paillet, Y., L. Bergès, J. Hjältén, P. Odor, C. Avon, M. Bernhardt-Römermann, R.-J. Bijlsma, L. De Bruyn, M. Fuhr, U. Grandin, R. Kanka, L. Lundin, S. Luque, T. Magura, S. Matesanz, I. Mészáros, M.-T. Sebastià, W. Schmidt, T. Standovár, B. Tóthmérész, A. Uotila, F. Valladares, K. Vellak, R. Virtanen. Biodiversity differences between managed and unmanaged forests: meta-analysis of species richness in Europe *Conserv. Biol.*, 24 (2010), pp. 101-112,

Stokland, J.N., Siitonen, J., Jonsson, B.G., 2012. Biodiversity in Dead Wood. Cambridge University Press, UK.

Winter, S. & Möller, G.C. 2008. Microhabitats in lowland beech forests as a monitoring tool for nature conservation. *Forest Ecology and Management*, 255, 1251-1261.

Næringsstatus

Indikatorer

Næringsstatus i vinteregeskov er i NOVANA-programmet dokumenteret ved jordbundens pH, basemætning og C/N-forholdet samt Ellenbergs indikatorværdi for næringsstof. Jordbundens surhedsgrad spiller en afgørende rolle for plantevæksten, den mikrobielle aktivitet samt en række kemiske og fysiske jordbundsegenskaber. C/N-forholdet i jorden er en væsentlig indikator for eutrofieringsstatus og vigtig for at forudsige, hvornår kvælstofpåvirkning kan forventes at medføre forsuring og konkurrencebetingede ændringer i artssammensætning og vegetationsstruktur. Jordens basemætning er et udtryk for andelen af udbyttelige basekationer i forhold til jordens ionbytningskapacitet (CEC). Andelen af basiske kationer (Ca^{2+} , Na^{+} , Mg^{2+} , K^{+}) i forhold til sure kationer (Al^{3+} , H^{+} , Mn^{2+} og Fe^{2+}) afhænger af jordens pH, således at faldende pH medfører en faldende basemætning. Ved forsuring skiftes de ombyttelige baser i stigende omfang ud med brintioner. Basemætning er et godt mål for en jords evne til at modvirke forsuring som følge af atmosfærisk deposition, successionsprocesser, klimaforandring og naturpleje, der fjerner biomasse. Basemætningen afhænger af jordens indhold af ler og organisk stof, idet lerkolloider og organisk kulstof binder kationer. På de sandede kystnære jorde i det vestlige Danmark har nedfald af salte fra havet betydning for basemætningen. Ellenbergs indikatorværdi for næringsstof er et udtryk for planternes næringspræferencer og dermed næringstilgængeligheden på levestedet integreret over en længere periode.



Den gennemsnitlige Ellenberg indikatorværdi for næringsstof peger på at vinteregeskovene er moderat næringsrige levesteder. Hovedparten af prøvefelterne rummer en relativt næringsrig vegetation hvor stor fladstjerne er hyppig.

Foto: Peter Wind, AU

Resultater 2007-2016

Tilstand 2011-2016

Den gennemsnitlige pH målt i laboratorie på tørret jord udtaget fra de øverste jordlag i vinteregeskov ligger i gennemsnit på 3,4, og næsten alle målingerne ligger mellem 3 og 4. Surhedsgraden er således sammenlignelig med stilkegekrat, men noget lavere end ege-blandskov.

C/N-forholdet i den øverste del af jordbunden i vinteregeskov er 18,1, hvilket er højere end i ege-blandskov, men lavere end i stilkegekrat. Det er svært at fastsætte generelle tærskelværdier (eller tipping points), idet ratioen mellem jordbundens kvælstof og kulstof ikke udelukkende er korreleret med den atmosfæriske kvælstofdeposition, men også er stærkt afhængig af eksempelvis træarten, jordbundstypen, mængden og beskaffenheden af jordbundens organiske lag og forekomsten af kvælstoffikserende planter (som i elle- og askeskov) (Cools m.fl. 2018, Thimonier m.fl. 2010).

Den gennemsnitlige basemætning i den øverste del af jordbunden i vinteregeskov er 12,6, hvilket er marginalt lavere end i stilkegekrat, men væsentligt lavere end i ege-blandskov. Det tyder på, at den sure jordbund har en meget begrænset evne til at binde basekationer (Ca^{2+} , Na^{+} , Mg^{2+} , K^{+}) og modvirke forsuring.

Den gennemsnitlige Ellenberg indikatorværdi for næringsstof i vinteregeskov er 4,5, hvilket er kendetegnende for moderat næringsrige levesteder. Hovedparten af prøvefelterne rummer en relativt næringsrig vegetation med indikatorværdier mellem 4 og 6, hvor stor fladstjerne, avnbøg, enblomstret flitteraks, almindelig gedebled, lund-rapgræs, liljekonval, ahorn og selje-røn er hyppige, mens mindre dele af arealet er lidt mere næringsfattigt med bølget bunke, almindelig røn, håret frytle, pille-star, almindelig kohvede og skovsyre.

Da der kun indsamles jordprøver til analyser af C/N-forhold og basemætning én gang i hver programperiode, har det ikke været muligt at analysere udviklingen i disse parametre i perioden 2007-2016. Eftersom der er ganske få målinger af pH, har det ikke været muligt at undersøge ændringerne i perioden.

Geografiske mønstre

Alle overvågningsstationer ligger i den sjællandske region, og der er ikke beregnet regionale forskelle i indikatorernes fordelinger.

Da der ikke er udlagt overvågningsstationer uden for habitatområderne, har det ikke været muligt at beregne, om der er forskel på næringsstatus inden for og uden for habitatområderne.

Sammenfatning

Jordbunden i vinteregeskovene er relativt sur med et højt kulstofindhold (C/N-forhold). Vi har ikke baselinedata for skovtypen, som kan bruges til at vurdere værdierne for næringsstatus i forhold til skovtypens naturlige variation.

Tabel 9170.4. Oversigt over indikatorer for næringsstatus i vinteregeskov. Naturtypens tilstand og udvikling er dokumenteret ved C/N-forholdet, pH målt i jord, basemætning og Ellenbergs indikatorværdi for næringsstof (gennemsnit i 5 m cirkler). For hver indikator er vist prøvefelternes gennemsnitsværdier i de to overvågningsperioder for 1) hele landet og 2) den geografiske region, hvor der er udlagt overvågningsstationer for naturtypen (Sjælland og øerne). For hver indikator er værdiernes fordeling i den seneste overvågningsperiode vist i et histogram. Naturtypen findes kun i på Sydsjælland og Bornholm, så der er ikke foretaget en opdeling i regioner. Da alle overvågningsstationer ligger inden for habitatområderne har det ikke været muligt at foretage en opdeling af arealer inden for - og uden for habitatområderne.

Næringsstatus	Tilstand (2011-2016) Tilstand (2007-2010)								Udvikling (2007-2016)
	Hele landet	Regioner				Habitatområder		Fordeling	
		Vest-jylland	Nord-jylland	Østjylland og Fyn	Sjælland og øerne	Inden for	Uden for		
Jordprøver									
C/N-forholdet	18	-	-	-	-	18	-		
	-	-	-	-	-	-	-		
pH	3.4	-	-	-	-	3.4	-		
	3.5	-	-	-	3.5	3.5	-		
Basemætning	13	-	-	-	-	13	-		
	-	-	-	-	-	-	-		
Næringsindikator									
Ellenbergs indikatorværdi for næringsstof (5 m)	4.5	-	-	-	4.5	4.5	-		
	4.6	-	-	-	4.6	4.6	-		

Referencer

Cools, N., Vesterdal, L., De Vos, B., Vanguelova, E., Hansen K., 2018. Tree species is the major factor explaining C:N ratios in European forest soils. Forest Ecol. Manag. 311: 3-16.

Thimonier, A., Graf Pannatier, E., Schmitt, M., Waldner, P., Walthert, L., Schleppi, P., Dobbertin, M., Kräuchi, N., 2010. Does exceeding the critical loads for nitrogen alter nitrate leaching, the nutrient status of trees and their crown condition at Swiss Long-term Forest Ecosystem Research (LWF) sites? *Eur. J. For. Res.* 129: 443-461.

Stilkegekrat (9190)

9190	Stilkege-skov og krat på mager sur bund	De danske beskrivelser af naturtypen
9190	Old acidophilous oak woods with <i>Quercus robur</i> on sandy plains	EU's beskrivelser af naturtypen



Stilkegekrat (9190) er egeskove på mager og sur bund og findes hovedsageligt i Jylland. Egekrat med stilkeg i Gjærn Bakker i Midtjylland.

Foto: Henriette Bjerregaard, NST

Om stilkegekrat

Stilkegekrat er egeskove på mager, sur bund, hvor stilkeg dominerer. Typen findes i hele landet, men den er mest udpræget i de vestlige egne. Træsammensætningen kan være artsrig, og der er ofte et rigt bunddække af bregner og andre nøjsomhedsplanter.

Datagrundlag

- › Overvågningsdata
- › Indikatorer for tilstand og udvikling

Resultater 2007-2016

- › Sammenfatning af resultater
- › Hvor findes naturtypen?
- › Artssammensætning
- › Skovstruktur
- › Næringsstatus

Overvågningsdata

I første programperiode (2007-2010) blev der udlagt 15 overvågningsstationer for stilkegekrat (9190), der blev overvåget årligt i perioden. I anden programperiode er udlagt 15 nye overvågningsstationer for stilkegekrat, så det samlede stationsnet består af 30 stationer (Figur 9190.60), der alle er overvåget én gang i perioden 2011-2016. Siden 2007 er der overvåget stilkegekrat på yderligere syv skovovervågningsstationer, der er udlagt for ege-blandskov (9160) og bøg på mor (9110). Sammenlagt er der i perioden 2007-2016 registreret stilkegekrat på 22 overvågningsstationer (Figur 9190.61), heraf ligger 22 inden for - og 15 uden for habitatområderne (Figur 9190.62).

I perioden 2004-2010 er endvidere overvåget stilkegekrat på 16 lysåbne stationer efter metoderne til overvågning af lysåbne naturtyper, dvs. uden dokumentation af skovstruktur.

Tabel 9190.5a. Oversigt over overvågningsstationer for stilkegekrat i hhv. første - og anden programperiode og i hele perioden 2007-2016. Antal stationer er vist ved det antal, der er udlagt som stilkegekrat, hvor prøvetagningen følger denne naturtype, ved det antal, der er udlagt for andre skovnaturtyper, ved overvågningsfrekvensen og placeringen hhv. inden for - og uden for habitatområderne.

Overvågningsstationer		Første programperiode			Anden programperiode			Hele programmet		
		2007-2010			2011-2016			2007-2016		
Stationens naturtype	Frekvens	Inden for	Uden for	Samlet	Inden for	Uden for	Samlet	Inden for	Uden for	Samlet
	Hvert år	15	0	15						
	Hvert 6. År				15	15	30			
	Samlet							15	15	30
Andre naturtyper	Hvert år	7	0	7						
	Hvert 6. År				3	0	3			
	Samlet							7	0	7
Samlet		22		22	18	15	33	22	15	37

Stationer udlagt for stilkegekrat



Figur 9190.60

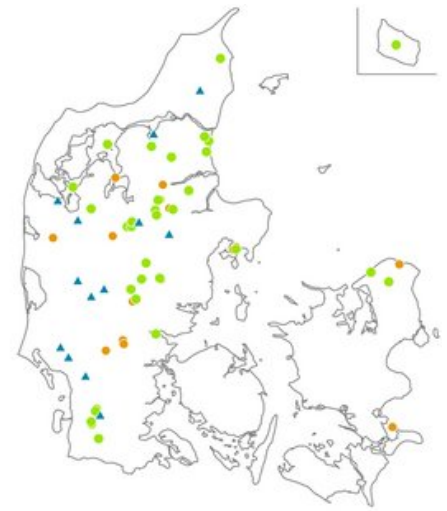
Stationstype

- Skovstation fra 2007
- ▲ Skovstation fra 2011

Kort over de 30 overvågningsstationer, der er udlagt for naturtypen stilkegekrat i perioden 2007-2016.

På disse stationer er prøvetagningen foretaget efter de tekniske anvisningers metoder for skovnaturtyperne.

Stationer med stilkegekrat



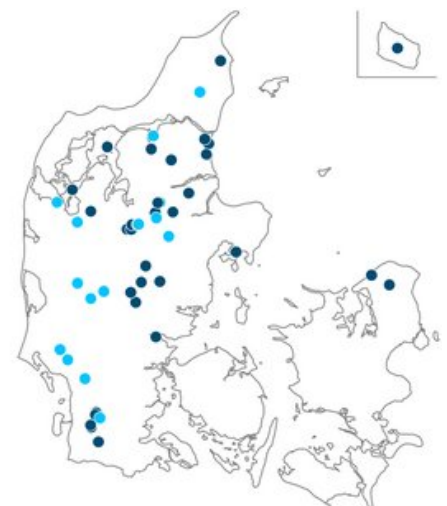
Figur 9190.61

Stationstype

- Skovstation fra 2007
- Lysåben station fra 2004
- ▲ Skovstation fra 2011

Kort over de 53 lysåbne og skovovervågningsstationer, hvor der er registreret et eller flere prøvefelter med naturtypen stilkegekrat i perioden 2007-2016.

Stationer i habitatområderne



Figur 9190.62

Stationstype

- Uden for habitatområderne
- Inden for habitatområderne

Kort over placeringen af skovovervågningsstationerne for naturtypen stilkegekrat i forhold til habitatområderne. Af de 37

skovovervågningsstationer, hvor der er registreret mindst et prøvefelt med naturtypen, ligger 22 inden for habitatområderne.

Det skønnes, at 42 % af arealet med naturtypen findes inden for habitatområderne (Fredshavn m.fl. 2014).

Prøvefelter

Der er sammenlagt foretaget 1.289 registreringer med stilkegekrat i perioden 2007-2016, med en dokumentation af skovstruktur og vegetationens sammensætning af plantearter efter metoderne til overvågning af skovhabitatnaturtyper (Tabel 9190.5b). Der er endvidere registreret enkelttræer i 553 dokumentationscirkler. I jordprøverne er foretaget 228 målinger af pH, 118 målinger af C/N-forholdet og 106 målinger af basemætning i jorden. I den første programperiode (2004-2010) er endvidere 42 registreringer af stilkegekrat efter metoderne til overvågning af lysåbne naturtyper, dvs. uden dokumentation af skovstruktur.

Tabel 9190.5b. Oversigt over antal registreringer af vegetation og jordbund i prøvefelter i stilkegekrat i perioden 2007-2016.

Antal registreringer	Første programperiode (2007-2010)					Anden programperiode (2011-2016)							Total
	2007	2008	2009	2010	I alt	2011	2012	2013	2014	2015	2016	I alt	
Vegetation	251	268	248	220	987	0	154	0	0	148	0	302	1289
Stammer	251	0	0	0	251	0	154	0	0	148	0	302	553
Skovstruktur	251	268	248	220	987	0	154	0	0	148	0	302	1289
pH	60	64	42	5	171	0	29	0	0	28	0	57	228
C/N forhold	59	0	0	0	59	0	29	0	0	30	0	59	118
Basemætning	28	10	8	5	51	0	27	0	0	28	0	55	106

Der er sammenlagt foretaget registreringer af vegetationens struktur (fx dækning af vedplanter og dværgbuske), artssammensætning og skovstrukturer (fx dødt ved, hulheder, råd, kronedækning og skovindikatorarter) i 475 prøvefelter med stilkegekrat, heraf er 276 registreret mindst to gange i perioden 2007-2016 (Tabel 9190.5c). Der er registreret enkelttræer i 5 og 15 m cirklerne i 417 prøvefelter, hvoraf 136 er registreret to gange. Der er målt pH i jorden i 120 prøvefelter, heraf 62 med mindst to målinger i det samme prøvefelt. Basemætningen er målt i 77 prøvefelter, heraf 21 med mindst to målinger og C/N forholdet i jordbunden er sammenlagt målt i 93 prøvefelter, heraf 24 med mindst to målinger i det samme prøvefelt.

Tabel 9190.5c. Oversigt over gentagne registreringer af det samme prøvefelt i perioden 2007-2016. I de prøvefelter, der en eller flere gange er registreret som naturtypen stilkegekrat, er vegetationens struktur og artssammensætning, skovstruktur og enkelttræer samt pH, basemætning og C/N-forholdet i jorden registreret mellem en og fem gange.

Gentagelser	Antal prøvefelter					
	Vegetation	Skovstruktur	Stammer	pH	Basemætning	C/N forhold
1	199	199	281	58	56	69
2	43	43	136	28	13	23
3	33	33	0	22	8	1
4	95	95	0	12	0	0
5	105	105	0	0	0	0
I alt	475	475	417	120	77	93

Indikatorer

På baggrund af NOVANA programmets prøvetagning er udvalgt en række indikatorer, der er egnede til at vurdere naturtypens tilstand og udvikling. Indikatorerne relaterer sig til vegetationens sammensætning af arter og diversitet, vegetationsstruktur, skovstruktur, indikatorværdier samt jordprøver.

Tabel 9190.6. Oversigt over indikatorer for tilstand og udvikling i stilkegekrat. For hver indikator er vist, om den nødvendige overvågningsparameter er indsamlet i hhv. første og anden programperiode.

Indikator		Prøvefelt	Første programperiode 2007-2010	Anden programperiode 2011-2016
Arts- sammen- sætning	Antal arter	5 m cirkel	Årligt	En gang
	Antal arter af buske	15 m cirkel		En gang
	Antal arter af buske	5 m cirkel	Årligt	En gang
	Antal arter af vedplanter	15 m cirkel		En gang
	Antal arter af vedplanter	5 m cirkel	Årligt	En gang
	Antal arter af insektbestøvede vedplanter	15 m cirkel		En gang
	Antal arter af insektbestøvede vedplanter	5 m cirkel	Årligt	En gang
	Antal arter af hjemmehørende vedplanter	15 m cirkel		En gang
	Antal invasive arter	5 m cirkel	Årligt	En gang
	Antal skovindikatorarter	15 m cirkel	Årligt	En gang
	Dækning af dværgbuske (%)	5 m cirkel	Årligt	En gang
	Antal arter af mosser	5 m cirkel	Årligt	En gang
	Udbredelse af laver	5 m cirkel	Årligt	En gang
Skov- struktur	Dækning af lave vedplanter (%)	5 m cirkel	Årligt	En gang
	Dækning af høje vedplanter (%)	5 m cirkel	Årligt	En gang
	Antal stammer med diameter > 10 cm (per ha)	15 m cirkel	En gang	En gang
	Antal store træer (per ha)	15 m cirkel	En gang	En gang
	Side 161 af 226			

	Dødt ved, samlet (m ³)	15 m cirkel	Årligt	En gang
	Dødt ved, nedbrudt (m ³)	15 m cirkel	Årligt	En gang
	Dødt ved, liggende (m ³)	15 m cirkel	Årligt	En gang
	Dødt ved, stående (m ³)	15 m cirkel	Årligt	En gang
	Antal levende træer med rådne partier	15 m cirkel	Årligt	En gang
	Antal levende træer med hulheder	15 m cirkel	Årligt	En gang
	Kronedækning (%)	5 m cirkel	Årligt	En gang
	Ellenbergs indikatorværdi for lys	5 m cirkel	Årligt	En gang
	Antal trunter	15 m cirkel	Årligt	
	Befæstet areal (%)	15 m cirkel	Årligt	En gang
	Hegnet areal (%)	15 m cirkel	Årligt	En gang
Nærings-status	Ellenbergs indikatorværdi for næringsstof	5 m cirkel	Årligt	En gang
	Basemætning	5 m cirkel	En gang	En gang
	pH	5 m cirkel	Årligt	En gang
	C/N-forholdet	5 m cirkel	En gang	En gang
Hydrologi	Ellenbergs indikatorværdi for fugtighed	5 m cirkel	Årligt	En gang

Hvor findes naturtypen?

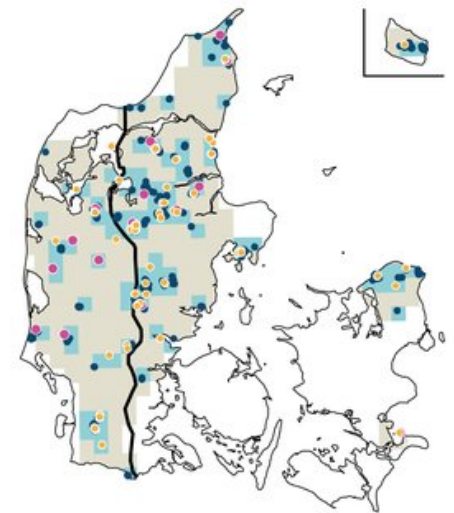
Vinteregeskov er en meget sjælden naturtype i Danmark, der har udpræget sydøstlig udbredelse og findes kun i den kontinentale region. Stilkegekrat findes på mager, sur bund, hvor stilkeg dominerer. Typen findes i hele landet, men den er mest udpræget i de vestlige egne af landet og mest udbredt i den kontinentale region.

Naturtypens udbredelsesområde, det kortlagte areal samt den geografiske fordeling af første programperiodes overvågningsstationer (2004-2010) og plots fra Danmarks Skovstatistik (NFI) er vist i Figur 9190.1. Stilkegekrat er, med et samlet areal på 3.800 ha, en af de mindre udbredte skovtyper i Danmark, og foreløbige skøn viser, at 42 % af arealet findes inden for habitatområderne (Tabel 9190.1). Beregninger på grundlag af Danmarks Skovstatistik i perioden 2008-2012 (Johannsen m.fl. 2013) peger på, at naturtypen er lidt mere udbredt end tidligere antaget.

Tabel 9190.1. Udbredelsesområde og areal for stilkegekrat som afrapporteret til EU i 2007 og 2013. Den arealmæssige dækning af naturtypen er vist ved den samlede dækning i hele landet, det kortlagte areal inden for habitatområderne og andelen af det samlede areal, der ligger inden for habitatområderne. Arealerne er vist for de to biogeografiske regioner og for hele landet.

	Atlantisk region		Kontinental region		Hele landet	
	2007	2013	2007	2013	2007	2013
Udbredelsesområde (km ²)	13.500	10.500	27.300	13.300	40.800	23.800
Areal i alt, afrundet (ha)	700	1.400	1.600	2.400	2.300	3.800
Inden for habitatområderne, kortlagt areal (ha)	357	574	791	1.018	1.148	1.593
Andel af arealet inden for habitatområderne (%)	50	43	50	42	50	42

- › Metoderne til beregning af naturtypens areal og udbredelsesområder er dokumenteret i "Fagligt grundlag for vurdering af bevaringsstatus for terrestriske naturtyper"



Figur 9190.1 Kort over areal og udbredelsesområde for stilkegekrat (9190). Udbredelsesområdet (vist med lys grå signatur) bygger på kendte forekomster af naturtypen samt arealer uden for kystklitternes udbredelsesområde.

Med mørk blå signatur er vist kortlagte forekomster fra den nyeste kortlægning inden for habitatområderne (2006-2007).

