

Landsrepresentativ overvåking av skogens vitalitet i Norge 1989-97 - statistikk

National monitoring of forest vitality in Norway 1989-97
- statistics

Ole Gunnar Støen
Christian Nellemann
Rune Eriksen

Norsk institutt for jord- og skogkartlegging, Ås 1998
NIJOS rapport 1/98
ISBN 82-7464-130-2

Forsidefoto: Anne Elgersma

Tittel:	Landsrepresentativ overvåking av skogens vitalitet i Norge 1989-97 - statistikk.		NIJOS nummer: 1/98
Forfatter:	Ole-Gunnar Støen, Christian Nellemann og Rune Eriksen		ISBN nummer: 82-7464-130-2
Oppdragsgiver:	Landbruksdepartementet (LD) og Statens forurensningstilsyn (SFT)		Dato: 15/1-1997
Fagområde:	Overvåking		Sidetall: 49
Utdrag: Årlige registreringer av kronetetthet og kronemisfarging har vært foretatt på mer enn 9.000 bar- og lauvtrær fordelt på ca. 900 flater i et 9x9 km nett siden 1989. Det har vært en jevn negativ utvikling i kronetetthet for gran i perioden fra 1989 til 1997. De andre treslagene har en tilsvarende, men svakere trend. Andel granflater med trær som har vært kontinuerlig misfarget i fem år er fordoblet siden 1993, til dagens nivå på 12.6%. Ca. 54% av alle flater med forekomst av grantrær hadde i 1997 grantrær med misfarget krone. Nedgangen i vitalitet for gran ser ut til å omfatte store deler av Midt- og Sør-Norge.			
Abstract: Annual surveys of crown density and crown color have been conducted on ca. 9.000 conifers and broadleaves in Norway since 1989. A steady increase in defoliation has been observed for Norway spruce between 1989 and 1997. A similar negative, but less pronounced trend has been observed for the other tree species. Percentage Norway spruce plots containing trees which has been discolored five consecutive years has doubled since 1993 to the current level of 12.6 % of all spruce plots. Spruce trees with discolored crowns were observed on near 54% of all plots. The decline in vitality has taken place in most of Central and Southern Norway.			
Andre NIJOS publikasjoner fra prosjektet: Det foreligger en rekke rapporter og internasjonale publikasjoner fra aktiviteter relatert til overvåking av skogskader. Disse kan fåes ved henvendelse til NIJOS.			
Emneord: Overvåking, skogskader, statistikk	Keywords: Monitoring, forest damage, statistics	Ansvarlig underskrift:	Pris kr.: 141,-
Utgiver: Norsk institutt for jord- og skogkartlegging Postboks 115, 1430 Ås Tlf.: 64949700 Faks: 64949786 e-mail: nijos@nijos.no			

Forord

Denne rapporten gir en statistisk oversikt over hovedtrender for data som beskriver skogens vitalitet i perioden 1989-97. Data er innsamlet ved landsrepresentative registreringer og er en del av Overvåkingsprogram for skogskader (OPS).

Mer utdypende informasjon om programmet og om mulige virkninger av langtransportert forurensning på norsk natur, kan fåes ved henvendelse til NIJOS. Det rettes en takk til de personer som har bidratt med kommentarer til tekst, tabeller og figurer.

Kristen Øyen, Direktør

Innhold

1. INNLEDNING	1
2. METODIKK OG DEFINISJON AV REGIONER.....	2
3. RESULTATER	
3.1. Tabeller.....	7
3.1.1. Bakgrunnsdata.....	7
3.1.2. Kronetetthet	9
3.2. Figurer	11
3.2.1. Kronetetthet	11
3.2.2. Kronefarge	20
3.2.3. Kronemisfarging	24
3.2.4. Nye parametre	31
3.2.4.1. Topptype, bjørk.....	31
3.2.4.2. Insektskader, bjørk	32
4. OPPSUMMERING AV RESULTATER OG KONKLUSJON	33
5. EXPANDED ABSTRACT.....	34

Figurlister

Liste over kart.....	35
<i>List of maps</i>	<i>35</i>
Liste over tabeller.....	35
<i>List of tables</i>	<i>35</i>
Liste over figurer.....	36
<i>List of Figures.....</i>	<i>37</i>

Vedlegg

Treparametre gran, furu og bjørk

1. Definisjoner	38
2. Registreringsstatus.....	39
3. Stammeklasse	40
4. Skade, bjørk	41
5. Omfang insektsskade, bjørk	42
6. Topptype, bjørk	43
7. Kronetetthet	45
8. Kronefarge	48
9. Omfang misfarging	48
10. Relativ alder	49

1. Innledning

Genevekonvensjonen om langtransportert, grenseoverskridende luftforurensning (Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution - CLRTAP) fra 1979 dannet den første viktige internasjonale avtale vedrørende problemstillinger relatert til skogskader i Europa. I årene som fulgte ble det utarbeidet et program under FN's økonomiske kommisjon for Europa (UN-ECE) med formål å overvåke skogens helsetilstand. Dette programmet, ICP-Forests (International Programme on Assessment and Monitoring of Air Pollution Effects on Forests), dannet grunnlaget for faste programmer for overvåking av skogens helsetilstand i størstedelen av Europa. Retningslinjene for overvåkingen fastlegges av dette programmet, men EU legger sterke føringer for utformingen av overvåkingen i EU-land.

Overvåking av skogskader i relasjon til mulige effekter av langtransportert luftforurensning har pågått systematisk i Norge siden Overvåkingsprogram for Skogskader (OPS) startet i 1989. OPS utføres av Norsk institutt for jord- og skogkartlegging (NIJOS), Norsk institutt for skogforskning (NISK) og Norsk institutt for luftforskning (NILU). Programmet finansieres av Statens forurensningstilsyn (SFT) og Landbruksdepartementet (LD).

Felles for de fleste land i Europa er oppbyggingen av overvåkingen i flere nivåer. «Level I» omfatter de landsrepresentative registreringer. I Norge gjennomføres disse av NIJOS med systematisk utlagte flater i et 9x9 km rutenett, med flater av fast areal og derfor varierende treantall pr. flate. I EU utlegges flatene i et 16x16 nett, med et fast treantall (24). Norge har en høyere tetthet av flater enn i de fleste andre europeiske land, på grunn av den større naturlige variasjon i topografi og dermed skogtilstand. «Level II» omfatter mer intensiv overvåking. Undersøkelser «Level II» gjennomføres i dag av NISK. «Level III» omfatter særdeles intensive registreringer og mer forskningspreget aktivitet. Sammen med NILU's målinger av nedbørskjemi skal programmet gi generell informasjon om vitaliteten i norsk skog. Informasjonen kan sammenstilles med data fra Landsskogtakseringen, tålegrenseberegninger for jord, skog og vann, samt med forskningsresultater nasjonalt og internasjonalt. I denne rapporten gir vi en generell statistisk oversikt over en rekke av resultatene fra de landsrepresentative registreringene i form av tabeller, figurer og kart. Denne informasjonen bør ses i sammenheng med andre overvåkings- og forskningsresultater for helhetlige vurderinger av mulige virkninger av langtransportert luftforurensning på norsk skog.

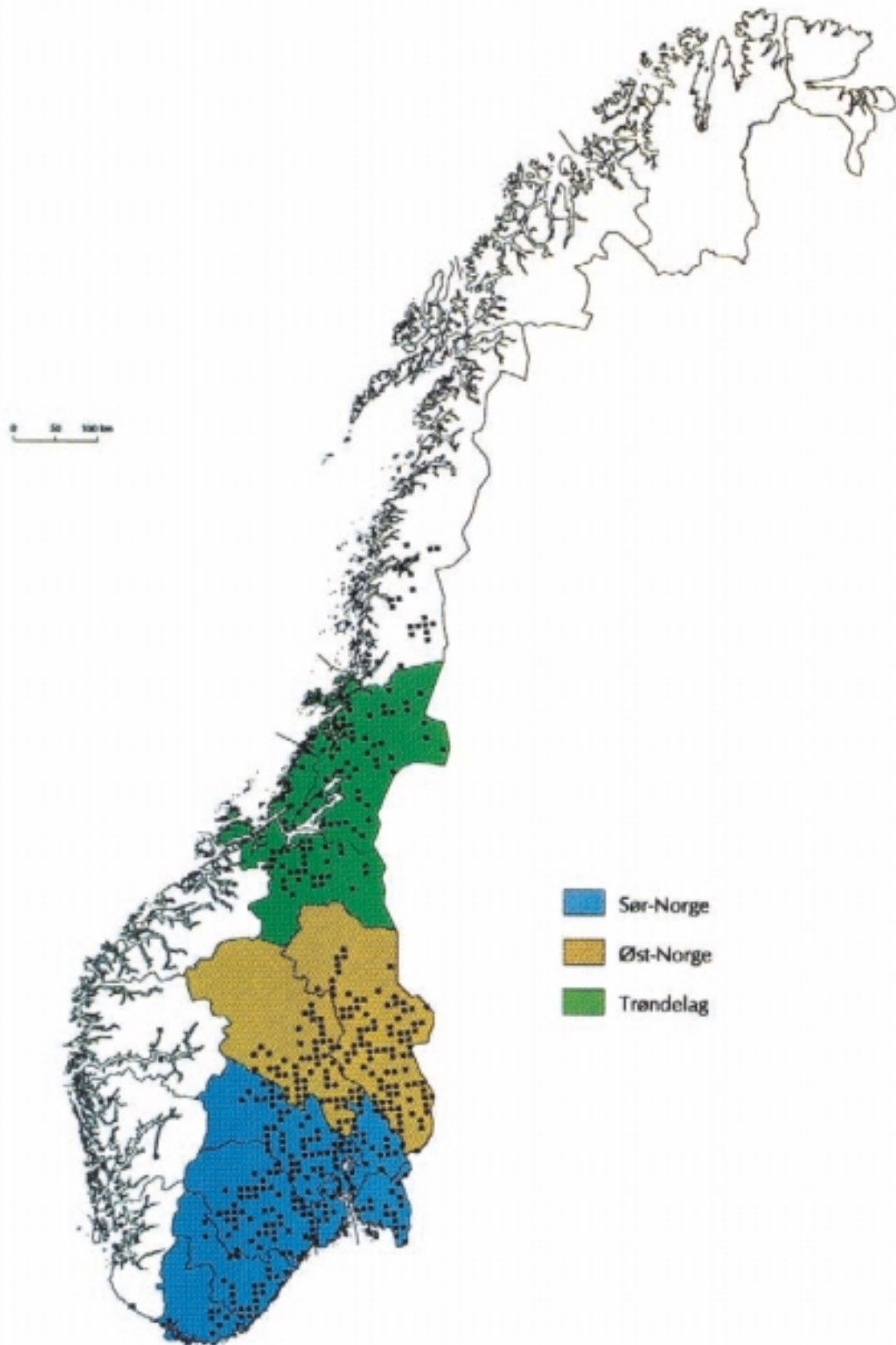
2. Metodikk og definisjon av regioner

Metodikk og parametre er detaljert beskrevet i vedlegg 1 (utdrag av feltinstruksen). De viktigste parametre er kronetetthet og kronefarge. Registreringene er foretatt årlig på flater i et 9x9 km nett siden 1989. Bjørk ble fra 1990 registrert på flater med bartrær. Siden 1992 er bjørk overvåket på flater i et 18x18 km rutenett. Vi registrer fortsatt bjørk på flater med bartrær som ikke korresponderer med 18x18 km rutenettet. I rapporten omtales disse som bjørk på 9x9 km rutenett. Uttrykket granflater brukes om flater som inneholder ett eller flere observasjonstrær av gran. Det tilsvarende gjelder for furu og bjørk. En og samme flate kan derfor være både gran-, furu- og bjørkeflate.

Kronetetthet er vurdert visuelt med bruk av kikkert og registreres i 1 % klasser på gran (*Picea abies*), furu (*Pinus sylvestris*), og bjørk (*Betula pubescens* og *B. pendula*). Kronetetthet for treslagene er beregnet som aritmetisk gjennomsnitt av alle enkeltrær. En slik beregning medfører pseudoreplikasjon. Dette skyldes at observasjonene av trærne innen en flate (og i et bestand) ikke er statistisk uavhengige. I tillegg varierer treantallet betydelig på flatene. Det er derfor også beregnet totalt gjennomsnitt for hvert treslag basert på flategjennomsnitt. Dette gir et bedre estimat på kronetetthet for treslagene i forhold til skogarealet. Vurderinger av endringer over tid er foretatt vha. polynomial regresjonsanalyse og Spearmans rank correlation på nasjonale gjennomsnitt av kronetetthetsdata.

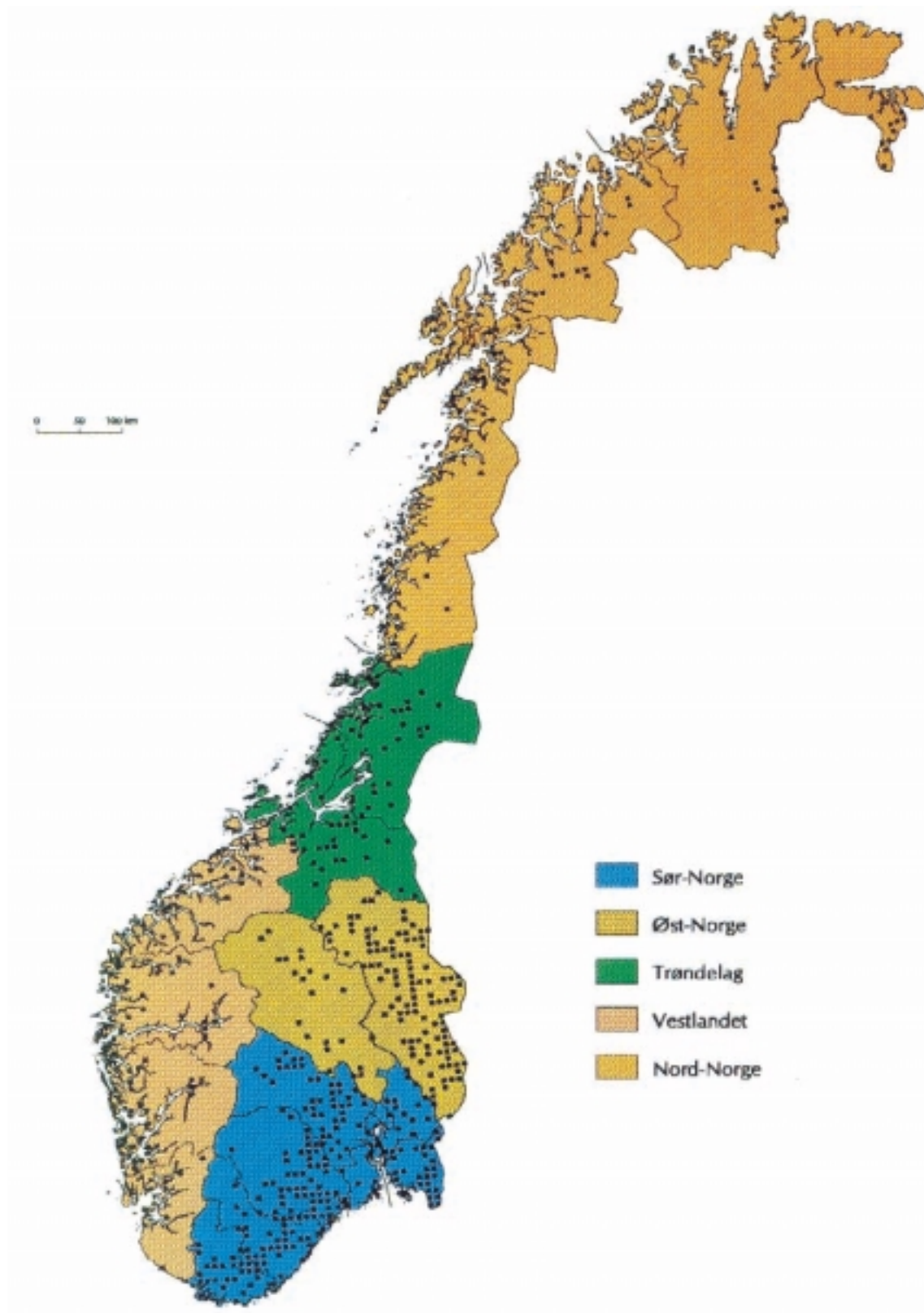
Kronefarge er vurdert etter samme metode siden 1991 og er beskrevet i vedlegg til rapporten. Trærne er gruppert i to klasser etter omfanget av gulfargingen, nemlig trær med henholdsvis mer eller mindre enn 10 % av kronen klassifisert som misfarget. Videre er det i framstillingen skilt på trær eldre eller yngre enn 60 år. For bjørk utgjør misfargingen en så liten prosentandel av trærne, at det ikke er foretatt videre beregninger. Endringer over tid for de øvrige treslag er beregnet ved hjelp av lineær regresjonsanalyse og Spearmans rank correlation på data for prosentandel trær med over 10 % kronemisfarging for de ulike treslag i perioden 1991-97.

Det er utført beregninger for trender i kronetetthet og kronefarge for ulike regioner av landet. Ved tolkninger av resultatene gjøres det oppmerksom på at våre data primært skal gi nasjonale tall, og at utvalgsintensiteten følgelig er basert på dette. For bedre regionale studier bør vurderingene baseres på Landsskogstakseringens materiale. For å unngå en ren visuell vurdering av kartmaterialet, har vi valgt å fremstille endringene også regionsvis. Disse data må derfor ses på som komplementære til kartene, og bør ikke brukes ukritisk i tolkningsammenheng. Regionsinndelingen er vist for gran (kart 1), furu (kart 2), bjørk på 9x9 km (kart 3), samt bjørk på 18 x 18 km rutenett (kart 4).



