

# Treslag og bunnvegetasjon på jord av forskjellig dybde og med forskjellig profilutvikling

J. Låg

Norges landbrukshøgskole, Ås-NLH

## INNHOLDSFORTEGNELSE

	Side		Side
1. Innledning . . . . .	112	8. Fordeling av forskjellige kombinasjoner av treslag og bunnvegetasjon på ulike jordsmonn-grupper . . . . .	132
2. Oversikt over treslagfordeling . . . . .	114	9. Jambføring med tidligere undersøkelser . . . . .	139
3. Oversikt over fordeling over bunnvegetasjonstyper . . . . .	117	10. Eksempler på bruk av kunnskaper om relasjoner mellom vegetasjon og jordbunnsforhold ved praktiske disponeringer . . . . .	142
4. Kombinasjoner av treslag og bunnvegetasjonstyper . . . . .	121	Sammendrag . . . . .	144
5. Fordeling av treslag og bunnvegetasjon på jord av forskjellig dybde . . . . .	121	Summary . . . . .	146
6. Fordeling av treslag og bunnvegetasjon på ulike jordsmonn-grupper . . . . .	124	Referert litteratur . . . . .	149
7. Fordeling av forskjellige kombinasjoner av treslag og bunnvegetasjon på jord av ulik dybde . . . . .	127		

### 1. Innledning

Et meget stort tallmateriale til karakterisering av skogene i Norge er siden 1919 blitt innsamlet av Landsskogtakseringen. Fra 1954 er det i tillegg til den alminnelige takseringen gjennomført endel registreringer av egenskaper til skogjorda, og med utgangspunkt i dette materialet har det vært mulig å utlede lovmes-sigheter for innvirkning av jordbunnsforhold på viktige skogegenskaper. Det er bl.a. påvist klare sammenhenger mellom skogens tilvekst og henholdsvis jorddybde og profilutvikling (se f.eks. Låg 1961a).

I perioden 1954–1964 ble takseringen utført distriktvis. Feltarbeidet og bearbeidingen av materialet ble da laget ferdig fylke for fylke. I mange tilfeller ble

markarbeidet fullført i løpet av en sommer. Arbeidet i de skogrikeste fylkene strakte seg over 2 år. Der skogarealene var forholdsvis små, ble to fylker taksert i løpet av ett år.

For hvert fylke ble det laget sammenstillinger av data fra jordbunnsregistreringene. Til dels ble det tegnet enkle jordbunnskart. Noen spesielle spørsmål er tatt opp til behandling i egne publikasjoner (se f.eks. Låg 1961b, 1967, 1970, 1971).

I 1964 ble det innført en ny arbeidsordning. Det ble hvert år operert på takstflater noenlunde jevnt fordelt over heile det produktive barskogarealet på Sørlandet, Østlandet og Trøndelag-Helgeland. I alt ble det utført taksering i 13 fylker, Oslo medregnet. Denne formen for landsom-

Tabell 1. Fordeling av takstflater og takserte arealer

	Antall flater	Areal km <sup>2</sup> , ca.
Østfold .....	4 795	2 168
Akershus og Oslo .....	7 027	3 178
Hedmark .....	27 315	12 460
Oppland .....	14 444	6 487
Buskerud .....	12 387	5 554
Vestfold .....	2 587	1 172
Telemark .....	11 738	5 302
Aust-Agder .....	7 183	3 244
Vest-Agder .....	4 657	2 096
Sør-Trøndelag .....	6 942	3 134
Nord-Trøndelag .....	11 546	5 268
Nordland .....	4 038	1 809
SUM .....	114 659	51 872

fattende taksering ble fullført i 1976. Forklaring av framgangsmåter for markarbeidet er offentliggjort av Landsskogtakseringen (1966).

Størrelsen av takstflatene er 100 m<sup>2</sup>. Alle jordbunnsregistreringene er utført innenfor disse flatene. Ved bedømmelse av treslag og andre bestandsegenskaper er det operert over et areal av størrelse 1 dekar. Takstflatene er regelmessig fordelt i de produktive skogområdene. Årlig normalproduksjon på 0,12 m<sup>3</sup> pr. dekar var satt som grense mellom tresatt impediment og produktiv skog.

Det totale antall takserte flater er 114 659, fordelt over et areal på 51 872 km<sup>2</sup>. Hver takstflate på 100 m<sup>2</sup> representerer et 452 dekar stort skogareal. Av totalarealet er altså bare 0,022% blitt taksert. Tabell 1 viser fordelingen av takstflatene på de forskjellige fylkene. I Nordland er det bare Helgelands barskogdistrikter som er blitt taksert.

Ved sammenstilling av takstresultatene kan en få oversikt over geografisk fordeling av viktige egenskaper ved skogen.

Videre er det mulig å finne fram til lov-messigheter av generell karakter. I endel tilfeller lar det seg gjøre å forklare årsaker og virkninger. F.eks. er dybden på jorddekket stort sett en primæregenskap ved vokseplassen, og derfor en egenskap som har hatt direkte innvirkning på fordeling av plantearter og produksjon av plantemasse. Andre sammenhenger er mer kompliserte. Plantene er avhengige av jordsmonnet, men de har også innvirkning på jordsmonnutviklingen. Det finnes altså klare relasjoner mellom jordsmonn og vegetasjon. Men det er vanskeligere her enn i det foregående eksemplet å forklare virkningen av jordbunnsfaktoren på plantene.

Det store tallmaterialet gir rike muligheter for å undersøke hyppighet av forskjellige kombinasjoner av vegetasjons- og jordbunnssegenskaper. I det følgende vil endel slike spørsmål bli drøftet.

I forbindelse med mange skogbruksproblemer av praktisk karakter burde det være nyttig å ha kjennskap til sammen-

henger mellom jordbunnsforhold og fordeling av treslag og bunnvegetasjonstyper. Virkninger av hogstingrep, plan-ting, gjødsling, m.v. er ofte avhengig av jordsmonnegenskaper. Gode kunnskaper om innvirkning av jordbunnsfaktorer på plantene, og om vekselvirkninger mellom jordsmonn og vegetasjon skulle gi grunnlag for fornuftig gjennomføring av praktiske tiltak i skogbruket. Skogbehandlingen vil forhåpentlig etter hvert i større utstrekning bli basert på kjennskap til slike lovmessigheter i naturen.

## 2. Oversikt over treslagfordeling

Med utgangspunkt i Landsskogtakserin-gens markarbeid 1954–1964 ble det tegnet inn på kart fordelingen av produktiv granskog, furuskog og lauvskog. For 5 km<sup>2</sup> av hver av disse 3 treslag-gruppene er det avsatt egne merker på kart i målestokk 1:1 million (Låg & Vigerust 1971).

Ved de fylkesvise registreringene foretok Landsskogtakseringen av og til små forandringer i klassifisering av treslag-grupper. Men takseringen 1964–1976 er gjennomført etter samme innde-lings skjema. Hvis et treslag utgjør minst 80% på prøveflaten, regnes bestandet å bestå av denne eine arten. Det er operert med skogbestand av gran, furu, or og bjørk. Videre er det i klassifiseringsskje-maet tatt med blandingsbestand av bar-trær og av lauvtrær. Dessuten er det to grupper av blandingsskog av bartrær og lauvtrær, den eine med 20–50% lauvtreinnblanding og den andre med 20–50% bartreinnblanding. Det blir altså i alt følgende 8 klasser: 1) Granskog, 2) furuskog, 3) barblandingsskog, 4) blandings-skog med 20–50% lauvtrær, 5) blan-dingsskog med 50–80% lauvtrær, 6) ore-skog (gråor), 7) bjørkeskog, og 8) annen lauvskog.

I tabell 2 er gjengitt fordelingen av tre-

slag i forskjellige fylker, og i tabell 3 i forskjellige høydesoner.

Granskogen utgjør omtrent  $\frac{2}{5}$  og furuskogen  $\frac{1}{5}$  av det produktive skogarealet. Til sammen dekker lauvskogen (skog med mer enn 80% lauvtrær) bare 3,4%.

I fylkene Oppland, Nord-Trøndelag, Nordland (Helgeland), Akershus (med Oslo) og Vestfold utgjør granskogen mer enn 50%. Særlig lite av gran er det i de to Agder-fylkene.

Relativt mest furuskog har fylkene Aust-Agder, Vest-Agder, Hedmark og Østfold. Nordland og Vestfold har bare henholdsvis 2,4% og 5,7% furuskog.

For heile landet er arealprosenten for oreskog bare 0,4. De høyeste tallene finnes for Sør-Trøndelag, Akershus (med Oslo) og Oppland.

Bjørkeskog er det forholdsvis mest av i Nordland, Vest-Agder og Sør-Trøndelag. Særlig lite bjørkeskog har Aust-Agder, Østfold, Akershus (med Oslo) og Vest-fold.

Prosenttallene for annen lauvskog er høyest for Vest-Agder, Aust-Agder og Vestfold. Det kan minnes om at eik og bøk er forholdsvis alminnelige i denne delen av landet. Fylkene Hedmark og Nord-Trøndelag har bare henholdsvis 0,1 og 0,2%.