De orange prikker viser overvågningsstationer, hvor naturtypen er registreret i et eller flere prøvefelter i perioden 2004-2011.

Referencer

Johannsen, V.K., Nord-Larsen, T., Riis-Nielsen, T., Suadicani, K. og Jørgensen, B.B., 2013, 'Skove og plantager 2012, Skov & Landskab, Frederiksberg, 2013', 189 s. ill.

Sammenfatning af resultater

Tilstand

Overvågningsdata viser, at stilkegekrat er præget af arter knyttet til næringsfattig og sur jordbund. Naturtypen er relativt rig på plantearter, herunder diversiteten af vedplanter, hvilket formodentlig hænger sammen med, at den forstlige drift prioriterer eg, som tillader mere lys i skovbunden end bøg. Skovene er dog relativt mørke med begrænsede muligheder for lyskrævende planter. Stilkegekrattene er præget af forstlig drift med en begrænset vedplantediversitet, få store træer, få levende træer med hulheder og råd og en lav mængde dødt ved.

Udvikling

Der er tegn på en forværring af tilstanden i stilkegekrat i perioden 2007-2016. Således viser overvågningsdata en stigning i antal invasive arter. Der er endvidere et fald i mængden af dødt ved, og der er tegn på, at skovene er blevet mørkere, idet kronedækningen og dækningen af lave vedplanter er steget i perioden. Alle disse trends må betragtes som tegn på en forværring af tilstanden.

Geografiske mønstre

De overvågede skove findes i alle fire regioner, men med hovedvægten i de tre vestligste regioner. I den sjællandske region er der færre end 10 prøvefelter, hvorfor der ikke er lavet beregninger for denne del af landet. Overvågningsdata viser, at der er nogen forskel på tilstanden af stilkegekrat mellem de fire regioner. I den vestjyske region, hvor der er flest overvågningsstationer for naturtypen, er der registreret flest arter, men også flere invasive arter i 5 m cirklerne, ligesom diversiteten af buske og insektbestøvede vedplanter er noget lavere her end i de øvrige regioner. Her er endvidere en større dækning af dværgbuske, en mindre andel af næringselskende arter i vegetationen, en surere jordbund, et markant højere C/N-forhold og en lavere basemætning. Endelig rummer de vestjyske stilkegekrat flere træer og buske med en diameter over 10 cm, færre store træer og mindre dødt ved, men også flere levende træer med mikrohabitater i form af hulheder og rådne partier, ligesom vegetationen er tilpasset en større tilgængelighed af lys. De nordjyske stilkegekrat rummer færre invasive arter, men også færre arter af vedplanter og skovindikatorarter. Skovene har også en mindre sur jordbund og en højere basemætning samt væsentligt flere store træer.

Overvågningsdata viser, at tilstanden er bedre inden for end uden for habitatområderne. Overvågningsdata viser, at der er signifikant flere arter, færre invasive arter og flere skovindikatorarter inden for habitatområderne end uden for. Der er også en lavere dækning af dværgbuske, signifikant færre træer og buske med en diameter over 10 cm og færre levende træer med mikrohabitater i form af rådne partier inden for habitatområderne. Der er ikke signifikant forskel på de øvrige indikatorer for stilkegekrat.



Stilkegekrat er relativt rig på plantearter, herunder diversiteten af vedplanter, hvilket formodentlig hænger sammen med, at den forstlige drift prioriterer eg, som tillader mere lys i skovbunden end bøg.

Foto: Peter Wind, AU

Artssammensætning

Stilkegekrat er egeskove på mager, sur bund, hvor stilk-eg dominerer.

Træsammensætningen kan være artsrig, og der er ofte et rigt bunddække af bregner og andre nøjsomhedsplanter.

Indikatorer

Artssammensætningen i stilkegekrat er i NOVANA-programmet dokumenteret ved det samlede antal arter og skovindikatorarter i 5 m cirklerne samt antal arter af vedplanter i 15 m cirklerne, herunder naturligt hjemmehørende arter, buske og insektbestøvede vedplanter. Naturtypens tilstand og udvikling er endvidere dokumenteret ved dækningen af dværgbuske samt udbredelsen af laver.

Endelig er antallet af invasive arter i 5 m cirklerne inddraget som et udtryk for den plads, der er tilbage til de naturligt hjemmehørende arter – også på længere sigt.



Ud over stilk-eg (almindelig eg), der er registreret i stort set alle dokumentationsfelter, er almindelig røn en af de mest udbredte vedplanter i stilkegekrat.

Foto: Peter Wind, AU

Resultater 2007-2016

Tilstand 2011-2016

Der er i gennemsnit registreret 13,3 forskellige plantearter i 5 m cirklerne i stilkegekrat, og knap 15 % af cirklerne rummer mere end 20 arter. I forhold til de øvrige egeskovstyper, især vinteregeskov, er vegetationen således relativt rig på arter.

Der er i gennemsnit registreret 6,6 forskellige arter af vedplanter i 15 m cirklerne i stilkegekrat, hvoraf hovedparten (6,1) er naturligt hjemmehørende. Ud over stilk-eg (almindelig eg), der er registreret i stort set alle dokumentationsfelter (97 %), er almindelig røn (78 %), bøg (45 %), bævreasp (41 %), rød-gran (27 %), dun-birk (23 %), ahorn (18 %), almindelig ædelgran (9 %), skov-elm (8 %), vorte-birk (7 %), sitka-gran (7 %) og skov-æble (6 %) de hyppigste træer. Stilk-eg (almindelig eg) udgør 2 ud af 3 træer i 5 m cirklerne med en stammediameter over 10 cm, efterfulgt af bævreasp (6 %), almindelig røn (4 %), bøg (4 %) og hassel (3 %). De store træer i 15 m cirklerne med diameter større end 40 cm er også primært stilk-eg (almindelig eg) (24 %), men også bævreasp (18 %), rød-gran (14 %) og bøg (14 %) forekommer.

Der er registreret relativt mange arter af buske i stilkegekrat, med 1,7 arter i gennemsnit i 15 m cirklerne. Med forekomst i to ud af tre cirkler er almindelig gedeblad den klart mest udbredte art, efterfulgt af tørst (47 %), hassel (33 %), glansbladet hæg (28 %), almindelig hyld (22 %), éngriflet hvidtjørn (12 %), fugle-kirsebær (8 %), ene (7 %), vedbend (6 %) og almindelig hæg (6 %). Yderligere 18 arter findes i mindre end 5 % af cirklerne.

Mange vedplanter i stilkegekrat er vindbestøvede, men mere end halvdelen af vedplanterne i 15 m cirklerne (3,4 ud af 6,6 arter) er insektbestøvede, med almindelig røn, almindelig gedeblad, tørst, glansbladet hæg, almindelig hyld, ahorn, éngriflet hvidtjørn, fugle-kirsebær, skov-æble, vedbend, almindelig hæg og selje-røn (5 %) som de hyppigste arter. Ask og yderligere 21 insektbestøvede vedplanter findes i mindre end 5 % af cirklerne.

De mest udbredte urter og græsagtige planter i stilkegekrat er bølget bunke (49 %), stor fladstjerne (46 %), skovsyre (41 %), majblomst (38 %), hindbær (37 %), håret frytle (33 %), bredbladet mangeløv (29 %), hvid anemone (28 %), brombær (27 %), skovstjerne (27 %), miliegræs (25 %), smalbladet mangeløv (22 %), pille-star (22 %) og blåtop (20 %). Dækningen af dværgbuske er lav.

I stilkegekrat er der registreret jordboende laver i blot 1,4 % af 5 m cirklerne.

Stilkegekrat vurderes at være potentielt levested for 14 af de 25 træboende indikatorarter (Nygaard m.fl. 2013), men hele 19 indikatorarter er registreret i mindst én 15 m cirkel, fordelt på 10 arter af vedboende svampe, 6 mosser og 3 laver. Dog er blot 3 af disse registreret i mere end 10 % af 15 m cirklerne. Der er i gennemsnit registreret 0,83 indikatorarter med slank stammemos som den mest udbredte indikatorart (28 % af dokumentationsfelterne), efterfulgt af stor stammemos (18 %), tøndersvamp (11 %), stiv ruslædersvamp (5 %) og krybende silkemos (4 %).

Der er registreret invasive arter i en tredjedel af 5 m cirklerne med stilkegekrat, hvilket er en relativt stor andel i forhold til de øvrige egeskovstyper. De hyppigste arter er glansbladet hæg (23 % af prøvefelterne), almindelig ædelgran (7 %), sitka-gran (3 %), bjerg-fyr og hvid-gran (begge 1 %).

Udvikling

Der er en signifikant stigning i antal invasive arter i 5 m cirklerne på 0,02 arter om året i perioden. Der er ingen signifikante ændringer i antal arter generelt, antal arter af vedplanter (herunder antal buske og insektbestøvede vedplanter), dækningen af dværgbuske i 5 m cirklerne eller antal skovindikatorarter i 15 m cirklerne. Der er ikke undersøgt udviklingstendenser for antal arter af vedplanter, buske og insektbestøvede vedplanter i 15 m cirklerne, da registreringsmetoderne af vedplanterne er ændret fra første til anden programperiode.

Geografiske mønstre

De overvågede skove findes i alle fire regioner, men med hovedvægten i de tre vestligste regioner. I den sjællandske region er der færre end 10 prøvefelter, hvorfor der ikke er lavet beregninger for denne del af landet. I den vestjyske region, hvor der er flest overvågningsstationer for naturtypen, er der registreret flest arter og en større dækning af dværgbuske, men også flere invasive arter i 5 m cirklerne, ligesom diversiteten af buske og insektbestøvede vedplanter er noget lavere end i de øvrige regioner. De nordjyske stilkegekrat rummer færre invasive arter, men også færre arter af vedplanter og skovindikatorarter.

Overvågningsstationerne for stilkegekrat er fordelt nogenlunde ligeligt inden for og uden for habitatområderne. Overvågningsdata viser, at der er signifikant flere arter og færre invasive arter i 5 m cirklerne samt flere skovindikatorarter i 15 m cirklerne, men også en lavere dækning af dværgbuske inden for habitatområderne end uden for. Der er ikke signifikant forskel på de øvrige indikatorer for stilkegekrat.

Sammenfatning

Sammenlagt viser overvågningsdata, at vegetationen i stilkegekrat generelt er artsrig, men at der sker en fremgang for invasive arter, hvoraf glansbladet hæg er den almindeligste.

Tabel 9190.2. Oversigt over indikatorer for artssammensætning i stilkegekrat.

Naturtypens tilstand og udvikling er dokumenteret ved antal arter (gennemsnit i 5 m cirkler), dækning af dværgbuske (gennemsnitlig dækning i 5 m cirkler), udbredelse af laver (andel af 5 m cirkler med laver), antal skovindikatorarter (gennemsnit i 5 m cirkler), antal invasive arter (gennemsnit i 5 m cirkler), antal arter af vedplanter (gennemsnit i 5 m cirkler), antal arter af vedplanter (gennemsnit i 15 m cirkler), antal arter af hjemmehørende vedplanter (gennemsnit i 15 m cirkler), antal arter af insektbestøvede vedplanter (gennemsnit i 15 m cirkler), antal arter af buske (gennemsnit i 5 m cirkler) og antal arter af buske (gennemsnit i 15 m cirkler). For hver indikator er vist

prøvefelternes gennemsnitsværdier i de to overvågningsperioder for 1) hele landet, 2) de tre geografiske regioner, hvor der er udlagt overvågningsstationer for naturtypen (Nordjylland, Vestjylland, samt Østjylland og Fyn) og 3) hhv. inden for - og uden for habitatområderne. For hver indikator er naturtypens tilstand i den seneste overvågningsperiode vist grafisk ved prøvefelternes fordeling hhv. inden for - og uden for habitatområderne, og udviklingen i hele overvågningsperioden er vist grafisk ved et boks plot over stationernes gennemsnitsværdier.

Artssammensætning	Tilstand (2011-2016) <i>Tilstand (2007-2010)</i>								Udvikling (2007-2016)
	Hele landet	Regioner				Habitatområder		Fordeling	
		Vest-jylland	Nord-jylland	Østjylland og Fyn	Sjælland og øerne	Inden for	Uden for		
Artssammensætning									
Antal arter (5 m)	13	12	15	14	-	15	12		
	15	13	18	16	8,1	15	-		
Dækning af dværgbuske (5 m) (%)	4,0	7,3	0,33	0,52	-	3,1	4,9		
	4,2	9,9	1,4	1,4	0,0	4,2	-		
Udbredelse af laver (5 m)	0,014	0,0	0,018	0,037	-	0,020	0,0068		
	0,15	0,12	0,0037	0,28	0,071	0,15	-		
Antal skovindikatorarter (15 m)	0,83	0,90	0,60	0,94	-	1,2	0,50		
	1,1	1,2	1,2	1,0	0,14	1,1	-		
Invasive arter									
Antal invasive arter (5 m)	0,37	0,47	0,12	0,35	-	0,27	0,46		
	0,20	0,24	0,17	0,19	0,036	0,20	-		
Vedplantediversitet									
Antal arter af vedplanter (5 m)	5,2	5,5	4,7	5,3	-	5,0	5,5		
	5,1	5,0	5,5	5,0	3,6	5,1	-		
Antal arter af vedplanter (15 m)	6,6	6,8	6,0	6,9	-	6,6	6,7		
	-	-	-	-	-	-	-		
Antal arter af hjemmehørende vedplanter (15 m)	6,0	6,0	5,8	6,3	-	6,1	6,0		
	-	-	-	-	-	-	-		
Antal arter af insektbestøvede vedplanter (5 m)	2,7	3,2	2,1	2,4	-	2,4	3,0		
	2,5	2,7	2,8	2,3	0,68	2,5	-		
Antal arter af insektbestøvede vedplanter (15 m)	3,4	3,7	2,9	3,3	-	3,3	3,5		
	-	-	-	-	-	-	-		
Antal arter af buske (5 m)	1,4	1,7	0,91	1,2	-	1,4	1,4		
	1,5	1,9	1,4	1,4	0,29	1,5	-		
Antal arter af buske (15 m)	1,7	2,0	1,2	1,5	-	1,8	1,6		
	-	-	-	-	-	-	-		

Referencer

Nygaard, B, Bruun, H.H., Heilmann Clausen, J., Damgaard, C., Ejrnæs, R., Nielsen, K.E., 2013. Vurdering af bevaringsstatus for skov. Notat fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet.

Skovstruktur

Fælles for skovene er, at der knytter sig en stor gruppe af arter til overfladen af gamle træer (epifytter) og til ved under nedbrydning, både i hulheder eller rådne partier på ellers levende træer og i døde grene og stammer (Müller & Butler 2010; Paillet m.fl. 2010; Stokland m.fl. 2012). En tommelfingerregel siger, at det er en tredjedel af skovenes samlede biodiversitet, som er knyttet til døende træer og dødt ved (Larsson 2011). Denne del af skovens biodiversitet må betragtes som særligt truet, idet levestederne er direkte påvirkede af forstlig hugst af biologisk unge træer og fjernelse af dødt ved. Antallet af store hjemmehørende træer er en væsentlig indikator for skovenes biologiske tilstand, både fordi det siger noget om intensiteten af skovdriften, herunder rekruttering af dødt ved, og fordi gamle træer udvikler særlige strukturer (furet bark, hulheder mv.), som er værdifulde for skovens insekt- og epifytsamfund. Træer med råd eller hulheder er gode indikatorer for vedboende arter (Winter & Möller 2008). Mange arter af svampe og insekter, især biller, men også fugle og pattedyr er knyttet til hulheder og råd i stammen af levende træer. Nogle typer af skader kan desuden forandre træets vækstprocesser og barkens struktur og kemi til fordel for en række epifytter og nedbrydere.

Indikatorer

Skovstrukturen i stilkegekrat er dokumenteret ved antal træer og buske med en diameter over 10 cm i 5 m cirklerne og antal store træer, antal levende træer med hulheder og råd samt mængden af dødt ved i 15 m cirklerne. Det døde ved er opgjort ved den samlede mængde dødt ved, nedbrudt dødt ved (nedbrydningsklasse 3 til 5) samt liggende og stående dødt ved. Naturtypens tilstand og udvikling er endvidere dokumenteret ved dækningen af lave (under 1 m) og høje (over 1 m) vedplanter, kronedækningen og den gennemsnitlige Ellenbergs indikatorværdi for lys som udtryk for, hvor meget lys der trænger ned gennem kronelaget. Endelig er opgjort det hegnede og befæstede areal i 15 m cirklerne.

Resultater 2007-2016

Tilstand 2011-2016

Lys

Den gennemsnitlige dækning af høje vedplanter (over 1 m) i stilkegekrat er 89 %, mens de lave vedplanter blot dækker 2 %. Kronedækningen er i gennemsnit 96 %, og i en mindre del af prøvefelterne (4 %) er dækningen under 80 %. Da kronedækningen måles som andelen af kvadrater i et konvekst densiometer, der blot berøres af trækroner, er indikatoren i højere grad et udtryk for fordelingen af kronelaget end for, hvor meget lys der trænger igennem. Det skal bemærkes, at prøvetagningen i NOVANA kun omfatter de dele af skovene, der er domineret af træer (Miljøstyrelsen 2016), og at der derfor mangler et mål for lysningernes andel af skovarealet på en større skala.

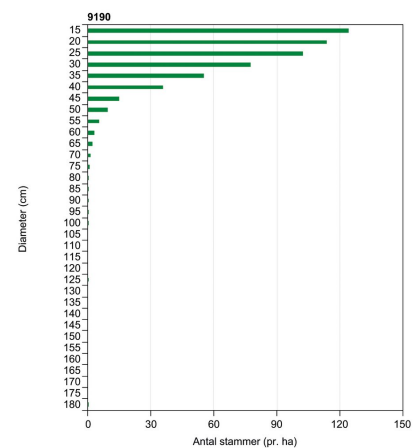
Stilk-eg, der er den dominerende træart i stilkegekrat, er et lystræ (Ellenberg' indikatorværdi for lys er 7), der slipper relativt meget lys gennem kronelaget. Den gennemsnitlige Ellenbergs indikatorværdi for lys i 5 m cirklerne er 5,3, og vegetationen er således tilpasset en begrænset tilgængelighed af lys.

Overvågningsdata tyder således på, at stilkegekrattene er relativt skyggede, men at der slipper lidt mere lys ned gennem kronelaget end i de øvrige egeskovstyper.



Store træer udgør en relativt begrænset andel af det samlede antal registrerede træer og buske i stilkegekrat, og mængden af dødt ved er lav.

Foto: Peter Wind, AU



Figur 9190.3. Størrelsesfordeling af de registrerede træer og buske i de 295 prøvefelter med stilkegekrat opgjort som antal stammer per hektar. I 5 m cirklerne er der registreret vedplanter med en diameter mellem 10 og 40 cm og i 15 m cirklerne vedplanter med en diameter over 40 cm.

Befæstede arealer udgør en forsvindende lille andel af arealet i 15 m cirklerne og er fraværende i hovedparten af cirklerne. Der er ikke registreret arealer, som er hegnede mod rådyrgræsning på unge træer.

Hulheder og råd

I forhold til de fleste andre skovtyper er der i stilkegekrat fundet nogle flere levende træer med mikrophabitater i form af hulheder eller rådne partier, der kan fungere som levested for vedlevende arter, der lever i og af dødt ved (fx svampe og insekter), men også arter, der blot udnytter hulheder til at bo i (fx hulrugende fugle og flagermus). I NOVANA-programmet registreres antal levende træer med hhv. hulheder og rådne partier hver for sig, men det vil ofte være de samme træer, der rummer begge typer af mikrophabitater.

I 15 m cirklerne er der i gennemsnit registreret 0,83 levende træer med egentlige hulheder (dybere end 5 cm) eller huller i barken med underliggende råd og smuld, hvilket svarer til 2,2 % af stammerne med en diameter over 20 cm. I enkelte cirkler er der fundet 5-10 træer med hulheder, mens de mangler helt i tre ud af fem. Der er i gennemsnit registreret en del flere træer (2,22) med større områder med løsnende bark eller blotlagt ved med tydelige tegn på nedbrydning af veddet, svarende til 5,7 % af stammerne med en diameter over 20 cm. I en del cirkler (16 %) er der fundet relativt mange træer med rådne partier (5-11), og de mangler helt i en fjerdedel af cirklerne.

Stammer og store træer

Stilkegekrat har i gennemsnit 547 træer og buske per hektar med en diameter over 10 cm og godt 2 ud af 5 opmålte stammer har en diameter mellem 10 og 20 cm (Figur 9190.3). I gennemsnit er der registreret 3,99 stammer med en diameter på 10-40 cm i 5 m cirklerne og 2,73 stammer med en diameter over 40 cm i 15 m cirklerne. Stilk-eg (almindelig eg) er den dominerende art (66 % af stammerne), efterfulgt af bævreasp (6 %), almindelig røn, bøg (begge 4 %), hassel (3 %), almindelig ædelgran og dun-birk (begge 2 %). Langt hovedparten af træerne er naturligt hjemmehørende, og i gennemsnit er blot 13 træer per hektar almindelig ædelgran og andre ikke hjemmehørende arter.

Som det fremgår af Figur 9190.3, udgør store stammer en relativt begrænset andel af det samlede antal registrerede træer og buske i cirklerne. Der er i gennemsnit registreret 39 træer per hektar med en diameter over 40 cm, og heraf har en sjettedel en diameter over 60 cm (Figur 9190.3), og ganske få træer er mere end 100 cm i diameter. Da produktiviteten i vinter-egeskove er mindre end i ege-blandskov, tager det længere tid for et træ at vokse sig stort. Kriterierne for et stort træ er derfor en smule lempede for denne naturtype, og bøg og eg vurderes at være store (og gamle) træer, når diameteren overstiger 70 cm, mens de øvrige træarter betegnes som store ved en diameter over 40-60 cm. Der er i gennemsnit registreret 4,8 træer per hektar (0,34 træer per 15 m cirkel), der opfylder disse størrelseskriterier, hvilket er sammenligneligt med ege-blandskov, men færre end i vinteregeskov og væsentligt færre end i bøgeskove på mor. Stilk-eg (almindelig eg) (24 % af stammerne), bævreasp (18 %), rød-gran, bøg (begge 14 %), vorte-birk (6 %) og dun-birk (5 %) er de mest udbredte store træer.

I NOVANA-programmet registreres det døde ved som relativt store vedstykker ("coarse woody debris"), der opfylder mindstemålene på en diameter over 20 cm og en længde over 2 m. I stilkegekrat er der i gennemsnit registreret 0,29 m³ døde stammer og sidegrene i 15 m cirklerne, svarende til 4,2 m³ dødt ved per hektar, og dødt ved er fraværende i godt halvdelen af cirklerne. I Danmarks Skovstatistik (NFI) måles dødt ved med en diameter over 10 cm, og der er i gennemsnit fundet 3,9 m³ dødt ved per hektar i de danske skove (Nord-Larsen m.fl. 2018). Det vurderes, at vedstykker mellem 10 og 20 cm udgør en tredjedel af det samlede døde ved i de danske skove (Johansen m.fl. 2013). Hvis der tages højde for denne forskel i de to opmålingsmetoder, er mængden af dødt ved i stilkegekrat på 6.3 m³/ha (4,2*1,5) og dermed lidt over gennemsnitsniveauet i de danske skove, der indgår i NFI'en, og sammenlignelig med de øvrige egeskovstyper. Til sammenligning kan der være over 100 m³ dødt ved i urørte løvskove (Christensen m.fl. 2005).