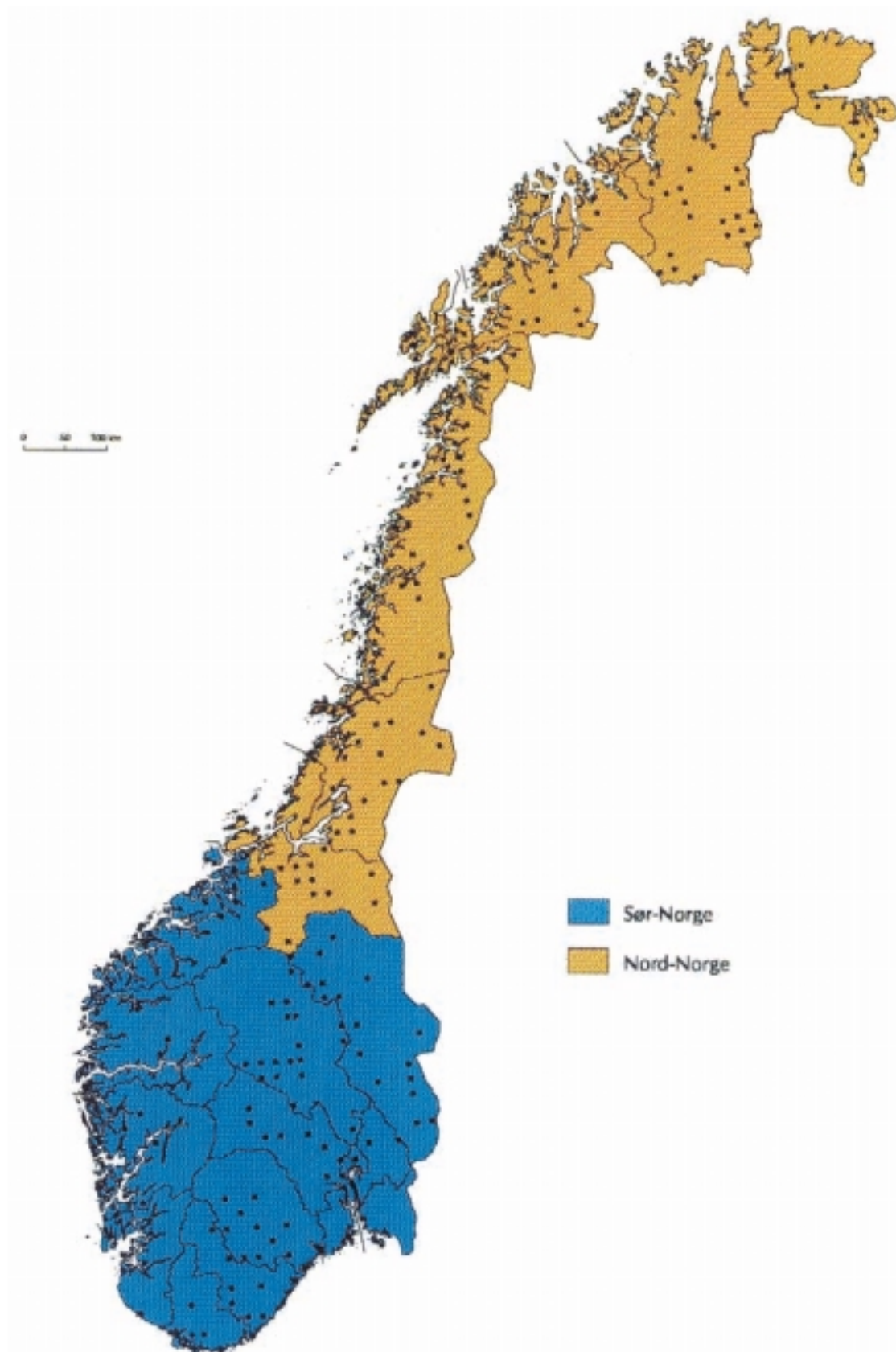
Kart 1. Flater og regioninndelinger for gran

Map 1. Plots and 3 regions: Southern Norway (Sør-Norge), Eastern Norway (Øst-Norge) and Mid-Norway (Trøndelag) for Norway Spruce.



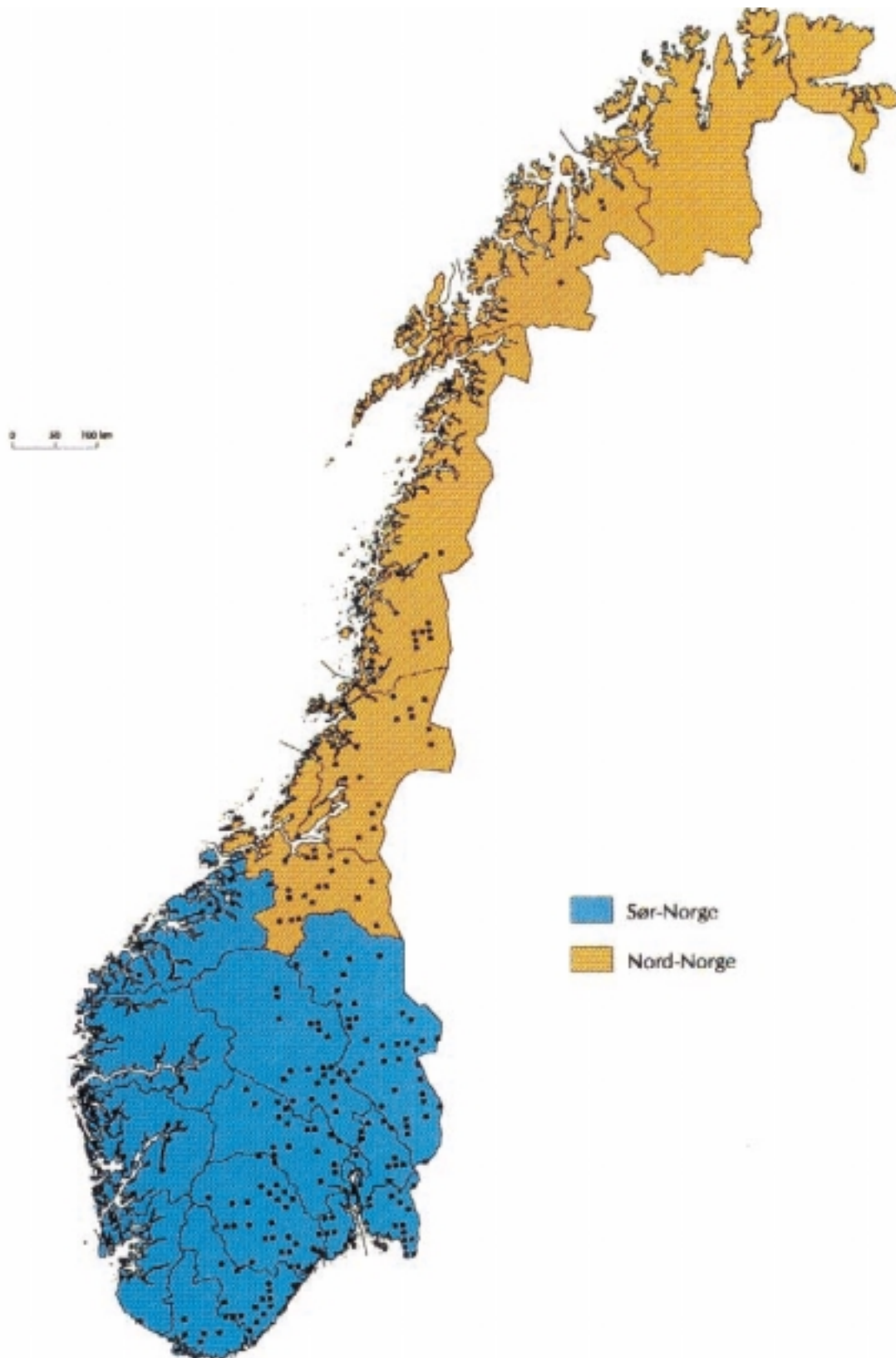
Kart 2. Flater og regioninndelinger for furu

Map 2. Plots and 5 regions: Southern Norway (Sør-Norge), Eastern Norway (Øst-Norge), Mid-Norway (Trøndelag), Western Norway (Vestlandet) and Northern Norway (Nord-Norge) for Scots Pine.



Kart 3. Flater og regioninndelinger for bjørk (*B. Pubescens* og *B. Pendula*) på et 18x18 km rutenett

Map 3. Plots and 2 regions: Southern Norway (Sør-Norge) and Northern Norway (Nord-Norge) for birch (*B. Pubescens* og *B. Pendula*) on a 18x18 km grid.



Kart 4. Flater og regioninndelinger for bjørk (*B. Pubescens* og *B. Pendula*) på flater med forekomst av bartrær på et 9x9 km rutenett

Map 4. Plots and 2 regions: Southern Norway (Sør-Norge) and Northern Norway (Nord-Norge) for birch (*B. Pubescens* og *B. Pendula*) on plots with occurrence of conifers on a 9x9 km grid.

3. Resultater

3.1. Tabeller

3.1.1. Bakgrunnsdata

Tabell 1. Antall flater 1989-97

Table 1. Number of plots 1989-97.

	Gran	Furu	Bjørk 18x18	Bjørk 9x9
1989	462	468	-	-
1990	476	486	-	189
1991	479	486	-	227
1992	474	503	192	215
1993	474	503	199	225
1994	473	508	204	230
1995	466	509	206	233
1996	465	509	210	238
1997	467	511	212	246

Tabell 2. Antall trær 1989-97.

Table 2. Number of trees 1989-97.

	Gran	Furu	Bjørk 18x18	Bjørk 9x9
1989	4366	3026	-	-
1990	4297	2983	-	602
1991	4196	2923	-	762
1992	4017	2959	1601	731
1993	3965	2892	1635	804
1994	3830	2845	1711	879
1995	3717	2831	1708	910
1996	3711	2812	1744	932
1997	3783	2821	1722	1042

Tabell 3. Gran, regionvise antall flater og trær 1989-97.

Table 3. Norway spruce. number of plots and trees in 3 regions 1989-97.

År	Sør-Norge		Øst-Norge		Trøndelag	
	Flater	Trær	Flater	Trær	Flater	Trær
1989	178	1419	165	1826	88	684
1990	183	1383	169	1805	92	674
1991	183	1356	164	1699	101	714
1992	182	1311	160	1583	98	695
1993	182	1279	159	1571	96	679
1994	180	1192	159	1562	95	654
1995	181	1174	153	1510	94	617
1996	179	1140	154	1537	93	613
1997	179	1133	155	1571	94	634

Tabell 4. Furu, regionvise antall flater og trær 1989-97.

Table 4. Scots pine number of plots and trees in 5 regions 1989-97.

År	Sør-Norge		Øst-Norge		Trøndelag		Vestlandet		Nord-Norge	
	Flater	Trær	Flater	Trær	Flater	Trær	Flater	Trær	Flater	Trær
1989	194	1168	137	1054	53	202	49	381	35	221
1990	203	1129	136	979	55	203	54	443	38	229
1991	203	1119	132	945	57	205	53	422	41	232
1992	205	1117	135	967	56	202	58	418	49	255
1993	205	1105	135	926	56	201	59	409	48	251
1994	206	1086	135	901	57	201	59	408	51	249
1995	207	1089	133	892	58	204	60	411	51	235
1996	205	1077	133	883	59	206	60	410	52	236
1997	205	1079	133	884	60	215	61	408	52	235

Tabell 5. Bjørk på 18x18 km rutenett, regionvise antall flater og trær 1992-97.

Table 5. Birch on 18x18 km grid, number of plots and trees 1992-97.

År	Sør-Norge		Nord-Norge	
	Flater	Trær	Flater	Trær
1992	82	535	110	1066
1993	83	535	116	1100
1994	85	563	119	1148
1995	85	564	121	1144
1996	89	575	121	1169
1997	91	579	121	1143

Tabell 6. Bjørk på 9x9 km rutenett med forekomst av bartrær, regionvise antall flater og trær 1990-97.

Table 6. Birch on 9x9 km grid with occurrence of conifers, number of plots and trees 1990-97.

År	Sør-Norge		Nord-Norge	
	Flater	Trær	Flater	Trær
1990	145	423	44	179
1991	166	500	61	262
1992	158	465	57	266
1993	164	476	61	328
1994	167	535	63	344
1995	168	549	65	361
1996	171	552	67	380
1997	176	619	70	423

3.1.2. Kronetetthet

Tabell 7. Landsgjennomsnittlig kronetettheter for gran, furu, bjørk i et 18x18 km rutenett og bjørk i et 9x9 km rutenett med forekomst av bartrær 1989-97.

Table 7. National crown density means for Norway spruce, Scots pine, birch on 18x18 km grid and bich on 9x9 km grid with occurrence of conifers 1989-97.

År	Gjennomsnitt av trær				Gjennomsnitt av flater			
	<i>Mean of trees</i>				<i>Mean of plots</i>			
	Gran	Furu	Bjørk (18x18)	Bjørk (9x9)	Gran	Furu	Bjørk (18x18)	Bjørk (9x9)
1989	85,1	85,6	-	-	79,9	83,1	-	-
1990	84,8	86,0	-	82,9	79,3	84,2	-	81,3
1991	82,6	86,1	-	80,6	77,7	83,6	-	79,8
1992	81,8	83,3	73,8	78,2	76,6	81,2	72,1	77,9
1993	81,9	83,6	72,8	80,7	76,8	81,4	72,6	79,7
1994	81,1	83,2	70,6	78,1	75,9	81,4	69,4	77,3
1995	79,6	83,1	71,5	79,4	74,3	80,7	70,2	78,8
1996	79,0	82,5	72,7	80,0	73,5	80,4	71,7	78,7
1997	78,0	80,8	74,5	79,6	72,6	78,7	73,0	79,4

Tabell 8. Gjennomsnittlig kronetetthet for gran i 3 regioner 1989-97.

Table 8. Mean crown density for Norway spruce in 3 regions 1989-97.

År	Sør-Norge	Øst-Norge	Trøndelag
1989	81,2	86,2	66,1
1990	82,5	84,1	65,2
1991	83,5	81,0	62,8
1992	81,6	79,6	62,4
1993	81,8	79,4	61,4
1994	79,7	80,2	61,9
1995	76,8	79,0	59,8
1996	75,4	78,8	58,4
1997	74,8	76,4	58,3

Tabell 9. Gjennomsnittlig kronetetthet for furu i 5 regioner 1989-97.

Table 9. Mean crown density for Scots pine in 5 regions 1989-97.

År	Sør-Norge	Øst-Norge	Trøndelag	Vestlandet	Nord-Norge
1989	81,5	86,9	74,6	87,7	83,2
1990	83,6	88,1	76,6	83,7	85,9
1991	84,3	84,9	73,9	86,6	86,3
1992	82,5	81,2	72,2	85,8	80,9
1993	83,6	81,9	69,8	83,3	81,8
1994	83,3	83,1	69,9	82,9	80,6
1995	81,5	84,2	68,8	81,5	81,7
1996	82,1	83,5	68,9	79,9	79,1
1997	79,6	81,2	70,2	78,0	79,2

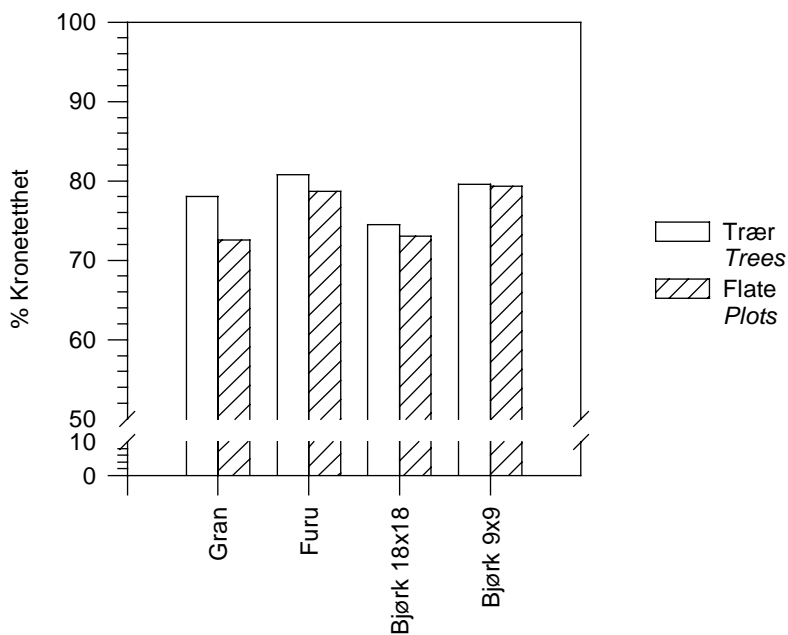
Tabell 10. Gjennomsnittlig kronetetthet for bjørk på 18x18 km rutenett og 9x9km rutenett med forekomst av bartrær i 2 regioner 1990-97.

Table 10. Mean crown density for birch on 18x18 km grid and on 9x9 km grid with occurrence of conifers in 2 regions 1990-97.