Det er med den grove gruppering som her er brukt, ikke påvist store utslag med hensyn til treslagfordelingen med stigende høyde over havet (tabell 3). Men gruppene oreskog og annen lauvskog er langt mer alminnelige i høydesone 0–150 m enn i større høyde over havet. Det er ikke registrert produktiv oreskog høyere enn 750 m o.h. Den relative hyppigheten av barblandingsskog avtar med stigende høyde fra sonen 150–300 m o.h., mens det er noe stigning i frekvensen av blandingsskog av bartrær og lauvtrær.

Tabell 2. Fordeling av trestag i produktiv skog i forskjellige fylker

Fylke	% av taksflaten med										Antall taks- flater	Areal km <sup>2</sup> ca.
	gran- skog	fur- skog	bar- bland- ingskog	blandings- skog, 20-50% lauvtre- innbl.	blandings- skog, 50-80% lauvtre- innbl.	oreskog (gråor)	bjørke- skog	annen lauvskog				
Østfold	32,1	26,6	26,4	11,7	1,9	0,3	0,2	0,8	4 795	2 167		
Akershus og Oslo	52,0	14,8	20,0	8,7	2,7	1,0	0,3	0,5	7 027	3 176		
Hedmark	35,5	27,3	20,5	13,9	2,1	0,1	0,5	0,1	27 315	12 346		
Oppland	58,4	12,2	10,9	11,7	4,2	0,8	1,4	0,4	14 444	6 529		
Buskerud	38,9	19,8	22,1	13,5	4,2	0,2	0,8	0,5	12 387	5 599		
Vestfold	50,7	5,7	13,7	17,1	6,3	0,4	0,3	5,8	2 587	1 169		
Telemark	33,0	23,0	19,3	18,3	4,5	0,2	0,5	1,2	11 738	5 306		
Aust-Agder	14,3	36,3	16,9	18,6	8,5	0,0	1,2	4,2	7 183	3 247		
Vest-Agder	12,3	36,1	4,8	15,1	10,8	0,1	6,4	14,4	4 657	2 105		
Sør-Trøndelag	38,8	13,7	15,1	20,3	5,3	1,4	4,7	0,7	6 942	3 138		
Nord-Trøndelag	57,2	7,1	10,4	19,1	4,3	0,5	1,2	0,2	11 546	5 219		
Nordland	53,2	2,4	2,2	22,6	6,9	0,5	11,3	0,9	4 038	1 825		
I alt	40,4	20,1	16,6	15,2	4,3	0,4	1,6	1,4	114 659			

Tabell 3. Fordeling av treslag i produktiv skog i forskjellige høydesoner

Høydesoner	% av taksflaten med										Antall takst- flater	Areal km <sup>2</sup> ca.
	gran- skog	furu- skog	bar- bland- ingsskog	blandings- skog, 20-50% lauvtre- innbl.	blandings- skog, 50-80% lauvtre- innbl.	oreskog (gråor)	bjørke- skog	annen lauvskog				
0-150 m	40,6	14,2	15,0	15,6	6,5	1,2	1,7	5,2	16 148	7 299		
150-300 m	37,5	23,6	20,2	12,5	3,3	0,4	1,1	1,4	31 361	14 175		
300-450 m	41,8	19,6	18,4	14,2	3,6	0,2	1,4	0,8	24 993	11 297		
450-600 m	46,1	17,3	16,1	14,8	3,5	0,3	1,6	0,4	19 141	8 652		
600-750 m	38,8	24,9	12,8	17,4	3,7	0,2	1,9	0,3	14 323	6 474		
750-900 m	37,6	18,6	8,6	24,6	7,8	0,0	2,9	0,1	7 903	3 572		
over 900 m	34,7	7,8	4,0	30,3	18,0	0,0	5,2	0,0	790	357		
I alt	40,4	20,1	16,6	15,2	4,3	0,4	1,6	1,4	114 659			

### 3. Oversikt over fordeling av bunnvegetasjonstyper

Det ble foretatt små endringer i inndelingen av bunnvegetasjonen mens den fylkesvise takseringen pågikk. I årene 1954–1956 ble det operert med 8 klasser, men før feltarbeidet i 1957 ble satt i gang, ble det innført to nye. De to klassene som da kom i tillegg, var strødedekke og smylemark. Enkelte endringer i beskrivelsene av andre klasser er også blitt foretatt.

Gjennom hele perioden 1964–1976 er det brukt en inndeling i de samme 10 klassene som fra 1957. Det er gitt forholdsvis detaljert angivelse av karakterplanter for de forskjellige vegetasjonstypene (Landsskogtakseringen 1966 s. 8–9).

Vegetasjonstypen strødedekke er uten eller nesten uten grønne planter, og den finnes bare i tett skog. Gras- og urterik skogmark og vannsyk skogmark er meget heterogene grupper. Også mange av de andre vegetasjonstypene rommer store variasjoner. Men klassifiserings skjemaet danner et godt grunnlag for en grov inndeling av bunnvegetasjonen i Norges skoger.

Tabell 4 presenterer fordelingen av bunnvegetasjonstyper i forskjellige fylker, og tabell 5 i forskjellige høydesoner.

Det er store distriktvise variasjoner i bunnvegetasjonen i skogen. Så tett skog at det ikke utvikles bunnvegetasjon, får en bare der det er gode voksemuligheter. Typen strødedekke er forholdsvis sjelden, men den er representert med 4,9% i Vestfold og 3,4% i Østfold. I de to Trøndelagfylkene og i Nordland utgjør den bare 0,1%.

Gras- og urterik skogmark er relativt mest alminnelig i Vestfold og Nordland, og forholdsvis dårligst representert i Aust-Agder og Hedmark.

De to fylkene Vestfold og Hedmark

har henholdsvis høyeste og laveste prosenttall for typen moserik mark med urter.

Vegetasjonstypene blåbærmark med småbregner og blåbærmark uten småbregner dekker til sammen 57% av skogarealet. Den første er forholdsvis mest alminnelig i Nordland og Nord-Trøndelag, og sjeldnest i Østfold. Den siste vegetasjonstypen har relativt størst hyppighet i Aust-Agder og minst i Nordland.

Av tyttebærmark er det forholdsvis mest i Østfold og Hedmark og minst i Vestfold og Aust-Agder.

Nest etter de to typene av blåbærmark er røsslyngmark den mest alminnelige vegetasjonstypen. I gjennomsnitt for det produktive skogarealet dekker den 12,7%. Mest vanlig er den i Aust-Agder, Telemark og Vest-Agder, og minst alminnelig i Nordland og Oppland.

Lavmark dekker 7,4% av arealet i Hedmark, mens den mangler fullstendig i Nordland, utgjør 0,1% i Nord-Trøndelag og i Aust-Agder og 0,2% i Vestfold.

Vannsyk skogmark er det relativt mest av i Hedmark og Nord-Trøndelag og minst i Vestfold og Telemark.

Smylemark er forholdsvis best representert i Oppland og Hedmark, mens Sør-Trøndelag, Nordland og Telemark har relativt minst av slik bunnvegetasjon.

For noen av vegetasjonstypene er det klare tendenser i fordelingen i relasjon til høyden over havet (se tabell 5). Strødedekke og gras- og urterik mark avtar regelmessig med stigende høyde. Moserik mark med urter viser samme lovmessighet med unntak for aller øverste høydesone som bare har et lite antall takstflater. Det er ellers grunn til å merke seg i denne forbindelsen at skoggrensa ligger i ulike høydenivåer i forskjellige deler av landet.

Tabell 4. Fordeling av bunnevegetasjonstyper i produktiv skog i forskjellige fylker

Fylke	% av takstflatene med													Antall takstflater	Areal km <sup>2</sup> ca.
	strø- dekke	gras- skogmark	moserik mark	blåbær- mark med småbregner	blåbær- mark uten småbregner	tytte- bær- mark	røss- lyng- mark	lav- mark	vannsyk skogmark	smyle- mark	Antall takstflater	Areal km <sup>2</sup> ca.			
Østfold	3,4	5,9	5,0	8,7	36,1	13,5	13,9	4,1	5,4	4,0	4 795	2 167			
Akershus og Oslo	1,2	10,1	5,4	18,1	39,0	5,7	9,3	2,2	4,4	4,6	7 027	3 176			
Hedmark	0,5	3,9	1,8	11,6	38,9	8,0	14,3	7,4	7,4	6,2	27 315	12 346			
Oppland	0,4	10,6	4,3	29,4	30,3	6,6	3,7	3,1	4,4	7,2	14 444	6 529			
Buskerud	0,8	6,8	5,0	20,8	38,4	5,0	15,9	2,2	2,5	2,6	12 387	5 599			
Vestfold	4,9	16,8	12,3	15,7	33,9	1,4	7,7	0,2	1,9	5,2	2 587	1 169			
Telemark	0,8	7,2	5,7	17,9	41,5	3,6	18,9	0,9	1,9	1,6	11 738	5 306			
Aust-Agder	0,8	3,4	3,1	14,0	44,9	2,8	25,3	0,1	2,9	2,7	7 183	3 247			
Vest-Agder	0,7	5,8	3,1	18,8	41,0	4,0	16,8	0,2	4,3	5,3	4 657	2 105			
Sør-Trøndelag	0,1	6,8	7,5	27,9	37,4	4,6	8,3	0,9	5,3	1,2	6 942	3 138			
Nord-Trøndelag	0,1	7,7	6,1	31,8	30,9	4,6	9,7	0,1	7,0	2,0	11 546	5 219			
Nordland	0,1	16,6	5,0	41,5	21,3	5,8	3,0	0,0	5,4	1,3	4 038	1 825			
I alt	0,8	7,2	4,5	20,3	36,7	5,9	12,7	2,9	4,9	4,1	114 659				