Halvdelen af det døde ved findes som efterladte vedstykker på skovbunden, nedfaldne grene eller væltede stammer (liggende dødt ved), mens resten er stående døde træer, væltede døde træer med rodkontakt og døde grene på levende stammer (stående dødt ved).

Godt halvdelen af det døde ved er fast, forholdsvis friskt og fra nyligt døde træer, mens den anden halvdel (45 %) er mere eller mindre blødt, frønnet og nedbrudt (nedbrydningsklasse 3-5) og har været tilgængeligt som levested i en længere periode.

Udvikling

Der er en signifikant stigning i kronedækning på 1,8 % og dækningen af lave vedplanter på 2 % om året i perioden 2007-2016, hvilket tyder på, at skovene er blevet lidt mørkere. Der er endvidere registreret et signifikant fald i den samlede mængde dødt ved i skovene på 0,05 m³ om året i perioden. Der er ikke undersøgt udviklingstendenser for hulheder og råd, da registreringsmetoderne er ændret fra første til anden programperiode. Da der kun optælles stammer én gang i hver programperiode, har det ikke været muligt at analysere udviklingen i antallet af stammer og store træer i 15 m cirklerne. Der er ingen signifikante ændringer i de øvrige indikatorer for skovstruktur i stilkegekrat.

Geografiske mønstre

De overvågede skove findes i alle fire regioner, men med hovedvægten i de tre vestligste regioner. I den sjællandske region er der færre end 10 prøvefelter, hvorfor der ikke er lavet beregninger for denne del af landet. I den vestjyske region, hvor der er flest overvågningsstationer for naturtypen, er der registreret flere træer og buske med en diameter over 10 cm, færre store træer og mindre dødt ved, men også flere levende træer med mikrohabitater i form af hulheder og rådne partier, ligesom vegetationen er tilpasset en større tilgængelighed af lys. De nordjyske stilkegekrat rummer væsentligt flere store træer end i de øvrige regioner.

Overvågningsstationerne for stilkegekrat er fordelt nogenlunde ligeligt inden for og uden for habitatområderne. Overvågningsdata viser, at der er signifikant færre træer og buske med en diameter over 10 cm og færre levende træer med mikrohabitater i form af rådne partier inden for habitatområderne end uden for. Der er ikke signifikant forskel på de øvrige indikatorer for stilkegekrat.

Sammenfatning

Sammenlagt viser overvågningsdata, at der er en del træer med mikrohabitater (sårskader og hulheder), men ikke mange store træer og heller ikke meget dødt ved. Skovtypen er blevet mørkere i perioden, og mængden af dødt ved er faldet.

Tabel 9190.3. Oversigt over indikatorer for skovstruktur i stilkegekrat. Naturtypens tilstand og udvikling er dokumenteret ved mængden af dødt ved, samlet (m³) (gennemsnit i 15 m cirkler), dødt ved, nedbrudt (m³) (gennemsnit i 15 m cirkler), dødt ved, liggende (m³) (gennemsnit i 15 m cirkler), dødt ved, stående (m³) (gennemsnit i 15 m cirkler), kronedækning (%) (gennemsnit i 5 m cirkler), Ellenbergs indikatorværdi for lys (gennemsnit i 5 m cirkler), antal stammer med diameter > 10 cm (gennemsnit per ha), antal store træer (gennemsnit per ha), antal levende træer med hulheder (gennemsnit i 15 m cirkler), antal levende træer med råd (gennemsnit i 15 m cirkler), befæstet areal (gennemsnitlig dækning i 15 m cirkler), heget areal (gennemsnit dækning i 15 m cirkler), dækning af lave vedplanter (gennemsnitlig dækning i 5 m cirkler) og dækning af høje vedplanter (gennemsnitlig dækning i 5 m cirkler). For hver indikator er vist prøvefeltens gennemsnitsværdier i de to overvågningsperioder for 1) hele landet, 2) de tre geografiske regioner, hvor der er udlagt overvågningsstationer for naturtypen (Nordjylland, Vestjylland, samt Østjylland og Fyn) og 3) hhv. inden for - og uden for habitatområderne. For hver indikator er naturtypens tilstand i den seneste overvågningsperiode vist grafisk ved prøvefeltens fordeling hhv. inden for - og uden for habitatområderne, og udviklingen i hele overvågningsperioden er vist grafisk ved et boks plot over stationernes gennemsnitsværdier.

Skovstruktur	Tilstand (2011-2016) <i>Tilstand (2007-2010)</i>								Udvikling (2007-2016)
	Hele landet	Regioner				Habitatområder		Fordeling	
		Vest-jylland	Nord-jylland	Østjylland og Fyn	Sjælland og øerne	Inden for	Uden for		
Dødt ved									
Dødt ved, samlet (m3) (15 m)	0,29	0,15	0,49	0,43	-	0,32	0,27		
	0,37	0,17	0,51	0,47	0,14	0,37	-		
Dødt ved, nedbrudt (m3) (15 m)	0,13	0,080	0,17	0,21	-	0,14	0,13		
	0,19	0,12	0,25	0,22	0,013	0,19	-		
Dødt ved, liggende (m3) (15 m)	0,14	0,073	0,24	0,20	-	0,16	0,12		
	0,19	0,098	0,27	0,21	0,097	0,19	-		
Dødt ved, stående (m3) (15 m)	0,15	0,079	0,25	0,23	-	0,16	0,14		
	0,18	0,070	0,24	0,25	0,046	0,18	-		
Lys									
Kronedækning (%) (5 m)	96	95	97	98	-	96	96		
	90	86	97	88	96	90	-		
Ellenbergs indikatorværdi for lys (5 m)	5,3	5,6	5,2	5,0	-	5,4	5,3		
	5,4	5,7	5,3	5,2	5,7	5,4	-		
Skovstruktur									
Antal stammer med diameter > 10 cm (per ha) (15 m)	513	584	451	451	-	417	610		
	465	500	484	427	-	465	-		
Antal store træer (per ha) (15 m)	4,8	1,6	8,9	6,0	-	4,1	5,5		
	3,3	0,18	4,5	3,9	-	3,3	-		
Antal levende træer med hulheder (15 m)	0,83	1,1	0,81	0,51	-	0,76	0,91		
	0,71	0,68	0,83	0,71	0,071	0,71	-		
Antal levende træer med råd (15 m)	2,2	2,7	1,5	2,0	-	1,8	2,7		
	2,9	1,7	2,5	4,5	0,21	2,9	-		
Befæstet areal (%) (15 m)	0,58	0,92	0,0	0,34	-	0,38	0,79		
	0,18	0,13	0,0	0,34	0,49	0,18	-		
Hegnet areal (%) (15 m)	0,0	0,0	0,0	0,0	-	0,0	0,0		
	0,10	0,0	0,0	0,28	0,0	0,10	-		
Dækning af lave vedplanter (%) (5 m)	2,0	2,5	0,55	2,1	-	2,1	1,8		
	4,2	4,7	3,2	4,8	0,44	4,2	-		
Dækning af høje vedplanter (%) (5 m)	89	89	87	91	-	87	90		
	84	78	89	84	93	84	-		

Referencer

Christensen M, Hahn K, Mountford EP, Ódor P, Standóvar T, Rozenbergar D, Diaci J, Wijdevén S, Meyer P, Winter S, Vrska T (2005) Dead wood in European beech (*Fagus sylvatica*) forest reserves. Forest Ecol Manag 210:267–282.

Johannsen, V.K., Nord-Larsen, T., Riis-Nielsen, T., Suadicani, K. & Jørgensen, B.B. 2013: Skove og plantager 2012, Skov & Landskab, Frederiksberg, 2013. 189 s. ill.

<http://ign.ku.dk/nyheder/skove-plantager-2012/skove-plantager-2012.pdf/>

Larsson, A. (Ed.), 2011. Tillståndet i skogen – rödlistade arter I ett nordiskt perspektiv. ArtDatabanken Rapporterar 9. ArtDatabanken, Skellefteå, Sweden. Side 17 af 26

Nord-Larsen, T., Johannsen, V. K., Riis-Nielsen, T., Thomsen, I. M., Bentsen, N. S., Gundersen, P., & Jørgensen, B. B. (2018). Skove og plantager 2017: Forest statistics 2017. Institut for Geovidenskab og Naturforvaltning, Københavns Universitet.

Müller, J., Bütler, R., 2010. A review of habitat thresholds for dead wood: a baseline for management recommendations in European forests. *Eur. J. Forest Res.* 129: 981-992.

Paillet, Y., L. Bergès, J. Hjältén, P. Odor, C. Avon, M. Bernhardt-Römermann, R.-J. Bijlsma, L. De Bruyn, M. Fuhr, U. Grandin, R. Kanka, L. Lundin, S. Luque, T. Magura, S. Matesanz, I. Mészáros, M.-T. Sebastià, W. Schmidt, T. Standovár, B. Tóthmérész, A. Uotila, F. Valladares, K. Vellak, R. Virtanen. Biodiversity differences between managed and unmanaged forests: meta-analysis of species richness in Europe *Conserv. Biol.*, 24 (2010), pp. 101-112,

Stokland, J.N., Siitonen, J., Jonsson, B.G., 2012. Biodiversity in Dead Wood. Cambridge University Press, UK.

Winter, S. & Möller, G.C. 2008. Microhabitats in lowland beech forests as a monitoring tool for nature conservation. *Forest Ecology and Management*, 255, 1251-1261.

Næringsstatus

Indikatorer

Næringsstatus i stilkegekrat er i NOVANA-programmet dokumenteret ved jordbundens pH, basemætning og C/N-forholdet samt Ellenbergs indikatorværdi for næringsstof. Jordbundens surhedsgrad spiller en afgørende rolle for plantevæksten, den mikrobielle aktivitet samt en række kemiske og fysiske jordbundsegenskaber. C/N-forholdet i jorden er en væsentlig indikator for eutrofieringsstatus og vigtig for at forudsige, hvornår kvælstofpåvirkning kan forventes at medføre forsuring og konkurrencebetingede ændringer i artssammensætning og vegetationsstruktur. Jordens basemætning er et udtryk for andelen af udbyttelige basekationer i forhold til jordens ionbytningskapacitet (CEC). Andelen af basiske kationer (Ca^{2+} , Na^{+} , Mg^{2+} , K^{+}) i forhold til sure kationer (Al^{3+} , H^{+} , Mn^{2+} og Fe^{2+}) afhænger af jordens pH, således at faldende pH medfører en faldende basemætning. Ved forsuring skiftes de ombyttelige baser i stigende omfang ud med brintioner. Basemætning er et godt mål for en jords evne til at modvirke forsuring som følge af atmosfærisk deposition, successionsprocesser, klimaforandring og naturpleje, der fjerner biomasse. Basemætningen afhænger af jordens indhold af ler og organisk stof, idet lerkolloider og organisk kulstof binder kationer. På de sandede kystnære jorde i det vestlige Danmark har nedfald af salte fra havet betydning for basemætningen. Ellenbergs indikatorværdi for næringsstof er et udtryk for planternes næringspræferencer og dermed næringstilgængeligheden på levestedet integreret over en længere periode.



Der er en meget stor variation i den gennemsnitlige næringsværdi i de overvågede stilkegekrat. Hassel findes hvor vegetationen er relativt næringsfattig.

Foto: Peter Wind, AU

Resultater 2007-2016

Tilstand 2011-2016

Den gennemsnitlige pH målt i laboratorie på tørret jord udtaget fra de øverste jordlag i stilkegekrat ligger i gennemsnit på 3,5, og næsten alle målingerne ligger mellem 3 og 4. Surhedsgraden er således sammenlignelig med vinteregeskov, men noget lavere end i ege-blandskov.

C/N-forholdet i den øverste del af jordbunden i stilkegekrat er 21,4, hvilket er højere end i ege-blandskov og vinteregeskov. Det er svært at fastsætte generelle tærskelværdier (eller tipping points), idet ratioen mellem jordbundens kvælstof og kulstof ikke udelukkende er korreleret med den atmosfæriske kvælstofdeposition, men også er stærkt afhængig af eksempelvis træarten, jordbundstypen, mængden og beskaffenheden af jordbundens organiske lag og forekomsten af kvælstoffikserende planter (som i elle- og askeskove) (Cools m.fl. 2018, Thimonier m.fl. 2010).

Den gennemsnitlige basemætning i den øverste del af jordbunden i stilkegekrat er 12,8, hvilket er marginalt højere end i vinteregeskov, men væsentligt lavere end i ege-blandskov. Det tyder på, at den sure jordbund har en meget begrænset evne til at binde basekationer (Ca^{2+} , Na^{+} , Mg^{2+} , K^{+}) og modvirke forsuring.

Den gennemsnitlige Ellenberg indikatorværdi for næringsstof i stilkegekrat er 4,6, hvilket er kendetegnende for moderat næringsrige levesteder. Der er en meget stor variation i den gennemsnitlige næringsværdi i de overvågede skove. De spænder fra en relativt næringsfattig vegetation med almindelig gedeblad, tørst, stor fladstjerne, bøg, bævreasp, hindbær, hassel, bredbladet mangeløv, miliegræs og almindelig hyld til en relativt næringsrig vegetation med almindelig røn, bølget bunke, skovsyre, majblomst, håret frytle, hvid anemone og skovstjerne.

Da der kun indsamles jordprøver til analyser af C/N-forhold og basemætning én gang i hver programperiode, har det ikke været muligt at analysere udviklingen i disse parametre i perioden 2007-2016. Eftersom der er ganske få målinger af pH, har det ikke været muligt at undersøge ændringerne i perioden. Der er ingen signifikante ændringer i de øvrige indikatorer for næringsstatus i stilkegekrat.

Geografiske mønstre

De overvågede skove findes i alle fire regioner, men med hovedvægten i de tre vestligste regioner. I den sjællandske region er der færre end 10 prøvefelter, hvorfor der ikke er lavet beregninger for denne del af landet. I den vestjyske region, hvor der er flest overvågningsstationer for naturtypen, er der en mindre andel af næringselskende arter i vegetationen, en surere jordbund, et markant højere C/N-forhold og en lavere basemætning. De nordjyske stilkegekrat har en mindre sur jordbund og en højere basemætning.

Der er ikke signifikant forskel på de målte indikatorer for næringsstatus inden for og uden for habitatområderne.

Sammenfatning

Sammenlagt viser overvågningsdata, at stilkegekrat er skove på sur og relativt næringsfattig bund. Den udbredte forekomst af hindbær og hyld kunne tyde på en vis ophobning af næringsstoffer i systemet. Vi har ikke baselinedata for skovtypen, som kan bruges til at vurdere værdierne for næringsstatus i forhold til skovtypens naturlige variation.

Tabel 9190.4. Oversigt over indikatorer for næringsstatus i stilkegekrat. Naturtypens tilstand og udvikling er dokumenteret ved C/N-forholdet, pH målt i jord, basemætning og Ellenbergs indikatorværdi for næringsstof (gennemsnit i 5 m cirkler).For hver indikator er vist prøvefelternes gennemsnitsværdier i de to overvågningsperioder for 1) hele landet, 2) de tre geografiske regioner, hvor der er udlagt overvågningsstationer for naturtypen (Nordjylland, Vestjylland, samt Østjylland og Fyn) og 3) hhv. inden for - og uden for habitatområderne. For hver indikator er naturtypens tilstand i den seneste overvågningsperiode vist grafisk ved prøvefelternes fordeling hhv. inden for - og uden for habitatområderne, og udviklingen i hele overvågningsperioden er vist grafisk ved et boks plot over stationernes gennemsnitsværdier.

Næringsstatus	Tilstand (2011-2016) <i>Tilstand (2007-2010)</i>								Udvikling (2007-2016)
	Hele landet	Regioner				Habitatområder		Fordeling	
		Vest-jylland	Nord-jylland	Østjylland og Fyn	Sjælland og øerne	Inden for	Uden for		
Jordprøver									
C/N-forholdet	21	27	15	15	-	17	26		
	-	-	-	-	-	-	-		
pH	3,5	3,3	4,0	3,6	-	3,6	3,4		
	-	-	-	-	-	-	-		
Basemætning	13	7,0	29	12	-	12	14		
	-	-	-	-	-	-	-		
Næringsindikator									
Ellenbergs indikatorværdi for næringsstof (5 m)	4,6	4,2	5,0	4,9	-	4,5	4,6		
	4,5	4,0	5,0	4,5	3,8	4,5	-		

Referencer

Cools, N., Vesterdal, L., De Vos, B., Vanguelova, E., Hansen K., 2018. Tree species is the major factor explaining C:N ratios in European forest soils. *Forest Ecol. Manag.* 311: 3-16.

Thimonier, A., Graf Pannatier, E., Schmitt, M., Waldner, P., Walthert, L., Schleppi, P., Dobbertin, M., Kräuchi, N., 2010. Does exceeding the critical loads for nitrogen alter nitrate leaching, the nutrient status of trees and their crown condition at Swiss Long-term Forest Ecosystem Research (LWF) sites? *Eur. J. For. Res.* 129: 443-461.

Skovbevokset tørvemose (91D0)

91D0 *Skovbevoksede tørvemoser

De danske beskrivelser af naturtypen

91D0 *Bog woodland

EU's beskrivelser af naturtypen

*Prioriteret naturtype, der er særligt truet på europæisk plan.

Om skovbevokset tørvemose

Skovbevokset tørvemose er domineret af birk, skovfyr eller rødgran og forekommer på relativ næringsfattig, sur bund med højt grundvandsspejl. Ofte er birk første art i successionen, fx ved tilgroning af hængesæk, hedemoser eller fattigkær.

Datagrundlag

- › Overvågningsdata
- › Indikatorer for tilstand og udvikling

Resultater 2007-2016

- › Sammenfatning af resultater
- › Hvor findes naturtypen?
- › Artssammensætning
- › Skovstruktur
- › Næringsstatus
- › Hydrologi



Skovbevokset tørvemose findes på relativ næringsfattig, sur bund med højt grundvandsspejl og er ofte dannet på tidligere hængesække, hedemoser eller fattigkær. Skovbevokset tørvemose i Toggebo Mose.

Foto: Peter Wind, AU

Overvågningsdata

I første programperiode (2007-2010) blev der udlagt 15 overvågningsstationer for skovbevokset tørvemose (91D0), der blev overvåget årligt i perioden. I anden programperiode er udlagt 25 nye overvågningsstationer for skovbevokset tørvemose, så det samlede stationsnet består af 40 stationer (Figur 91D0.60), der alle er overvåget én gang i perioden 2011-2016. Siden 2007 er der overvåget skovbevokset tørvemose på yderligere 3 skovovervågningsstationer, der er udlagt for elle- og askeskov (91E0), egeblandskov (9160) og stilkegekrat (9190). Sammenlagt er der i perioden 2007-2016 registreret skovbevokset tørvemose på 43 overvågningsstationer (Figur 91D00.61), heraf ligger 23 inden for - og 20 uden for habitatområderne (Figur 91D0.62).

I perioden 2004-2010 er endvidere overvåget skovbevokset tørvemose på 47 lysåbne stationer efter metoderne til overvågning af lysåbne naturtyper, dvs. uden dokumentation af skovstruktur.

Tabel 91D0.5a. Oversigt over overvågningsstationer for skovbevokset tørvemose i hhv. første - og anden programperiode og i hele perioden 2007-2016. Antal stationer er vist ved det antal, der er udlagt som skovbevokset tørvemose, hvor prøvetagningen følger denne naturtype, ved det antal, der er udlagt for andre skovnaturtyper, ved overvågningsfrekvensen og placeringen hhv. inden for - og uden for habitatområderne.

Overvågningsstationer		Første programperiode			Anden programperiode			Hele programmet		
		2007-2010			2011-2016			2007-2016		
Stationens naturtype	Frekvens	Inden for	Uden for	Samlet	Inden for	Uden for	Samlet	Inden for	Uden for	Samlet
	Hvert år	15	0	15						
	Hvert 6. år				20	20	40			
	Samlet							20	20	40
Andre naturtyper	Hvert år	3	0	3						
	Hvert 6. år				0	0	0			
	Samlet							3	0	3
Samlet		18	0	18	20	20	40	23	20	43

Stationer udlagt for skovbevokset tørvemose



Figur 91D0.60

Stationstype

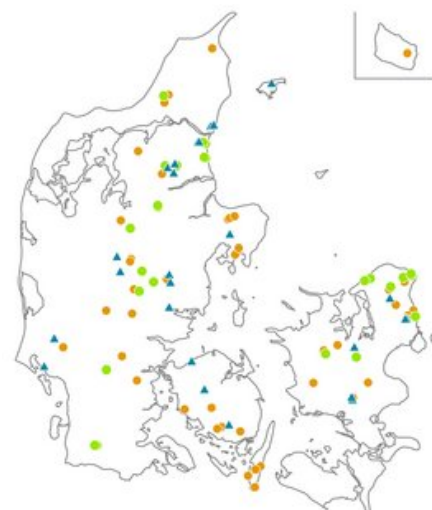
● Skovstation fra 2007

▲ Skovstation fra 2011

Kort over de 40 overvågningsstationer, der er udlagt for naturtypen skovbevokset tørvemose i perioden 2007-2016.

På disse stationer er prøvetagningen foretaget efter [de tekniske anvisningers metoder for skovnaturtyperne](#).

Stationer med skovbevokset tørvemose



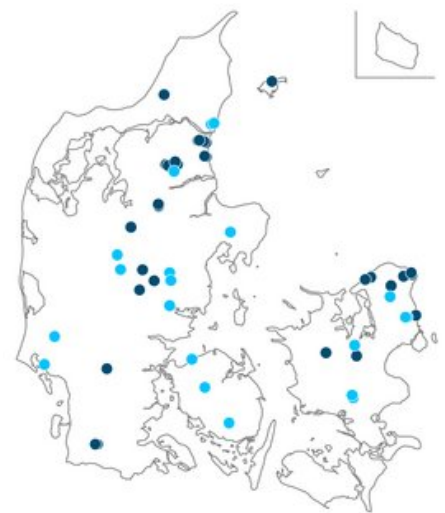
Figur 91D0.61

Stationstype

- Skovstation fra 2007
- Lysåben station fra 2004
- ▲ Skovstation fra 2011

Kort over de 90 lysåbne og skovovervågningsstationer, hvor der er registreret et eller flere prøvefelter med naturtypen skovbevokset tørvemose i perioden 2007-2016.