År	Bjørk 18x18		Bjørk 9x9	
	Sør-Norge	Nord-Norge	Sør-Norge	Nord-Norge
1990	-	-	81,3	80,9
1991	-	-	82,4	72,6
1992	77,9	67,7	80,5	70,8
1993	77,8	68,9	81,6	74,6
1994	76,9	63,9	79,0	72,2
1995	76,9	65,5	81,6	71,3
1996	77,7	67,0	80,7	73,3
1997	75,8	70,7	79,9	77,1

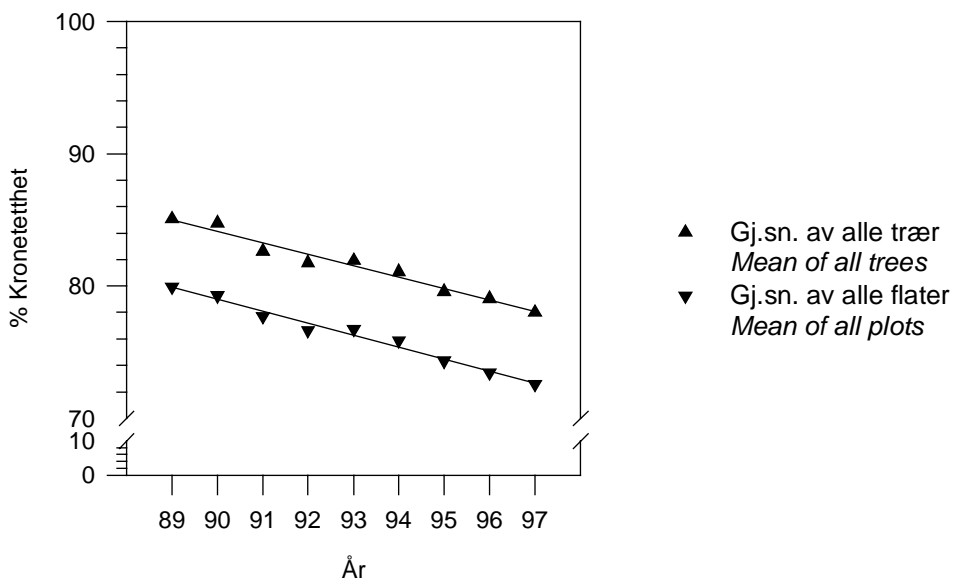
3.2. Figurer

3.2.1. Kronetetthet



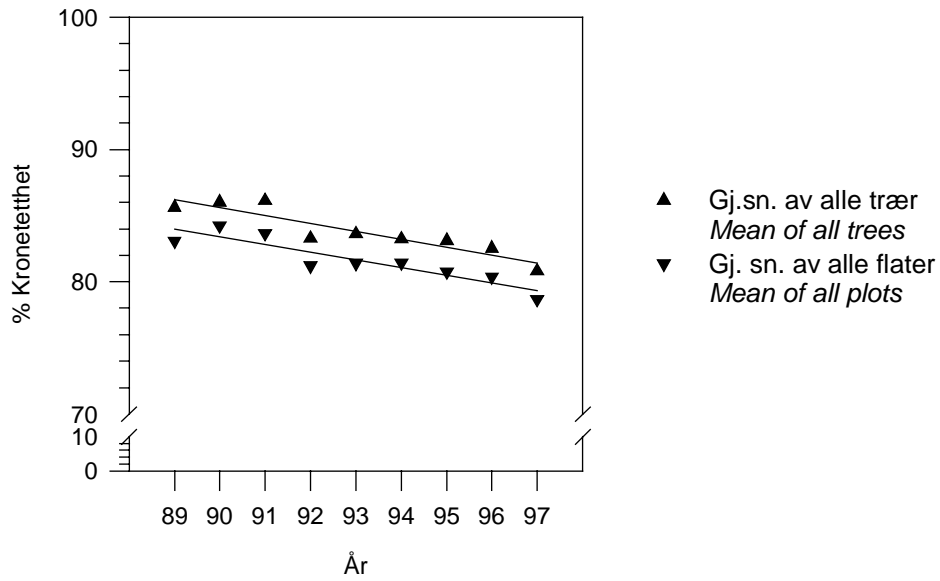
Figur 1. Gjennomsnittlig kronetetthet i prosent for gran, furu, bjørk på 9x9 km rutenett (med forekomst av bartrær) og bjørk på 18x18 km rutenett 1997.

Figure 1. Mean crown density for Norway spruce (gran), Scots pine (furu), birch (bjørk) on a 9x9 km grid (on plots containing conifers) and birch on a 18x18 km grid 1997.



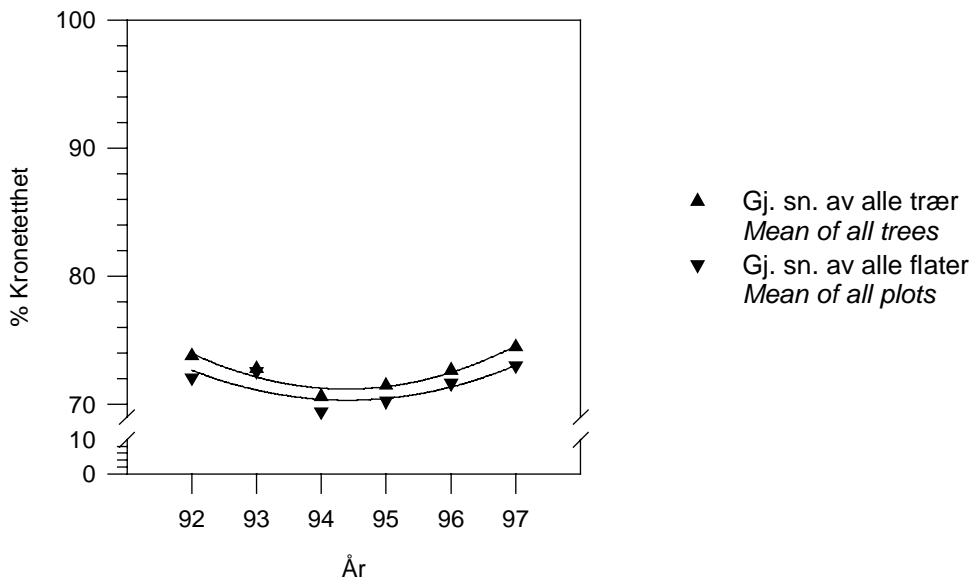
Figur 2. Gjennomsnittlig kronetetthet i prosent for gran 1989-97.

Figure 2. Mean crown density for Norway spruce 1989-97.



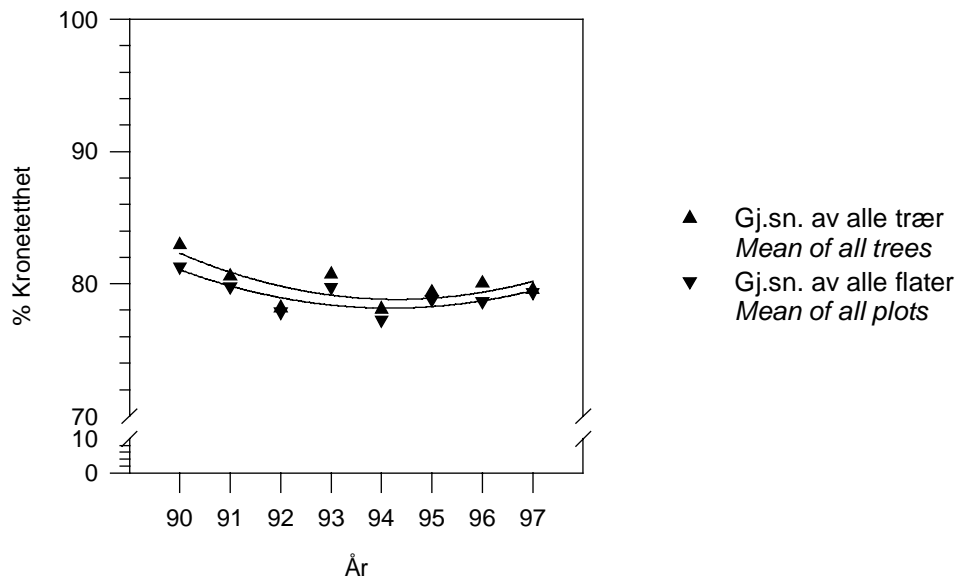
Figur 3. Gjennomsnittlig kronetetthet i prosent for furu 1989-97.

Figure 3. Mean crown density for Scots pine 1989-97.



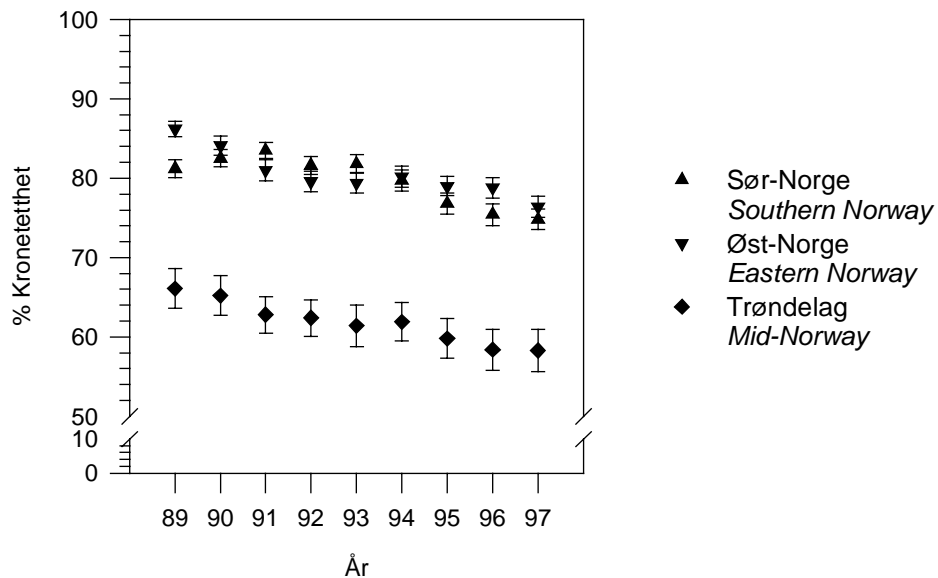
Figur 4. Gjennomsnittlig kronetetthet i prosent for bjørk på 18x18 km rutenett 1992-97.

Figure 4. Mean crown density for birch on a 18x18 km grid 1992-97.



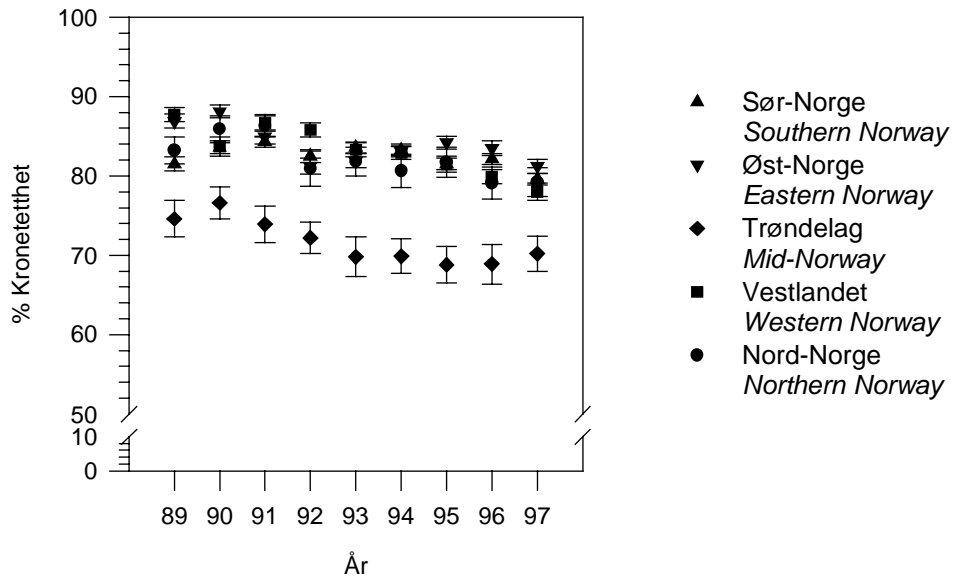
Figur 5. Gjennomsnittlig kronetetthet i prosent for bjørk på 9x9 km rutenett (med forekomst av bartrær) 1990-97.

Figure 5. Mean crown density for birch on a 9x9 km grid (on plots containing conifers) 1990-97



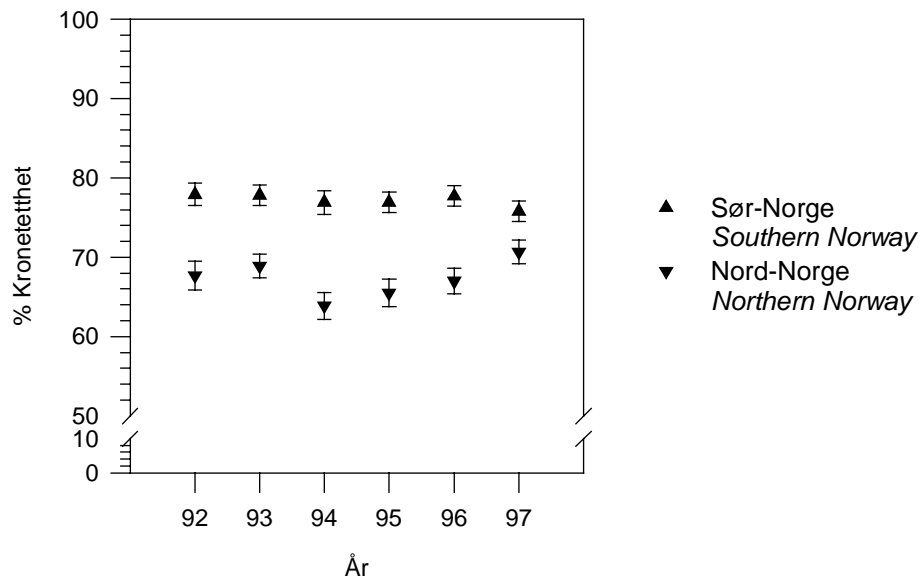
Figur 6. Gjennomsnittlig kronetetthet i prosent (+/- Middelfeil) for granflater i 3 regioner 1989-97.

Figure 6. Mean crown density (+/- S.E.) for Norway spruce plots in 3 regions from 1989-97.



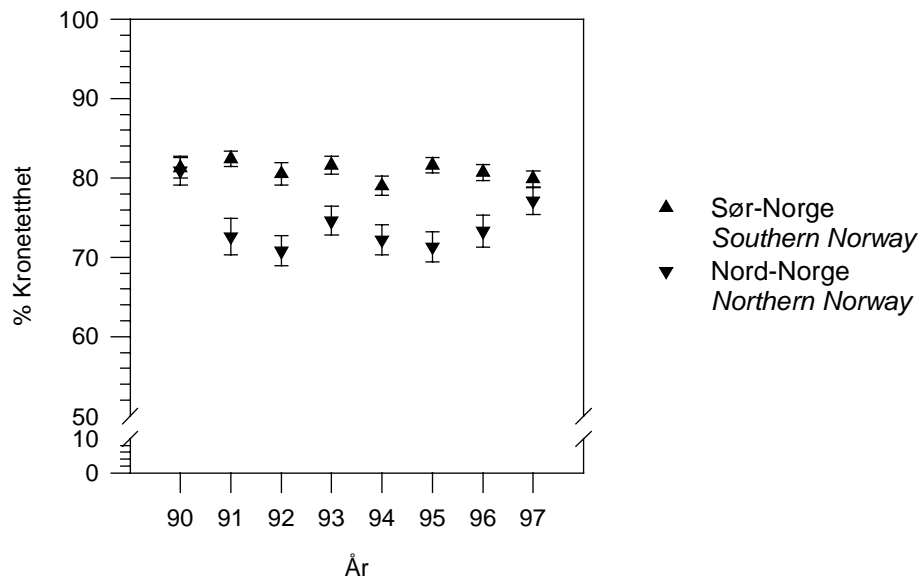
Figur 7. Gjennomsnittlig kronetetthet i prosent (+/- Middelfeil) for furuflater i 5 regioner 1989-97.

Figure 7. Mean crown density (+/- S.E.) for Scots pine plots in 5 regions 1989-97.



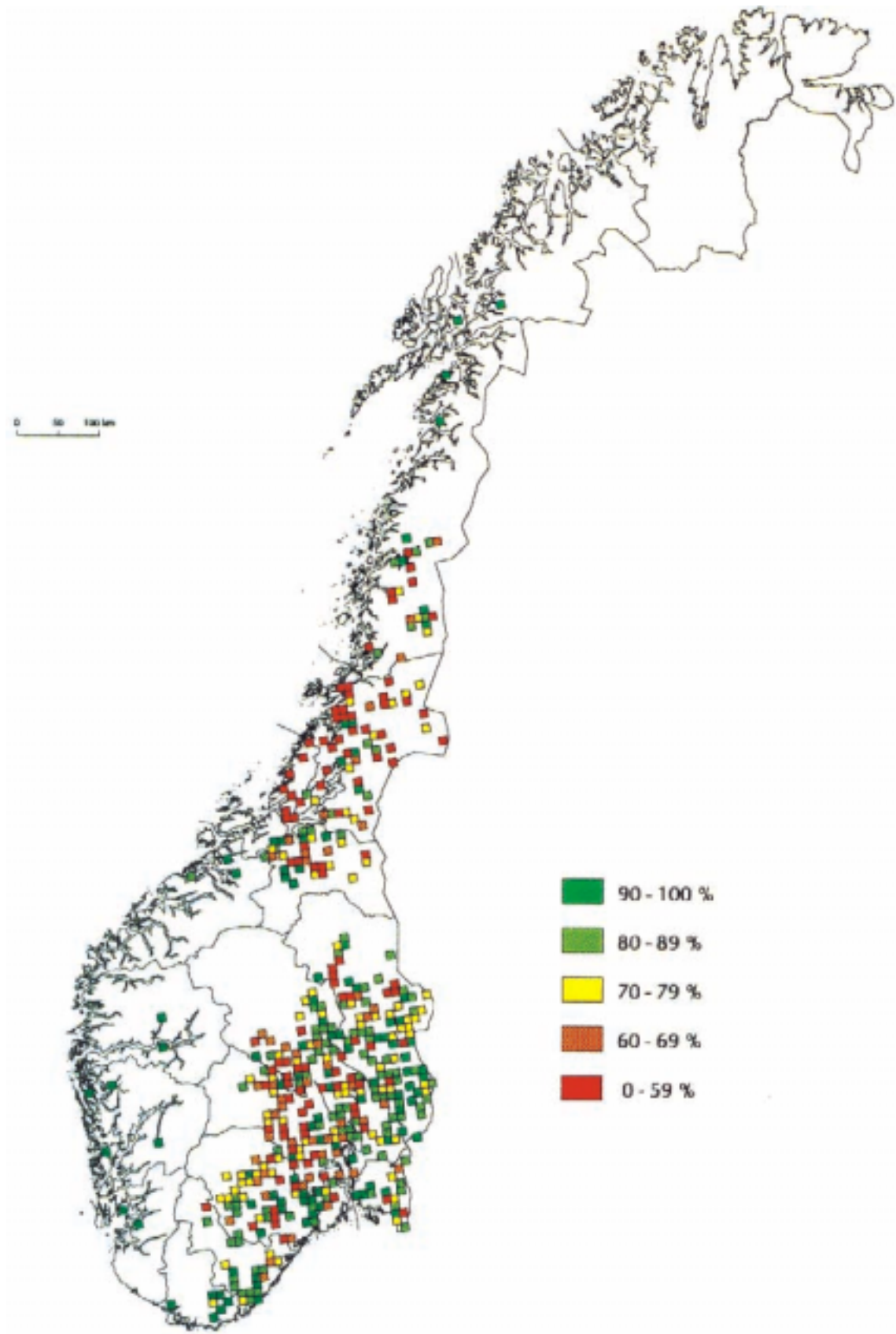
Figur 8. Gjennomsnittlig kronetetthet i prosent (+/- Middelfeil) for bjørkeflater på 18x18 km rutenett i 2 regioner 1992-97.