Tabell 5. Fordeling av bunnvegetasjonstyper i produktiv skog i forskjellige høydesoner

Høydesone	% av takstflatene med											Antall takstflater	Areal km <sup>2</sup> ca.
	strø- dekke	gras- skogmark	og urter	moserik mark med	blåbær- småbregner	blåbær- mark med	blåbær- mark uten	tytte- bær- mark	røss- lyng- mark	lav- mark	vannsyk skogmark		
0-150 m	2,4	13,0	9,5	19,9	31,6	5,0	9,9	0,7	4,2	3,8	16 148	7 299	
150-300 m	0,9	7,4	4,7	19,0	38,3	7,3	12,5	2,3	4,5	3,1	31 361	14 175	
300-450 m	0,5	6,7	4,4	21,2	38,9	4,6	13,2	1,5	5,0	4,0	24 993	11 297	
450-600 m	0,2	6,3	3,2	22,4	35,3	5,1	13,5	2,2	6,4	5,4	19 141	8 652	
600-750 m	0,1	4,3	2,1	18,1	34,9	6,8	16,5	7,4	5,3	4,5	14 323	6 474	
750-900 m	0,1	3,8	1,7	22,0	40,6	6,7	9,4	7,5	3,2	5,0	7 903	3 572	
over 900 m	0,0	2,9	2,4	32,8	40,9	2,8	7,1	4,1	2,4	4,6	790	357	
I alt	0,8	7,2	4,5	20,3	36,7	5,9	12,7	2,9	4,9	4,1	114 659		



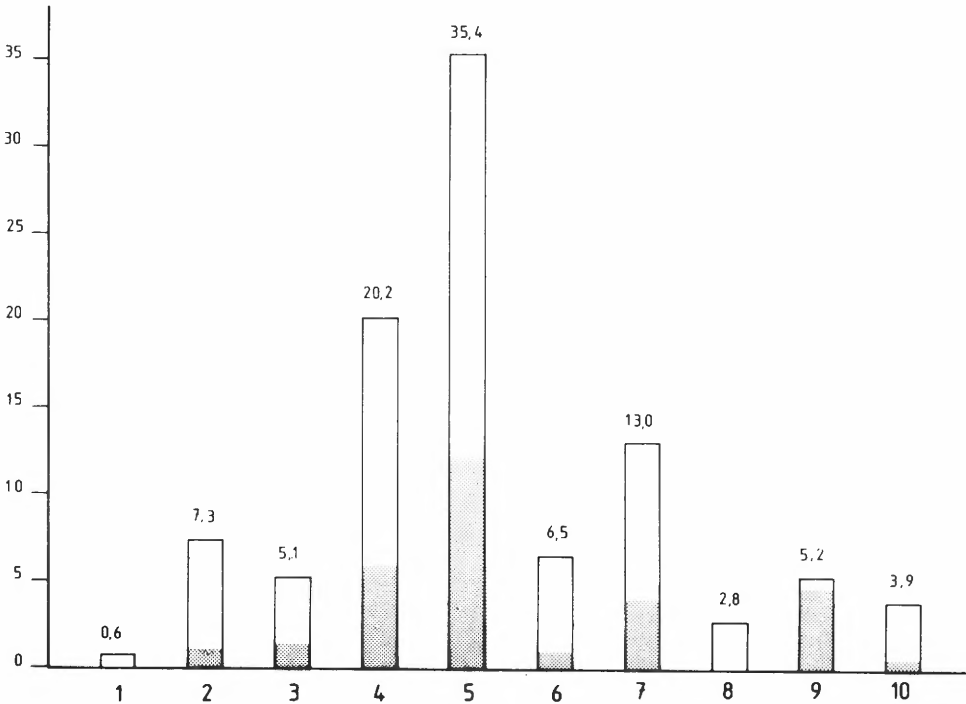


Fig. 1. Fordeling av vegetasjonstyper på 47 559 takstflater undersøkt i 1964–1969. Den skraverte delen av søylene angir forekomst av *Sphagnum*-flekker i bunnvegetasjonen. 1. Strødedekke, 2. gras- og urterik mark, 3. moserik mark med urter, 4. blåbærmark med småbregner, 5. blåbærmark uten småbregner, 6. tyttebærmark, 7. røsslyngmark, 8. lavmark, 9. vannsyk skogmark, og 10. smylemark.

I årene 1964–1969 ble det notert om det fantes flekker av *Sphagnum* (torvmose, kvitmose) i bunnvegetasjonen. Registrering av denne gruppen av moser ble altså ikke gjennomført i de siste 7 årene. Det har også sneket seg inn enkelte feil under feltregistreringene. Men tallmaterialet er så stort at det likevel er mulig å utlede noen lovmessigheter. I alt er litt over 47 500 takstflater undersøkt med hensyn til forekomst av *Sphagnum*.

Klimafaktorer har innflytelse på *Sphagnum*-utbredelsen. I fylkene Nord-Trøndelag og Sør-Trøndelag er det forholdsvis mest av *Sphagnum*, mens

Oppland med stort sett tørt og kontinentalt klima har relativt minst.

Det er relativt mindre av *Sphagnum* i høydesone 0–150 m enn i noe høyere nivåer. Men det er ingen entydig sammenheng mellom høyde over havet og *Sphagnum*-utbredelse.

Mellom ulike vegetasjonstyper er det store forskjeller med hensyn til hyppigheten av *Sphagnum*-forekomster. I figur 1 er gjengitt fra tallmaterialet 1964–1969 både frekvensen av vegetasjonstypene og av *Sphagnum*-opptreden innenfor hver type.

#### 4. Kombinasjoner av treslag og bunnvegetasjonstyper

Det er velkjent at endel bunnvegetasjonstyper fortrinnsvis opptrer sammen med bestemte treslag eller treslagblandinger. Med utgangspunkt i kjennskap til slike forhold har plantesosiologer og forstfolk lagt mye arbeid i oppstilling av klassifiseringsenheter der både treslag og bunnvegetasjon inngår. I mange tilfeller er det operert med en sterk grad av detaljering. En omfattende oversikt er nylig gitt av Kielland-Lund (1981).

Fra plantesosiologisk synspunkt er det en grov inndeling Landsskogtakseringen har brukt. Med 8 treslaggrupperinger og 10 enheter for bunnvegetasjon blir det 80 mulige kombinasjoner. Som tabell 6 viser, er det bare en av dem som ikke er representert med noen takstflate (oreskog med lav som dominerende bunnvegetasjon). Bare 8 kombinasjoner har mindre enn 10 takstflater. Seks av disse gjelder bestand av or, som bare har 458 takstflater i alt.

En oppdeling av de mest uensartete klassene for bunnvegetasjon ville føre til flere kombinasjonsmuligheter. F.eks. kunne gras- og urterik skogmark og vannsyk skogmark inndeles i mange undergrupper. Også treslaginndelingen kunne det være aktuelt å gjøre mer detaljert. Ved nøyaktigere plantesosiologiske undersøkelser ville en f.eks. spesifisere nærmere hvilke treslag som finnes i «annen lauvskog» og i blandingsskog med mye av lauvtrær. Men selv med den forholdsvis enkle inndelingen som Landsskogtakseringen har brukt, er det skaffet en verdifull oversikt over hovedtrekk i den norske skogvegetasjonen.

Den mest alminnelige kombinasjonen er granskog med blåbærmark uten småbregner. Dernest følger granskog med blåbærmark med småbregner. Til

sammen utgjør slik skog ca. 29% av det takserte arealet eller nesten 15 millioner dekar.

Over halvparten av barblandingsskogen har blåbærmark uten småbregner. Også sammen med andre treslagblandinger er slik bunnvegetasjon alminnelig. Granskog, furuskog, barblandingsskog og blandingsskog med under halvparten lauvtrær og denne typen bunnvegetasjon har til sammen nesten 40 000 eller mer enn  $\frac{1}{3}$  av alle takstflatene. Antall takstflater med de samme treslagene og blåbærmark med småbregner utgjør mer enn 21 000. Til sammen dekker altså blåbærmark i barskog og blandingsskog med mest av bartrær ca. 53% av det produktive skogarealet.