Stationer i habitatområderne



Figur 91D0.62

Stationstype

- Uden for habitatområderne
- Inden for habitatområderne

Kort over placeringen af skovovervågningsstationerne for naturtypen skovbevokset tørvemose i forhold til habitatområderne. Af de 43 skovovervågningsstationer, hvor der er registreret mindst et prøvefelt med naturtypen, ligger 23 inden for habitatområderne.

Det skønnes, at 77 % af arealet med naturtypen findes inden for habitatområderne (Fredshavn m.fl. 2014).

Prøvefelter

Der er sammenlagt foretaget 1.224 registreringer med skovbevokset tørvemose i perioden 2007-2016, med en dokumentation af skovstruktur og vegetationens sammensætning af plantearter efter metoderne til overvågning af skovhabitatnaturtyper (Tabel 91D0.5b). Der er endvidere registreret enkelttræer i 596 dokumentationscirkler. I jordprøverne er foretaget 287 målinger af pH og 140 målinger af C/N-forholdet, mens der ikke er analyseret for basemætning i skovbevokset tørvemose. I den første programperiode (2004-2010) er endvidere 378 registreringer af skovbevokset tørvemose efter metoderne til overvågning af lysåbne naturtyper, dvs. uden dokumentation af skovstruktur.

Tabel 91D0.5b. Oversigt over antal registreringer af vegetation og jordbund i prøvefelter i skovbevokset tørvemose i perioden 2007-2016.

Antal registreringer	Første programperiode (2007-2010)					Anden programperiode (2011-2016)							Total
	2007	2008	2009	2010	I alt	2011	2012	2013	2014	2015	2016	I alt	
Vegetation	218	192	225	211	846	0	80	39	10	174	75	378	1224
Stammer	218	0	0	0	218	0	80	39	10	174	75	378	596
Skovstruktur	218	192	225	211	846	0	80	39	10	174	75	378	1224
pH	76	49	57	50	232	0	13	5	0	28	9	55	287
C/N forhold	58	0	0	0	58	0	17	9	2	39	15	82	140

Der er sammenlagt foretaget registreringer af vegetationens struktur (fx dækning af vedplanter og dværgbuske), artssammensætning og skovstrukturer (fx dødt ved, hulheder, råd, kronedækning og skovindikatorarter) i 562 prøvefelter med skovbevokset tørvemose, heraf er 254 registreret mindst to gange i perioden 2007-2016 (Tabel 91D0.5c). Der er registreret enkelttræer i 5 og 15 m cirklerne i 489 prøvefelter, hvoraf 107 er registreret to gange. Der er målt pH i jorden i 144 prøvefelter, heraf 62 med mindst to målinger i det samme prøvefelt. C/N forholdet i jordbunden er sammenlagt målt i 123 prøvefelter, heraf 17 med to målinger i det samme prøvefelt.

Tabel 91D0.5c. Oversigt over gentagne registreringer af det samme prøvefelt i perioden 2007-2016. I de prøvefelter, der en eller flere gange er registreret som naturtypen skovbevokset tørvemose, er vegetationens struktur og artssammensætning, skovstruktur og enkelttræer samt pH og C/N-forholdet i jorden registreret mellem en og fem gange.

Gentagelser	Antal prøvefelter				
	Vegetation	Skovstruktur	Stammer	pH	C/N forhold
1	308	308	382	82	106
2	66	66	107	18	17
3	39	39	0	17	0
4	78	78	0	17	0
5	71	71	0	10	0
I alt	562	562	489	144	123

Indikatorer

På baggrund af NOVANA programmets prøvetagning er udvalgt en række indikatorer, der er egnede til at vurdere naturtypens tilstand og udvikling. Indikatorerne relaterer sig til vegetationens sammensætning af arter og diversitet, vegetationsstruktur, skovstruktur, indikatorværdier samt jordprøver.

Tabel 91D0.6. Oversigt over indikatorer for tilstand og udvikling i skovbevokset tørvemose. For hver indikator er vist, om den nødvendige overvågningsparameter er indsamlet i hhv. første og anden programperiode.

Indikator		Prøvefelt	Første programperiode 2007-2010	Anden programperiode 2011-2016
Arts- sammen- sætning	Antal arter	5 m cirkel	Årligt	En gang
	Antal arter af buske	15 m cirkel		En gang
	Antal arter af buske	5 m cirkel	Årligt	En gang
	Antal arter af vedplanter	15 m cirkel		En gang
	Antal arter af vedplanter	5 m cirkel	Årligt	En gang
	Antal arter af insektbestøvede vedplanter	15 m cirkel		En gang
	Antal arter af insektbestøvede vedplanter	5 m cirkel	Årligt	En gang
	Antal arter af hjemmehørende vedplanter	15 m cirkel		En gang
	Antal invasive arter	5 m cirkel	Årligt	En gang
	Antal skovindikatorarter	15 m cirkel	Årligt	En gang
	Dækning af dværgbuske (%)	5 m cirkel	Årligt	En gang
	Antal arter af mosser	5 m cirkel	Årligt	En gang
	Udbredelse af laver	5 m cirkel	Årligt	En gang
Skov- struktur	Dækning af lave vedplanter (%)	5 m cirkel	Årligt	En gang
	Dækning af høje vedplanter (%)	5 m cirkel	Årligt	En gang
	Antal stammer med diameter > 10 cm (per ha)	15 m cirkel	En gang	En gang
	Antal store træer (per ha)	15 m cirkel	En gang	En gang

	Dødt ved, samlet (m ³)	15 m cirkel	Årligt	En gang
	Dødt ved, nedbrudt (m ³)	15 m cirkel	Årligt	En gang
	Dødt ved, liggende (m ³)	15 m cirkel	Årligt	En gang
	Dødt ved, stående (m ³)	15 m cirkel	Årligt	En gang
	Antal levende træer med rådne partier	15 m cirkel	Årligt	En gang
	Antal levende træer med hulheder	15 m cirkel	Årligt	En gang
	Kronedækning (%)	5 m cirkel	Årligt	En gang
	Ellenbergs indikatorværdi for lys	5 m cirkel	Årligt	En gang
	Antal trunter	15 m cirkel	Årligt	
	Befæstet areal (%)	15 m cirkel	Årligt	En gang
	Hegnet areal (%)	15 m cirkel	Årligt	En gang
Nærings-status	Ellenbergs indikatorværdi for næringsstof	5 m cirkel	Årligt	En gang
	Basemætning	5 m cirkel		En gang
	pH	5 m cirkel	Årligt	En gang
	C/N-forholdet	5 m cirkel	En gang	En gang
Hydrologi	Ellenbergs indikatorværdi for fugtighed	5 m cirkel	Årligt	En gang

Hvor findes naturtypen?

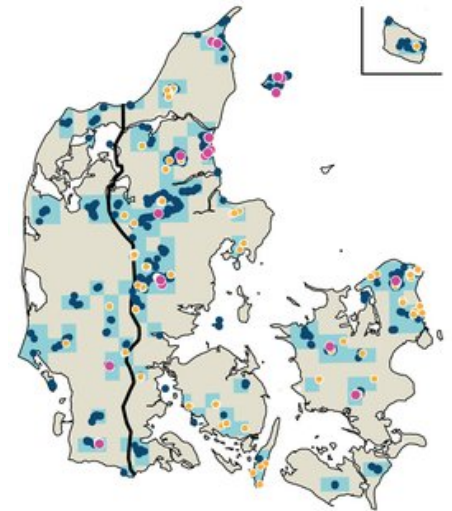
Skovbevokset tørvemose findes forekommer på relativ næringsfattig, sur bund med højt grundvandsspejl. Naturtypen har sin hovedudbredelse i den kontinentale region.

Naturtypens udbredelsesområde, det kortlagte areal samt den geografiske fordeling af første programperiodes overvågningsstationer (2004-2010) og plots fra Danmarks Skovstatistik (NFI) er vist i Figur 91D0.1. Skovbevokset tørvemose er, med et samlet areal på 4.700 ha, en af de mindre udbredte skovtyper i Danmark, og foreløbige skøn viser, at 77 % af arealet findes inden for habitatområderne (Tabel 91D0.1). Beregninger på grundlag af Danmarks Skovstatistik i perioden 2008-2012 (Johannsen m.fl. 2013) peger på, at naturtypen er lidt mere udbredt end tidligere antaget.

Tabel 91D0.1. Udbredelsesområde og areal for skovbevokset tørvemose som afrapporteret til EU i 2007 og 2013. Den arealmæssige dækning af naturtypen er vist ved den samlede dækning i hele landet, det kortlagte areal inden for habitatområderne og andelen af det samlede areal, der ligger inden for habitatområderne. Arealerne er vist for de to biogeografiske regioner og for hele landet.

	Atlantisk region		Kontinental region		Hele landet	
	2007	2013	2007	2013	2007	2013
Udbredelsesområde (km ²)	13.500	13.500	29.600	29.600	43.100	43.100
Areal i alt, afrundet (ha)	500	700	3.400	4.000	3.900	4.700
Inden for habitatområderne, kortlagt areal (ha)	175	553	1.125	3.069	1.300	3.622
Andel af arealet inden for habitatområderne (%)	33	79	33	77	33	77

- › Metoderne til beregning af naturtypens areal og udbredelsesområder er dokumenteret i ”Fagligt grundlag for vurdering af bevaringsstatus for terrestriske naturtyper”



Figur 91D0.1 Kort over areal og udbredelsesområde for skovbevokset tørvemose (91D0). Udbredelsesområdet (vist med lys grå signatur) bygger på kendte forekomster af naturtypen samt arealer uden for kystklitternes udbredelsesområde.

Med mørk blå signatur er vist kortlagte forekomster fra den nyeste kortlægning inden for habitatområderne (2006-2007).

De orange prikker viser overvågningsstationer, hvor naturtypen er registreret i et eller flere prøvefelter i perioden 2004-2011.

Referencer

Johannsen, V.K., Nord-Larsen, T., Riis-Nielsen, T., Suadicani, K. og Jørgensen, B.B., 2013, 'Skove og plantager 2012, Skov & Landskab, Frederiksberg, 2013', 189 s. ill.

Sammenfatning af resultater

Tilstand

Overvågningsdata viser, at skovbevokset tørvemose findes på moderat næringsfattig bund med relativt gode lysforhold og begrænsede forstlige indgreb. De skovbevoksede tørvemoser er fugtige levesteder, og kun få af skovene er egentlig våde.

Udvikling

Der er tegn på en forværring af tilstanden i skovbevokset tørvemose i perioden 2007-2016. Således viser overvågningsdata et fald i mængden af dødt ved, ligesom der er tegn på, at skovene er blevet mørkere, idet kronedækningen og dækningen af høje vedplanter er steget i perioden.

Geografiske mønstre

De overvågede skove findes i alle fire regioner, men med hovedvægten i de nord- og østjyske regioner. Overvågningsdata viser, at der er væsentlige regionale forskelle i tilstanden af de skovbevoksede tørvemoser. I den østjyske region, hvor der er flest overvågningsstationer for naturtypen, er der registreret flest arter, og diversiteten af buske og insektbestøvede vedplanter er også lidt højere end i især den nordjyske og sjællandske region. Her er endvidere en højere pH i jordbunden og en større andel af næringselskende og fugtighedskrævende arter. I de sjællandske skove er vegetationen fattigere på arter end i de øvrige regioner, men der er en større udbredelse af laver. Skovstrukturen afviger markant med væsentligt flere store træer, større mængder dødt ved, større dækning af høje vedplanter og en større kronedækning, men også færre levende træer med mikrohabitater i form af hulheder og rådne partier. Skovene i den vestlige region rummer færre skovindikatorarter, men flere invasive arter end de øvrige tre regioner, ligesom jordbundens pH er noget lavere. Her er også væsentligt flere træer og buske med en diameter over 10 cm, færre store træer og stort set intet dødt ved, men flere levende træer med mikrohabitater i form af hulheder og rådne partier.

Overvågningsdata peger på, at tilstanden er lidt ringere i skovbevoksede tørvemoser inden for habitatområderne end uden for. Således er der signifikant færre arter i 5 m cirklerne og færre arter af insektbestøvede vedplanter i 15 m cirklerne inden for habitatområderne end uden for. Der er også signifikant færre træer og buske med en diameter over 10 cm og færre levende træer med mikrohabitater i form af hulheder, men også flere store træer inden for habitatområderne. Endelig er jordbundens pH lavere inden for habitatområderne, mens C/N-forholdet er højere. Der er ikke signifikant forskel på de øvrige indikatorer for skovbevokset tørvemose.



Skovbevokset tørvemose findes på moderat næringsfattig bund med relativt gode lysforhold og begrænsede forstlige indgreb. Birkedomineret tørvemose i Tinning Mose.

Foto: Henriette Bjerregaard, MST

Artssammensætning

Skovbevokset tørvemose er et sent successionsstadium på næringsfattige moser og hængesække, hvor terrestrificeringen er så fremskreden, at træer som pil, birk, bævreasp, skovfyr, rødgran og tørst kan etablere sig. Skovtypen er lysåben med et fugtigt mikroklima og rig på tørvemosser og bladmosser samt epifytiske laver og mosser, som ynder at vokse i det lyse og fugtige mikroklima. Der er også mulighed for et artsrigt urte- og busklag med insektbestøvede planter.

Indikatorer

Artssammensætningen i skovbevokset tørvemose er i NOVANA-programmet dokumenteret ved det samlede antal arter og skovindikatorarter i 5 m cirklerne samt antal arter af vedplanter i 15 m cirklerne, herunder naturligt hjemmehørende arter, buske og insektbestøvede vedplanter. Naturtypens tilstand og udvikling er endvidere dokumenteret ved dækningen af dværgbuske samt udbredelsen af laver.

Endelig er antallet af invasive arter i 5 m cirklerne inddraget som et udtryk for den plads, der er tilbage til de naturligt hjemmehørende arter – også på længere sigt.



Skovbevokset tørvemose vurderes at være potentielt levested for 9 af de 25 træboende indikatorarter og birkeporesvamp er den mest udbredte indikatorart. Langemosen.

Foto: Henriette Bjerregaard, MST

Resultater 2007-2016

Tilstand 2011-2016

Der er i gennemsnit registreret 13,5 forskellige plantearter i 5 m cirklerne i skovbevokset tørvemose, og godt 15 % af cirklerne rummer mere end 20 arter. I forhold til de øvrige skovtyper er vegetationen således relativt rig på arter.

Der er i gennemsnit registreret 6,4 forskellige arter af vedplanter i 15 m cirklerne i skovbevokset tørvemose, hvoraf hovedparten (6) er naturligt hjemmehørende. Ud over dun-birk, der er registreret i stort set alle dokumentationsfelter (94 %), er almindelig røn (65 %), stilk-eg (almindelig eg) (61 %), rød-gran (47 %), bøg (36 %), vorte-birk (29 %), bævreasp (16 %), skov-fyr (15 %), sitka-gran (14 %), rød-el (11 %), ahorn (9 %), ask (5 %) og selje-røn (5 %) de hyppigste træer. Dun-birk udgør 2 ud af 3 træer i 5 m cirklerne med en stammediameter over 10 cm, efterfulgt af vorte-birk (8 %), rød-gran (5 %) og bævreasp (3 %). De store træer i 15 m cirklerne med diameter større end 40 cm er også primært dun-birk (41 %), men også rød-gran (25 %), vorte-birk (16 %) og bævreasp (5 %) forekommer.

Der er registreret relativt mange arter af buske i skovbevokset tørvemose, med 1,6 arter i gennemsnit i 15 m cirklerne. Med forekomst i halvdelen af cirklerne er tørst den klart mest udbredte art, efterfulgt af grå-pil (35 %), almindelig gedeblad (24 %), øret pil (13 %), éngriflet hvidtjørn (13 %), hassel (11 %), mose-pors (11 %), glansbladet hæg (9 %), almindelig hyld (5 %), solbær (3 %), almindelig hvidtjørn (3 %) og fugle-kirsebær (3 %). Yderligere 22 arter findes i få procent af cirklerne.

Mange vedplanter i skovbevokset tørvemose er vindbestøvede, og mindre end halvdelen af vedplantearterne i 15 m cirklerne (2,7 ud af 6,4 arter) er insektbestøvede, med almindelig røn, tørst, grå-pil, almindelig gedeblad, øret pil, éngriflet hvidtjørn, glansbladet hæg, ahorn, ask, almindelig hyld og selje-røn som de hyppigste arter. Solbær og yderligere 27 insektbestøvede vedplanter findes i mindre end 5 % af cirklerne.

Blåtop og smalbladet mangeløv er de mest udbredte arter i urtelaget i skovbevokset tørvemose med forekomst i hhv. 69 og 61 % af 5 m cirklerne. Herudover er bølget bunke (42 %), hindbær (34 %), mose-bunke (27 %), skovstjerne (24 %), bredbladet mangeløv (22 %), lyse-siv (22 %), almindelig star (19 %), fløjlsgræs (16 %), tagrør (15 %), brombær (15 %), eng-rørhvene (15 %), blåbær (15 %), skovsyre (14 %), stor nælde (13 %), tue-kæruld (13 %), stor fladstjerne (13 %), kær-tidsel (12 %), kær-snerre (12 %), almindelig rapgræs (11 %) og hedelyng (11 %) de hyppigst registrerede planter i urtelaget. Dækningen af dværgbuske er lav.

I skovbevokset tørvemose er der registreret jordboende laver i 4 % af 5 m cirklerne.

Skovbevokset tørvemose vurderes at være potentielt levested for 9 af de 25 træboende indikatorarter (Nygaard m.fl. 2013). Men hele 15 indikatorarter er registreret i mindst én 15 m cirkel, fordelt på 8 arter af vedboende svampe, 6 mosser og 1 lav. Blot 2 indikatorarter er registreret i mere end 10 % af 15 m cirklerne. Der er i gennemsnit registreret 1,04 indikatorarter, med birkeporesvamp og tøndersvamp som de mest udbredte indikatorarter (hhv. 46 og 43 % af dokumentationsfelterne), efterfulgt af randbæltet hovporesvamp (5 %), rødmeende læderporesvamp (2 %) og flad lakporesvamp (2 %).

Der er registreret invasive arter i en sjettedel af 5 m cirklerne med skovbevokset tørvemose, hvilket er en relativt stor andel i forhold til de fleste andre skovtyper. De hyppigste arter er sitka-gran (9 % af prøvefelterne), glansbladet hæg (6 %) og hvid-gran (2 %).

Udvikling

Der er ingen signifikante ændringer i antal arter generelt, antal arter af vedplanter (herunder antal buske og insektbestøvede vedplanter), udbredelsen af laver, dækningen af dværgbuske eller forekomsten af invasive arter i 5 m cirklerne eller i antallet af skovindikatorarter i 15 m cirklerne. Der er ikke undersøgt udviklingstendenser for antal arter af vedplanter, buske og insektbestøvede vedplanter i 15 m cirklerne, da registreringsmetoderne af vedplanterne er ændret fra første til anden programperiode.

Geografiske mønstre

De overvågede skove findes i alle fire regioner, men med hovedvægten i de nord- og østjyske regioner. I den østjyske region, hvor der er flest overvågningsstationer for naturtypen, er der registreret flest arter, og diversiteten af buske og insektbestøvede vedplanter er også lidt højere end i især den nordjyske og sjællandske region. I de sjællandske skove er vegetationen fattigere på arter end i de øvrige regioner, men der er en større udbredelse af laver. Skovene i den vestlige region rummer færre skovindikatorarter, men flere invasive arter end i de øvrige tre regioner.

To ud af fem overvågningsstationer for skovbevokset tørvemose ligger inden for habitatområderne. Overvågningsdata viser, at der er signifikant færre arter i 5 m cirklerne samt færre arter af vedplanter og insektbestøvede vedplanter i 15 m cirklerne inden for habitatområderne end uden for. Der er ikke signifikant forskel på de øvrige indikatorer for artssammensætningen i skovbevokset tørvemose.

Sammenfatning

Sammenlagt viser overvågningsdata, at vegetationen i skovbevokset tørvemose generelt er relativt artsrig, og der er indslag af mange vedplanter, som vil have svært ved at etablere sig på mosebund – fx eg, hvidtjørn, hassel og hyld.

Tabel 91Do.2. Oversigt over indikatorer for artssammensætning i skovbevokset tørvemose. Naturtypens tilstand og udvikling er dokumenteret ved antal arter (gennemsnit i 5 m cirkler), dækning af dværgbuske (gennemsnitlig dækning i 5 m

cirkler), udbredelse af laver (andel af 5 m cirkler med laver), antal skovindikatorarter (gennemsnit i 5 m cirkler), antal invasive arter (gennemsnit i 5 m cirkler), antal arter af vedplanter (gennemsnit i 5 m cirkler), antal arter af vedplanter (gennemsnit i 15 m cirkler), antal arter af hjemmehørende vedplanter (gennemsnit i 15 m cirkler), antal arter af insektbestøvede vedplanter (gennemsnit i 15 m cirkler), antal arter af insektbestøvede vedplanter (gennemsnit i 15 m cirkler), antal arter af buske (gennemsnit i 5 m cirkler) og antal arter af buske (gennemsnit i 15 m cirkler). For hver indikator er vist prøvefelternes gennemsnitsværdier i de to overvågningsperioder for 1) hele landet, 2) de fire geografiske regioner (Vestjylland, Nordjylland, Østjylland og Fyn samt Sjælland og øerne) og 3) hhv. inden for - og uden for habitatområderne. For hver indikator er naturtypens tilstand i den seneste overvågningsperiode vist grafisk ved prøvefelternes fordeling hhv. inden for - og uden for habitatområderne, og udviklingen i hele overvågningsperioden er vist grafisk ved et boks plot over stationernes gennemsnitsværdier.

Artssammensætning	Tilstand (2011-2016) <i>Tilstand (2007-2010)</i>							Udvikling (2007- 2016)	
	Hele landet	Regioner				Habitatområder			Fordeling
		Vest- jylland	Nord- jylland	Østjylland og Fyn	Sjælland og øerne	Inden for	Uden for		
Artssammensætning									
Antal arter (5 m)	14	13	13	18	10	13	16		
	15	11	16	19	11	15	25		
Dækning af dværgbuske (5 m) (%)	1,4	0,49	2,4	1,4	2,4	2,6	0,63		
	1,7	1,1	0,60	3,0	1,8	1,7	0,0		
Udbredelse af laver (5 m)	0,041	0,036	0,010	0,0095	0,28	0,094	0,0		
	0,17	0,054	0,047	0,38	0,12	0,16	0,35		
Antal skovindikatorarter (15 m)	1,0	0,74	1,1	1,1	1,1	0,99	1,1		
	1,1	0,58	1,2	1,2	1,2	1,2	0,90		
Invasive arter									
Antal invasive arter (5 m)	0,22	0,56	0,26	0,19	0,051	0,22	0,32		
	0,15	0,29	0,14	0,15	0,093	0,14	0,30		
Vedplantediversitet									
Antal arter af vedplanter (5 m)	4,9	5,3	4,6	5,6	4,4	4,7	5,5		
	4,7	4,8	4,0	5,5	4,4	4,6	6,2		
Antal arter af vedplanter (15 m)	6,3	6,5	5,6	7,2	5,4	5,9	6,9		
	-	-	-	-	-	-	-		
Antal arter af hjemmehørende vedplanter (15 m)	6,0	5,7	5,3	6,8	5,2	5,5	6,4		
	-	-	-	-	-	-	-		
Antal arter af insektbestøvede vedplanter (5 m)	2,0	2,5	1,9	2,6	1,3	1,7	2,7		
	1,8	2,0	1,6	2,1	1,5	1,8	2,6		
Antal arter af insektbestøvede vedplanter (15 m)	2,7	3,0	2,5	3,3	1,6	2,2	3,4		
	-	-	-	-	-	-	-		
Antal arter af buske (5 m)	1,2	1,3	0,86	1,6	0,82	0,97	1,5		
	1,2	1,4	0,77	1,7	0,94	1,2	1,5		
Antal arter af buske (15 m)	1,6	1,6	1,1	2,0	0,95	1,3	1,8		
	-	-	-	-	-	-	-		

Nygaard, B, Bruun, H.H., Heilmann Clausen, J., Damgaard, C., Ejrnæs, R., Nielsen, K.E., 2013. Vurdering af bevaringsstatus for skov. Notat fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet.