Figure 8. Mean crown density (+/- S.E.) for birch plots on a 18x18 km grid in 2 regions 1992-97.



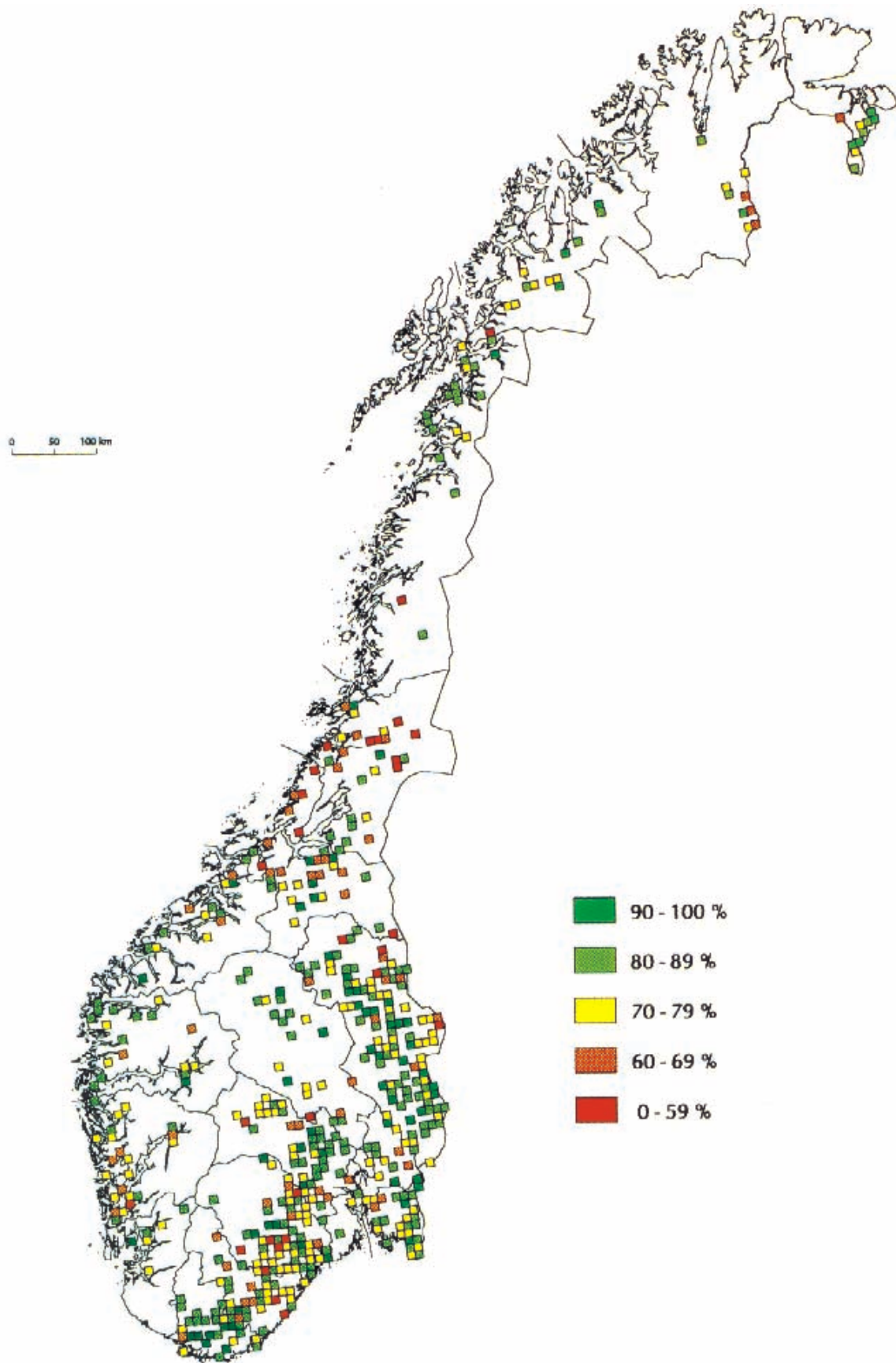
Figur 9. Gjennomsnittlig kronetetthet i prosent (+/- Middelfeil) for bjørk på 9x9 km rutenett (med forekomst av bartrær) i 2 regioner fra 1990-97.

Figure 9. Mean crown density (+/- S.E.) for birch on 9x9 km grid (on plots containing conifers) in 2 regions 1990-97

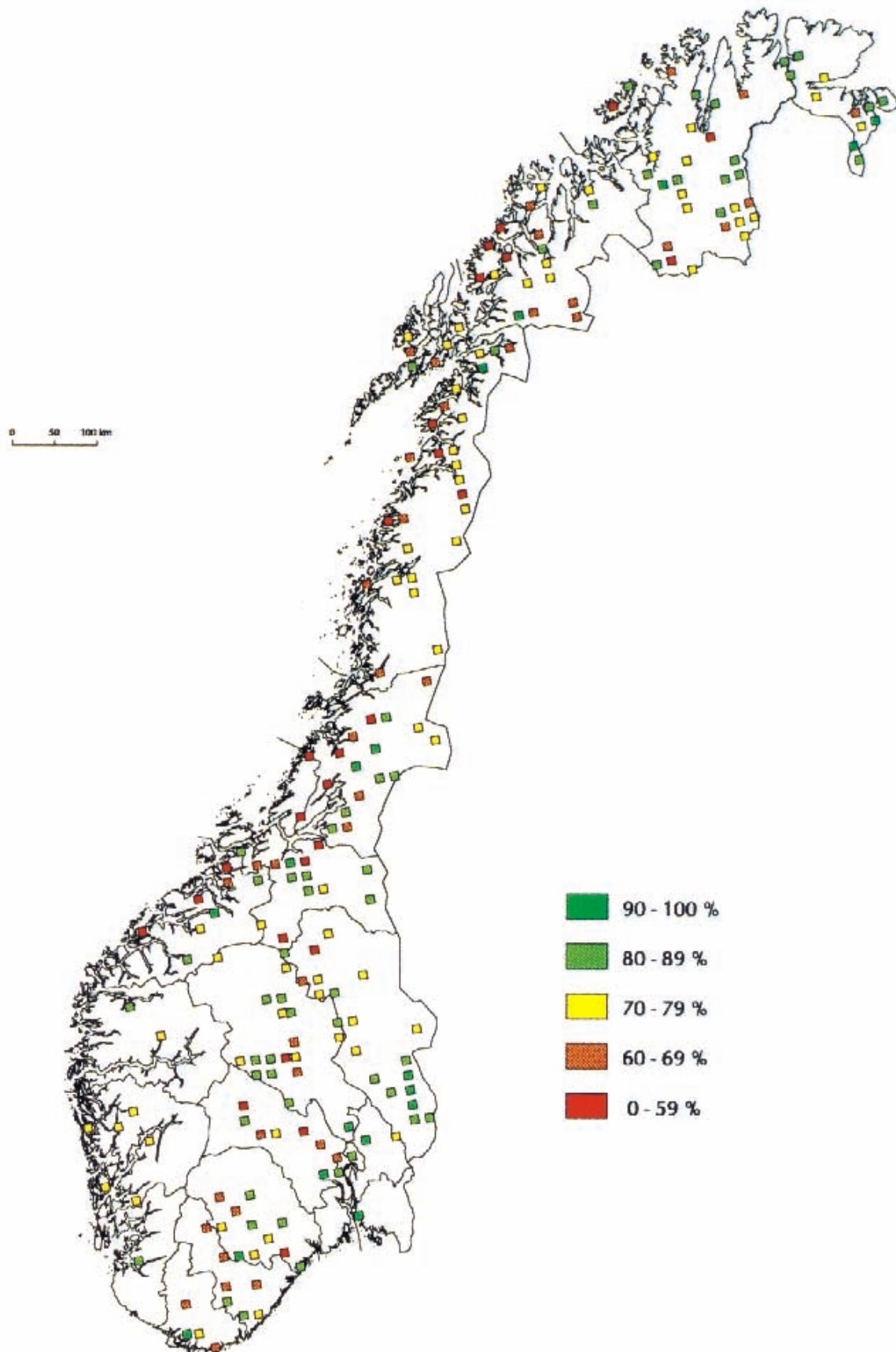


Kart 5. Gjennomsnittlig kronetetthet for gran på granflater

Map 5. Mean crown density for Norway spruce on spruce plots

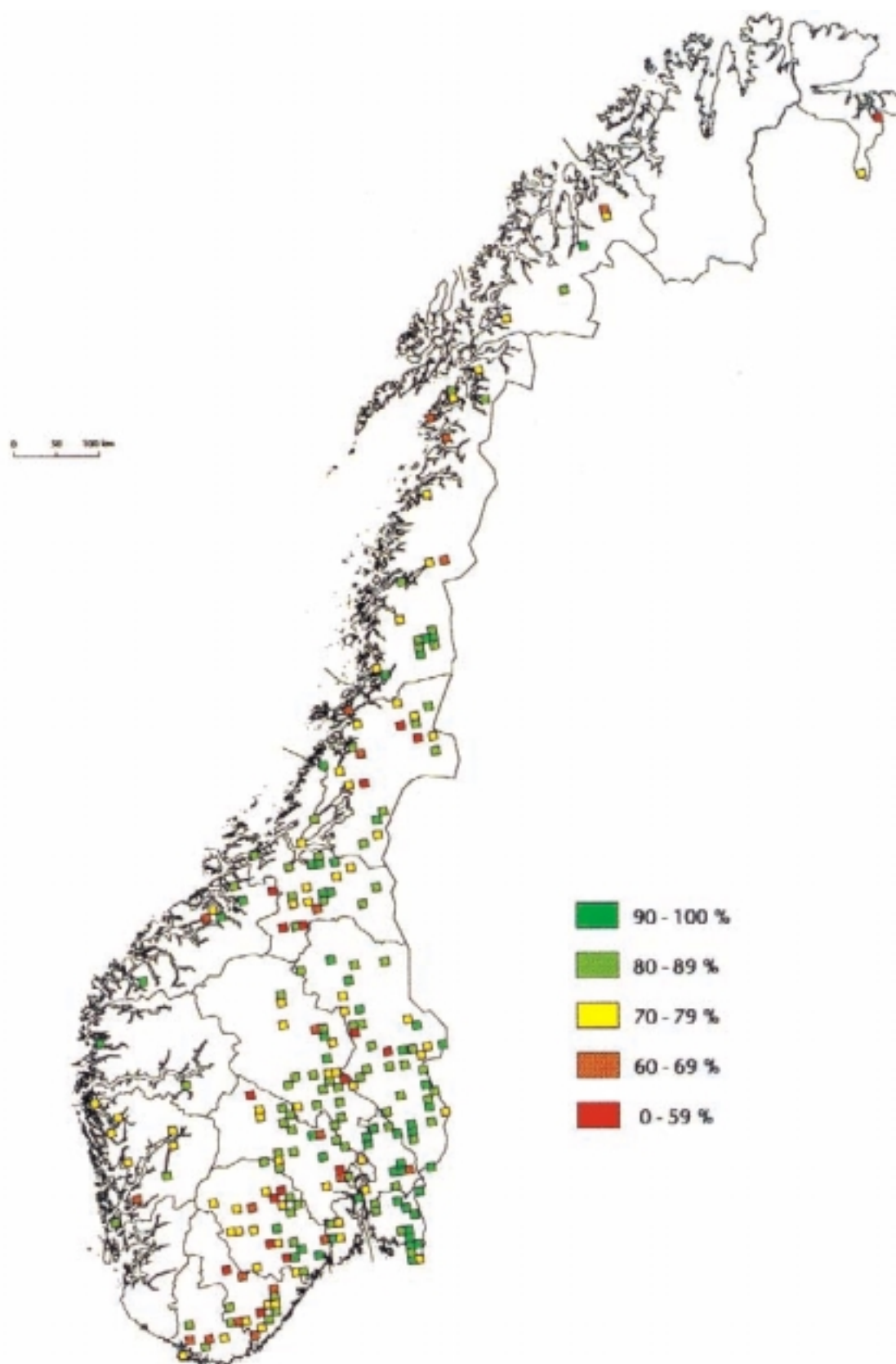


Kart 6. Gjennomsnittlig kronetetthet for furu på furuflater
Map 6. Mean crown density for Scots pine on pine plots



Kart 7. Gjennomsnittlig kronetetthet for bjørk (*B. pubescens* og *B. pendula*) på bjørkeflater på et 18x18 km rutenett

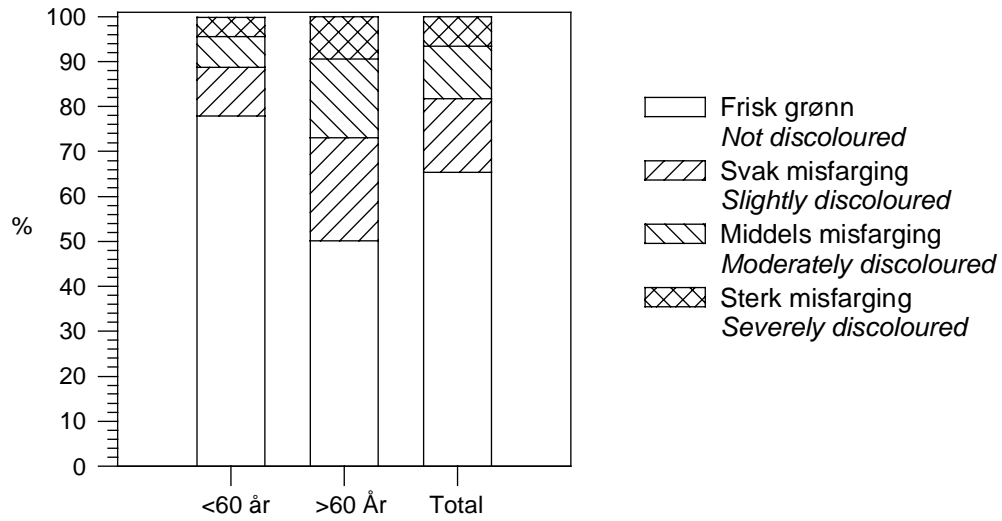
Map 7. Mean crown density for birch (*B. pubescens* and *B. pendula*) on birch plots on a 18x18 km grid 1996



Kart 8. Gjennomsnittlig kronetetthet for bjørk (*B. pubescens* og *B. pendula*) på bjørkeflater med forekomst av bartrær i et 9x9 km rutenett

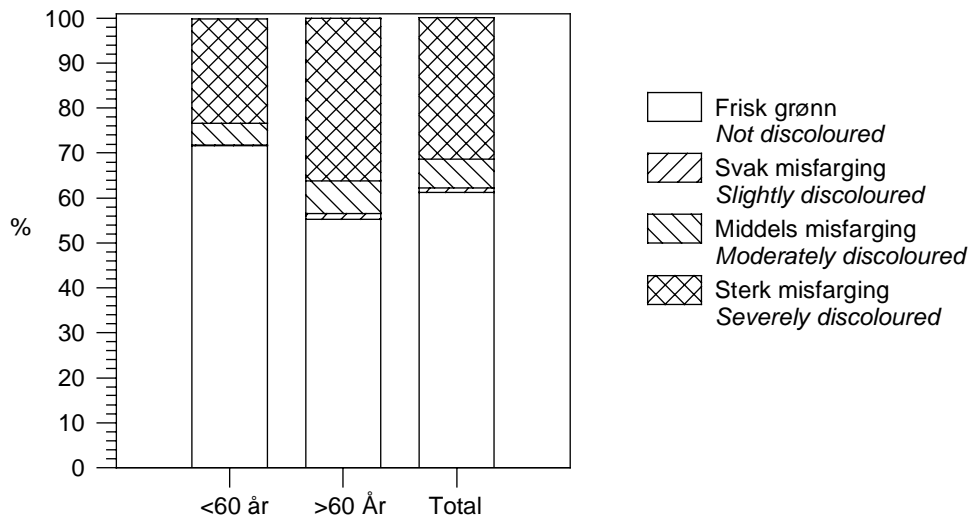
Map 8. Mean crown density for birch (*B. pubescens* and *B. pendula*) on plots with occurrence of conifers on a 9x9 km grid 1996

3.2.2. Kronefarge



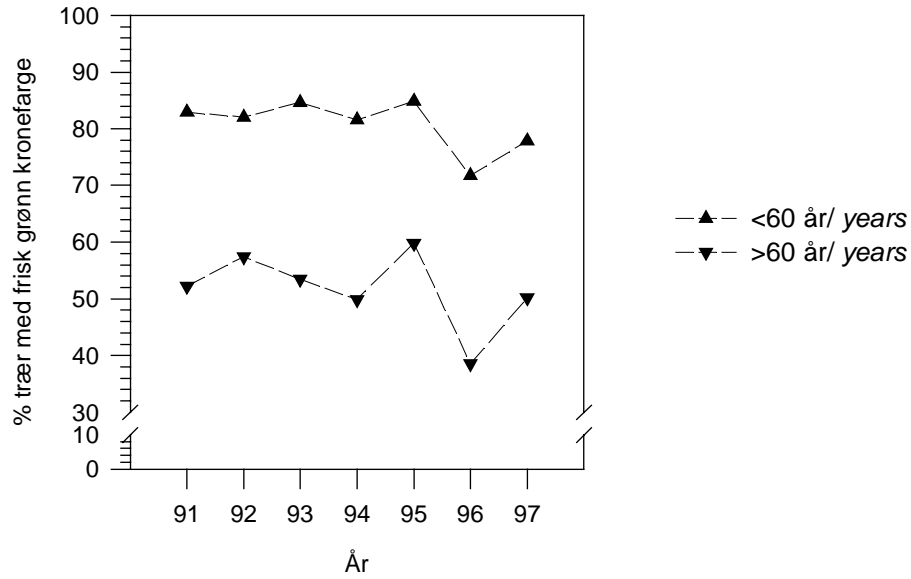
Figur 10. Prosentvis fordeling av gran på klasser av kronefarge 1997.