I furuskog er røsslyngmark den mest alminnelige vegetasjonstypen. Nesten  $\frac{2}{5}$  av furuskogarealet har slik bunnvegetasjon.

Den mest utpregete samhörigheten mellom treslag og bunnvegetasjon er det for oreskog og gras- og urterik skogmark. Heile 81% av takstflatene i oreskog har denne vegetasjonstypen.

Det er relativt mer av *Sphagnum*-flekker i bunnvegetasjonen i granskog og i blandingsskog der bartrær dominerer enn i furuskog og lauvskog.

#### 5. Fordeling av treslag og av bunnvegetasjon på jord av forskjellig dybde

I tabellene 7 og 8 er vist sammenhenger mellom jorddybde og fordeling av henholdsvis treslag og bunnvegetasjonstyper.

På jord med dybde under 20 cm er furuskog mest alminnelig. Så mye som 37,3% av takstflatene på slik jord har furuskog, mens mindre enn halvparten av dette, 18,4%, har granskog. På jord med dybde 20–70 cm er det mer enn dobbelt

Tabell 6. Kombinasjon av treslag og bunnevegetasjonstyper i produktiv skog

Treslag	% av taksflatene med											Antall takst-flater	Areal km <sup>2</sup> ca.
	strø-dekke	gras- og urterik skogmark	moserik mark med urter	blåbær-mark med småbregner	blåbær-mark uten småbregner	tytte-bær-mark	røss-lyng-mark	lav-mark	vannsyk skogmark	smyle-mark			
Granskog	1,0	9,1	6,8	33,7	37,0	1,4	1,3	0,1	4,2	5,4	46 370	20 959	
Furuskog	0,2	0,6	0,3	2,3	26,1	14,8	38,8	11,4	3,7	1,8	23 000	10 396	
Barblandingsskog	0,4	1,5	1,6	8,6	51,9	8,5	15,9	1,9	4,4	5,3	18 978	8 578	
Blandingsskog	0,7	8,4	5,3	19,9	38,6	4,8	9,4	1,3	9,0	2,6	17 483	7 902	
20–50% lauvtr.													
Blandingsskog	1,3	16,7	6,6	23,7	32,0	3,3	6,1	0,5	6,0	3,8	4 936	2 231	
50–80% lauvtr.													
Oreskog (gråor)	0,9	81,0	10,3	2,0	1,3	0,4	0,2	0,0	2,2	1,7	458	207	
Bjørkeskog	0,4	24,1	7,0	33,3	20,9	3,1	2,7	0,1	5,1	3,3	1 835	829	
Annen lauvskog	4,7	29,5	10,9	18,8	25,2	0,9	2,9	0,1	1,6	5,4	1 599	723	
I alt	0,8	7,2	4,5	20,3	36,7	5,9	12,7	2,9	4,9	4,1	114 659		

Tabell 7. Fordeling av treslag på jord av forskjellig dybde

Jorddybde	% av takstflatene med										Antall takst-flater	Areal km <sup>2</sup> ca.
	gran-skog	furu-skog	bar-bland-ingsskog	blandings-skog, 20-50% lauvtre innbl.	blandings-skog, 50-80% lauvtre innbl.	røss-lyng-mark	lav-mark (gråor)	bjørke-skog	annen lauvskog			
0-20 cm	18,4	37,3	20,4	14,9	4,9	0,1	1,3	2,7	15 830	7 155		
20-70 cm	38,9	17,7	18,4	16,5	4,7	0,2	1,8	1,8	41 623	18 814		
70-500 cm	49,4	14,7	14,2	14,8	4,0	0,5	1,6	0,8	50 364	22 765		
over 5 m	34,2	34,1	14,2	11,1	3,3	1,6	1,0	0,5	6 842	3 093		
I alt	40,4	20,1	16,6	15,2	4,3	0,4	1,6	1,4	114 659			

Tabell 8. Fordeling av bunnevegetasjon på jord av forskjellig dybde

Jorddybde	% av takstflatene med										Antall takst-flater	Areal km <sup>2</sup> ca.
	strø-dekke	gras-urterik skogmark	moserik mark med urter	blåbær-mark med småbregner	blåbær-mark uten småbregner	tyttebær-mark	røss-lyng-mark	lav-mark	vannsyk skogmark	smyle-mark		
0-20 cm	0,5	2,4	2,3	8,5	37,3	8,8	32,6	4,5	0,4	2,7	15 830	7 155
20-70 cm	0,7	5,6	4,0	21,5	43,5	5,3	12,3	1,1	2,7	3,3	41 623	18 814
70-500 cm	0,9	9,6	5,3	23,9	32,6	4,7	7,4	2,6	8,0	5,0	50 364	22 765
over 5 m	1,1	10,4	6,7	14,3	24,6	11,2	8,2	11,9	5,9	5,7	6 842	3 093
I alt	0,8	7,2	4,5	20,3	36,7	5,9	12,7	2,9	4,9	4,1	114 659	

så mange flater med granskog som furuskog, og på jord med dybde 0,7–5 m er forholdstallet større enn 3:1. Der jorddybden er bedømt til å være større enn 5 m, er det like mye av gran- og furuskog. Bare 6% av arealet er anslått til å ha så dyp jord, og furumoene langs vassdragene utgjør en stor del. Det totale granskogarealet er dobbelt så stort som furuskogarealet.

Hyppheten av oreskog stiger med stigende jorddybde, mens det omvendte er tilfelle for gruppen annen lauvskog. Det er grunn til å merke seg at det er mye annen lauvskog i Vest-Agder som har store arealer med tynt jorddekke.

De fire vegetasjonstypene strødekke, gras- og urterik skogmark, moserik mark med urter og smylemark øker i hyppheten med stigende tykkelse av jorddekket. Vannsyk skogmark øker til jorddybde 0,7–5 m. I denne forbindelsen skal vi huske at forsumpning som regel fører til humusopphopning og dermed til større jorddybde.

Røsslyngmark er særlig alminnelig på den grunneste jorda. Nesten  $\frac{1}{3}$  av alle takstflatene med jorddybde under 20 cm har røsslyngmark. Det er en liten stigning fra dybdeklassen 0,7–5 m til den over 5 m. Lignende tendenser har vegetasjonstypene tyttebærmark og lavmark, men med sterkere økning til dybdeklassen over 5 m enn for røsslyngmark. På tilsvarende måte som nevnt om fordelingen av furuskog, er det moene med dyp, grovkornet jord langs vassdragene vi her har utslag for.

Det er forholdsvis lite blåbærmark med småbregner på den grunneste jorda. Prosenttallene tilar inntil dybdeklasse 0,7–5 m, og avtar til klassen over 5 m. Vegetasjonstypen blåbærmark uten småbregner har maksimumstall i dybdeklassen 20–70 cm. Fordelingen av disse to typene på

jord av forskjellig dybde gir et godt bilde av graden av kravfullhet overfor vokseplassen. Det finnes ikke innblanding av småbregner der voksevilkårene er særlig dårlige.

*Spagnum*-innblanding i vegetasjonen er litt sjeldnere på den grunneste og den dypeste jorda enn på jord i dybdeklassene 0,2–0,7 m og 0,7–5 m.

## 6. Fordeling av treslag og av bunnvegetasjon på ulike jordsmonngrupper

Det er klare sammenhenger mellom jordsmonnutvikling og fordeling av plantearter og plantesamfunn. Tabell 9 og 10 viser eksempler på slike relasjoner.

Nærmere forklaring om forskjellige jordsmonntyper kan finnes f.eks. i de to bøkene Låg (1976, 1981).

På brunjord er det relativt mye granskog og svært lite furuskog. Barblandingskog er svakt representert på brunjord. Blandingskog med mest lauvtrær, oreskog, bjørkeskog og annen lauvskog er det forholdsvis mye av på brunjord. Bortimot  $\frac{2}{3}$  av alle oreskog-flatene har brunjord.

De treslaggruppene som er forholdsvis mest alminnelige på brunjord, er også godt representert på overgangsprofiler mellom brunjord og podsol.