Skovstruktur

Fælles for skovene er, at der knytter sig en stor gruppe af arter til overfladen af gamle træer (epifytter) og til ved under nedbrydning, både i hulheder eller rådne partier på ellers levende træer og i døde grene og stammer (Müller & Butler 2010; Paillet m.fl. 2010; Stokland m.fl. 2012). En tommelfingerregel siger, at det er en tredjedel af skovens samlede biodiversitet, som er knyttet til døende træer og dødt ved (Larsson 2011). Denne del af skovens biodiversitet må betragtes som særligt truet, idet levestederne er direkte påvirkede af forstlig hugst af biologisk unge træer og fjernelse af dødt ved. Antallet af store hjemmehørende træer er en væsentlig indikator for skovens biologiske tilstand, både fordi det siger noget om intensiteten af skovdriften, herunder rekruttering af dødt ved, og fordi gamle træer udvikler særlige strukturer (furet bark, hulheder mv.), som er værdifulde for skovens insekt- og epifytsamfund. Træer med råd eller hulheder er gode indikatorer for vedboende arter (Winter & Möller 2008). Mange arter af svampe og insekter, især biller, men også fugle og pattedyr er knyttet til hulheder og råd i stammen af levende træer. Nogle typer af skader kan desuden forandre træets vækstprocesser og barkens struktur og kemi til fordel for en række epifytter og nedbrydere.

Indikatorer

Skovstrukturen i skovbevokset tørvemose er dokumenteret ved antal træer og buske med en diameter over 10 cm i 5 m cirklerne og antal store træer, antal levende træer med hulheder og råd samt mængden af dødt ved i 15 m cirklerne. Det døde ved er opgjort ved den samlede mængde dødt ved, nedbrudt dødt ved (nedbrydningsklasse 3 til 5) samt liggende og stående dødt ved. Naturtypens tilstand og udvikling er endvidere dokumenteret ved dækningen af lave (under 1 m) og høje (over 1 m) vedplanter, kronedækningen og den gennemsnitlige Ellenbergs indikatorværdi for lys som udtryk for, hvor meget lys der trænger ned gennem kronelaget. Endelig er opgjort det hegnede og befæstede areal i 15 m cirklerne.

Resultater 2007-2016

Tilstand 2011-2016

Lys

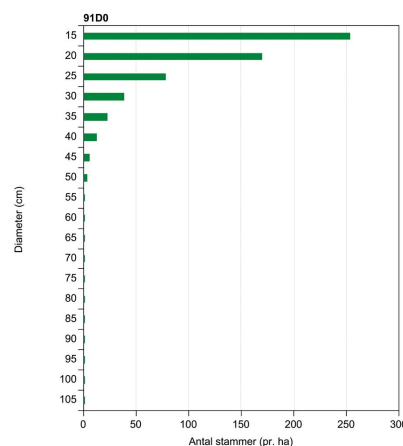
Den gennemsnitlige dækning af høje vedplanter (over 1 m) i skovbevokset tørvemose er 84 %, mens de lave vedplanter blot dækker 3 %. Kronedækningen er i gennemsnit 92 %, og i en mindre del af prøvefelterne (9 %) er dækningen under 80 %. Da kronedækningen måles som andelen af kvadrater i et konvekst densiometer, der blot berøres af trækrone, er indikatoren i højere grad et udtryk for fordelingen af kronelaget end for, hvor meget lys der trænger igennem. Det skal bemærkes, at prøvetagningen i NOVANA kun omfatter de dele af skovene, der er domineret af træer (Miljøstyrelsen 2016), og at der derfor mangler et mål for lysningernes andel af skovarealet på en større skala.

Dun-birk, vorte-birk og rød-gran, der er de dominerende træarter i skovbevokset tørvemose, er lystræer (Ellenbergs indikatorværdi for lys er 7 for disse arter), der slipper relativt meget lys gennem kronelaget. Den gennemsnitlige Ellenbergs indikatorværdi for lys i 5 m cirklerne er på 6,4, og vegetationen er således tilpasset en meget større tilgængelighed af lys end i bøge- og egeskovene.



Overvågningsdata viser, at skovbevokset tørvemose er præget af et højt kronedække og en høj stammetæthed, men at der samtidig trænger forholdsvis meget lys ned til skovbunden. Skovbevokset tørvemose med kær-dunbregne ved Kjellerup Sø.

Foto: Henriette Bjerregaard, MST



Figur 91D0.3. Størrelsesfordeling af de registrerede træer og buske i de 370 prøvefelter med skovbevokset tørvemose opgjort som antal stammer per hektar. I 5 m cirklerne er der registreret vedplanter med en diameter mellem 10 og 40 cm og i 15 m cirklerne vedplanter med en diameter over 40 cm.

Overvågningsdata tyder således på, at de skovbevoksede tørvemoser er relativt lysåbne, og at der på trods af den meget store tæthed af træer og buske slipper nogen lys ned gennem kronelaget.

Befæstede arealer udgør en forsvindende lille andel af arealet i 15 m cirklerne og er fraværende i stort set alle cirkler. Med undtagelse af en enkelt cirkel er der ikke registreret arealer, som er hegnede mod rådyrgræsning på unge træer.

Hulheder og råd

I skovbevokset tørvemose er der fundet relativt få levende træer med mikrohabitater i form af hulheder eller rådne partier, der kan fungere som levested for vedlevende arter, der lever i og af dødt ved (fx svampe og insekter), men også arter, der blot udnytter hulheder til at bo i (fx hulrugende fugle og flagermus). I NOVANA-programmet registreres antal levende træer med hhv. hulheder og rådne partier hver for sig, men det vil ofte være de samme træer, der rummer begge typer af mikrohabitater.

I 15 m cirklerne er der i gennemsnit registreret 0,65 levende træer med egentlige hulheder (dybere end 5 cm) eller huller i barken med underliggende råd og smuld, hvilket svarer til 1,6 % af stammerne med en diameter over 20 cm. I enkelte cirkler er der fundet 5-11 træer med hulheder, mens de mangler helt i to ud af tre cirkler. Der er i gennemsnit registreret 0,83 træer med større områder med løsnende bark eller blotlagt ved med tydelige tegn på nedbrydning af veddet, svarende til 2,0 % af stammerne med en diameter over 20 cm. I enkelte cirkler er der fundet mere end 4 og helt op til 22 træer med rådne partier, mens de mangler helt i to ud af tre cirkler.

Stammer og store træer

Skovbevokset tørvemose har i gennemsnit 588 træer og buske med en diameter over 10 cm per hektar, og knap 3 ud af 4 stammer har en diameter mellem 10 og 20 cm (Figur 91Do.3). I gennemsnit er der registreret 4,5 stammer med en diameter på 10-40 cm i 5 m cirklerne og 0,9 stammer med en diameter over 40 cm i 15 m cirklerne. Dun-birk er den dominerende art (67 % af stammerne), efterfulgt af vorte-birk (8 %), rød-gran (5 %), bævreasp, grå-pil, almindelig røn og skov-fyr (alle 3 %). Langt hovedparten af træerne er naturligt hjemmehørende, og i gennemsnit er blot 11 træer per hektar bjerg-fyr og andre ikke hjemmehørende arter.

Som det fremgår af Figur 91Do.3, udgør store stammer en relativt begrænset andel af det samlede antal registrerede træer og buske i cirklerne. Der er i gennemsnit registreret blot 13 træer per hektar med en diameter over 40 cm, og heraf har blot en ottendedel en diameter over 60 cm (Figur 91Do.3), og ganske få træer er mere end 80 cm i diameter. Da produktiviteten i skovbevokset tørvemose er mindre end i fx ege-blandskov og bøgeskov på muld og kalk, tager det længere tid for et træ at vokse sig stort. Kriterierne for et stort træ er derfor en smule lempede for denne naturtype, og bøg og eg vurderes at være store (og gamle) træer, når diameteren overstiger 70 cm, mens de øvrige træarter betegnes som store ved en diameter over 40-60 cm. Der er i gennemsnit registreret 7,3 træer per hektar (0,5 træer per 15 m cirkel), der opfylder disse størrelseskriterier, hvilket er færre end for elle-og askeskov og flere af de andre skovtyper. Dun-birk

(41 % af stammerne), rød-gran (25 %), vorte-birk (16 %), bævreasp (5 %), skovfyr, stilk-eg, rød-gran (alle 3 %) og almindelig røn (2 %) er de mest udbredte store træer.

Dødt ved

I NOVANA-programmet registreres det døde ved som relativt store vedstykker ("coarse woody debris"), der opfylder mindstemålene på en diameter over 20 cm og en længde over 2 m. I skovbevokset tørvemose er der i gennemsnit registreret 0,35 m³ døde stammer og sidegrene i 15 m cirklerne, svarende til 5 m³ dødt ved per hektar, og dødt ved er fraværende i godt halvdelen af cirklerne. I Danmarks Skovstatistik (NFI) måles dødt ved med en diameter over 10 cm, og der er i gennemsnit fundet 3,9 m³ dødt ved per hektar i de danske skove (Nord-Larsen m.fl. 2018). Det vurderes, at vedstykker mellem 10 og 20 cm udgør en tredjedel af det samlede døde ved i de danske skove (Johansen m.fl. 2013). Hvis der tages højde for denne forskel i de to opmålingsmetoder, er mængden af dødt ved i skovbevokset tørvemose på 7,5 m³/ha (5*1,5) og dermed over gennemsnitsniveauet i de danske skove, der indgår i NFI'en. Til sammenligning kan der være over 100 m³ dødt ved i urørte løvskove (Christensen m.fl. 2005).

Godt halvdelen af det døde ved findes som efterladte vedstykker på skovbunden, nedfaldne grene eller væltede stammer (liggende dødt ved), mens resten er stående døde træer, væltede døde træer med rodkontakt og døde grene på levende stammer (stående dødt ved).

Hovedparten af det døde ved er fast, forholdsvis friskt og fra nyligt døde træer, mens blot en tredjedel er mere eller mindre blødt, frønnet og nedbrudt (nedbrydningsklasse 3-5) og har været tilgængeligt som levested i en længere periode.

Udvikling

Der er en signifikant stigning i kronedækningen på 1 % og dækningen af høje vedplanter på 1,2 % om året i perioden, hvilket tyder på, at skovene er blevet lidt mørkere. Der er endvidere registreret et signifikant fald i den samlede mængde dødt ved i skovene på 0,05 m³ om året i perioden. Der er ikke undersøgt udviklingstendenser for hulheder og råd, da registreringsmetoderne er ændret fra første til anden programperiode. Da der kun optælles stammer én gang i hver programperiode, har det ikke været muligt at analysere udviklingen i antallet af stammer og store træer i 15 m cirklerne. Der er ingen signifikante ændringer i de øvrige indikatorer for skovstruktur i skovbevokset tørvemose.

Geografiske mønstre

De overvågede skove findes i alle fire regioner, men med hovedvægten i de nord- og østjyske regioner. I de sjællandske skove afviger skovstrukturen markant fra strukturen i de øvrige regioner, med væsentligt flere store træer, større mængder dødt ved, større dækning af høje vedplanter og en større kronedækning, men også færre levende træer med mikrohabitater i form af hulheder og rådne partier. Skovene i den vestlige region rummer væsentligt flere træer og buske med en diameter over 10 cm, færre store træer og stort set intet dødt ved, men flere levende træer med mikrohabitater i form af hulheder og rådne partier.

To ud af fem overvågningsstationer for skovbevokset tørvemose ligger inden for habitatområderne. Overvågningsdata viser, at der er signifikant færre træer og buske med en diameter over 10 cm og færre levende træer med mikrohabitater i form af

hulheder, men også flere store træer inden for habitatområderne. Der er ikke signifikant forskel på de øvrige indikatorer for skovstruktur i skovbevokset tørvemose.

Der er også signifikant færre træer og buske med en diameter over 10 cm og færre levende træer med mikrohabitat i form af hulheder, men også flere store træer inden for habitatområderne.

Sammenfatning

Sammenlagt viser overvågningsdata, at skovbevokset tørvemose generelt er præget af højt kronedække og høj stammetæthed, men dette til trods trænger forholdsvis meget lys ned til skovbunden. Forklaringen er, at mange af skovene ikke drives forstligt og derfor udvikles med selvtynding. Den signifikante øgning af kronedække og dækning af høje træer viser, at biomassen stiger i skovtypen med et mørkere mikroklima til følge.

Tabel 91Do.3. Oversigt over indikatorer for skovstruktur i skovbevokset tørvemose. Naturtypens tilstand og udvikling er dokumenteret ved mængden af dødt ved, samlet (m3) (gennemsnit i 15 m cirkler), dødt ved, nedbrudt (m3) (gennemsnit i 15 m cirkler), dødt ved, liggende (m3) (gennemsnit i 15 m cirkler), dødt ved, stående (m3) (gennemsnit i 15 m cirkler), kronedækning (%) (gennemsnit i 5 m cirkler), Ellenbergs indikatorværdi for lys (gennemsnit i 5 m cirkler), antal stammer med diameter > 10 cm (gennemsnit per ha), antal store træer (gennemsnit per ha), antal levende træer med hulheder (gennemsnit i 15 m cirkler), antal levende træer med råd (gennemsnit i 15 m cirkler), befæstet areal (gennemsnitlig dækning i 15 m cirkler), heget areal (gennemsnit dækning i 15 m cirkler), dækning af lave vedplanter (gennemsnitlig dækning i 5 m cirkler) og dækning af høje vedplanter (gennemsnitlig dækning i 5 m cirkler). For hver indikator er vist prøvefelternes gennemsnitsværdier i de to overvågningsperioder for 1) hele landet, 2) de fire geografiske regioner (Vestjylland, Nordjylland, Østjylland og Fyn samt Sjælland og øerne) og 3) hhv. inden for - og uden for habitatområderne. For hver indikator er naturtypens tilstand i den seneste overvågningsperiode vist grafisk ved prøvefelternes fordeling hhv. inden for - og uden for habitatområderne, og udviklingen i hele overvågningsperioden er vist grafisk ved et boks plot over stationernes gennemsnitsværdier.

Skovstruktur	Tilstand (2011-2016) <i>Tilstand (2007-2010)</i>							Udvikling (2007-2016)	
	Hele landet	Regioner				Habitatområder			Fordeling
		Vest-jylland	Nord-jylland	Østjylland og Fyn	Sjælland og øerne	Inden for	Uden for		
Dødt ved									
Dødt ved, samlet (m3) (15 m)	0,35	0,044	0,18	0,43	1,3	0,47	0,31		
	0,47	0,056	0,30	0,30	1,1	0,48	0,22		
Dødt ved, nedbrudt (m3) (15 m)	0,13	0,032	0,032	0,12	0,61	0,21	0,065		
	0,27	0,029	0,15	0,18	0,63	0,28	0,069		
Dødt ved, liggende (m3) (15 m)	0,19	0,027	0,11	0,24	0,57	0,23	0,17		
	0,28	0,036	0,22	0,20	0,54	0,28	0,21		
Dødt ved, stående (m3) (15 m)	0,16	0,017	0,074	0,19	0,75	0,24	0,14		
	0,20	0,020	0,082	0,10	0,53	0,20	0,010		
Lys									
Kronedækning (%) (5 m)	92	91	87	93	95	88	94		
	82	87	86	74	85	83	71		
Ellenbergs indikatorværdi for lys (5 m)	6,4	6,5	6,2	6,3	6,4	6,3	6,3		
	6,3	6,4	6,2	6,6	6,3	6,3	6,3		
Skovstruktur									
Antal stammer med diameter > 10 cm (per ha) (15 m)	577	762	588	576	575	571	665		
	526	518	625	561	393	523	637		
Antal store træer (per ha) (15 m)	7,3	1,6	7,8	8,0	17	9,2	6,4		
	8,1	1,2	11	5,0	11	8,3	0,0		
Antal levende træer med hulheder (15 m)	0,65	1,1	0,57	0,69	0,13	0,38	0,99		
	0,50	0,58	0,83	0,31	0,30	0,51	0,0		
Antal levende træer med råd (15 m)	0,83	2,2	0,44	0,82	0,15	0,54	1,3		
	0,85	0,55	0,98	0,87	0,81	0,84	1,1		
Befæstet areal (%) (15 m)	0,026	0,0	0,0	0,090	0,0	0,0	0,070		
	0,037	0,23	0,0096	0,024	0,0	0,038	0,0		
Hegnet areal (%) (15 m)	0,0019	0,0	0,0074	0,0	0,0	0,0044	0,0		
	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
Dækning af lave vedplanter (%) (5 m)	2,6	1,4	2,0	3,9	3,4	2,3	3,3		
	3,6	2,2	3,0	5,4	2,7	3,4	10		
Dækning af høje vedplanter (%) (5 m)	84	85	79	80	88	81	83		
	74	79	73	69	79	75	53		

Referencer

Christensen M, Hahn K, Mountford EP, Ódor P, Standóvar T, Rozenbergar D, Diaci J, Wijdevén S, Meyer P, Winter S, Vrska T (2005) Dead wood in European beech (*Fagus sylvatica*) forest reserves. Forest Ecol Manag 210:267–282.

Johannsen, V.K., Nord-Larsen, T., Riis-Nielsen, T., Suadicani, K. & Jørgensen, B.B. 2013: Skove og plantager 2012, Skov & Landskab, Frederiksberg, 2013. 189 s. ill.

<http://ign.ku.dk/nyheder/skove-plantager-2012/skove-plantager-2012.pdf/>

Larsson, A. (Ed.), 2011. Tillståndet i skogen – rödlistade arter I ett nordiskt perspektiv. ArtDatabanken Rapporterar 9. ArtDatabanken, Skellefteå, Sweden. 106 pp. 2011.

Nord-Larsen, T., Johannsen, V. K., Riis-Nielsen, T., Thomsen, I. M., Bentsen, N. S., Gundersen, P., & Jørgensen, B. B. (2018). Skove og plantager 2017: Forest statistics 2017. Institut for Geovidenskab og Naturforvaltning, Københavns Universitet.

Müller, J., Bütler, R., 2010. A review of habitat thresholds for dead wood: a baseline for management recommendations in European forests. *Eur. J. Forest Res.* 129: 981-992.

Paillet, Y., L. Bergès, J. Hjältén, P. Odor, C. Avon, M. Bernhardt-Römermann, R.-J. Bijlsma, L. De Bruyn, M. Fuhr, U. Grandin, R. Kanka, L. Lundin, S. Luque, T. Magura, S. Matesanz, I. Mészáros, M.-T. Sebastià, W. Schmidt, T. Standovár, B. Tóthmérész, A. Uotila, F. Valladares, K. Vellak, R. Virtanen. Biodiversity differences between managed and unmanaged forests: meta-analysis of species richness in Europe *Conserv. Biol.*, 24 (2010), pp. 101-112,

Stokland, J.N., Siitonen, J., Jonsson, B.G., 2012. Biodiversity in Dead Wood. Cambridge University Press, UK.

Winter, S. & Möller, G.C. 2008. Microhabitats in lowland beech forests as a monitoring tool for nature conservation. *Forest Ecology and Management*, 255, 1251-1261.

Næringsstatus

Indikatorer

Næringsstatus i skovbevokset tørvemose er i NOVANA-programmet dokumenteret ved jordbundens pH, basemætning og C/N-forholdet samt Ellenbergs indikatorværdi for næringsstof. Jordbundens surhedsgrad spiller en afgørende rolle for plantevæksten, den mikrobielle aktivitet samt en række kemiske og fysiske jordbundsegenskaber. C/N-forholdet i jorden er en væsentlig indikator for eutrofieringsstatus og vigtig for at forudsige, hvornår kvælstofpåvirkning kan forventes at medføre forsuring og konkurrencebetingede ændringer i artssammensætning og vegetationsstruktur. Jordens basemætning er et udtryk for andelen af udbyttelige basekationer i forhold til jordens ionbytningskapacitet (CEC). Andelen af basiske kationer (Ca^{2+} , Na^{+} , Mg^{2+} , K^{+}) i forhold til sure kationer (Al^{3+} , H^{+} , Mn^{2+} og Fe^{2+}) afhænger af jordens pH, således at faldende pH medfører en faldende basemætning. Ved forsuring skiftes de ombyttelige baser i stigende omfang ud med brintioner. Basemætning er et godt mål for en jords evne til at modvirke forsuring som følge af atmosfærisk deposition, successionsprocesser, klimaforandring og naturpleje, der fjerner biomasse. Basemætningen afhænger af jordens indhold af ler og organisk stof, idet lerkolloider og organisk kulstof binder kationer. På de sandede kystnære jorde i det vestlige Danmark har nedfald af salte fra havet betydning for basemætningen. Ellenbergs indikatorværdi for næringsstof er et udtryk for planternes næringspræferencer og dermed næringstilgængeligheden på levestedet integreret over en længere periode.



Der er en meget stor variation i den gennemsnitlige næringsværdi i skovbevokset tørvemose. Blåtop er udbredt i de relativt næringsfattige dele af naturtypen.

Foto: Peter Wind, AU

Resultater 2007-2016

Tilstand 2011-2016

Den gennemsnitlige pH målt direkte i jordvandet i felten i skovbevokset tørvemose er 5,5, og der er en meget stor spredning i de målte værdier (3-7,5). Ved sammenligning med andre naturtyper skal det bemærkes, at værdierne ligger omtrent en pH-enhed højere i vandprøver end i jordprøver. Surhedsgraden i skovbevokset tørvemose er noget højere end i de sure mosetyper (fx nedbrudt højmoser og hængesæk) og de fleste andre skovtyper (selv når der tages højde for prøvetagningen), mens pH er væsentligt lavere end i elle- og askeskov.

C/N-forholdet i den øverste del af jordbunden i skovbevokset tørvemose er 22,1, hvilket er højere end i de øvrige skovtyper. Det er svært at fastsætte generelle tærskelværdier (eller tipping points), idet ratioen mellem jordbundens kvælstof og kulstof ikke udelukkende er korreleret med den atmosfæriske kvælstofdeposition, men også er stærkt afhængig af eksempelvis træarten, jordbundstypen, mængden og beskaffenheden af jordbundens organiske lag og forekomsten af kvælstoffikserende planter (som i elle- og askeskov) (Cools m.fl. 2018, Thimonier m.fl. 2010).