Figure 10. Norway spruce, discolouration classes 1997.



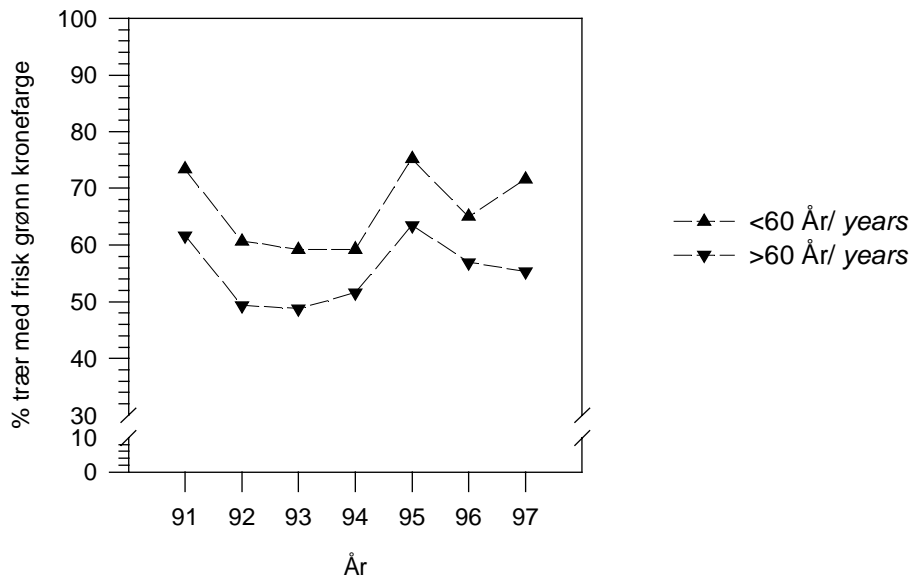
Figur 11. Prosentvis fordeling av furu på klasser av kronefarge 1997.

Figure 11. Scots Pine, discolouration classes 1997.



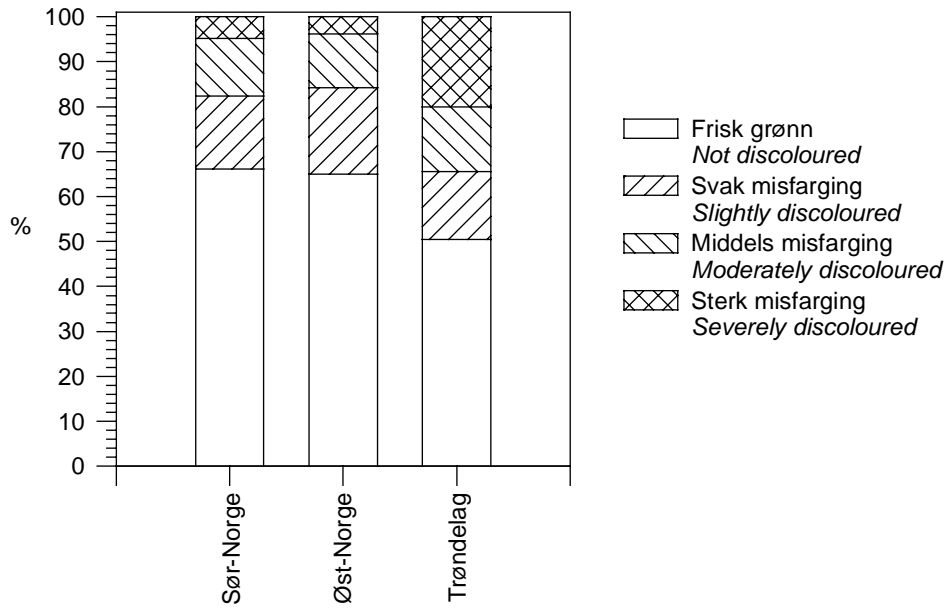
Figur 12. Andel grantrær med frisk grønn kronefarge for årene 1991-97.

Figure 12. Percent Norway spruce trees younger and older than 60 years not discoloured for individual years 1991-97.



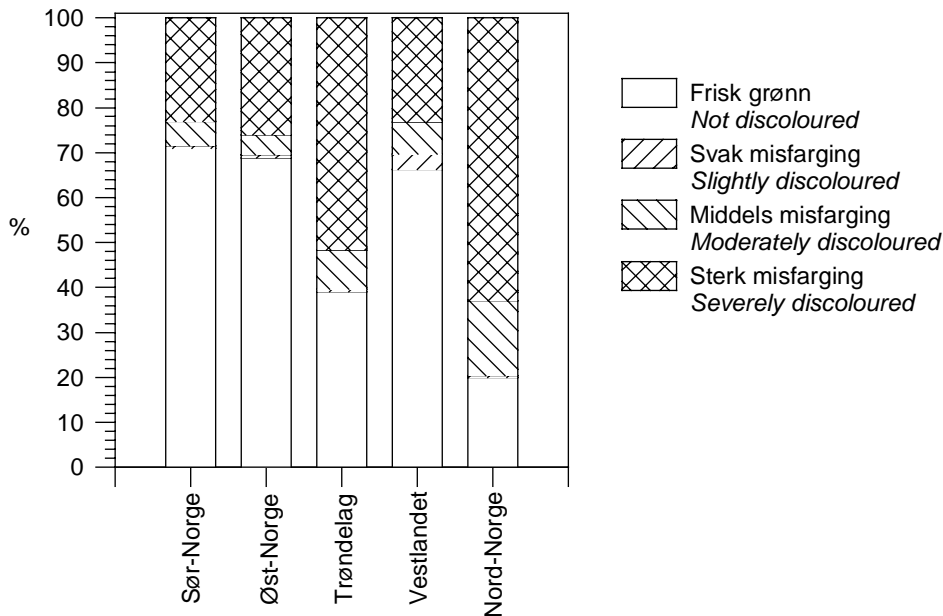
Figur 13. Andel furutrær med frisk grønn kronefarge for årene 1991-97.

Figure 13. Percent Scots pine trees younger and older than 60 years not discoloured for individual years 1991-97.



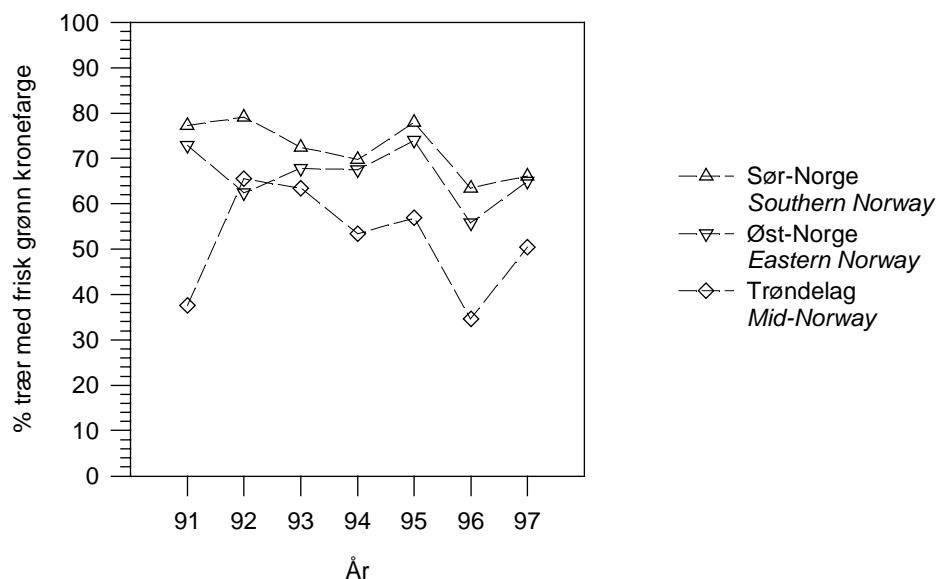
Figur 14. Prosentvis fordeling av gran på klasser av kronefarge i Sør-Norge, Øst-Norge og Trøndelag 1997.

Figure 14. Norway spruce, discolouration classes in Southern Norway (Sør-Norge), Eastern Norway (Øst-Norge) and Central Norway (Trøndelag) 1997.



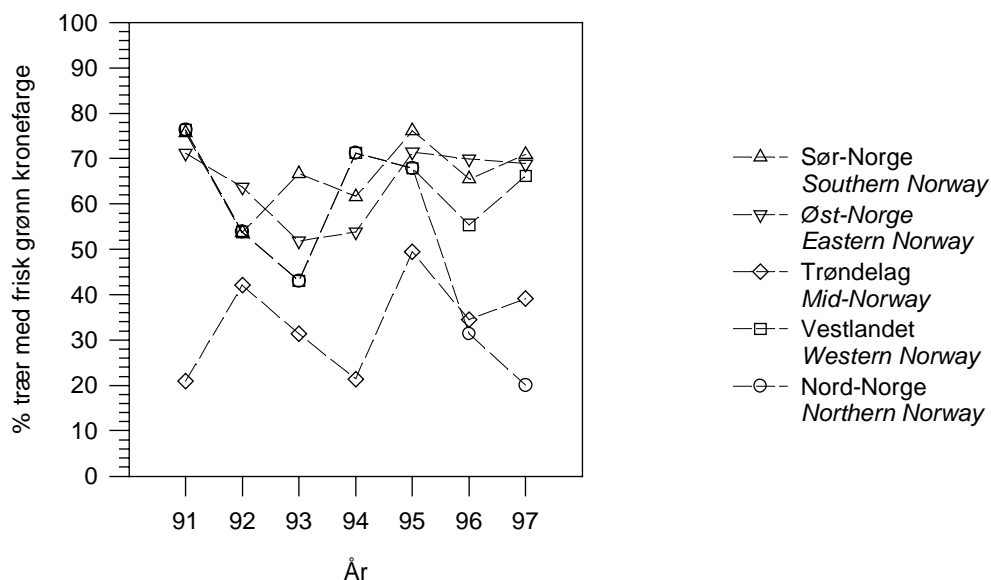
Figur 15. Prosentvis fordeling av furu på klasser av kronefarge i Sør-Norge, Øst-Norge, Trøndelag, Vestlandet og Nord-Norge 1997.

Figure 15. Scots pins, discolouration classes in Southern Norway (Sør-Norge), Eastern Norway (Øst-Norge), Central Norway (Trøndelag), Western Norway (Vestlandet) and Northern Norway (Nord-Norge) 1997.



Figur 16. Andel grantrær med frisk grønn kronefarge i Sør-Norge, Øst-Norge og Trøndelag for årene 1991-97.

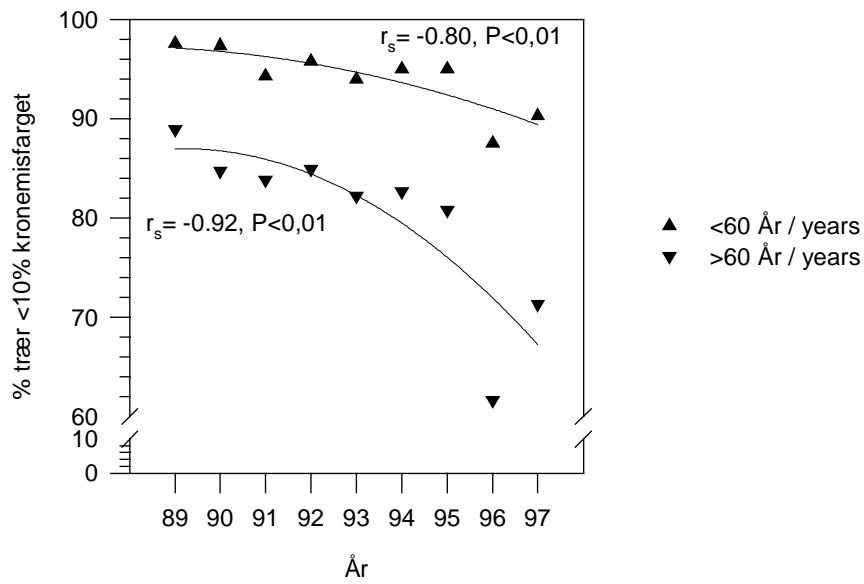
Figure 16. Percentage Norway spruce trees younger and older than 60 years not discoloured in Southern Norway (Sør-Norge), Eastern Norway (Øst-Norge) and Central Norway (Trøndelag) for individual years 1991-97.



Figur 17. Andel furutrær med frisk grønn kronefarge i Sør-Norge, Øst-Norge, Trøndelag, Vestlandet og Nord-Norge for årene 1991-97.

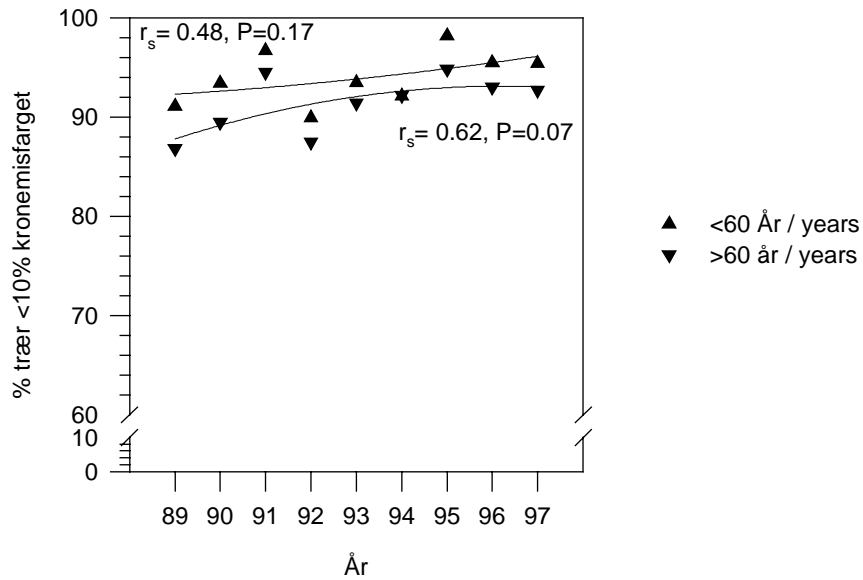
Figure 17. Percentage Scots pine trees younger and older than 60 years not discoloured in Southern Norway (Sør-Norge), Eastern Norway (Øst-Norge), Central Norway (Trøndelag), Western Norway (Vestlandet) and Northern Norway (Nord-Norge) for individual years 1991-97.

3.2.3. Kronemisfarging



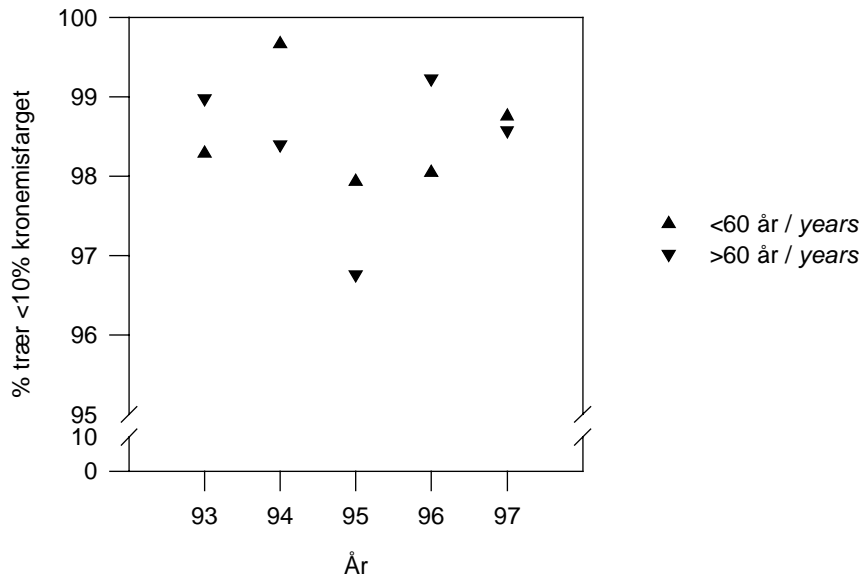
Figur 18. Prosentandel grantrær over og under 60 år med <10 % kronemisfarging for årene 1989-97.

Figure 18. Percentage Norway spruce trees older and younger than 60 years with <10 % crown discoloration for individual years 1989-97.



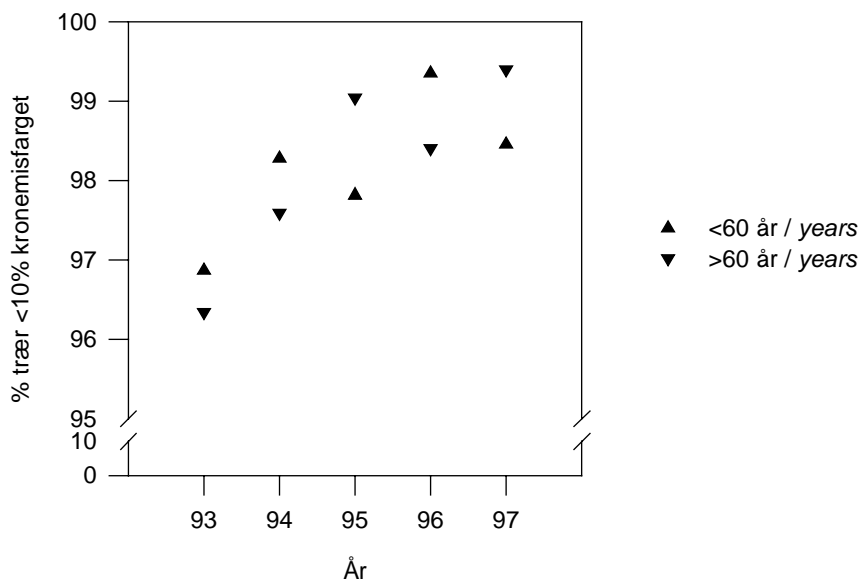
Figur 19. Prosentandel furutrær over og under 60 år med <10 % kronemisfarging for årene 1989-97.

Figure 19. Percentage Scots pine trees older and younger than 60 years with <10 % crown discoloration for individual years 1989-97.