Innenfor de forskjellige undergruppene av podsol er granskog relativt mest vanlig på jordsmonn med midlere tykkelse av bleikjordsjiktet, mens prosenttallene for furuskog ligger høyest for podsol med bleikjordlag under 3 cm og over 10 cm. Det minnes i denne forbindelsen om at vi har mye furuskog på den grunneste jorda der naturligvis bleikjordsjiktet som regel er tynt, og videre på dype sand- og grusavleiringer der det ofte er tykt bleikjordlag. For barblandingskog er det tendens til stigende frekvens med stigende

Tabell 9. Fordeling av treslag på forskjellige jordsmonngrupper

Profiltype	% av takstflatene med										Antall takst-flater	Areal km <sup>2</sup> ca.
	gran-skog	furuskog	bar-blandings-skog	blandings-skog, 20–50% lauvtre innbl.	blandings-skog, 50–80% lauvtre innbl.	oreskog (gråor)	bjørkeskog	annen lauvskog				
1 Podsol, 0– 3 cm	37,7	22,9	17,1	14,2	4,4	0,3	1,6	1,8			39 970	18 066
2 Podsol, 3– 6 cm	41,7	20,4	17,5	14,1	3,9	0,1	1,6	0,7			26 853	12 138
3 Podsol, 6–10 cm	43,5	20,2	18,2	13,4	3,2	0,0	1,2	0,3			16 635	7 519
4 Podsol, over 10 cm	34,6	26,7	19,7	15,6	2,7	0,0	0,6	0,1			13 374	6 045
Sum podsol, 1– 4	39,4	22,3	17,7	14,2	3,8	0,2	1,4	1,0			96 832	
Brunjord	54,2	2,1	5,2	17,7	8,4	3,0	3,6	5,8			9 753	4 408
Overgangsformer	53,2	5,7	9,9	17,8	7,0	0,6	3,2	2,6			1 827	826
podsol-brunjord	31,6	17,9	18,0	26,5	4,4	0,1	1,2	0,3			6 247	2 824
Sumpjord	40,4	20,1	16,6	15,2	4,3	0,4	1,6	1,4			114 659	

Tabell 10. Fordeling av bunnevegetasjon på forskjellige jordsmonngrupper

Profiltype	% av takstflatene med											Antall takst-flater	Areal km <sup>2</sup> ca.
	strø- dekke	gras- urterik skogmark	og moserik mark med urter	blåbær- mark med småbregner	blåbær- mark uten småbregner	tytte- bær- mark	røss- lyng- mark	lav- mark	vannsyk skogmark	smyle- mark			
1 Podsol, 0- 3 cm	0,8	6,1	4,1	21,9	36,7	7,1	15,3	2,8	1,6	3,6	39 970	18 066	
2 Podsol, 3- 6 cm	0,4	2,6	2,3	23,9	43,7	6,4	12,8	2,4	1,4	4,1	26 853	12 138	
3 Podsol, 6-10 cm	0,4	1,8	1,6	21,7	45,2	6,4	12,3	3,7	1,5	5,4	16 635	7 519	
4 Podsol, over 10 cm	0,2	1,2	1,0	13,2	44,2	7,3	17,6	6,9	2,1	6,3	13 374	6 045	
Sum podsol, 1- 4	0,5	3,7	2,8	21,2	41,2	6,8	14,4	3,4	1,6	4,4	96 832		
Brunjord	3,0	41,9	21,7	20,5	7,6	0,7	0,6	0,0	1,1	2,9	9 753	4 408	
Overgangsformer podsol-brunjord	1,4	21,5	14,4	34,3	18,5	2,1	1,9	0,1	1,4	4,4	1 827	826	
Sumpjord	0,5	2,9	1,5	2,8	18,8	1,3	8,6	0,1	63,0	0,5	6 247	2 824	
I alt	0,8	7,2	4,5	20,3	36,7	5,9	12,7	2,9	4,9	4,1	114 659		

tykkelse av bleikjorda. Lauvskog av forskjellige slag og blandingsskog med mest lauvtrær har minkende prosenttall med økende bleikjordsjikt-tykkelse.

På sumpjord er gruppene barblandingskog og blandingsskog med 20–50% lauvtrær forholdsvis alminnelige.

De tre gruppene strødekke, gras- og urterik skogmark og moserik mark med urter er mye mer alminnelige på brunjord enn på de andre profiltypene. Nest etter brunjord følger overgangsformene mellom podsol og brunjord. Så mye som 63,6% av alle brunjordflatene bærer de to typene gras- og urterik skogmark og moserik mark med urter.

De vegetasjonstypene som er sterkt representert på brunjord, har på podsol minkende hyppighet med stigende tykkelse av bleikjorda.

Det finnes ingen brunjordflater med lavmark. Frekvensen av tyttebærmark og røsslyngmark på brunjord er svært liten. I et så stort tallmateriale som dette vil det finnes endel atypiske tilfeller. F.eks. ved gjengroing av tidligere dyrka jord kan det på tørre lokaliteter forekomme tyttebær og røsslyng på mark som grupperes under brunjord. Ved disse registreringene er ellers de små arealene med rendsina slått sammen med brunjord.

Lavmark, smylemark, røsslyngmark og tyttebærmark er relativt noe mer alminnelige på podsol med bleikjordlag over 10 cm tykt enn på jord med noe tynnere bleikjordsjikt.

Blåbærmark med småbregner har det høyeste prosenttallet for gruppen overgangsformene mellom podsol og brunjord. Innenfor podsol er denne vegetasjonstypen relativt mest alminnelig på profiler med bleikjordlag 3–6 cm tykt. På jord med mer enn 10 cm tykt bleikjordsjikt er blåbærmark med småbregner forholdsvis sjelden. Blåbærmark uten små-

bregner er relativt mer vanlig enn foregående type på jordsmonn med stor tykkelse på bleikjordlaget.

Hyppigheten av *Sphagnum* på de undersøkte flatene var følgende: Podsol, 26% av flatene med *Sphagnum* Brunjord, 12% av flatene med *Sphagnum* Overgangsformer podsol-brunjord, 21% av flatene med *Sphagnum* Sumpjord, 87% av flatene med *Sphagnum*

Som ventet har sumpjord meget stor og brunjord liten prosent av takstflatene med *Sphagnum*. Det kunne ikke påvises noen klar tendens med hensyn til fordeling av *Sphagnum* på podsol med ulik tykkelse av bleikjordlaget.

## **7. Fordeling av forskjellige kombinasjoner av treslag og bunnvegetasjon på jord av ulik dybde**

Ved skogøkologiske oversiktstudier er det viktig å skaffe seg innsikt i relasjoner mellom de forskjellige faktorene som har innvirkning i systemet. Sammenhenger mellom ulike kombinasjoner av treslag og bunnvegetasjon på den eine sida og jordbunnsforhold på den andre er av stor interesse.

Det er betydelig forskjell på hyppigheten av de ulike kombinasjonene mellom treslag og bunnvegetasjon på jord av forskjellig dybde. I tabellene 11–14 er ført opp arealtall for de forskjellige kombinasjonene for hver av de 4 dybdeklassene. (På grunn av avrundingsfeil er det ikke nøyaktig overensstemmelse mellom endel arealtall.)

Som særlig alminnelige kombinasjoner finner vi granskog med blåbærmark med småbregner og granskog med blåbærmark uten småbregner. Hyppigheten er noe større i de to midlere dybdeklassene enn i de to andre. På jord grunnere enn 70



Tabell 11. Arealfordeling i km<sup>2</sup> på jord med dybde 0–20 cm av kombinasjoner treslag og bunnvegetasjon i produktiv skog

Treslag	Strø- dekke	Gras- urterik mark	Gras- og urter	Moserik mark med småbregner	Blåbær- mark med småbregner	Blåbær- mark uten småbregner	Tytte- bær- mark	Røss- lyng- mark	Lav- mark	Vannsyk skogmark	Smyle- mark	Sum km <sup>2</sup>	Antall takst- flater i alt
Granskog	7,2	61,0	55,6	282,5	703,3	55,6	72,3	11,8	8,6	62,4	1320,3	2921	
Furuskog	4,5	3,2	7,2	29,8	590,3	289,3	1500,2	221,9	6,8	18,5	2671,8	5911	
Barblandingsskog	3,2	7,2	13,1	49,7	653,6	179,4	434,8	70,5	5,4	43,4	1460,4	3231	
Blandingsskog													
20–50% lauvtrær	5,9	38,4	41,6	131,1	474,6	80,9	243,6	17,6	5,0	28,5	1067,2	2361	
Blandingsskog													
50–80% lauvtrær	3,6	24,9	19,0	57,9	142,4	15,8	59,7	1,8	2,3	19,9	347,1	768	
Oreskog (gråor)	0,0	3,6	1,4	0,5	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,2	16	
Bjørkeskog	0,0	12,2	9,5	29,8	24,9	3,2	6,3	0,0	1,8	2,7	90,4	200	
Annen lauvskog	9,0	21,2	19,4	27,1	76,8	4,1	17,6	0,5	0,9	14,0	190,7	422	
I alt	33,4	171,8	166,8	608,4	2667,7	628,3	2334,6	324,1	30,7	189,4	7155,2	15830	

Tabell 12. Arealfordeling i km<sup>2</sup> på jord med dybde 20–70 cm av kombinasjoner treslag og bunnvegetasjon i produktiv skog