Den gennemsnitlige Ellenberg indikatorværdi for næringsstof i skovbevokset tørvemose er 4, hvilket er kendetegnende for næringsfattige til moderat næringsrige levesteder. Der er en meget stor variation i den gennemsnitlige næringsværdi i de overvågede skove, der spænder fra relativt næringsfattig vegetation med dun-birk, blåtop, almindelig røn, smalbladet mangeløv, bølget bunke, mose-bunke og skovstjerne til en relativt næringsrig vegetation med blandt andre grå-pil, hindbær, almindelig gedeblad, fløjlsgræs, tagrør og eng-rørhvene.

Udvikling

Da der kun indsamles jordprøver til analyser af C/N-forhold én gang i hver programperiode, har det ikke været muligt at analysere udviklingen i disse parametre i perioden 2007-2016. Eftersom der er ganske få målinger af pH, har det ikke været muligt at undersøge ændringerne i perioden. Der er ingen signifikante ændringer i de øvrige indikatorer for næringsstatus i skovbevokset tørvemose.

Geografiske mønstre

De overvågede skove findes i alle fire regioner, men med hovedvægten i de nord- og østjyske regioner. I den østjyske region, hvor der er flest overvågningsstationer for naturtypen, er der en højere pH i jordbunden og en større andel af næringselskende arter. Skovene i den vestlige region har en lavere pH i jordbunden.

To ud af fem overvågningsstationer for skovbevokset tørvemose ligger inden for habitatområderne. Overvågningsdata viser, at jordbundens pH er signifikant lavere inden for habitatområderne, mens C/N-forholdet er højere. Der er ikke signifikant forskel på de øvrige indikatorer for næringsstatus i skovbevokset tørvemose.

Sammenfatning

Sammenlagt viser overvågningsdata, at skovbevokset tørvemose generelt er en moderat næringsfattig skovtype på kulstofrig tørvebund. For at kunne vurdere tilstanden i skovbevokset tørvemose er der behov for en bedre beskrivelse af baseline for naturtypen.

Tabel 91Do.4. Oversigt over indikatorer for næringsstatus i skovbevokset tørvemose. Naturtypens tilstand og udvikling er dokumenteret ved C/N-forholdet, pH målt i vand og Ellenbergs indikatorværdi for næringsstof (gennemsnit i 5 m cirkler).For hver indikator er vist prøvefelternes gennemsnitsværdier i de to overvågningsperioder for 1) hele landet, 2) de fire geografiske regioner (Vestjylland, Nordjylland, Østjylland og Fyn samt Sjælland og øerne) og 3) hhv. inden for - og uden for habitatområderne. For hver indikator er naturtypens tilstand i den seneste overvågningsperiode vist grafisk ved prøvefelternes fordeling hhv. inden for - og uden for habitatområderne, og udviklingen i hele overvågningsperioden er vist grafisk ved et boks plot over stationernes gennemsnitsværdier.

Næringsstatus	Tilstand (2011-2016) <i>Tilstand (2007-2010)</i>								Udvikling (2007-2016)
	Hele landet	Regioner				Habitatområder		Fordeling	
		Vest-jylland	Nord-jylland	Østjylland og Fyn	Sjælland og øerne	Inden for	Uden for		
Jordprøver									
C/N-forholdet	22	19	19	21	-	23	18		
	-	-	-	-	-	-	-		
pH	5,5	4,5	-	6,1	-	4,8	5,8		
	4,5	4,0	4,7	5,1	4,0	4,5	5,3		
Næringsindikator									
Ellenbergs indikatorværdi for næringsstof (5 m)	4,0	3,7	4,0	4,5	3,5	3,8	4,3		
	3,8	3,6	4,1	3,8	3,6	3,8	4,6		

Referencer

Cools, N., Vesterdal, L., De Vos, B., Vanguelova, E., Hansen K., 2018. Tree species is the major factor explaining C:N ratios in European forest soils. *Forest Ecol. Manag.* 311: 3-16.

Thimonier, A., Graf Pannatier, E., Schmitt, M., Waldner, P., Walthert, L., Schleppi, P., Dobbertin, M., Kräuchi, N., 2010. Does exceeding the critical loads for nitrogen alter nitrate leaching, the nutrient status of trees and their crown condition at Swiss Long-term Forest Ecosystem Research (LWF) sites? *Eur. J. For. Res.* 129: 443-461.

Hydrologi

Skovbevoksede tørvemoser er hængesække og andre næringsfattige moser med tykke tørvelag, som er groet til med træer. Under naturlige forhold sker denne tilgroning meget langsomt, og skovene vil være meget lysåbne og vedvarende våde over lange tidsspan, hvor træerne vil etablere sig på mere tørre pletter. I et afvandet landskab som det danske vil naturtypen typisk opstå ved kunstig afvanding af moser, og dette vil medføre en meget hurtig tilgroning med skov på mere tør bund, og skoven vil blive tæt og tør og mindre rig på forskellige levesteder for sårbare arter.

Indikatorer

En detaljeret beskrivelse af de hydrologiske forhold på overvågningsstationerne er meget ressourcekrævende og ligger uden for NOVANA-programmets rammer. Naturtypens hydrologi er derfor dokumenteret ved Ellenbergs indikatorværdi for fugtighed som et udtryk for vegetationens tilpasning til de hydrologiske forhold på voksestedet integreret over en længere periode.



Skovbevoksede tørvemoser er sene tilgroningsstadier i hængesække og andre næringsfattige moser med tykke tørvelag.

Foto: Peter Wind, AU

Resultater 2007-2016

Tilstand 2011-2016

Den gennemsnitlige indikatorværdi for fugtighed er 6,8, hvilket tyder på, at de skovbevoksede tørvemoser er fugtige levesteder. Fugtighedsværdierne spreder sig fra 6, der er kendetegnende for fugtige forhold, til 8, der karakteriserer våde levesteder. Fordelingen af fugtighedsværdierne peger på, at der er en relativt begrænset variation i fugtigheden i skovbevokset tørvemose.

Udvikling

Der er ingen signifikante ændringer i de undersøgte indikatorer for hydrologi i skovbevokset tørvemose.

Geografiske mønstre

De overvågede skove findes i alle fire regioner, men med hovedvægten i de nord- og østjyske regioner. I den østjyske region, hvor der er flest overvågningsstationer for naturtypen, er der registreret en større andel af fugtighedskrævende arter end i de øvrige tre regioner.

Der er ikke signifikant forskel på de målte indikatorer for hydrologi inden for og uden for habitatområderne.

Sammenfatning

Skovbevoksede tørvemoser er fugtige levesteder med en relativt begrænset variation i fugtigheden.

Tabel 91D0.5. Oversigt over indikatorer for hydrologi i skovbevokset tørvemose. Naturtypens tilstand og udvikling er dokumenteret ved Ellenbergs indikatorværdi for fugtighed (gennemsnit i 5 m cirkler). For hver indikator er vist prøvefelternes gennemsnitsværdier i de to overvågningsperioder for 1) hele landet, 2) de fire geografiske regioner (Vestjylland, Nordjylland, Østjylland og Fyn samt Sjælland og øerne) og 3) hhv. inden for - og uden for habitatområderne. For hver indikator er

fordeling hhv. inden for - og uden for habitatområderne, og udviklingen i hele overvågningsperioden er vist grafisk ved et boks plot over stationernes gennemsnitsværdier.

Hydrologi	Tilstand (2011-2016) <i>Tilstand (2007-2010)</i>							Udvikling (2007-2016)	
	Hele landet	Regioner				Habitatområder			Fordeling
		Vest-jylland	Nord-jylland	Østjylland og Fyn	Sjælland og øerne	Inden for	Uden for		
Fugtighedsindikator									
Ellenbergs indikatorværdi for fugtighed (5 m)	6,8	6,8	6,6	7,0	6,6	6,8	6,8		
	6,8	6,8	6,6	7,2	6,5	6,8	6,9		

Elle- og askeskov (91E0)

91E0 ***Elle- og askeskov ved vandløb, søer og væld**

De danske beskrivelser af naturtypen

91E0 ***Alluvial forests with *Alnus glutinosa* and *Fraxinus excelsior* (Alno-Padion, *Alnion incanae*, *Salicion albae*)**

EU's beskrivelser af naturtypen



Elle- og askeskov er en udbredt skovtype på naturlig næringsrig og kalkholdig jordbund med en høj vandstand, ofte ved fremvældende grundvand. Ellesump ved Bjerre Skov.

Foto: Henriette Bjerregaard, MST

*Prioriteret naturtype, der er særligt truet på europæisk plan.

Om elle- og askeskov

Elle- og askeskov findes på naturlig næringsrig, kalkholdig og ret fugtig jordbund. Skoven er typisk domineret af el, ask og andre vådbundstolerante og grundvandselskende træarter. Den er relativ artsrig både i bundflora og træartssammensætning.

Datagrundlag

- › Overvågningsdata
- › Indikatorer for tilstand og udvikling

Resultater 2007-2016

- › Sammenfatning af resultater
- › Hvor findes naturtypen?
- › Artssammensætning
- › Skovstruktur
- › Næringsstatus
- › Hydrologi

Overvågningsdata

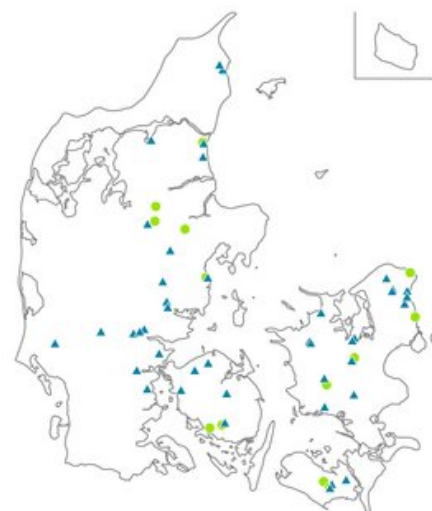
I første programperiode (2007-2010) blev der udlagt 13 overvågningsstationer for elle - og askeskov (91E0), der blev overvåget årligt i perioden. I anden programperiode er udlagt 45 nye overvågningsstationer for elle - og askeskov, så det samlede stationsnet består af 58 stationer (Figur 91E0.60), der alle er overvåget én gang i perioden 2011-2016. Siden 2007 er der overvåget elle - og askeskov på yderligere 21 skovovervågningsstationer, der primært er udlagt for skovbevokset tørvemose (91D0), bøg på muld (9130), stilkegekrat (9190), og ege-blandskov (9160). Sammenlagt er der i perioden 2007-2016 registreret elle - og askeskov på 79 overvågningsstationer (Figur 91E0.61), heraf ligger 51 inden for - og 28 uden for habitatområderne (Figur 91E0.62).

I perioden 2004-2010 er endvidere overvåget elle - og askeskov på 48 lysåbne stationer efter metoderne til overvågning af lysåbne naturtyper, dvs. uden dokumentation af skovstruktur.

Tabel 91E0.5a. Oversigt over overvågningsstationer for elle - og askeskov i hhv. første - og anden programperiode og i hele perioden 2007-2016. Antal stationer er vist ved det antal, der er udlagt som elle - og askeskov, hvor prøvetagningen følger denne naturtype, ved det antal, der er udlagt for andre skovnaturtyper, ved overvågningsfrekvensen og placeringen hhv. inden for - og uden for habitatområderne.

Overvågningsstationer		Første programperiode			Anden programperiode			Hele programmet		
		2007-2010			2011-2016			2007-2016		
Stationens naturtype	Frekvens	Inden for	Uden for	Samlet	Inden for	Uden for	Samlet	Inden for	Uden for	Samlet
	Hvert år	13	0	13						
	Hvert 6. år				31	27	58			
	Samlet							31	27	58
Andre naturtyper	Hvert år	18	0	18						
	Hvert 6. år				2	1	3			
	Samlet							20	1	21
Samlet		30	0	30	33	28	61	51	28	79

Stationer udlagt for elle- og askeskov



Figur 91E0.60

Stationstype

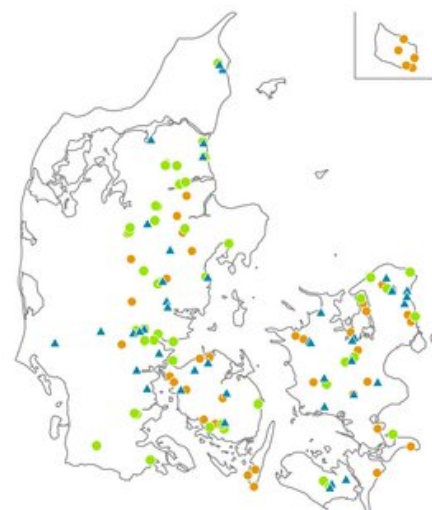
● Skovstation fra 2007

▲ Skovstation fra 2011

Kort over de 58 overvågningsstationer, der er udlagt for naturtypen elle - og askeskov i perioden 2007-2016.

På disse stationer er prøvetagningen foretaget efter [de tekniske anvisningers metoder for skovnaturtyperne](#).

Stationer med elle- og askeskov



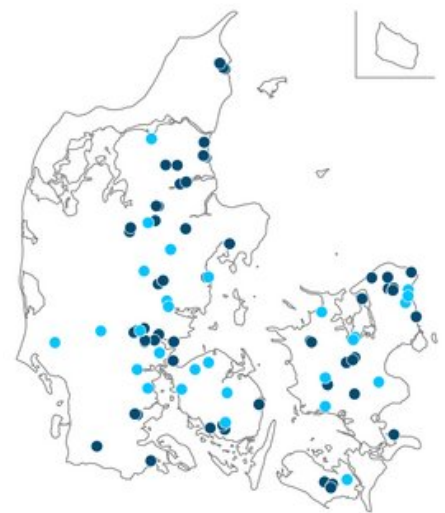
Figur 91E0.61

Stationstype

- Skovstation fra 2007
- Lysåben station fra 2004
- ▲ Skovstation fra 2011

Kort over de 127 lysåbne og skovovervågningsstationer, hvor der er registreret et eller flere prøvefelter med naturtypen elle - og askeskov i perioden 2007-2016.

Stationer i habitatområderne



Figur 91E0.62

Stationstype

- Uden for habitatområderne
- Inden for habitatområderne

Kort over placeringen af skovovervågningsstationerne for naturtypen elle - og askeskov i forhold til habitatområderne. Af de 79 skovovervågningsstationer, hvor der er registreret mindst et prøvefelt med naturtypen, ligger 51 inden for habitatområderne.

Det skønnes, at 29 % af arealet med naturtypen findes inden for habitatområderne (Fredshavn m.fl. 2014).

Prøvefelter

Der er sammenlagt foretaget 1.489 registreringer med elle - og askeskov i perioden 2007-2016, med en dokumentation af skovstruktur og vegetationens sammensætning af plantearter efter metoderne til overvågning af skovhabitatnaturtyper (Tabel 91E0.5b). Der er endvidere registreret enkelttræer i 813 dokumentationscirkler. I jordprøverne er foretaget 329 målinger af pH og 190 målinger af C/N-forholdet, mens der ikke er analyseret for basemætning i elle- og askeskov. I den første programperiode (2004-2010) er endvidere 386 registreringer af elle - og askeskov efter metoderne til overvågning af lysåbne naturtyper, dvs. uden dokumentation af skovstruktur.

Tabel 91E0.5b. Oversigt over antal registreringer af vegetation og jordbund i prøvefelter i elle - og askeskov i perioden 2007-2016.

Antal registreringer	Første programperiode (2007-2010)					Anden programperiode (2011-2016)							Total
	2007	2008	2009	2010	I alt	2011	2012	2013	2014	2015	2016	I alt	
Vegetation	251	197	253	226	927	0	73	50	0	349	90	562	1.489
Stammer	251	0	0	0	251	0	73	50	0	349	90	562	813
Skovstruktur	251	197	253	226	927	0	73	50	0	349	90	562	1.489
pH	87	55	47	46	235	0	15	6	0	59	14	94	329
C/N forhold	73	1	0	0	74	0	10	10	0	78	18	116	190

Der er sammenlagt foretaget registreringer af vegetationens struktur (fx dækning af vedplanter og dværgbuske), artssammensætning og skovstrukturer (fx dødt ved, hulheder, råd, kronedækning og skovindikatorarter) i 775 prøvefelter med elle - og askeskov, heraf er 255 registreret mindst to gange i perioden 2007-2016 (Tabel 91E0.5c). Der er registreret enkelttræer i 5 og 15 m cirklerne i 715 prøvefelter, hvoraf 98 er registreret to gange. Der er målt pH i jorden i 163 prøvefelter, heraf 61 med mindst to målinger i det samme prøvefelt. C/N forholdet i jordbunden er sammenlagt målt i 181 prøvefelter, heraf ni med to målinger i det samme prøvefelt.

Tabel 91E0.5c. Oversigt over gentagne registreringer af det samme prøvefelt i perioden 2007-2016. I de prøvefelter, der en eller flere gange er registreret som naturtypen elle - og askeskov, er vegetationens struktur og artssammensætning, skovstruktur og enkelttræer samt pH og C/N-forholdet i jorden registreret mellem en og fem gange.

Gentagelser	Antal prøvefelter				
	Vegetation	Skovstruktur	Stammer	pH	C/N forhold
1	520	520	617	102	172
2	39	39	98	14	9
3	44	44	0	17	0
4	101	101	0	22	0
5	71	71	0	8	0
I alt	775	775	715	163	181

Indikatorer

På baggrund af NOVANA programmets prøvetagning er udvalgt en række indikatorer, der er egnede til at vurdere naturtypens tilstand og udvikling. Indikatorerne relaterer sig til vegetationens sammensætning af arter og diversitet, vegetationsstruktur, skovstruktur, indikatorværdier samt jordprøver.

Tabel 91E0.6. Oversigt over indikatorer for tilstand og udvikling i elle- og askeskov. For hver indikator er vist, om den nødvendige overvågningsparameter er indsamlet i hhv. første og anden programperiode.

Indikator		Prøvefelt	Første programperiode 2007-2010	Anden programperiode 2011-2016
Arts- sammen- sætning	Antal arter	5 m cirkel	Årligt	En gang
	Antal arter af buske	15 m cirkel		En gang
	Antal arter af buske	5 m cirkel	Årligt	En gang
	Antal arter af vedplanter	15 m cirkel		En gang
	Antal arter af vedplanter	5 m cirkel	Årligt	En gang
	Antal arter af insektbestøvede vedplanter	15 m cirkel		En gang
	Antal arter af insektbestøvede vedplanter	5 m cirkel	Årligt	En gang
	Antal arter af hjemmehørende vedplanter	15 m cirkel		En gang
	Antal invasive arter	5 m cirkel	Årligt	En gang
	Antal skovindikatorarter	15 m cirkel	Årligt	En gang
	Dækning af dværgbuske (%)	5 m cirkel	Årligt	En gang
	Antal arter af mosser	5 m cirkel	Årligt	En gang
	Udbredelse af laver	5 m cirkel	Årligt	En gang
Skov- struktur	Dækning af lave vedplanter (%)	5 m cirkel	Årligt	En gang
	Dækning af høje vedplanter (%)	5 m cirkel	Årligt	En gang
	Antal stammer med diameter > 10 cm (per ha)	15 m cirkel	En gang	En gang
	Antal store træer (per ha)	15 m cirkel	En gang	En gang
	Side 206 af 226			

	Dødt ved, samlet (m ³)	15 m cirkel	Årligt	En gang
	Dødt ved, nedbrudt (m ³)	15 m cirkel	Årligt	En gang
	Dødt ved, liggende (m ³)	15 m cirkel	Årligt	En gang
	Dødt ved, stående (m ³)	15 m cirkel	Årligt	En gang
	Antal levende træer med rådne partier	15 m cirkel	Årligt	En gang
	Antal levende træer med hulheder	15 m cirkel	Årligt	En gang
	Kronedækning (%)	5 m cirkel	Årligt	En gang
	Ellenbergs indikatorværdi for lys	5 m cirkel	Årligt	En gang
	Antal trunter	15 m cirkel	Årligt	En gang
	Befæstet areal (%)	15 m cirkel	Årligt	En gang
	Hegnet areal (%)	15 m cirkel	Årligt	En gang
Nærings-status	Ellenbergs indikatorværdi for næringsstof	5 m cirkel	Årligt	En gang
	Basemætning	5 m cirkel		En gang
	pH	5 m cirkel	Årligt	En gang
	C/N-forholdet	5 m cirkel	En gang	En gang
Hydrologi	Ellenbergs indikatorværdi for fugtighed	5 m cirkel	Årligt	En gang

Hvor findes naturtypen?

Elle- og askeskov findes på naturlig næringsrig, kalkholdig og ret fugtig jordbund. Naturtypen har sin hovedudbredelse i den kontinentale region.

Naturtypens udbredelsesområde, det kortlagte areal samt den geografiske fordeling af første programperiodes overvågningsstationer (2004-2010) og plots fra Danmarks Skovstatistik (NFI) er vist i Figur 91E0.1. Elle- og askeskov er, med et samlet areal på 10.900 ha, en af de almindeligt forekommende skovtyper i Danmark, og foreløbige skøn viser, at 29 % af arealet findes inden for habitatområderne (Tabel 91E0.1). Beregninger på grundlag af Danmarks Skovstatistik i perioden 2008-2012 (Johannsen m.fl. 2013) peger på, at naturtypen er noget mere udbredt end tidligere antaget.

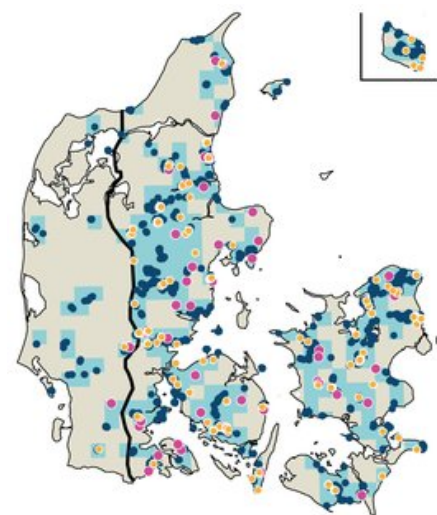
Tabel 91E0.1. Udbredelsesområde og areal for elle- og askeskov som afrapporteret til EU i 2007 og 2013. Den arealmæssige dækning af naturtypen er vist ved den samlede dækning i hele landet, det kortlagte areal inden for habitatområderne og andelen af det samlede areal, der ligger inden for habitatområderne. Arealerne er vist for de to biogeografiske regioner og for hele landet.