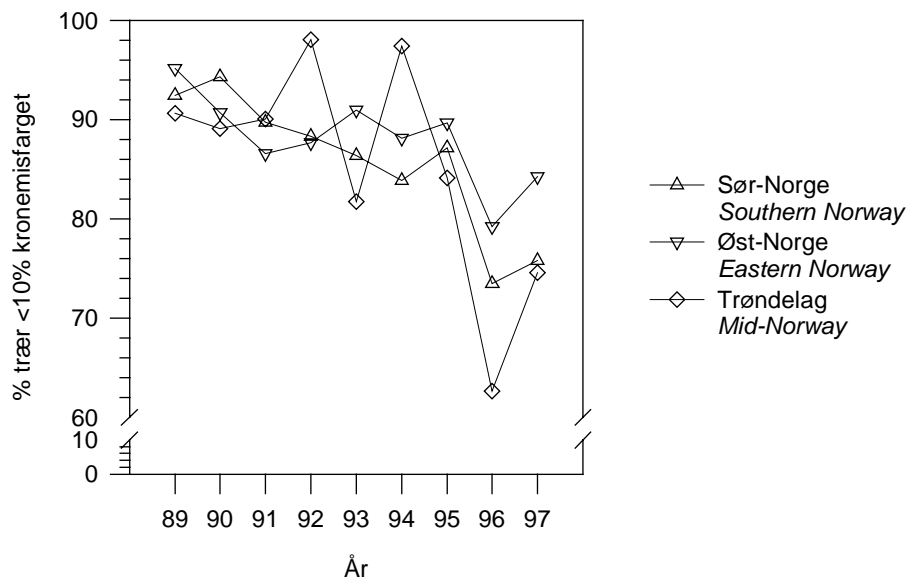
Figur 20. Prosentandel bjørketrær over og under 60 år med <10 % kronemisfarging på et 18x18 km rutenett for årene 1993-97.

Figure 20. Percentage birch trees older and younger than 60 years with <10 % crown discolouration on a 18x18 km grid for individual years 1993-97.



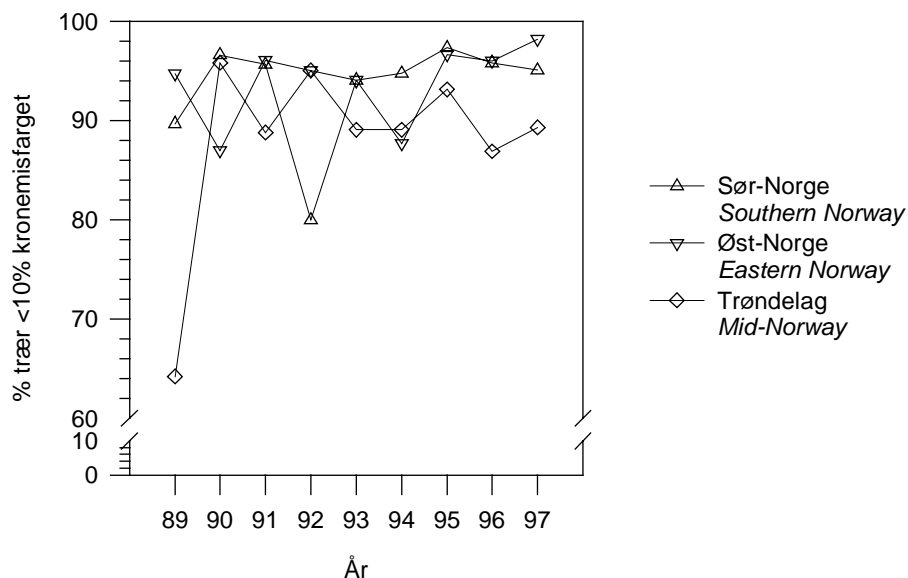
Figur 21. Prosentandel bjørketrær over og under 60 år med <10 % kronemisfarging på et 9x9 km rutenett (med forekomst av bartrær) for årene 1993-97.

Figure 21. Percentage birch trees older and younger than 60 years with <10 % crown discolouration on a 9x9 km grid (on plots containing conifers) for individual years 1993-97.



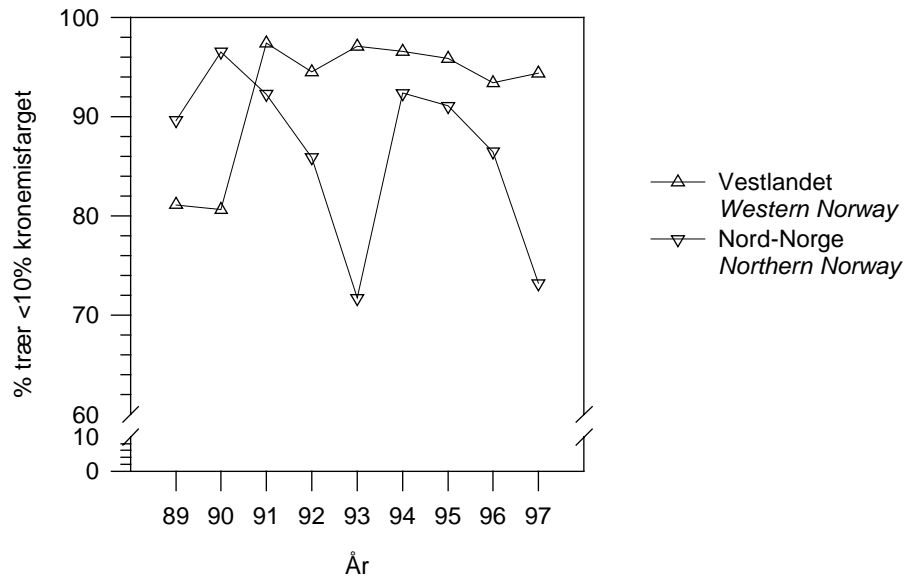
Figur 22. Prosentandel grantrær med <10 % kronemisfarging i tre regioner for årene 1989-97.

Figure 22. Percentage Norway spruce trees with <10 % crown discoloration in 3 regions for individual years 1989-97.



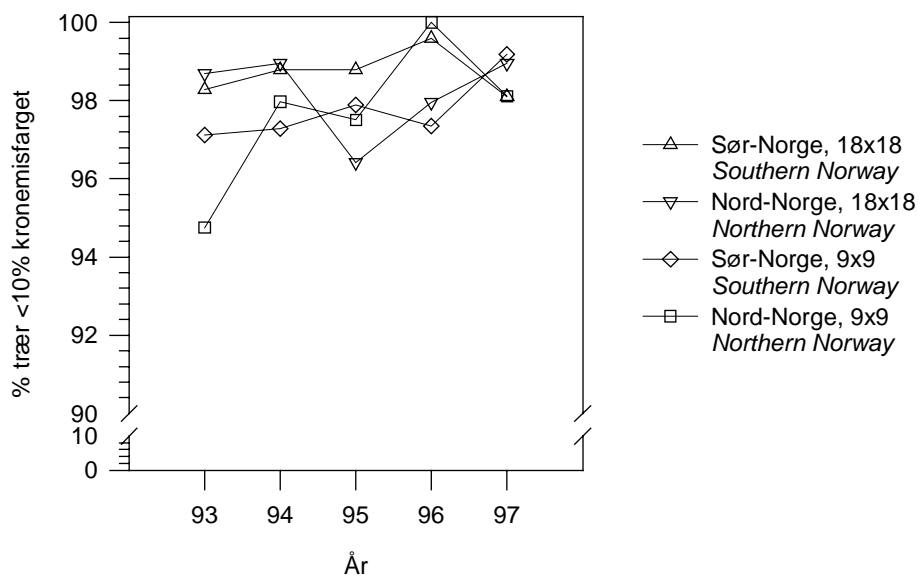
Figur 23. Prosentandel furutrær med <10 % kronemisfarging i tre regioner for årene 1989-97.

Figure 23. Percentage Scots pine trees with <10 % crown discoloration in 3 regions for individual years 1989-97.



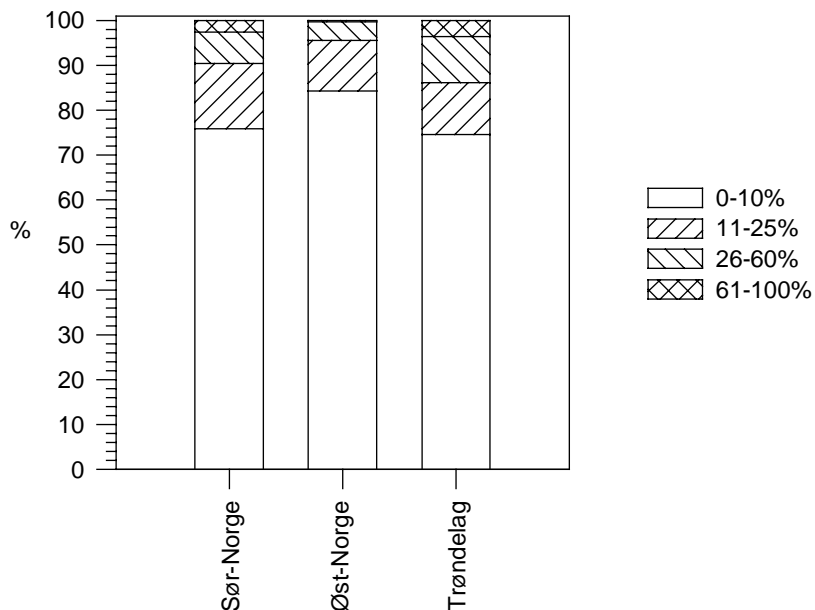
Figur 24. Prosentandel furutrær med <10 % kronemisfarging i to regioner for årene 1989-97.

Figure 24. Percentage Scots pine trees with <10 % crown discoloration in 2 regions for individual years 1989-97.



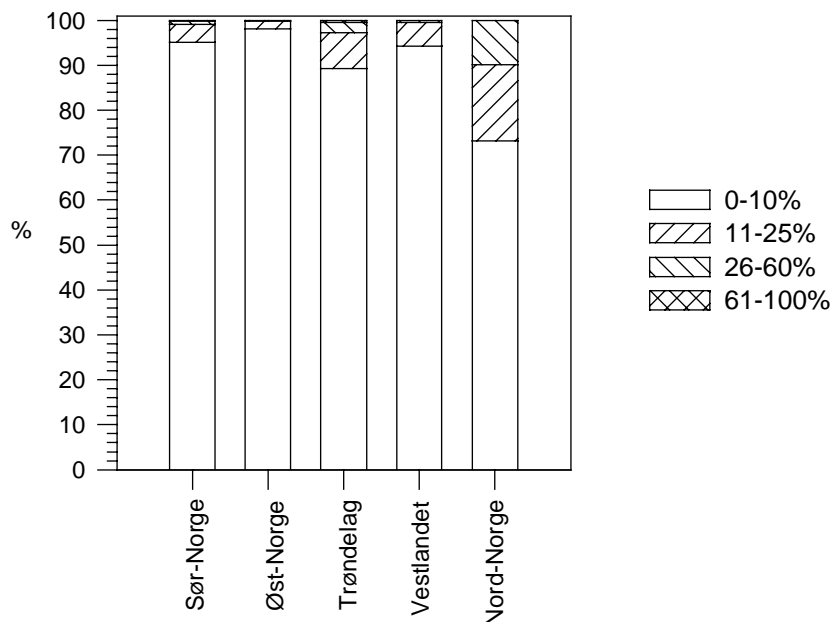
Figur 25. Prosentandel bjørketrær med <10 % kronemisfarging på 18x18 km rutenett og på 9x9km rutenett (med forekomst av bartrær) i to regioner for årene 1993-97.

Figure 25. Percentage birch trees with <10 % crown discoloration on 18x18 km grid and on 9x9 km grid (on plots containing conifers) in 2 regions for individual years 1993-97.



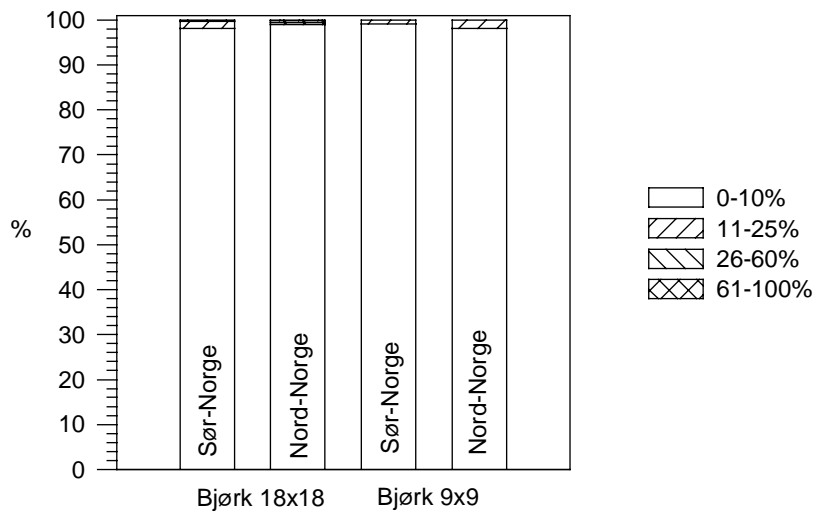
Figur 26. Prosentvis fordeling av gran på klasser av kronemisfarging i 3 regioner 1997.

Figure 26. Norway spruce, crown discoloration classes in 3 regions: Southern Norway (Sør-Norge), Eastern Norway (Øst-Norge) and Central Norway (Trøndelag) 1997.



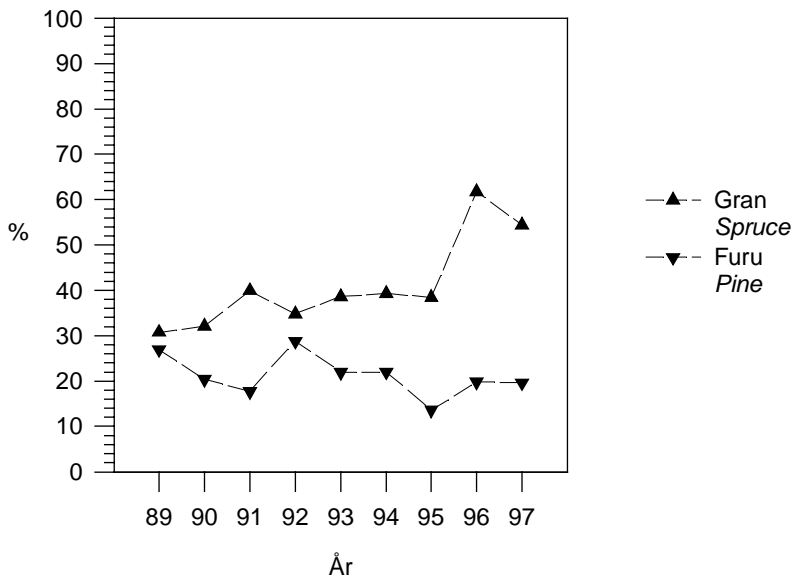
Figur 27. Prosentvis fordeling av furu på klasser av kronemisfarging i 5 regioner 1997.

Figure 27. Scots pine, crown discoloration classes in 5 regions: Southern Norway (Sør-Norge), Eastern Norway (Øst-Norge), Central Norway (Trøndelag), Western Norway (Vestlandet) and Northern Norway 1997.



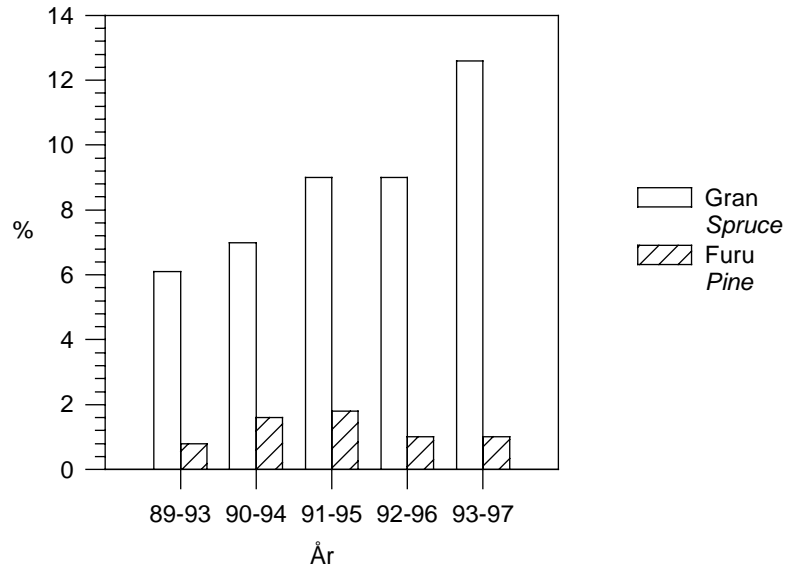
Figur 28. Prosentvis fordeling av bjørk på 18x18 km rutenett og på 9x9 km rutenett (med forekomst av bartrær) på klasser av kronemisfarging i to regioner 1997.

Figure 28. Crown discoloration classes for birch on 18x18 km grid and on 9x9 km grid (on plots containing conifers) in 2 regions: Southern Norway (Sør-Norge) and Northern Norway (Nord-Norge) 1997.



Figur 29. Prosentandel flater med kronemisfargede trær for årene 1989-96.

Figure 29. Percentage plots with crown discoloured trees for individual years 1989-96.

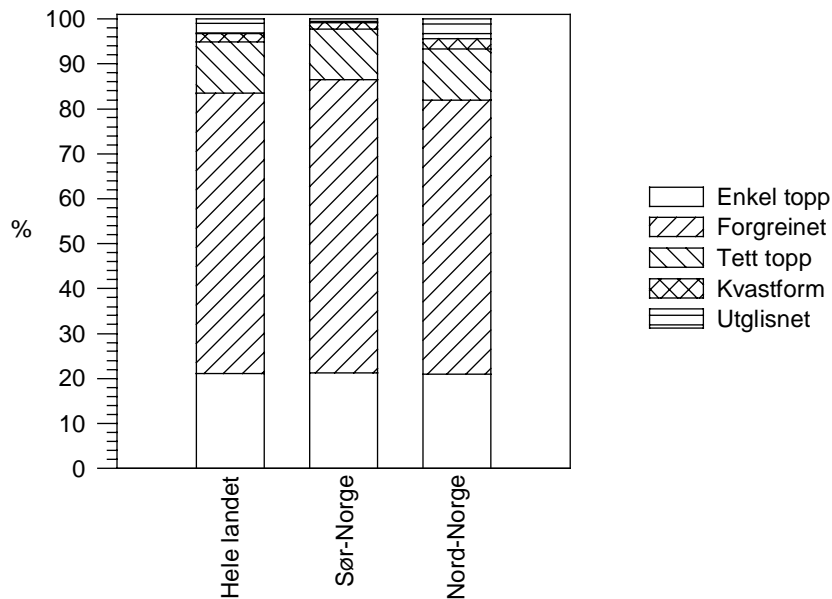


Figur 30. Prosentandel flater med kontinuerlig kronemisfarging i femårsperioder 1989-96.