Treslag	Strø- dekke	Gras- urterik mark	Moserik mark urter	Blåbær- mark med småbregner	Blåbær- mark uten småbregner	Tytte- bær- mark	Røss- lyng- mark	Lav- mark	Vannsyk skogmark	Smyle- mark	Sum km <sup>2</sup>	Antall takst- flater i alt
Granskog	62,8	479,6	420,8	2428,1	3179,4	128,8	122,0	8,6	161,4	334,5	7326,0	16208
Furuuskog	4,1	20,8	9,0	108,9	1167,5	422,6	1322,1	151,4	94,7	33,4	3334,4	7377
Barblandingskog	11,8	39,8	44,7	325,4	1968,9	273,9	556,0	25,3	78,6	128,8	3453,3	7640
Blandingskog												
20–50% lauvtrær	22,1	222,4	152,3	725,5	1370,9	135,1	264,9	19,0	136,5	64,2	3112,9	6887
Blandingskog												
50–80% lauvtrær	9,9	104,9	55,6	263,1	325,0	22,6	42,0	2,7	23,5	25,8	875,1	1936
Oreskog (gråor)	0,5	24,4	6,8	1,8	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	1,8	36,6	81
Bjørkeskog	0,0	68,7	20,3	130,6	80,9	8,1	11,3	0,0	8,6	13,1	341,7	756
Annen lauvskog	15,8	91,7	35,7	73,7	91,3	1,8	3,1	0,0	3,1	17,1	333,6	738
I alt	127,0	1052,3	745,3	4057,2	8184,4	993,5	2321,9	207,0	506,2	618,8	18813,6	41623

Tabell 13. Arealfordeling i km<sup>2</sup> på jord med dybde 0,7–5 m av kombinasjoner treslag og bunnvegetasjon i produktiv skog

Treslag	Strø- dekke	Gras- urterik mark	Moserik mark med urter	Blåbær- mark med småbregner	Blåbær- mark uten småbregner	Tytte- bær- mark	Røss- lyng- mark	Lav- mark	Vannsyk skogmark	Smyle- mark	Sum km <sup>2</sup>	Antall takst- flater i alt
Granskog	122,5	1225,8	807,7	4018,7	3585,3	110,3	61,0	11,8	654,9	655,9	11253,9	24898
Furskog	6,8	28,0	16,3	98,5	792,3	562,7	1019,7	459,2	251,3	99,4	3334,4	7377
Barblandingsskog	19,4	73,7	63,7	324,1	1622,2	225,5	339,5	53,8	264,4	238,6	3225,0	7135
Blandingsskog												
20–50% lauvtrær	24,4	353,0	199,3	660,8	1115,1	144,2	222,4	59,2	507,1	93,6	3379,2	7476
Blandingsskog												
50–80% lauvtrær	12,7	203,4	61,9	194,8	235,5	28,9	32,5	6,3	98,1	33,4	907,6	2008
Oreskog (gråor)	0,9	96,7	9,5	1,4	0,5	0,5	0,0	0,0	4,1	1,8	115,3	255
Bjørkeskog	3,6	110,3	24,9	109,4	64,2	10,8	4,5	0,9	27,1	9,9	365,7	809
Annen lauvskog	9,0	90,9	22,1	33,4	13,1	0,9	0,0	0,0	7,2	6,8	183,5	406
I alt	199,3	2181,8	1205,5	5441,2	7428,2	1083,9	1679,6	591,2	1814,3	1139,5	22764,5	50364

Tabell 14. Arealfordeling i km<sup>2</sup> på jord med dybde over 5 m av kombinasjoner treslag og bunnevegetasjon i produktiv skog

Treslag	Strø- dekke	Gras- urterik mark	Mosenik mark med urter	Blåbær- mark med småbregner	Blåbær- mark uten småbregner	Tytte- bær- mark	Røss- lyng- mark	Lav- mark	Vannsyk skogmark	Smyle- mark	Sum km <sup>2</sup>	Antall takst- flater i alt
Granskog	15,8	148,7	143,3	327,7	279,8	9,5	8,1	0,5	52,4	73,2	1059,0	2343
Furskog	7,7	5,4	2,7	5,4	164,5	260,4	193,9	348,5	33,0	33,9	1055,4	2335
Barblandingsskog	3,6	10,4	16,7	35,3	207,9	47,9	38,0	12,2	27,1	40,2	439,3	972
Blandingsskog												
20-50% lauvtrær	3,6	57,4	25,8	52,0	91,3	19,9	12,7	7,2	54,7	18,5	343,1	759
Blandingsskog												
50-80% lauvtrær	1,8	39,8	9,9	12,2	12,2	5,4	2,3	0,9	10,4	6,3	101,2	224
Oreskog (gråor)	0,5	42,9	3,6	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	47,9	106
Bjørkeskog	0,0	8,6	3,2	6,3	3,6	3,2	0,0	0,0	5,0	1,8	31,6	70
Annen lauvskog	0,5	9,5	1,3	1,8	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	14,9	33
I alt	33,4	322,7	206,6	441,2	760,3	346,2	254,9	369,3	183,1	174,9	3092,6	6842

cm med granskog er det relativt mest av blåbærmark uten småbregner, og på jord med over 70 cm dybde er typen med småbregner litt sterkere representert.

Kombinasjonen granskog og gras- og urterik skogmark forekommer ikke på så mye som 1% på takstflatene i dybdeklassen 0–20 cm. Det samme gjelder granskog med moserik mark med urter. Granskog med blåbærmark med småbregner viser stigning med økende jorddybde til klassen 0,7–5 m, men nedgang til dybdeklassen over 5 m.

Furuskog med røsslyngmark har mye større hyppighet enn noen annen kombinasjon i dybdeklassen 0–20 cm. Det er nedgang til klassen 0,7–5 m, og en liten stigning til den største jorddybden. Furuskog med tyttebærmark har noe nedgang til de midlere dybdeklassene og sterk stigning til klassen over 5 m.

Furuskog med lavmark er svakt representert i klassen 20–70 cm, og har en meget sterk stigning til jorddybde over 5 m. På denne dypeste jorda er kombinasjonen furuskog og lavmark mer alminnelig enn noen annen.

Det er en viss likhet mellom kombinasjonene av furuskog og disse tre bunnvegetasjonstypene ved at de er relativt minst alminnelige på jord av midlere tykkelse. Både tyttebærlyng, røsslyng og lav kan klare seg på tørre vokseplasser. Grunn jord vil som regel være tørkesvak. I dybdeklassen over 5 m er de grovkornete sedimentavleiringene særlig godt representert, og derfor er det også i denne klassen store arealer med tørkesvak jord.

Barblandingsskog med blåbærmark med småbregner er det forholdsvis lite av, mens barblandingsskog med blåbærmark uten småbregner er alminnelig og noenlunde likt fordelt i alle fire dybdeklassene.

I blandingsskog med 20–50% lauvtrær

er begge vegetasjonstypene med blåbærlyng godt representert i alle dybdeklassene. Det er tendens til stigende frekvens av typen blåbærmark med småbregner ved stigende jorddybde. For blandingsskog med mest lauvtrær og for lauvskog er denne fordelingstendensen stort sett klarere. Også typene gras- og urterik mark og moserik mark med urter har grovt regnet stigende hyppighet med økende dybde.

Det er altså klare forskjeller mellom barskog og lauvskog med hensyn til fordelingen av bunnvegetasjon på jord av ulik dybde. Furuskogen har som nevnt ekstra mye av de nøysomme vegetasjonstypene tyttebærmark, røsslyngmark og lavmark på den dypeste jorda, mens lauvskogen generelt sett har særlig god representasjon av kravfull vegetasjon på dyp jord. Disse forskjellene har sammenheng med at det stort sett er bedre kvalitet hos de dype jordmassene der lauvskogen vokser enn der furuskogen har sin vokseplass. Ulikheter med hensyn til andre vekstfaktorer gjør seg også i noen grad gjeldende.

## **8. Fordeling av forskjellige kombinasjoner av treslag og bunnvegetasjon på ulike jordsmonngrupper**

Det er store forskjeller mellom de to jordsmonngruppene podsol og brunjord med hensyn til utbredelse av forskjellige kombinasjoner av treslag og bunnvegetasjon (se tabell 15–20). F.eks. kan vi merke oss at granskog med gras- og urterik skogmark og moserik mark med urter finnes på henholdsvis 21% og 13% av brunjordflatene, mot bare 2% for begge typene på podsolfatene. Kombinasjonen granskog med blåbærmark er sterkt representert på podsoljordsmonnet, med i alt 31% av flatene.