	Atlantisk region		Kontinental region		Hele landet	
	2007	2013	2007	2013	2007	2013
Udbredelsesområde (km ²)	13.500	13.500	29.600	29.600	43.100	43.100
Areal i alt, afrundet (ha)	100	400	6.800	10.500	6.900	10.900
Inden for habitatområderne, kortlagt areal (ha)	47	111	2.256	2.997	2.303	3.108
Andel af arealet inden for habitatområderne (%)	33	28	33	29	33	29

- Metoderne til beregning af naturtypens areal og udbredelsesområder er dokumenteret i ”Fagligt grundlag for vurdering af bevaringsstatus for terrestriske naturtyper”

Referencer

Johannsen, V.K., Nord-Larsen, T., Riis-Nielsen, T., Suadicani, K. og Jørgensen, B.B., 2013, 'Skove og plantager 2012, Skov & Landskab, Frederiksberg, 2013', 189 s. ill.



Figur 91E0.1 Kort over areal og udbredelsesområde for elle- og askeskov (91E0). Udbredelsesområdet (vist med lys grå signatur) bygger på kendte forekomster af naturtypen samt arealer uden for kystklitternes udbredelsesområde.

Med mørk blå signatur er vist kortlagte forekomster fra den nyeste kortlægning inden for habitatområderne (2006-2007).

De orange prikker viser overvågningsstationer, hvor naturtypen er registreret i et eller flere prøvefelter i perioden 2004-2011.

Sammenfatning af resultater

Tilstand

Overvågningsdata viser, at elle- og askeskovene er en basisk og relativt næringsrig naturtype med stor diversitet af vedplanter og urter. På trods af den meget høje stammetæthed er skovene relativt lyse, hvilket hænger sammen med, at den dominerende træart (rødel) slipper relativt meget lys gennem kronelaget. Elle- og askeskovene har relativt høje niveauer af dødt ved.

Udvikling

Der er tegn på en forandring af tilstanden i elle- og askeskov i perioden 2007-2016, og ændringerne peger både i positiv og negativ retning. Således viser overvågningsdata et fald i antal trunter, ligesom skovene er blevet mørkere, idet kronedækningen og dækningen af høje vedplanter er steget i perioden. Der er endvidere registreret en stigning i mængden af stående dødt ved og et fald i dækningen af lave vedplanter.

Geografiske mønstre

De overvågede skove findes i alle fire regioner, men med hovedvægten i de to østlige regioner. Overvågningsdata viser, at der kun er mindre regionale forskelle i tilstanden af elle- og askeskovene. I den nordjyske region er vedplantediversiteten i 15 m cirklerne, udtrykt ved antal arter af vedplanter, buske og insektbestøvede vedplanter, lavere end i de tre andre regioner, og der er ikke registreret trunter i nogen af prøvefelterne. Her er jordbundens pH lavere, men der er også registreret flest skovindikatorarter og relativt mange store træer. Skovene på Sjælland og øer er karakteriseret ved at rumme de største mængder dødt ved, mange store træer og trunter. I den østjyske region rummer elle- og askeskovene mange træer og buske med en diameter over 10 cm og få store træer, men også flere levende træer med mikrohabitater i form af hulheder og rådne partier i forhold til de tre andre regioner. I Vestjylland er der flere arter af invasive arter i 5 m cirklerne, men også en højere diversitet af vedplanter. Her er mange træer og buske med en diameter over 10 cm og få store træer, og trunter er næsten helt fraværende.

Overvågningsdata peger på, at der ikke er væsentlige forskelle i tilstanden i elle- og askeskovene inden og uden for habitatområderne. Således er der signifikant færre arter af vedplanter og insektbestøvede vedplanter i 15 m cirklerne og signifikant færre træer og buske med en diameter over 10 cm, men også signifikant flere store træer inden for habitatområderne. Der er ikke signifikant forskel på de øvrige indikatorer for elle- og askeskovene.



På trods af den meget høje stammetæthed er elle- og askeskovene relativt lyse, hvilket hænger sammen med, at den dominerende træart (rødel) slipper relativt meget lys gennem kronelaget.

Foto: Peter Wind, AU

Artssammensætning

Elle- og askeskov er skove, som er dannet ved tilgroning af grundvandsfødte kær og moser, ofte med en vis vandbevægelse og med en relativt høj basemætning og pH. Skovtypen er naturligt artsrig og varieret i kraft af relativt gode lysforhold og småskala-forskelle i hydrologi og mikrotopografi (elletrunter og småholme mellem strømmende og sivende vand). El er ofte dominerende, og der er typisk indslag af ask og elm og en række forskellige buskarter og urter.

Indikatorer

Artssammensætningen i elle- og askeskov er i NOVANA-programmet dokumenteret ved det samlede antal arter og skovindikatorarter i 5 m cirklerne samt antal arter af vedplanter i 15 m cirklerne, herunder naturligt hjemmehørende arter, buske og insektbestøvede vedplanter. Naturtypens tilstand og udvikling er endvidere dokumenteret ved dækningen af dværgbuske samt udbredelsen af laver.

Endelig er antallet af invasive arter i 5 m cirklerne inddraget som et udtryk for den plads, der er tilbage til de naturligt hjemmehørende arter – også på længere sigt.



Elle- og askeskovene er en basisk og relativt næringsrig naturtype med stor diversitet af vedplanter og urter. Elle- og askeskov med kær-høgeskæg ved Hinge Sø.

Foto: Henriette Bjerregaard, MST

Resultater 2007-2016

Tilstand 2011-2016

Der er i gennemsnit registreret 13,3 forskellige plantearter i 5 m cirklerne i elle- og askeskov, og omtrent en fjerdedel af cirklerne rummer mere end 20 arter. I forhold til de øvrige skovtyper er vegetationen således relativt rig på arter.

Der er i gennemsnit registreret 6,5 forskellige arter af vedplanter i 15 m cirklerne i elle- og askeskov, hvoraf hovedparten (6,3) er naturligt hjemmehørende. Ud over rød-el, der er registreret i stort set alle dokumentationsfelter (95 %), er ask (57 %), ahorn (45 %), bøg (34 %), almindelig røn (32 %), dun-birk (26 %), stilk-eg (almindelig eg) (24 %), skov-elm (19 %), grå-el (19%), vorte-birk (12 %) og rød-gran (7 %) de hyppigste træer. Rød-el udgør 3 ud af 4 træer i 5 m cirklerne med en stammediameter over 10 cm, efterfulgt af grå-el (6 %), dun-birk (4 %), ask (4 %) og ahorn (3 %). De store træer i 15 m cirklerne med diameter større end 40 cm er også primært rød-el (61 %) og grå-el (10 %), men også vorte-birk (8 %), dun-birk (5 %) og ask (4 %) forekommer.

Der er registreret relativt mange arter af buske i elle- og askeskov, med 1,3 arter i gennemsnit i 15 m cirklerne. Med forekomst i én ud af tre cirkler er grå-pil den mest udbredte art, efterfulgt af hassel (30 %), éngriflet hvidtjørn (21 %), almindelig hæg (21 %), almindelig hyld (21 %), solbær (20 %), kvalkved (11 %), almindelig hvidtjørn (10 %), benved (10 %), tørst (9 %), almindelig gedebled (8 %) og have-ribs (7 %). Fugle-kirsebær og yderligere 29 arter af buske findes i mindre end 5 % af cirklerne.

Mange vedplanter i elle- og askeskov er vindbestøvede, men mere end halvdelen af vedplanterne i 15 m cirklerne (3,7 ud af 6,5 arter) er insektbestøvede, med ask, ahorn, grå-pil, almindelig røn, éngriflet hvidtjørn, almindelig hæg, almindelig hyld, solbær, kvalkved og almindelig hvidtjørn som de hyppigste arter. Benved og yderligere 42 insektbestøvede vedplanter findes i mindre end 5 % af cirklerne.

Stor nælde og mose-bunke er de mest udbredte arter i urtelaget i elle- og askeskov med forekomst i hhv. 66 og 51 af 5 m cirklerne. Herudover er almindelig rapgræs (44 %), hindbær (41 %), almindelig mjødurt (41 %), kær-star (34 %), småbladet

mangeløv (31 %), bredbladet mangeløv (30 %), bittersød natskygge (28 %), eng-rørhvene (27 %), feber-nellikero (26 %), dunet steffensurt (26 %), almindelig fredløs (24 %), tagrør (23 %), fjerbregne (23 %), stinkende storkenæb (21 %) og akselblomstret star (21 %) de hyppigst registrerede planter i urtelaget. Dækningen af dværgbuske er meget lav.

I elle- og askeskov er jordboende laver stort set er fraværende.

Elle- og akseskov vurderes at være potentielt levested for 14 af de 25 træboende indikatorarter (Nygaard m.fl. 2013). Men hele 18 indikatorarter er registreret i mindst én 15 m cirkel, fordelt på 8 arter af vedboende svampe, 8 mosser og 2 laver. Blot 3 indikatorarter er dog registreret i mindst 10 % af 15 m cirklerne. Der er i gennemsnit registreret 0,91 indikatorarter med tøndersvamp som den mest udbredte art (22 % af dokumentationsfelterne), efterfulgt af elle-spejlporesvamp (15 %), slank stammemos (10 %), stor stammemos (9,6 %), birkeporesvamp (9 %), rødme laderporesvamp (8 %) og randbæltet hovporesvamp (6 %).

Der er registreret invasive arter i 5 % af 5 m cirklerne med elle- og askeskov, hvilket er en relativt lille andel i forhold til de fleste andre skovtyper. De hyppigste arter er glansbladet hæg (2 % af prøvefelterne), kæmpe-bjørneklo, hvid snebær og sitka-gran (alle 1 %).

Udvikling

Der er ingen signifikante ændringer i antal arter, antal arter af vedplanter (herunder antal buske og insektbestøvede vedplanter), udbredelsen af laver, dækningen af dværgbuske eller forekomsten af invasive arter i 5 m cirklerne eller antal skovindikatorarter i 15 m cirklerne. Der er ikke undersøgt udviklingstendenser for antal arter af vedplanter, buske og insektbestøvede vedplanter i 15 m cirklerne, da registreringsmetoderne af vedplanterne er ændret fra første til anden programperiode.

Geografiske mønstre

De overvågede skove findes i alle fire regioner, men med hovedvægten i de to østlige regioner. I den nordjyske region er vedplantediversiteten, udtrykt ved antal arter af vedplanter, buske og insektbestøvede vedplanter i 15 m cirklerne, lavere end i de tre andre regioner, ligesom der er registreret flest skovindikatorarter. I Vestjylland er der flere arter af invasive arter i 5 m cirklerne, men også en højere diversitet af vedplanter.

Overvågningsstationerne for elle- og askeskov er fordelt nogenlunde ligeligt inden for og uden for habitatområderne. Overvågningsdata viser, at der er signifikant færre arter af vedplanter og insektbestøvede vedplanter i 15 m cirklerne inden for habitatområderne end uden for. Der er ikke signifikant forskel på de øvrige indikatorer for artssammensætningen i elle- og askeskove.

Sammenfatning

Sammenlagt viser overvågningsdata, at vegetationen i elle- og askeskov er præget af næringselskende fugtigbundsplanter med en relativt høj diversitet i kraft af det forholdsvis lyse skovmiljø.

Tabel 91E0.2. Oversigt over indikatorer for artssammensætning i elle- og askeskov. Naturtypens tilstand og udvikling er dokumenteret ved antal arter (gennemsnit i 5 m cirkler), udbredelse af laver (andel af 5 m cirkler med laver), antal skovindikatorarter (gennemsnit i 5 m cirkler), antal invasive arter (gennemsnit i 5 m cirkler), antal arter af vedplanter (gennemsnit i 5 m cirkler), antal arter af vedplanter (gennemsnit i 15 m cirkler), antal arter af hjemmehørende vedplanter (gennemsnit i 15 m cirkler), antal arter af insektbestøvede vedplanter (gennemsnit i 15 m cirkler), antal arter af

insektbestøvede vedplanter (gennemsnit i 15 m cirkler), antal arter af buske (gennemsnit i 5 m cirkler) og antal arter af buske (gennemsnit i 15 m cirkler). For hver indikator er vist prøvefelternes gennemsnitsværdier i de to overvågningsperioder for 1) hele landet, 2) de fire geografiske regioner (Vestjylland, Nordjylland, Østjylland og Fyn samt Sjælland og øerne) og 3) hhv. inden for - og uden for habitatområderne. For hver indikator er naturtypens tilstand i den seneste overvågningsperiode vist grafisk ved prøvefelternes fordeling hhv. inden for - og uden for habitatområderne, og udviklingen i hele overvågningsperioden er vist grafisk ved et boks plot over stationernes gennemsnitsværdier.

Artssammensætning	Tilstand (2011-2016) <i>Tilstand (2007-2010)</i>							Udvikling (2007-2016)	
	Hele landet	Regioner				Habitatområder			Fordeling
		Vest-jylland	Nord-jylland	Østjylland og Fyn	Sjælland og øerne	Inden for	Uden for		
Artssammensætning									
Antal arter (5 m)	17	16	16	18	18	17	18		
	19	-	20	19	19	19	-		
Udbredelse af laver (5 m)	0,0019	0,0	0,0	0,0050	0,0	0,0	0,0050		
	0,069	-	0,0	0,15	0,0	0,069	-		
Antal skovindikatorarter (15 m)	0,91	0,67	1,1	0,91	0,78	0,97	0,77		
	1,1	-	3,0	1,1	0,77	1,1	-		
Invasive arter									
Antal invasive arter (5 m)	0,063	0,25	0,086	0,070	0,013	0,048	0,081		
	0,039	-	0,012	0,065	0,018	0,039	-		
Vedplantediversitet									
Antal arter af vedplanter (5 m)	4,4	5,7	3,1	4,7	4,7	4,1	5,0		
	4,9	-	3,9	5,2	4,7	4,9	-		
Antal arter af vedplanter (15 m)	6,5	8,0	4,6	6,8	6,8	5,9	7,3		
	-	-	-	-	-	-	-		
Antal arter af hjemmehørende vedplanter (15 m)	6,2	7,5	4,5	6,5	6,4	5,7	6,8		
	-	-	-	-	-	-	-		
Antal arter af insektbestøvede vedplanter (5 m)	2,5	3,3	1,3	2,7	3,0	2,3	3,0		
	2,9	-	1,8	3,2	2,9	2,9	-		
Antal arter af insektbestøvede vedplanter (15 m)	3,7	4,7	2,2	3,9	4,2	3,3	4,3		
	-	-	-	-	-	-	-		
Antal arter af buske (5 m)	0,87	0,83	0,54	0,95	1,1	0,81	1,1		
	1,0	-	0,54	1,1	1,1	1,0	-		
Antal arter af buske (15 m)	1,3	1,2	0,77	1,5	1,5	1,2	1,6		
	-	-	-	-	-	-	-		

Referencer

Nygaard, B, Bruun, H.H., Heilmann Clausen, J., Damgaard, C., Ejrnæs, R., Nielsen, K.E., 2013. Vurdering af bevaringsstatus for skov. Notat fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet.

Skovstruktur

Fælles for skovene er, at der knytter sig en stor gruppe af arter til overfladen af gamle træer (epifytter) og til ved under nedbrydning, både i hulheder eller rådne partier på ellers levende træer og i døde grene og stammer (Müller & Butler 2010; Paillet m.fl. 2010; Stokland m.fl. 2012). En tommelfingerregel siger, at det er en tredjedel af skovenes samlede biodiversitet, som er knyttet til døende træer og dødt ved (Larsson 2011). Denne del af skovens biodiversitet må betragtes som særligt truet, idet levestederne er direkte påvirkede af forstlig hugst af biologisk unge træer og fjernelse af dødt ved. Antallet af store hjemmehørende træer er en væsentlig indikator for skovenes biologiske tilstand, både fordi det siger noget om intensiteten af skovdriften, herunder rekruttering af dødt ved, og fordi gamle træer udvikler særlige strukturer (furet bark, hulheder mv.), som er værdifulde for skovens insekt- og epifytsamfund. Træer med råd eller hulheder er gode indikatorer for vedboende arter (Winter & Möller 2008). Mange arter af svampe og insekter, især biller, men også fugle og pattedyr er knyttet til hulheder og råd i stammen af levende træer. Nogle typer af skader kan desuden forandre træets vækstprocesser og barkens struktur og kemi til fordel for en række epifytter og nedbrydere.

Indikatorer

Skovstrukturen i elle- og askeskov er dokumenteret ved antal træer og buske med en diameter over 10 cm i 5 m cirklerne og antal store træer, antal trunter med en diameter over 70 cm, antal levende træer med hulheder og råd samt mængden af dødt ved i 15 m cirklerne. Det døde ved er opgjort ved den samlede mængde dødt ved, nedbrudt dødt ved (nedbrydningsklasse 3 til 5) samt liggende og stående dødt ved. Naturtypens tilstand og udvikling er endvidere dokumenteret ved dækningen af lave (under 1 m) og høje (over 1 m) vedplanter, kronedækningen og den gennemsnitlige Ellenbergs indikatorværdi for lys som udtryk for, hvor meget lys der trænger ned gennem kronelaget. Endelig er opgjort det hegnede og befæstede areal i 15 m cirklerne.

Resultater 2007-2016

Tilstand 2011-2016

Lys

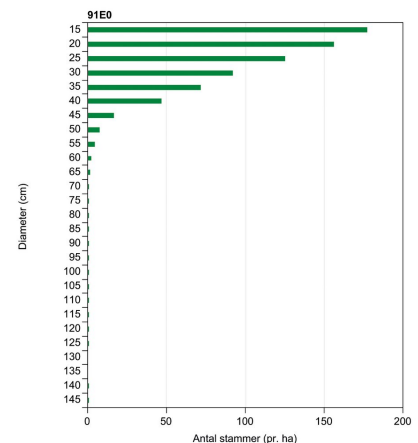
Den gennemsnitlige dækning af høje vedplanter (over 1 m) i elle- og askeskov er 89 %, mens de lave vedplanter blot dækker 3 %. Kronedækningen er i gennemsnit 96 %, og i ganske få prøvefelter (5 %) er dækningen mindre end 80 %. Da kronedækningen måles som andelen af kvadrater i et konvekst densiometer, der blot berøres af trækrone, er indikatoren i højere grad et udtryk for fordelingen af kronelaget end for, hvor meget lys der trænger igennem. Det skal bemærkes, at prøvetagningen i NOVANA kun omfatter de dele af skovene, der er domineret af træer (Miljøstyrelsen 2016), og at der derfor mangler et mål for lysningernes andel af skovarealet på en større skala.

Rødel, der er den dominerende træart i elle- og askeskovene, er et lystræ (Ellenbergs indikatorværdi for lys er 5), der slipper relativt meget lys gennem kronelaget. Den gennemsnitlige Ellenbergs indikatorværdi for lys i 5 m cirklerne er 5,8, og vegetationen er således tilpasset en noget større tilgængelighed af lys end i bøge- og egeskovene.



Overvågningsdata viser at elle- og askeskov har en høj stammetæthed og stigende kronedække, hvilket tyder på, at skoven bliver mørkere. Til gengæld er mængden af stående dødt ved stigende, hvilket tyder på begyndende gammelskovskarakter.

Foto: Peter Wind, AU



Figur 91E0.3. Størrelsesfordeling af de registrerede træer og buske i de 540 prøvefelter med elle- og askeskov opgjort som antal stammer per hektar. I 5 m cirklerne er der registreret vedplanter med en diameter mellem 10 og 40 cm og i 15 m cirklerne vedplanter med en diameter over 40 cm.

Elletræerne danner med tiden små forhøjninger (trunter), som er hævet over sumskovens våde og anaerobe miljø. Dannelsen af trunter kan forstærkes ved stævningsdrift. I 15 m cirklerne er der i gennemsnit registreret 1,21 træer med trunter over 70 cm i diameter. I enkelte cirkler er der fundet mere end 4 og helt op til 39 trunter, mens de mangler helt i halvdelen af cirklerne. Trunterne kan altså både være et tegn på gamle naturlignende skov og gammel stævningsdrift.

Overvågningsdata tyder således på, at elle- og askeskovene er relativt lysåbne, og at der, på trods af den meget store tæthed af træer og buske, slipper en del lys ned gennem kronelaget.

Befæstede arealer udgør en forsvindende lille andel af arealet i 15 m cirklerne og er fraværende i stort set alle cirkler. Der er ikke registreret arealer, som er hegnede mod rådyrgræsning på unge træer.

Hulheder og råd

I elle- og askeskov er der fundet relativt få levende træer med mikrohabitater i form af hulheder eller rådne partier, der kan fungere som levested for vedlevende arter, der lever i og af dødt ved (fx svampe og insekter), men også arter, der blot udnytter hulheder til at bo i (fx hulrugende fugle og flagermus). I NOVANA-programmet registreres antal levende træer med hhv. hulheder og rådne partier hver for sig, men det vil ofte være de samme træer, der rummer begge typer af mikrohabitater.

I 15 m cirklerne er der i gennemsnit registreret 0,96 levende træer med egentlige hulheder (dybere end 5 cm) eller huller i barken med underliggende råd og smuld, hvilket svarer til 1,9 % af stammerne med en diameter over 20 cm. I enkelte cirkler er der fundet 5-11 træer med hulheder, mens de mangler helt i halvdelen af cirklerne. Der er i gennemsnit registreret 1,71 træer med større områder med løsnende bark eller blotlagt ved med tydelige tegn på nedbrydning af veddet, svarende til 3,5 % af stammerne med en diameter over 20 cm. I en del cirkler (9 %) er der fundet relativt mange træer (5-14) med rådne partier, og de mangler helt i blot én ud af tre cirkler.

Stammer og store træer

Elle- og askeskov har i gennemsnit 701 træer og buske per hektar med en diameter over 10 cm, og knap halvdelen af de opmålte stammer har en diameter mellem 10 og 20 cm (Figur 91EO.3). I gennemsnit er der registreret 5,23 stammer med en diameter på 10-40 cm i 5 m cirklerne og 2,45 stammer med en diameter over 40 cm i 15 m cirklerne. Rød-el er den dominerende art (73 % af stammerne), efterfulgt af grå-el (6 %), dun-birk og ask (begge 4 %), ahorn (3 %), grå-pil (2 %) og bøg, vorte-birk og skov-elm (alle 1 %). Langt hovedparten af træerne er naturligt hjemmehørende, og i gennemsnit er blot et enkelt træ per hektar almindelig ædelgran og andre ikke hjemmehørende arter.

Som det fremgår af Figur 91EO.3, udgør store stammer en relativt begrænset andel af det samlede antal registrerede træer og buske i cirklerne. Der er i gennemsnit registreret 35 træer per hektar med en diameter over 40 cm, og heraf har en tiendedel en diameter over 60 cm (Figur 91EO.3), og ganske få træer er mere end 100 cm i diameter. Da produktiviteten i elle- og askeskove er mindre end i ege-blandskove og bøgeskove på muld og kalk, tager det længere tid for et træ at vokse sig stort. Kriterierne for et stort træ er derfor snævre og begrænsede for

denne naturtype, og bøg og eg vurderes at være store (og gamle) træer, når diameteren overstiger 70 cm, mens de øvrige træarter betegnes som store ved en diameter over 40-60 cm. Der er i gennemsnit registreret 10,5 træer per hektar (0,34 træer per 15 m cirkel), der opfylder disse størrelseskriterier, hvilket er flere end i skovbevokset tørvemose og flere af egeskovstyperne. Rød-el udgør hovedparten af de store træer (61 %), mens store træer med grå-el (10 %), vortebirk (8 %), dun-birk (5 %), ask (4 %), bøg og stilk-eg (almindelig eg) (begge 2 %) er noget mere spredt forekommende.