Figure 30. Percentage plots with crown discoloration for five consecutive year periods 1989-96.

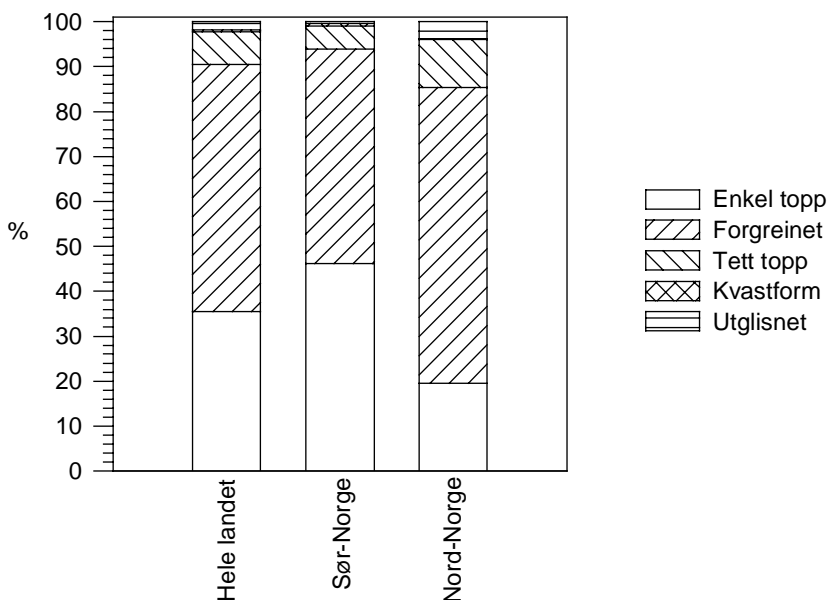
3.2.4. Nye parametre

3.2.4.1. Topptype, bjørk



Figur 31. Fordeling på topptypeklasser for bjørk på 18x18 km rutenett 1997.

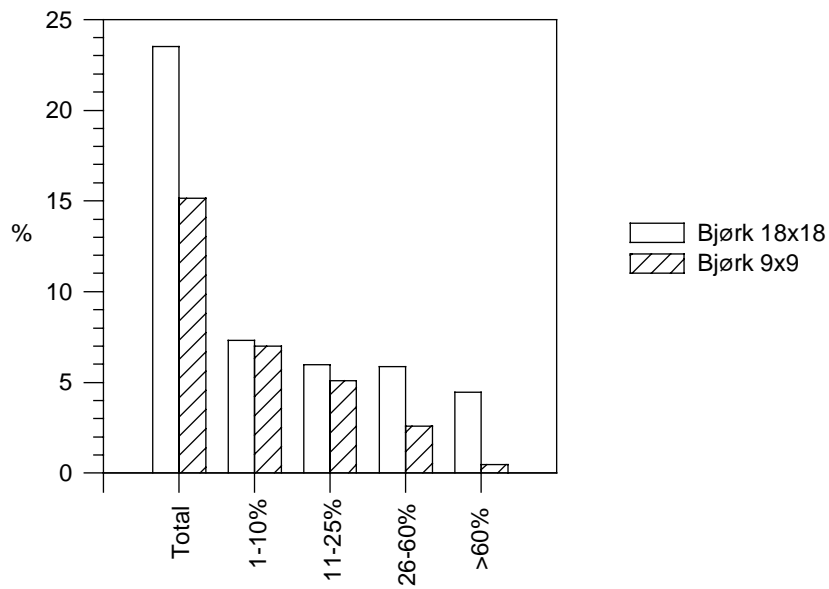
Figure 31. Top type classes for birch on 18x18 km grid 1997



Figur 32. Fordeling på topptypeklasser for bjørk på 9x9 km rutenett (med forekomst av bartrær) 1997.

Figure 32. Top type classes for birch on 9x9 km grid (on plots containing conifers) 1997.

3.2.4.2. Innsektskader, bjørk



Figur 33. Prosentvis fordeling på insektsskadeklasser for bjørk på 18x18 km rutenett og bjørk på 9x9km rutenett (med forekomst av bartrær) 1997.

Figure 33. Occurrence of insect damage on birch trees (on plots containing conifers) divided into classes 1997.

4. Oppsummering av resultater og konklusjon

Kronetettheten for gran på nasjonalt nivå har gått signifikant ned med 7.1 % i perioden fra 1989 til 1997, og ned med 1.0 % fra fjoråret. Øst-Norge har hatt den største nedgangen i kronetetthet for gran både det siste året og i hele perioden, men både Sør-Norge og Trøndelag har også hatt nedgang i forhold til i fjor og ellers i perioden. For furu og bjørk har trenden vært mer uklar, men utviklingen er negativ. For furu har nedgangen vært 4.8 % i perioden fra 1989 til 1997 og hele 1.7 % siden fjoråret. Den årlige avdøing for landet som helhet er lav, ca. 0.2 % i året og det er ikke tegn til masseavdøing av gran, furu eller bjørk. Det kan være tildels betydelige regionale forskjeller i avdøing som ikke avdekkes her.

Andel grantrær med misfarget krone (d.v.s. mer enn 10 % misfarget krone) er redusert i forhold til fjoråret, men er fortsatt svært høy spesielt for eldre trær i hele landet. Andel grantrær med misfarget krone har økt med 11.8 % siden 1991. I 1997 har ca 18.3 % av alle registrerte grantrær misfarget krone. Økningen har skjedd både i eldre og yngre skog, men misfargingen er sterkest i eldre skog (>60 år), hvor ca 28.7 % av alle grantrær har misfarget krone. Det har ikke vært signifikante endringer for de andre treslagene i ulike aldersklasser i perioden.

Andel granflater som inneholder misfargede trær har økt med 23.7 % fra 1989 til 1997. I 1997 har over halvparten (54.4 %) av alle granflatene misfargede trær. Andelen av granflater der et eller flere trær innen flata har vært misfarget fem år på rad har også økt markant. Hele 12.6 % av alle granflater har hatt kontinuerlig misfarging de siste 5 år (1993-1997). Dette er en fordobling siden femårsperioden 1989-1993 hvor bare 6.1 % av flatene hadde misfargede trær alle årene. For furu varierer andelen flater med misfargede trær fra år til år, men viser en liten nedgang fra 1989 til 1997. Andelen furuflater med 5 års kontinuerlig misfarging har variert fra 0.8 % til 1.8 % i samme periode uten tegn til noen spesiell trend. Misfargingen og kronetetthetsnedgangen hos gran er så markant at denne neppe kan tilskrives mindre årlige variasjoner i nedbør eller observatørfeil. Samlet viser resultatene en reell og stabil negativ utvikling i granskogens helsetilstand i perioden 1989-97.

5. Expanded abstract

Støen, O.-G., Nellemann, C., og Eriksen, R. 1997. National monitoring of forest vitality in Norway 1989-97. Norwegian Institute of Land Inventory, Ås. NIJOS-report no. 1/98.

Annual surveys of crown density and crown color have been conducted on ca. 9000 conifers and broadleaves in Norway since 1989. Crown density for Norway spruce (*Picea abies*) has declined significantly by 7.1 % during the period, 1.0 % since the previous year. For Scots pine (*Pinus sylvestris*) and birch (*Betula pubescens* and *B. pendula*) the trend is less clear, although a decline is observed. The crown density for Scots pine has declined by 4.8 % during the period; 1.7 % since the previous year. The decline in spruce appears to occur across most of Central and Southern Norway. Annual mortality for the whole country has been low, approximately 0.2 %. Defoliation has increased steadily throughout the whole period. Regional differences in mortality are most likely not revealed in this survey.

The number of Norway spruce trees with needle discoloration (more than 10 % of the crown discolored) has decreased since the previous year, but still 18.3 % of all Norway spruce trees were discolored in 1997. This is an increase of 11.8 % since 1991. In older forest (> 60 years), ca. 28.7 % of all Norway spruce have discolored tree crowns. The discoloration has taken place across Central and Southern Norway. No significant trends have been observed for the other tree species or age classes.

The number of Norway spruce plots which contain discolored trees has increased by 23.7 % from 1989 to 1997. More than half (54.4 %) of the Norway spruce plots contained discolored trees in 1997. The proportion of Norway spruce plots containing trees which has been discolored for five consecutive years has also increased significantly. In 1997 as much as 12.6 % of all Norway spruce plots contains trees that have been discolored the last five years (1993-1997) and is doubled since the five year period from 1989-1993, where 6.1 % of the plots had trees that were discolored all five years. No significant trends have been observed for Scots pine.

In conclusion, a steady negative trend has been observed throughout the whole period for Norway spruce forest in Central and Southern Norway. This decline is most apparent in terms of increased defoliation and discoloration.

Liste over kart

Kart 1. Flater og regioninndelinger for gran.....	3
Kart 2. Flater og regioninndelinger for furu	4
Kart 3. Flater og regioninndelinger for bjørk på et 18x18 km rutenett	5
Kart 4. Flater og regioninndelinger for bjørk på et 9x9 km rutenett.....	6
Kart 5. Gjennomsnittlig kronetetthet for gran på granflater	16
Kart 6. Gjennomsnittlig kronetetthet for furu på furuflater.....	17
Kart 7. Gjennomsnittlig kronetetthet for bjørk på et 18x18 km rutenett	18
Kart 8. Gjennomsnittlig kronetetthet for bjørk på et 9x9 km rutenett	19

List of maps

<i>Map 1. Plots and 3 regions for Norway Spruce.</i>	<i>3</i>
<i>Map 2. Plots and 5 regions for Scots Pine.....</i>	<i>4</i>
<i>Map 3. Plots and 2 regions for birch on a 18x18 km grid.....</i>	<i>5</i>
<i>Map 4. Plots and 2 regions for birch on a 9x9 km grid.</i>	<i>6</i>
<i>Map 5. Mean crown density for Norway spruce on spruce plots</i>	<i>16</i>
<i>Map 6. Mean crown density for Scots pine on pine plots</i>	<i>17</i>
<i>Map 7. Mean crown density for birch on a 18x18 km grid 1996.....</i>	<i>18</i>
<i>Map 8. Mean crown density for birch on a 9x9 km grid 1996.....</i>	<i>19</i>

Liste over tabeller

Tabell 1. Antall flater 1989-97.....	7
Tabell 2. Antall trær 1989-97.	7
Tabell 3. Gran, regionvise antall flater og trær 1989-97.	8
Tabell 4. Furu, regionvise antall flater og trær 1989-97.....	8
Tabell 5. Bjørk på 18x18 km rutenett, regionvise antall flater og trær 1992-97.	8
Tabell 6. Bjørk på 9x9 km rutenett, regionvise antall flater og trær 1990-97.	9
Tabell 7. Landsgjennomsnittlig kronetettheter for gran, furu og bjørk 1989-97.	9
Tabell 8. Gjennomsnittlig kronetetthet for gran i 3 regioner 1989-97.	10
Tabell 9. Gjennomsnittlig kronetetthet for furu i 5 regioner 1989-97.....	10
Tabell 10. Gjennomsnittlig kronetetthet for bjørk i 2 regioner 1990-97.	10

List of tables

<i>Table 1. Number of plots 1989-97.....</i>	<i>7</i>
<i>Table 2. Number of trees 1989-97.....</i>	<i>7</i>
<i>Table 3. Norway spruce. number of plots and trees in 3 regions 1989-97.....</i>	<i>8</i>
<i>Table 4. Scots pine number of plots and trees in 5 regions 1989-97.</i>	<i>8</i>
<i>Table 5. Birch on 18x18 km grid, number of plots and trees 1992-97.....</i>	<i>8</i>
<i>Table 6. Birch on 9x9 km grid, number of plots and trees 1990-97.</i>	<i>9</i>
<i>Table 7. National crown density means for Norway spruce, Scots pine and bich 1989-97.</i>	<i>9</i>
<i>Table 8. Mean crown density for Norway spruce in 3 regions 1989-97.....</i>	<i>10</i>
<i>Table 9. Mean crown density for Scots pine in 5 regions 1989-97.</i>	<i>10</i>
<i>Table 10. Mean crown density for birch on 18x18 km and 9x9 km grid in 2 regions 1990-97.</i>	<i>10</i>

Liste over figurer

Figur 1. Gjennomsnittlig kronetetthet i prosent for gran, furu, bjørk 1997.....	11
Figur 2. Gjennomsnittlig kronetetthet i prosent for gran 1989-97.....	11
Figur 3. Gjennomsnittlig kronetetthet i prosent for furu 1989-97.	12
Figur 4. Gjennomsnittlig kronetetthet i prosent for bjørk på 18x18 km rutenett 1992-97.....	12
Figur 5. Gjennomsnittlig kronetetthet i prosent for bjørk på 9x9 km rutenett 1990-97.....	13
Figur 6. Gjennomsnittlig kronetetthet i prosent (+/- Middelfeil) for granflater i 3 regioner 1989-97.....	13
Figur 7. Gjennomsnittlig kronetetthet i prosent (+/- Middelfeil) for furuflater i 5 regioner 1989-97.	14
Figur 8. Gjennomsnittlig kronetetthet i prosent (+/- Middelfeil) for bjørk 18x18 i 2 regioner 1992-97.	14
Figur 9. Gjennomsnittlig kronetetthet i prosent (+/- Middelfeil) for bjørk 9x9 i 2 regioner fra 1990-97.....	15
Figur 10. Prosentvis fordeling av gran på klasser av kronefarge 1997.	20
Figur 11. Prosentvis fordeling av furu på klasser av kronefarge 1997.....	20
Figur 12. Andel grantrær med frisk grønn kronefarge 1991-97.....	21
Figur 13. Andel furutrær med frisk grønn kronefarge 1991-97.	21
Figur 14. Prosentvis fordeling av gran på klasser av kronefarge i tre regioner 1997.....	22
Figur 15. Prosentvis fordeling av furu på klasser av kronefarge i fem regioner 1997.....	22
Figur 16. Andel grantrær med frisk grønn kronefarge i to regioner 1991-97.....	23
Figur 17. Andel furutrær med frisk grønn kronefarge i fem regioner 1991-97.....	23
Figur 18. Prosentandel grantrær over og under 60 år med <10 % kronemisfarging 1989-97..	24
Figur 19. Prosentandel furutrær over og under 60 år med <10 % kronemisfarging 1989-97..	24
Figur 20. Prosentandel bjørketrær over og under 60 år med <10 % kronemisfarging på et 18x18 km rutenett 1993-97.....	25
Figur 21. Prosentandel bjørketrær over og under 60 år med <10 % kronemisfarging på et 9x9 km rutenett 1993-97.....	25
Figur 22. Prosentandel grantrær med <10 % kronemisfarging i tre regioner 1989-97.	26
Figur 23. Prosentandel furutrær med <10 % kronemisfarging i tre regioner 1989-97.....	26
Figur 24. Prosentandel furutrær med <10 % kronemisfarging i to regioner 1989-97.....	27
Figur 25. Prosentandel bjørketrær med <10 % kronemisfarging på 18x18 km og på 9x9km rutenett i to regioner for årene 1993-97.	27
Figur 26. Prosentvis fordeling av gran på klasser av kronemisfarging i 3 regioner 1997.....	28
Figur 27. Prosentvis fordeling av furu på klasser av kronemisfarging i 5 regioner 1997.	28
Figur 28. Prosentvis fordeling av bjørk på 18x18 km og på 9x9 km rutenett på klasser av kronemisfarging i to regioner 1997.....	29
Figur 29. Prosentandel flater med kronemisfargede trær for årene 1989-96.....	29
Figur 30. Prosentandel flater med kontinuerlig kronemisfarging 1989-96.	30
Figur 31. Fordeling på topptypeklasser for bjørk på 18x18 km rutenett 1997.	31
Figur 32. Fordeling på topptypeklasser for bjørk på 9x9 km rutenett 1997.....	31
Figur 33. Prosentvis fordeling på insektsskadeklasser for bjørk 1997.	32

List of Figures

<i>Figure 1. Mean crown density for Norway spruce, Scots pine and birch 1997.</i>	11
<i>Figure 2. Mean crown density for Norway spruce 1989-97.</i>	11
<i>Figure 3. Mean crown density for Scots pine 1989-97.</i>	12
<i>Figure 4. Mean crown density for birch on a 18x18 km grid 1992-97.</i>	12
<i>Figure 5. Mean crown density for birch on a 9x9 km grid 1990-97.</i>	13
<i>Figure 6. Mean crown density (+/- S.E.) for Norway spruce plots in 3 regions 1989-97.</i>	13
<i>Figure 7. Mean crown density (+/- S.E.) for Scots pine plots in 5 regions 1989-97.</i>	14
<i>Figure 8. Mean crown density (+/- S.E.) for birch 18x18 plots in 2 regions 1992-97.</i>	14
<i>Figure 9. Mean crown density (+/- S.E.) for birch 9x9 plots in 2 regions 1990-97.</i>	15
<i>Figure 10. Norway spruce, discolouration classes 1997.</i>	20
<i>Figure 11. Scots Pine, discolouration classes 1997.</i>	20
<i>Figure 12. Percent Norway spruce trees < 60 and >60 years not discoloured 1991-97.</i>	21
<i>Figure 13. Percent Scots pine trees < 60 and >60 years not discoloured 1991-97.</i>	21
<i>Figure 14. Norway spruce, discolouration classes in 3 regions 1997.</i>	22
<i>Figure 15. Scots pins, discolouration classes in 5 regions 1997.</i>	22
<i>Figure 16. Percent Norway spruce < 60 and >60 years not discoloured in 3 regions 1991-97.</i>	23
<i>Figure 17. Percent Scots pine < 60 and >60 years not discoloured in 5 regions 1991-97.</i>	23
<i>Figure 18. Percentage Norway spruce trees < 60 and >60 years with <10 % crown discolouration 1989-97.</i>	24
<i>Figure 19. Percentage Scots pine trees < 60 and >60 years with <10 % crown discolouration 1989-97.</i>	24
<i>Figure 20. Percentage birch < 60 and >60 years with <10 % crown discolouration on a 18x18 km grid 1993-97.</i>	25
<i>Figure 21. Percentage birch < 60 and >60 years with <10 % crown discolouration on a 9x9 km grid 1993-97.</i>	25
<i>Figure 22. Percentage Norway spruce <10 % crown discolouration in 3 regions 1989-97.</i>	26
<i>Figure 23. Percentage Scots pine <10 % crown discolouration in 3 regions 1989-97.</i>	26
<i>Figure 24. Percentage Scots pine trees <10 % crown discolouration in 2 regions 1989-97.</i>	27
<i>Figure 25. Percentage birch trees <10 % crown discolouration in 2 regions 1993- 97.</i>	27
<i>Figure 26. Norway spruce, crown discoloration classes in 3 regions 1997.</i>	28
<i>Figure 27. Scots pine, crown discoloration classes in 5 regions 1997.</i>	28
<i>Figure 28. Crown discoloration classes for birch in 2 regions 1997.</i>	29
<i>Figure 29. Percentage plots with crown discoloured trees 1989-96.</i>	29
<i>Figure 30. Percentage plots with consecutive crown discolouration 1989-96.</i>	30
<i>Figure 31. Top type classes for birch on 18x18 km grid 1997.</i>	31
<i>Figure 32. Top type classes for birch on 9x9 km grid 1997.</i>	31
<i>Figure 33. Occurrence of insect damage on birch trees divided into classes 1997.</i>	32