Tabell 15. Arealfordeling i km<sup>2</sup> på podsoljordsmonn med bleikjord 0–3cm av kombinasjoner treslag og bunnvegetasjon i produktiv skog

Treslag	Strø- dekke	Gras- og urterik mark	Moserik mark med urter	Blåbær- mark med småbregner	Blåbær- mark uten småbregner	Tytte- bær- mark	Røss- lyng- mark	Lav- mark	Vannsyk skogmark	Smyle- mark	Sum km <sup>2</sup>	Antall takst- flater i alt
Granskog	67,8	573,6	454,3	2562,8	2459,8	119,3	104,0	16,3	117,5	337,2	6812,5	15072
Furuskog	11,8	21,7	12,7	104,4	1106,9	647,3	1754,2	382,4	32,5	60,1	4134,0	9146
Barblandingskog	14,9	40,7	48,4	305,6	1596,9	317,8	531,1	71,0	28,5	127,0	3081,7	6818
Blandingskog												
20–50% lauvtrær	22,6	192,1	130,2	581,7	1026,5	151,9	293,3	24,9	82,7	61,0	2566,9	5679
Blandingskog												
50–80% lauvtrær	12,7	107,1	50,1	209,3	278,0	24,0	62,8	4,1	17,2	36,6	801,8	1774
Oreskog (gråor)	0,0	43,4	6,8	2,7	0,5	0,0	0,5	0,0	1,8	1,8	57,4	127
Bjørkeskog	0,9	66,9	14,9	113,9	63,3	8,6	6,3	0,0	7,7	11,7	294,3	651
Annen lauvskog	13,6	57,4	28,0	70,0	105,8	4,1	15,4	0,5	2,3	20,8	317,8	703
I alt	144,2	1102,9	745,3	3950,5	6637,6	1272,8	2767,6	499,0	290,2	656,3	18066,4	39970

Tabell 16. Arealfordeling i km<sup>2</sup> på podsoljordsmonn med bleikjord 3-6 cm av kombinasjoner treslag og bunnevegetasjon i produktiv skog

Treslag	Strø- dekke	Gras- urterik mark	Gras- og urterik mark	Moserik mark med urter	Blåbær- mark med småbregner	Blåbær- mark uten småbregner	Tytte- bær- mark	Røss- lyng- mark	Lav- mark	Vannsyk skogmark	Smyle- mark	Sum km <sup>2</sup>	Antall takst- flater i alt
Granskog	30,7	179,4	184,9	184,9	1967,6	2194,5	85,0	71,0	5,0	69,6	274,8	5062,4	11200
Furuskog	4,5	6,3	2,7	2,7	70,5	791,5	379,2	935,6	240,0	18,1	33,4	2481,9	5491
Barblandingsskog	7,2	14,5	19,0	19,0	184,4	1198,3	193,0	348,0	33,4	21,2	100,3	2119,4	4689
Blandingsskog													
20-50% lauvtrær	5,4	50,2	40,2	40,2	439,8	838,5	84,1	151,9	14,5	39,3	48,4	1712,2	3788
Blandingsskog													
50-80% lauvtrær	1,8	29,8	14,9	14,9	141,0	202,0	21,7	30,3	2,7	11,8	20,8	476,9	1055
Oreskog (gråor)	0,0	3,6	0,5	0,5	0,9	0,9	0,9	0,0	0,0	0,0	0,5	7,2	16
Bjørkeskog	0,0	23,1	7,2	7,2	77,3	51,1	7,7	9,0	0,0	5,0	9,5	189,8	420
Annen lauvskog	2,3	10,4	5,9	5,9	21,2	34,8	1,8	3,2	0,0	0,9	7,2	87,7	194
I alt	52,0	317,3	275,3	275,3	2902,7	5311,5	773,4	1549,0	295,6	165,9	494,9	12137,6	26853

Tabell 17. Arealfordeling i km<sup>2</sup> på podsoljordsmonn med bleikjord 6–10 cm av kombinasjoner treslag og bunnevegetasjon i produktiv skog

Treslag	Strø- dekke	Gras- urterik mark	Gras- og urterik mark med urter	Moserik mark med småbregner	Blåbær- mark med småbregner	Blåbær- mark uten småbregner	Tytte- bær- mark	Røss- lyng- mark	Lav- mark	Vannsyk skogmark	Smyle- mark	Sum km <sup>2</sup>	Antall takst- flater i alt
Granskog	14,0	79,5	88,6	1170,7	1533,6	48,8	46,1	6,3	55,1	230,1	3272,9	7241	
Furuskog	5,0	2,7	1,8	35,7	403,6	255,8	538,8	230,1	12,7	33,4	1519,6	3362	
Barblandingsskog	3,6	6,3	6,8	105,3	809,5	104,9	212,9	20,8	10,4	88,1	1368,7	3028	
Blandingsskog													
20–50% lauvtrær	1,8	24,0	17,2	214,2	502,2	53,8	108,0	18,1	26,7	37,6	1003,0	2219	
Blandingsskog													
50–80% lauvtrær	0,5	9,9	3,6	66,0	107,6	12,2	19,4	0,5	5,0	13,6	238,2	527	
Oreskog (gråtor)	0,0	2,3	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,7	6	
Bjørkeskog	0,0	6,8	3,2	35,3	29,4	3,6	2,7	0,5	3,6	3,6	88,6	196	
Annen lauvskog	1,4	1,8	0,5	3,6	14,9	0,5	0,0	0,0	0,9	1,8	25,3	56	
I alt	26,2	133,3	121,6	1630,8	3401,3	479,6	928,0	276,2	114,4	407,7	7519,0	16635	



Tabell 18. Arealfordeling i km<sup>2</sup> på podsoljordsmonn med bleikjord over 10 cm av kombinasjoner treslag og bunnevegetasjon i produktiv skog

Treslag	Strø- dekke	Gras- urterik mark	Gras- og urterik mark	Moserik mark med urter	Blåbær- mark med småbregner	Blåbær- mark uten småbregner	Tytte- bær- mark	Røss- lyng- mark	Lav- mark	Vannsyk skogmark	Smyle- mark	Sum km <sup>2</sup>	Antall takst- flater i alt
Granskog	7,2	42,9	37,0	566,8	1155,8	3,6	26,7	4,5	40,7	167,2	2052,4	4633	
Furskog	1,8	0,9	0,9	10,8	316,4	225,5	665,3	327,2	17,6	48,4	1615,0	3573	
Barblandingsskog	3,6	3,2	5,0	57,9	639,6	94,9	211,1	36,2	27,1	109,8	1188,3	2629	
Blandingsskog	0,5	14,0	10,8	118,9	466,0	71,4	141,0	44,7	37,1	38,4	942,9	2086	
20–50% lauvtrær													
Blandingsskog													
50–80% lauvtrær	0,0	3,2	4,1	31,2	80,0	9,9	14,9	4,5	5,4	8,1	161,4	357	
Oreskog (gråor)	0,0	0,5	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	2	
Bjørkeskog	0,0	3,6	2,3	9,5	12,7	3,2	2,3	0,5	0,5	0,9	35,3	78	
Annen lauvskog	0,5	1,8	0,5	0,9	2,7	0,0	0,5	0,0	0,0	0,5	7,2	16	
I alt	13,6	70,1	60,6	796,0	2673,6	408,5	1061,7	417,6	128,4	373,3	6003,4	13374	

Tabell 19. Arealfordeling i km<sup>2</sup> på podsol i alt av kombinasjoner treslag og bunnevegetasjon i produktiv skog

Treslag	Strø- dekke	Gras- og urterik mark	Moserik mark med urter	Blåbær- mark med småbregner	Blåbær- mark uten småbregner	Tytte- bær- mark	Røss- lyng- mark	Lav- mark	Vannsyk skogmark	Smyle- mark	Sum km <sup>2</sup>	Antall takst- flater i alt
Granskog	119,8	875,5	764,8	6267,9	7343,6	289,3	247,7	32,0	283,9	1018,4	17242,0	38146
Furuskog	23,0	31,6	18,0	221,5	2618,4	1507,9	3894,0	1179,7	80,9	175,4	9750,5	21572
Barblandingskog	29,4	64,6	79,1	653,1	4244,3	710,5	1303,1	161,4	87,2	423,3	7756,0	17162
Blandingskog												
20–50% lauvtrær	30,3	280,2	198,4	1354,6	2833,1	361,1	694,3	102,1	185,8	184,9	6224,9	13772
Blandingskog												
50–80% lauvtrær	14,9	150,0	72,8	447,5	667,6	67,8	127,5	11,7	39,3	79,1	1678,2	3713
Oreskog (gråor)	0,0	49,7	7,2	3,6	2,3	0,9	0,5	0,0	1,8	2,3	68,3	151
Bjørkeskog	0,9	100,3	27,6	235,9	156,4	23,1	20,3	0,9	16,7	25,8	607,9	1345
Annen lauvskog	17,6	71,4	34,8	95,8	158,2	6,3	19,0	0,5	4,1	30,3	438,0	969
I alt	235,9	1623,6	1202,8	9280,0	18023,9	2966,9	6306,3	1488,4	699,7	1939,5	43765,8	96832

Tabell 20. Arealfordeling i km<sup>2</sup> på brunjord av kombinasjoner treslag og bunvegetasjon i produktiv skog

Treslag	Strø- dekke	Gras- urterik mark	Gras- og urterik mark med urter	Moserik mark med småbregner	Blåbær- mark med småbregner	Blåbær- mark uten småbregner	Tytte- bær- mark	Røss- lyng- mark	Lav- mark	Vannsyk skogmark	Smyle- mark	Sum km <sup>2</sup>	Antall takst- flater i alt
Granskog	77,3	905,8	567,7	570,9	157,7	6,8	3,2	0,0	19,4	78,6	2387,5	5282	
Furuskog	0,0	21,7	12,2	12,7	21,2	6,3	10,4	0,5	2,7	4,5	92,2	204	
Barblandingsskog	5,4	52,4	45,7	52,0	47,0	6,3	3,2	0,0	2,7	16,3	231,0	511	
Blandingsskog													
20–50% lauvtrær	19,9	334,0	188,9	145,5	55,6	5,4	4,5	0,0	14,5	14,0	782,4	1731	
Blandingsskog													
50–80% lauvtrær	10,8	196,2	66,0	58,3	24,4	2,7	2,7	0,0	4,5	4,5	370,2	819	
Oreskog (gråor)	1,8	113,9	13,1	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	1,4	131,5	291	
Bjørkeskog	2,3	86,8	25,8	33,0	6,8	1,4	1,4	0,0	1,4	1,4	160,0	354	
Annen lauvskog	14,9	135,6	39,3	32,5	20,8	0,5	0,9	0,0	0,5	8,6	253,6	561	
I alt	132,4	1846,4	958,7	905,4	333,6	29,4	26,2	0,5	46,6	129,3	4408,4	9753	

Furuskogen er i sterk grad knyttet til podsoljordsmonnet. Men der det opptrer kombinasjoner med kravfull bunnvegetasjon, kan det finnes brunjord. Det er tidligere påvist at jordsmonnutviklingen har sterkere samhörighet med bunnvegetasjon enn med treslag (Låg 1959). Kravfulle vegetasjonstyper som gras- og urterik mark og moserik mark med urter finnes langt sjeldnere i furuskog enn i granskog.