Dødt ved

I NOVANA-programmet registreres det døde ved som relativt store vedstykker ("coarse woody debris"), der opfylder mindstemålene på en diameter over 20 cm og en længde over 2 m. I elle- og askeskov er der i gennemsnit registreret 0,62 m³ døde stammer og sidegrene i 15 m cirklerne, svarende til 8,8 m³ dødt ved per hektar, og dødt ved er fraværende i én ud af tre cirkler. I Danmarks Skovstatistik (NFI) måles dødt ved med en diameter over 10 cm, og der er i gennemsnit fundet 3,9 m³ dødt ved per hektar i de danske skove (Nord-Larsen m.fl. 2018). Det vurderes, at vedstykker mellem 10 og 20 cm udgør en tredjedel af det samlede døde ved i de danske skove (Johansen m.fl. 2013). Hvis der tages højde for denne forskel i de to opmålingsmetoder, er mængden af dødt ved i elle- og askeskov 13,2 m³/ha (8,8*1,5) og dermed noget over gennemsnitsniveauet i de danske skove, der indgår i NFI'en. Til sammenligning kan der være over 100 m³ dødt ved i urørte løvskove (Christensen m.fl. 2005).

Godt halvdelen af det døde ved findes som efterladte vedstykker på skovbunden, nedfaldne grene eller væltede stammer (liggende dødt ved), mens resten er stående døde træer, væltede døde træer med rodkontakt og døde grene på levende stammer (stående dødt ved).

Hovedparten af det døde ved er fast, forholdsvis friskt og fra nyligt døde træer, mens 40 % er mere eller mindre blødt, frønnet og nedbrudt (nedbrydningsklasse 3-5) og har været tilgængeligt som levested i en længere periode.

Udvikling

Der er en signifikant stigning i kronedækning på 1,2 % og dækningen af høje vedplanter på 0,7 % om året i perioden, hvilket tyder på, at skovene er blevet lidt mørkere. Der er endvidere registreret en signifikant stigning i mængden af stående dødt ved i skovene på 0,07 m³ om året samt et fald i antal trunter på 0,3 trunter og i dækningen af lave vedplanter på 0,4 % om året i perioden. Der er ikke undersøgt udviklingstendenser for hulheder og råd, da registreringsmetoderne er ændret fra første til anden programperiode. Da der kun optælles stammer én gang i hver programperiode, har det ikke været muligt at analysere udviklingen i antallet af stammer og store træer i 15 m cirklerne. Der er ingen signifikante ændringer i de øvrige indikatorer for skovstruktur i elle- og askeskov.

Geografiske mønstre

De overvågede skove findes i alle fire regioner, men med hovedvægten i de to østlige regioner. I den nordjyske region er der relativt mange store træer, og der er ikke registreret trunter i nogen af prøvefelterne. Skovene på Sjælland og øer er karakteriseret ved at rumme de største mængder dødt ved, mange store træer og trunter. I den østjyske region rummer elle- og askeskovene mange træer og buske med en diameter over 10 cm og få store træer, men også flere levende træer med

mikrohabitater i form af hulheder og rådne partier i forhold til de tre andre regioner. I Vestjylland er der mange træer og buske med en diameter over 10 cm og få store træer, og trunter er næsten helt fraværende.

Overvågningsstationerne for elle- og askeskov er fordelt nogenlunde ligeligt inden for og uden for habitatområderne. Overvågningsdata viser, at der er signifikant færre træer og buske med en diameter over 10 cm, men også signifikant flere store træer inden for habitatområderne. Der er ikke signifikant forskel på de øvrige indikatorer for skovstruktur i elle- og askeskove.

Sammenfatning

Sammenlagt viser overvågningsdata, at elle- og askeskov har en høj stammetæthed og stigende kronedække, hvilket tyder på, at skoven bliver mørkere. Til gengæld er mængden af stående dødt ved stigende, hvilket tyder på begyndende gammelskovskarakter.

Tabel 91EO.3. Oversigt over indikatorer for skovstruktur i elle- og askeskov. Naturtypens tilstand og udvikling er dokumenteret ved mængden af dødt ved, samlet (m3) (gennemsnit i 15 m cirkler), dødt ved, nedbrudt (m3) (gennemsnit i 15 m cirkler), dødt ved, liggende (m3) (gennemsnit i 15 m cirkler), dødt ved, stående (m3) (gennemsnit i 15 m cirkler), kronedækning (%) (gennemsnit i 5 m cirkler), Ellenbergs indikatorværdi for lys (gennemsnit i 5 m cirkler), antal stammer med diameter > 10 cm (gennemsnit per ha), antal store træer (gennemsnit per ha), antal levende træer med hulheder (gennemsnit i 15 m cirkler), antal levende træer med råd (gennemsnit i 15 m cirkler), antal trunter (gennemsnit i 15 m cirkler), befæstet areal (gennemsnitlig dækning i 15 m cirkler), hegnet areal (gennemsnit dækning i 15 m cirkler), dækning af lave vedplanter (gennemsnitlig dækning i 5 m cirkler) og dækning af høje vedplanter (gennemsnitlig dækning i 5 m cirkler). For hver indikator er vist prøvefeltens gennemsnitsværdier i de to overvågningsperioder for 1) hele landet, 2) de fire geografiske regioner (Vestjylland, Nordjylland, Østjylland og Fyn samt Sjælland og øerne) og 3) hhv. inden for - og uden for habitatområderne. For hver indikator er naturtypens tilstand i den seneste overvågningsperiode vist grafisk ved prøvefeltens fordeling hhv. inden for - og uden for habitatområderne, og udviklingen i hele overvågningsperioden er vist grafisk ved et boks plot over stationernes gennemsnitsværdier.

Skovstruktur	Tilstand (2011-2016) <i>Tilstand (2007-2010)</i>							Udvikling (2007-2016)	
	Hele landet	Regioner				Habitatområder			Fordeling
		Vest-jylland	Nord-jylland	Østjylland og Fyn	Sjælland og øerne	Inden for	Uden for		
Dødt ved									
Dødt ved, samlet (m3) (15 m)	0,62	0,60	0,51	0,56	0,72	0,63	0,58		
	0,59	-	0,99	0,59	0,50	0,59	-		
Dødt ved, nedbrudt (m3) (15 m)	0,25	0,17	0,18	0,24	0,33	0,29	0,22		
	0,32	-	0,32	0,37	0,27	0,32	-		
Dødt ved, liggende (m3) (15 m)	0,33	0,32	0,19	0,28	0,35	0,29	0,29		
	0,38	-	0,45	0,39	0,35	0,38	-		
Dødt ved, stående (m3) (15 m)	0,29	0,28	0,33	0,28	0,37	0,34	0,29		
	0,21	-	0,54	0,20	0,16	0,21	-		
Lys									
Kronedækning (%) (5 m)	96	97	98	96	97	98	96		
	91	-	93	90	92	91	-		
Ellenbergs indikatorværdi for lys (5 m)	5,8	5,8	5,7	5,8	5,9	5,8	5,8		
	5,6	-	5,6	5,5	5,8	5,6	-		
Skovstruktur									
Antal stammer med diameter > 10 cm (per ha) (15 m)	671	865	639	760	699	719	734		
	536	-	399	650	457	536	-		
Antal store træer (per ha) (15 m)	11	6,5	16	7,4	17	13	11		
	14	-	28	11	13	14	-		
Antal levende træer med hulheder (15 m)	0,96	0,46	0,94	1,1	1,0	0,96	1,1		
	0,74	-	1,4	0,84	0,52	0,74	-		
Antal levende træer med råd (15 m)	1,7	2,0	1,3	2,4	1,3	1,8	1,9		
	1,6	-	1,6	1,6	1,6	1,6	-		
Antal trunter (15 m)	1,2	0,17	0,0	1,1	2,3	1,8	0,63		
	1,5	-	0,80	2,2	0,95	1,5	-		
Befæstet areal (%) (15 m)	0,71	0,071	0,071	0,80	0,025	0,44	0,30		
	0,13	-	0,026	0,16	0,12	0,13	-		
Hegnet areal (%) (15 m)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
	0,26	-	0,048	0,57	0,0	0,26	-		
Dækning af lave vedplanter (%) (5 m)	3,0	2,7	2,4	3,8	2,3	2,0	4,2		
	3,2	-	1,1	3,7	3,3	3,2	-		
Dækning af høje vedplanter (%) (5 m)	89	88	89	90	92	90	90		
	86	-	84	83	89	86	-		

Referencer

Christensen M, Hahn K, Mountford EP, Ódor P, Standóvar T, Rozenbergar D, Diaci J, Wijdevén S, Meyer P, Winter S, Vrska T (2005) Dead wood in European beech (*Fagus sylvatica*) forest reserves. Forest Ecol Manag 210:267–282.

Johannsen, V.K., Nord-Larsen, T., Riis-Nielsen, T., Suadicani, K. & Jørgensen, B.B. 2013: Skove og plantager 2012, Skov & Landskab, Frederiksberg, 2013. 189 s. ill.

<http://ign.ku.dk/nyheder/skove-plantager-2012/skove-plantager-2012.pdf/>
Side 217 af 226

- Larsson, A. (Ed.), 2011. Tillståndet i skogen – rödlistade arter I ett nordiskt perspektiv. ArtDatabanken Rapporterar 9. ArtDatabanken, SLU, Uppsala, Sweden.
- Nord-Larsen, T., Johannsen, V. K., Riis-Nielsen, T., Thomsen, I. M., Bentsen, N. S., Gundersen, P., & Jørgensen, B. B. (2018). Skove og plantager 2017: Forest statistics 2017. Institut for Geovidenskab og Naturforvaltning, Københavns Universitet.
- Müller, J., Bütler, R., 2010. A review of habitat thresholds for dead wood: a baseline for management recommendations in European forests. *Eur. J. Forest Res.* 129: 981-992.
- Paillet, Y., L. Bergès, J. Hjältén, P. Odor, C. Avon, M. Bernhardt-Römermann, R.-J. Bijlsma, L. De Bruyn, M. Fuhr, U. Grandin, R. Kanka, L. Lundin, S. Luque, T. Magura, S. Matesanz, I. Mészáros, M.-T. Sebastià, W. Schmidt, T. Standovár, B. Tóthmérész, A. Uotila, F. Valladares, K. Vellak, R. Virtanen. Biodiversity differences between managed and unmanaged forests: meta-analysis of species richness in Europe *Conserv. Biol.*, 24 (2010), pp. 101-112,
- Stokland, J.N., Siitonen, J., Jonsson, B.G., 2012. Biodiversity in Dead Wood. Cambridge University Press, UK.
- Winter, S. & Möller, G.C. 2008. Microhabitats in lowland beech forests as a monitoring tool for nature conservation. *Forest Ecology and Management*, 255, 1251-1261.

Næringsstatus

Indikatorer

Næringsstatus i elle- og askeskov er i NOVANA-programmet dokumenteret ved jordbundens pH, basemætning og C/N-forholdet samt Ellenbergs indikatorværdi for næringsstof. Jordbundens surhedsgrad spiller en afgørende rolle for plantevæksten, den mikrobielle aktivitet samt en række kemiske og fysiske jordbundsegenskaber. C/N-forholdet i jorden er en væsentlig indikator for eutrofieringsstatus og vigtig for at forudsige, hvornår kvælstofpåvirkning kan forventes at medføre forsuring og konkurrencebetingede ændringer i artssammensætning og vegetationsstruktur. Jordens basemætning er et udtryk for andelen af udbyttelige basekationer i forhold til jordens ionbytningskapacitet (CEC). Andelen af basiske kationer (Ca^{2+} , Na^{+} , Mg^{2+} , K^{+}) i forhold til sure kationer (Al^{3+} , H^{+} , Mn^{2+} og Fe^{2+}) afhænger af jordens pH, således at faldende pH medfører en faldende basemætning. Ved forsuring skiftes de ombyttelige baser i stigende omfang ud med brintioner. Basemætning er et godt mål for en jords evne til at modvirke forsuring som følge af atmosfærisk deposition, successionsprocesser, klimaforandring og naturpleje, der fjerner biomasse. Basemætningen afhænger af jordens indhold af ler og organisk stof, idet lerkolloider og organisk kulstof binder kationer. På de sandede kystnære jorde i det vestlige Danmark har nedfald af salte fra havet betydning for basemætningen. Ellenbergs indikatorværdi for næringsstof er et udtryk for planternes næringspræferencer og dermed næringstilgængeligheden på levestedet integreret over en længere periode.



Overvågningsdata viser, at elle- og askeskove er en basisk og relativt næringsrig naturtype. C/N-forholdet er relativt lav, hvilket til dels kan forklares ved elletræernes evne til at fiksere kvælstof.

Foto: Peter Wind, AU

Resultater 2007-2016

Tilstand 2011-2016

Den gennemsnitlige pH målt direkte i jordvandet i felten i elle- og askeskov er 7,1, og næsten alle målingerne ligger mellem 6 og 8. Ved sammenligning med andre naturtyper skal det bemærkes, at værdierne ligger omtrent en pH-enhed højere i vandprøver end i jordprøver. Surhedsgraden i elle- og askeskov er sammenlignelig med kildevæld og rigkær, og med undtagelse af bøg på kalk ligger pH væsentligt over de øvrige skovtyper (selv når der tages højde for prøvetagningen).

C/N-forholdet i den øverste del af jordbunden i elle- og askeskove er 14,4, hvilket til dels kan forklares ved elletræernes evne til at fiksere kvælstof. Ratioen er sammenlignelig med ege-blandskov og bøg på muld, men lavere end i de øvrige skovtyper. Det er svært at fastsætte generelle tærskelværdier (eller tipping points), idet ratioen mellem jordbundens kvælstof og kulstof ikke udelukkende er korreleret med den atmosfæriske kvælstofdeposition, men også er stærkt afhængig af eksempelvis træarten, jordbundstypen, mængden og beskaffenheden af jordbundens organiske lag og forekomsten af kvælstoffikserende planter (som i elle- og askeskove) (Cools m.fl. 2018, Thimonier m.fl. 2010).

Den gennemsnitlige Ellenberg indikatorværdi for næringsstof i elle- og askeskove er 5,7, hvilket er kendetegnende for moderat næringsrige til næringsrige levesteder. Hovedparten af prøvefelterne rummer en relativt næringsrig vegetation med indikatorværdier mellem 4 og 6, hvor rød-el, stor nælde, ask, ahorn, almindelig rapgræs, hindbær, almindelig mjødurt, kær-star, bøg, grå-pil, hassel, bredbladet mangeløv og bittersød natskygge er hyppige, mens mindre dele af arealet er lidt mere næringsfattigt, med mose-bunke, almindelig røn, smalbladet mangeløv, dun-birk, grå-el og lyse-siv som de hyppigste arter.

Udvikling

Da der kun indsamles jordprøver til analyser af C/N-forhold og basemætning én gang i hver programperiode, har det ikke været muligt at analysere udviklingen i disse parametre i perioden 2007-2016. Eftersom der er ganske få målinger af pH, har det ikke været muligt at undersøge ændringerne i perioden. Der er ingen signifikante ændringer i de øvrige indikatorer for næringsstatus i elle- og askeskov.

Geografiske mønstre

De overvågede skove findes i alle fire regioner, men med hovedvægten i de to østlige regioner. I den nordjyske region er jordbundens pH lavere end i de tre andre regioner.

Der er ikke signifikant forskel på de målte indikatorer for næringsstatus inden for og uden for habitatområderne.

Sammenfatning

Sammenlagt viser overvågningsdata, at elle- og askeskov generelt er en basisk og relativt næringsrig skovtype. Vi har ikke baselinedata for skovtypen, som kan bruges til at vurdere værdierne for næringsstatus i forhold til skovtypens naturlige variation.

Tabel 91Eo.4. Oversigt over indikatorer for næringsstatus i elle- og askeskov. Naturtypens tilstand og udvikling er dokumenteret ved C/N-forholdet, pH målt i vand og Ellenbergs indikatorværdi for næringsstof (gennemsnit i 5 m cirkler). For hver indikator er vist prøvefelternes gennemsnitsværdier i de to overvågningsperioder for 1) hele landet, 2) de fire geografiske regioner (Vestjylland, Nordjylland, Østjylland og Fyn samt Sjælland og øerne) og 3) hhv. inden for - og uden for habitatområderne. For hver indikator er naturtypens tilstand i den seneste overvågningsperiode vist grafisk ved prøvefelternes fordeling hhv. inden for - og uden for habitatområderne, og udviklingen i hele overvågningsperioden er vist grafisk ved et boks plot over stationernes gennemsnitsværdier.

Næringsstatus	Tilstand (2011-2016) <i>Tilstand (2007-2010)</i>							Udvikling (2007-2016)	
	Hele landet	Regioner				Habitatområder			Fordeling
		Vest-jylland	Nord-jylland	Østjylland og Fyn	Sjælland og øerne	Inden for	Uden for		
Jordprøver									
C/N-forholdet	14	-	13	13	14	13	14		
	-	-	-	-	-	-	-		
pH	7,0	-	6,7	7,1	7,0	6,9	7,1		
	6,3	-	4,9	5,8	7,1	6,3	-		
Næringsindikator									
Ellenbergs indikatorværdi for næringsstof (5 m)	5,7	5,3	5,4	5,7	5,8	5,7	5,7		
	5,7	-	5,1	5,7	5,8	5,7	-		

Referencer

Cools, N., Vesterdal, L., De Vos, B., Vanguelova, E., Hansen K., 2018. Tree species is the major factor explaining C:N ratios in European forest soils. Forest Ecol. Manag. 311: 3-16.

Thimonier, A., Graf Pannatier, E., Schmitt, M., Waldner, P., Walthert, L., Schleppi, P., Dobbertin, M., Kräuchi, N., 2010. Does exceeding the critical loads for nitrogen alter nitrate leaching, the nutrient status of trees and their crown condition at Swiss Long-term Forest Ecosystem Research (LWF) sites? *Eur. J. For. Res.* 129: 443-461.

Hydrologi

Elle- og askeskov dannes naturligt ved tilgroning af grundvandsfødte moser med en naturlig vandbevægelse – typisk på lavbundsarealer i ådalene, hvor grundvandet trænger ind i ådalen og siver langsomt ned til vandløbet, eller ved bredden af søer og fjorde. Der kan også dannes galleriskov med typen langs langsomt strømmende vandløb. I Danmark har der historisk været engdrift på lavbundsarealer, og i takt med at denne er blevet opgivet, er træerne begyndt at genkolonisere landskabet. En del af elle- og askeskovene kan derfor være førstegenerationsskov på lavbundsgrunde, som tidligere har været afvandet med grøfter. Der vil tilsvarende kunne være stor variation i intensiteten af den forstlige drift mellem bevoksningerne.

Indikatorer

En detaljeret beskrivelse af de hydrologiske forhold på overvågningsstationerne er meget ressourcekrævende og ligger uden for NOVANA-programmets rammer. Naturtypens hydrologi er derfor dokumenteret ved Ellenbergs indikatorværdi for fugtighed som et udtryk for vegetationens tilpasning til de hydrologiske forhold på voksestedet integreret over en længere periode.



Overvågningsdata viser, at elle- og askeskovene er en basisk og relativt næringsrig naturtype. C/N-forholdet er relativt lav, hvilket til dels kan forklares ved elletræernes evne til at fiksere kvælstof.

Foto: Peter Wind, AU

Resultater 2007-2016

Tilstand 2011-2016

Den gennemsnitlige indikatorværdi for fugtighed er 7,0, hvilket tyder på, at elle- og askeskovene er fugtige levesteder. Fugtighedsværdierne går fra 6, der er kendetegnende for fugtige forhold, til 8, der karakteriserer våde levesteder. Fordelingen af fugtighedsværdierne peger på, at elle- og askeskov varierer fra naturlig våd skov til delvist afvandet skov.

Udvikling

Der er ingen signifikante ændringer i de undersøgte indikatorer for hydrologi i elle- og askeskov.

Geografiske mønstre

Der er ingen væsentlige forskelle i fordelingen af indikatorerne for hydrologi i de fire regioner.

Der er ikke signifikant forskel på de målte indikatorer for hydrologi inden for og uden for habitatområderne.

Sammenfatning

Elle- og askeskove er fugtige levesteder, der varierer fra naturlig våd til delvist afvandet skov.

Tabel 91E0.5. Oversigt over indikatorer for hydrologi i elle- og askeskov. Naturtypens tilstand og udvikling er dokumenteret ved Ellenbergs indikatorværdi for fugtighed (gennemsnit i 5 m cirkler). For hver indikator er vist prøvefeltens gennemsnitsværdier i de to overvågningsperioder for 1) hele landet, 2) de fire geografiske regioner (Vestjylland, Nordjylland, Østjylland og Fyn samt Sjælland og øerne) og 3) hhv. inden for - og uden for habitatområderne. For hver indikator er naturtypens tilstand i den

seneste overvågningsperiode vist grafisk ved prøvefelternes fordeling hhv. inden for - og uden for habitatområderne, og udviklingen i hele overvågningsperioden er vist grafisk ved et boks plot over stationernes gennemsnitsværdier.

Hydrologi	Tilstand (2011-2016) <i>Tilstand (2007-2010)</i>							Udvikling (2007-2016)	
	Hele landet	Regioner				Habitatområder			Fordeling
		Vest-jylland	Nord-jylland	Østjylland og Fyn	Sjælland og øerne	Inden for	Uden for		
Fugtighedsindikator									
Ellenbergs indikatorværdi for fugtighed (5 m)	7,0	6,7	6,8	6,9	7,1	6,9	7,0		
	6,7	-	6,6	6,5	7,0	6,7	-		

SKOVNATURTYPER 2007-2016

NOVANA

Denne rapport præsenterer analyser af NOVANA-programmets kontrolovervågning i perioden 2007-2016 for de 10 skovnaturtyper. Rapporten er et print af hjemmesiden www.novana.au.dk, der fremover vil overtage den løbende rapportering af NOVANA programmets naturtyperesultater, der hidtil er dokumenteret i de årlige DCE publikationer.

For de 10 naturtyper er vist en kort beskrivelse af naturtypen og et kort over dens areal og udbredelsesområde fra den seneste Artikel 17 vurdering samt resultater for en række indikatorer, der afspejler naturtypernes artssammensætning, skovstruktur, næringsstatus og hydrologi. Den aktuelle tilstand er beregnet ud fra de nyeste registreringer af overvågningsstationerne, og der er foretaget en sammenligning af tilstanden i 4 geografiske regioner og for overvågningsdata indsamlet hhv. inden for - og uden for habitatområderne. For de indikatorer, der har været overvåget mindst tre gange siden 2007, er endvidere beregnet, om der har været en signifikant udvikling i perioden 2007-2016.