VEDLEGG***TREPARAMETRE GRAN, FURU OG BJØRK******1. DEFINISJONER*****Gran og furu**

Nedre kronegrense	første grønne grein nedenfra. Hvis dette er en enkeltgrein med en gruppe på minst 3 tørre greinerkranser ovenfor, så skal nedre kronegrense settes ved første grønne grein ovenfor denne gruppen av tørre greinkranser
Observasjonsdelen av krona	øvre 1/2 av krona hos gran øvre 2/3 av krona hos furu (hele den grønne krona hos bjørk)

Bjørk

Nedre kronegrense	første grønne primære grein nedenfra. Hvis dette er en enkeltgrein med en gruppe på minst 3 tørre «greinkranser» (grein-årganger) ovenfor, så skal nedre kronegrense settes ved første grønne grein ovenfor denne gruppen av tørre greinkranser Det sees bort fra adventivskudd på stammen ved fastsettelse av kronegrense
Observasjonsdelen av krona	hele krona (For bjørk med opprettete greiner begynner observasjonsdelen ved nedre grense for lauvverket, eller der en skulle forvente nedre grense for lauvverket)

2. REGISTRERINGSSTATUS

Registreringsstatus	SKJEMAKODE	DEFINISJON
REGISTRERES	R	
DØD PÅ ROT	D	
UNDERTRYKT	U	
AVVIRKET	A	
STAMMEBREKK	S	
TORRT.>OBSDEL	T	
VINDFALL	V	
	(r)	Ikke registrert i år, men skal følges videre (brukes ikke i felt)

Status angir hvorvidt et tre skal registreres (REGISTRERES) eller utgår (ikke REGISTRERES). Hvis det utgår oppgir man årsak og avslutter videre registrering av treet.

Hvis mer enn halvparten av den opprinnelige krona er borte pga. stammebrekk eller tørrtopp som man skal se bort fra, så skal treet forkastes som observasjonstre. Du setter da STATUS til hhv. STAMMEBREKK eller TØRRTOPP > OBS.DELEN og avslutter treet.

3. STAMMEKLASSE

stammeklasse	SKJEMAKODE	DEFINISJON
HERSKENDE	1	> 5/6 av kronetakets høyde
MEDHERSKENDE	2	4/6-5/6 av kronetakets høyde
BEHERSKET	3	3/6-4/6 av kronetakets høyde
FRITTSTÅENDE	4	Står tydelig fritt
OVERSTANDER	5	Høyere enn kronetakets høyde
SNØBØYD	9	Bøyd ned av snøen (Gjelder kun bjørk)
UNDERTRYKT	6	< 1/2 av kronetakets høyde

Stammeklasse (tidl. sosial status) viser treets stilling i bestandet. Den skal rettes ved tydelige feil, men også her gjelder regelen om ikke å rette «pirk». Imidlertid kan det ha skjedd endringer som kan påvirke sosial status, f.eks. toppbrekk eller hogst av høye trær.

Husk at det er toppens nivå i forhold til kronetaket som er ledende, ikke lengden på treet. Stammeklasse i overvåkingssammenheng skal angi hvor eksponert ("utsatt") treet er for vær og vind.

Definisjonen av høyden sett i forhold til kronetaket må ses på som veiledende. Et tre som ikke er undertrykt, holder kravet til hogstklasse III og ellers er godt egnet som observasjonstre skal tas med selv om det ikke er så høyt som halve overhøyden.

Undertrykte trær kan unntaksvis være høyere enn halve overhøyden, f.eks. et tre som vokser opp langs stammen på et annet tre. Hvis du vurderer et tre som svært lite egnet som observasjonstre, så skal du ikke ta det med. Ingen undertrykte trær godkjennes som observasjonstrær.

For bjørk skal STAMMEKLASSENE U(UNDERTRYKT) og B(BEHESKET) ikke registreres som overvåkingstre. Hvis STAMMEKLASSE = U eller B så må du gå tilbake til REGISTERINGSSTATUS og velge U (UNDERTRYKT).

4. SKADE, bjørk

Skade	SKJEMAKODE	DEFINISJON
STAMMEBR.	1	Brudd i nedre 2/3 av krona
TOPPBREKK	2	Brudd er i øvre 1/3 av krona. Det kan være vanskelig å fastslå om en krok skyldes brudd eller andre årsaker. Er du i tvil registreres ikke toppbrekk
KROK/KLOFT	3	<i>Kløft</i> registreres bare i nedre 2/3 av krona. Med krok menes her sterkt nedbøyde eller liggende stammer
SPREKKER	4	Stammesprekker registreres når disse går helt inn til veden. Overflatiske sprekker i ytre barklag registreres ikke, heller ikke spor etter gamle sprekker som er grodd igjen
MEKANISK	5	Kjøreskader, snø- og vindbrekk, rasskader, sterk pisking fra nabotrær, beite- og feieskader o.l.
SOPP/RÅTE - KJUKER	6	Kjuker registreres så sant de forekommer
SOPP/RÅTE - UTFLOD	10	Rustfarga utflod på stammen er tegn på soppangrep
SOPP/RÅTE - ANNET	11	Herunder heksekost. Andre symptom er revner i bark og never, flekker uten bark, o.l.
BJØRKERUSTSOPP	12	
INSEKT - LAUV	21-24	Bladetende eller sugende insekter som angriper lauvverket i krona (Skjemakoder under «Omfang insektskader»)
INSEKT - STAMME/GREIN	14	Insekter som borer små hull i stamme og greiner
ANDRE	9	Eventuelle andre skader som vil kunne ha betydning for treets utvikling
IKKE-SKADE	-	Avslutter skaderegistrering

5. OMFANG INSEKTSSKADE, bjørk

Omfang insektsskade	SKJEMAKODE	DEFINISJON
1 1-10 %	21	
2 11-25 %	22	
3 26-60 %	23	
4 61-100 %	24	

Her angis hvor stor andel av bladmassen som er angrepet av insekter. Ubetydelige angrep <1 % noteres ikke som insektsskade.

6. TOPPTYPE, bjørk

Topptype	SKJEMAKODE	DEFINISJON
1 ENKEL TOPP	1	Enkel veksterlig topp
2 FORGREINET	2	2 eller flere topper
3 TETT TOPP	3	Tett ansamling av enkelttopper. Avrundet eller avflatet øvre del
4 KVASTFORM	4	Toppen er tett, usymmetrisk og kvastaktig
5 UTGLISNET	5	Nedbrutt preg med lite lauvbærende unge skudd

Toppen bedømmes i øverste del av krona etter følgende definisjon:

Øvre 10 % av krona, dog ikke mindre enn 30 cm, og ikke over 1m.

Enkel topp

En veksterlig topp der den ene er minst 20 cm lenger enn eventuelle andre topper.

Sideskudd må ikke tas med i vurderinga. De vokser med en tverr vinkel ut fra toppstammen og har utoverrettet voksepunkt.

Typen vil tilsvare den mest harmoniske vokseformen. Forekommer hyppigst på unge trær på god mark og lune lokaliteter.

Forgreina topp

To eller flere topper. Registrers uavhengig om forgreininga ligger høgt eller lågt i krona.

Der en av toppene rager tydelig (>20cm) over de andre toppenklassifiseres topptypen til *Enkel topp* (Se ovenfor).

Tett topp

Toppsjiktet består av en tett ansamling av enkelttopper. Sterk forgreinig som oftest ligger høgt i krona. Krona har avrunda eller utflata øvre del.

Forekommer hyppigst på vindharde lokaliteter og gjerne på trær i god vekst. Kan også være forårsaket av gjentatte insektangrep. Hos dunbjørk kan det også være tilfeller der en slik vokseform er arvelig betinga.

Kvastforma topp

Ei samlegruppe for en del mindre vanlige topptyper - som har til felles en rett usymmetrisk og kvastaktig form.

Enkeltskuddene kan være samlet i en retning som en kost eller består av korte adventivskudd som spriker ut med tverre vinkler fra basis.

Toppen kan være opprettet, men oftere siderett, bueformet eller hengende.

Mest på gamle trær i en stagnerende fase

Utglišna topp

Toppen eller toppsjiktet viser et nedbrutt preg med relativt lite av yngre, lauvbærende skudd. Tørre finkvister eller spor etter avbrevte skudd vil forekomme.

Denne topptypen er like mye en tilstand som en formgruppe, og den kan i prinsippet utvikles fra alle de foregående typene. Som regel har typen en usymmetrisk oppbygging, ofte sidevendt og med sprikende småkvister.

Vanligst på eldre, svekka trær, men kan også forekomme på yngre trær, gjerne i sammenheng med parasittangrep.

7. KRONETETTHET

Kronetetthet vurderes som treets blad- barmasse i forhold til et tenkt bilde av det samme treet med en fulltett krone.

Kronetettheten er et uttrykk for hvor stor andel nåler eller blader et tre har, sett i forhold til et fulltett referansetre. Det tenkte referansetreet er alltid tilpasset de lokale forhold når det gjelder genotype, greinstruktur, kroneform, antall nåleårganger osv.

Redusert blad- barmasse i deler av krona hvor det normalt skal finnes blader/ nåler vil alltid gi redusert kronetetthet. Alle nåler/ blader regnes med i blad- barmassen uansett farge sålenge de henger på. Det er bare kronas observasjonsdel som vurderes.

Det er viktig å bruke kikkert ved vurdering kronetetthet. Man bør stå litt på avstand fra treet (min. èn trelengde) samt observere det fra alle kanter (hvis mulig).

For å danne seg et bilde av en lokal referanse før man registrerer observasjonstrærne, bør man vurdere omkringliggende skog mhp fenotype, greinstruktur osv.

Faktorer som påvirker blad- barmassen og retningslinjer for vurderingen av disse

INDIVIDET

Genotype

Treets totale blad- barmasse vil variere med treets genetiske forutsetninger.

Dette skal reflekteres i referansen, og ikke være årsak til redusert kronetetthet.

Antall nåleårganger

Antall nåleårganger påvirker den referansen som settes, men få nåleårganger skal ikke redusere kronetettheten.

Ekstreme tilfeller som klart ligger utenfor den normale variasjon kan vurderes som redusert kronetetthet.

Små blad eller nåler

Bladstørrelsen påvirker den referansen som settes, men små blader/ nåler skal ikke redusere kronetettheten.

Ekstreme tilfeller som klart ligger utenfor den normale variasjon kan vurderes som redusert kronetetthet

Redusert skuddlengde

Redusert skuddlengde innenfor det som kan oppfattes som normal variasjon vil ikke føre til redusert kronetetthet. I ekstreme tilfeller vil det bli vurdert som redusert kronetetthet.

Blomstring eller fruktsetting

Redusert blad- barmasse som følge av blomstring eller fruktsetting vurderes som redusert kronetetthet der den har karakter av utglisning. (jfr året etter blomstring på bjørk)

Unntak; Hannblomstring på furu gir en reduksjon i nålemengde på skuddene, men vurderes ikke som redusert kronetetthet.

Selvutskygging

En viss utglisning og avdøying nedenfra og innenfra i krona regnes som normalt dersom treet har en tett blad- barmasse. Dette gir ikke redusert krontetthet.

Aldring

Treets alder vil være med i betraktningen ved fastsettelse av en referanse. Dette vil gjelde greinstruktur og kroneform. Annen reduksjon i blad- barmasse gir redusert krontetthet, selv om dette antas å være som følge av aldring.

VOKSESTED

Bonitet

Trær på ulike boniteter vil ha et ulikt utseende, og dette vil påvirke referansen, slik at forventningen til total blad- nålestørrelse, nålesetting og greinstruktur ikke er den samme på de laveste som på de høyeste bonitetene.

Klima skader

Trær på utsatte lokaliteter vil ha en greinstruktur og kroneform som er preget av de normale klimatiske forhold på stedet. Dette reflekteres i referansen.

All annen reduksjon i blad- barmasse som følge av klimatiske påkjenninger (herunder vindslit, frost, tørke) gir redusert krontetthet.

BESTANDSFORHOLD

Sidetrykking

Trær som står tett ved hverandre vil utvikle en ujevn krone, og kan helt eller delvis mangle greinene på den siden nabotreet står. I slike tilfeller vurderes den delen av krona som vender bort fra nabotreet, slik at krontettheten aldri reduseres som følge av sidetrykking.

Pisking fra nabotrær

Redusert blad- nålemengde som følge av pisking fra nabotrær skal ikke gi redusert krontetthet.

SKADER

Død topp

Dersom det er en skarp grense mellom en tørrtopp og resten av krona, vurderes tørrtopp ikke som utglisning, men bedømmelsesområdet forskyves nedover i krona. Er grensen mer diffus vurderes den tørre toppen som utglisning.

Tørrtopp som følge av tyritoppsoffen regnes aldri som utglisning.

Dersom tørrtoppen utgjør mer enn det opprinnelige bedømmelsesområdet i krona (øvre 1/2, 2/3 for hhv gran, furu) vrakes treet som observasjonstre.

Døde greiner

Regnes som utglisning og medfører redusert krontetthet.

Unntak; Rester av døde enkelt greiner (stumper) inne i en ellers tett krone vurderes ikke som utglisning.

Brukket topp/ grein

Brukket (levende) grein eller topp regnes ikke som utglisning. Dersom bruddet er en del av en nedbryting av en død grein/ topp, regnes det som utglisning.

Dersom toppbrekken utgjør mer enn det opprinnelige bedømmelsesområdet i krona (øvre 1/2, 2/3 for hhv gran, furu) vrakes treet som observasjonstre.

Mekanisk skade

Ved mekanisk skade på stamme eller røtter som indirekte fører til utglisning i krona, reduseres kronetettheten.

Ved mekanisk skade på greiner i krona (pisking, felleskader mm) reduseres ikke kronetettheten for den utglisningen som er en direkte følge av dette.

Beiteskader av pattedyr eller fugler

Eventuelle beiteskader registreres som utglisning med redusert kronetetthet.

Insekter

Redusert blad- nålemengde som følge av insektangrep regnes som utglisning og gir redusert kronetetthet.

Sopp

Ved nåletap som direkte eller indirekte følge av soppangrep skal kronetettheten reduseres.

Det gjøres ett unntak; Tyritoppsoppen. Denne er i alminnelighet lett å gjenkjenne, og kronetettheten skal ikke reduseres for utglisnet eller død topp/greiner der årsaken kan fastslås å være tyritoppsoppen.

Rotrâte

Utglisning i krona som følge av râte i treet regnes som all annen utglisning, og gir redusert kronetetthet.

Epifyttisk lav

Utglisning som følge av lavvekst på greinene registreres som annen utglisning, og gir redusert kronetetthet.

8. KRONEFARGE

Gran og furu

Kronefarge	SKJEMAKODE	DEFINISJON
FRISK GRØNN	A	Frisk grønn uten misfarging
SVAK MISFARGET	B	Svak intensitet
MIDDELS MISFARGET	C	Middels intensitet
STERK MISFARGET	D	Sterk intensitet

Kronefargen skal angi andelene av nåler med avvikende brune, gule eller gulgrønn farge i observasjonsdelen av krona. Farge angis ved først å velge intensitet og deretter omfang av misfarging. Det sees bort fra misfarging som følge av naturlig nålefelling på furu (aug.-sept).

Bjørk

Kronefarge	SKJEMAKODE	DEFINISJON
FRISK GRØNN	1	Frisk grønn uten misfarging
1-10 % MISFARGET	2	1- 10 % av bladene misfarget
11-25 % MISFARGET	3	11- 25 % av bladene misfarget
26-60 % MISFARGET	4	26- 60 % av bladene misfarget
61-100 % MISFARGET	5	61-100 % av bladene misfarget

Med misfarging menes ulike gulnyanser, ikke lauv som er blitt vissent og brunt pga tørke.

9. OMFANG MISFARGING

Gran og Furu

Omfang	SKJEMAKODE	DEFINISJON
1-10 %	1	1- 10 % av nålene misfarget
11-25 %	2	11- 25 % av nålene misfarget
26-60 %	3	26- 60 % av nålene misfarget
61-100 %	4	61-100 % av nålene misfarget

10. RELATIV ALDER

Gran og Furu

For yngre trær bestemmes alder ved å telle greinkranser. For litt eldre trær er det naturlig og best å foreta aldersvurderingen samtidig med boniteringen, for å ha noe å støtte seg til. Det bores ikke i observasjonstrærne.

Bjørk

Alder	SKJEMAKODE	DEFINISJON
30 ÅR ELLER YNGRE	1	
31-60 ÅR	2	
61-90 ÅR	3	
>90 ÅR	4	

Alder må registreres for alle trær.