Det kan utledes lovmessigheter for fordeling av forskjellige kombinasjoner mellom treslag og bunnvegetasjon på podsol med forskjellig tykkelse av bleikjordsjiktet. Hyppigheten av granskog med gras- og urterik mark og moserik mark med urter synker med stigende bleikjordtykkelse. De to typene av blåbærmark er som nevnt sterkt representert i granskog. På podsol med bleikjordlag under 3 cm er de to omtrent like hyppige, mens på podsol med bleikjord over 10 cm er det blåbærmark uten småbregner som dominerer.

Fordi forholdsvis mye furuskog vokser på særlig grunn jord, er ikke sammenhenger mellom plantesamfunn og bleikjordtykkelse like enkel som for granskogen.

Ser vi på all barskog under ett (granskog, furuskog og barblandingsskog) finner vi igjen de samme hovedtrekkene som nevnt for granskogen.

I lauvskogen er det mye av de kravfulle vegetasjonstypene. Det er derfor naturlig at det som her finnes av podsoljordsmonn, i alminnelighet har forholdsvis tynt bleikjordsjikt. Blandingsskog der lauvtrær dominerer, viser lignende tendens som rein lauvskog.

På brunjord (tabell 20) gjør lauvskog og lauvskogblandinger med vegetasjonstypene gras- og urterik skogmark, moserik mark med urter og blåbærmark med småbregner seg sterkt gjeldende.

Men det totale antall takstflater i granskog er mye større enn i lauvskog. Granskog med de tre nevnte typene av bunnvegetasjon utgjør 46% av brunjordarealet.

Bare 0,4% av brunjordarealet har lauvskog og blandingsskog med minst 20% lauvtrær med bunnvegetasjon tyttebærmark, røsslyngmark og lavmark.

Arealene med overgangsformer mellom podsolprofil og brunjordprofil står i mellomstilling også med hensyn til fordeling av treslag og bunnvegetasjon (tabell 21).

På sumpjord (tabell 22) dominerer barskog og blandingsskog med vegetasjonstypen vannsyk skogmark. Kombinasjonen vannsyk skogmark med de fire treslaggruppene gran, furu, barblandingsskog og blandingsskog med 20–50% lauvtrær dekker 59% av sumpjordarealet. Disse fire gruppene med treslag har ellers forholdsvis mye av vegetasjonstypene blåbærmark uten småbregner og røsslyngmark på sumpjord.

## **9. Jamføringer med tidligere undersøkelser**

De to skogtakseringene, i henholdsvis 1954–1964 og 1964–1976, dekker ikke nøyaktig de samme arealene. Det er ellers foretatt enkelte forandringer i klassifiseringssystemene. Direkte jamføringer mellom de to registreringene er derfor vanskelig.

Selv om de anvendte inndelingene i størst mulig utstrekning bygger på målbare egenskaper, må det i mange tilfeller brukes skjønn. Det blir dermed i en viss grad plass for vilkårlighet.

Ved noen sammenligninger som hittil er foretatt, synes det stort sett å være bra overensstemmelse mellom resultatene fra de to takseringene. Men det er endel forskjeller som kan ha spesielle årsaker.

Tabell 21. Arealfordeling i km<sup>2</sup> på overgangsformer podsol-brunjord av kombinasjoner treslag og bunurvegetasjon i produktiv skog

Treslag	Strø- dekke	Gras- og urterik mark	Moserik mark med urter	Blåbær- mark med småbregner	Blåbær- mark uten småbregner	Tytte- bær- mark	Røss- lyng- mark	Lav- mark	Vannsyk skogmark	Smyle- mark	Sum km <sup>2</sup>	Antall takst- flater i alt
Granskog	5,4	92,2	70,1	176,3	65,1	3,2	1,4	0,0	5,0	20,3	438,9	971
Furuskog	0,0	3,2	2,7	5,9	14,5	9,0	7,2	0,5	0,0	4,1	47,0	104
Barblandingskog	0,5	8,6	10,4	19,4	31,2	1,8	1,8	0,5	1,4	6,3	81,8	181
Blandingskog												
20-50% lauvtrær	2,7	35,3	21,2	51,1	23,1	2,7	2,3	0,0	4,5	4,1	146,9	325
Blandingskog												
50-80% lauvtrær	1,4	20,8	5,4	16,7	8,6	0,9	1,8	0,0	0,5	1,8	57,9	128
Oreskog (gråor)	0,0	3,6	0,9	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0	11
Bjørteskog	0,0	8,6	4,5	6,3	6,8	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	26,7	59
Annen lauvskog	1,8	5,0	3,6	7,2	3,2	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0	21,7	48
I alt	11,8	177,2	118,9	283,0	152,8	17,6	15,8	0,9	11,3	36,6	825,8	1827

Tabell 22. Arealfordeling i km<sup>2</sup> på sumpjord av kombinasjoner treslag og bunnevegetasjon i produktiv skog

Treslag	Strø- dekk	Gras- urterik mark	Gras- og urterik mark med urter	Moserik mark med urter	Blåbær- mark med småbregner	Blåbær- mark uten småbregner	Tytte- bær- mark	Røss- lyng- mark	Lav- mark	Vannsyk skogmark	Smyle- mark	Sum km <sup>2</sup>	Antall takst- flater i alt
Granskog	5,9	41,6	24,9	42,0	181,2	5,0	11,3	0,5	570,0	8,6	890,9	1971	
Furskog	0,0	0,9	2,3	2,7	60,6	11,8	124,3	0,5	301,9	1,4	506,2	1120	
Barblandingskog	2,7	5,4	3,2	9,9	130,2	8,1	60,1	0,0	284,3	3,2	507,1	1122	
Blandingskog													
20–50% lauvtrær	3,2	21,7	10,4	18,1	140,1	10,8	42,5	0,9	498,6	1,8	748,1	1655	
Blandingskog													
50–80% lauvtrær	0,9	5,9	2,3	5,4	14,5	1,4	4,5	0,0	89,9	0,0	124,8	276	
Oreskog (gråor)	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,8	0,0	2,3	5	
Bjørkeskog	0,5	4,1	0,0	0,9	3,6	0,9	0,0	0,0	24,4	0,5	34,8	77	
Annen lauvskog	0,0	1,4	0,9	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	6,8	0,0	9,5	21	
I alt	13,1	81,4	43,8	79,6	530,2	38,0	242,7	1,8	1777,7	15,4	2823,6	6247	

Det relative brunjordarealet er mindre ved siste enn ved første registrering. En større prosent av brunjordflatene er nå notert å ha gras- og urterik skogmark. Det er tenkelig at kunnskaper fra de første undersøkelsene om sammenhenger mellom bunnvegetasjon og jordprofil kan ha hatt en viss innflytelse på noteringene av jordsmonngrupper foretatt under siste taksering.

Endel forskjeller mellom de to registreringene med hensyn til jordbunnsforhold vil bli drøftet i seinere publikasjoner.

### **10. Eksempler på bruk av kunnskaper om relasjoner mellom vegetasjon og jordbunnsforhold ved praktiske disponeringer**

Skogbruksforskere har i lang tid arbeidd med spørsmål om klassifisering av bunnvegetasjonen med tanke på praktisk anvendelse. I de nordiske land ligger det nær å minne om forholdsvis omfattende redegjørelser finnen A. K. Cajander laget tidlig i vårt århundre (se f.eks. Cajander 1913). Mange svenske forskere har arbeidd med slike spørsmål. Som eksempel på en verdifull publikasjon kan nevnes Malmström (1949). I Norge har Elias Mork gjort en stor innsats på dette området. Han har hovedansvaret for den vegetasjonsinndelingen Landsskogtakseringen har brukt. I norske lærebøker i skogskjøtsel er praktiske spørsmål satt i relasjon til typer av bunnvegetasjon (se f.eks. Barth 1938, Skinnemoen 1969). Publikasjonen av Kielland-Lund (1981) om skogvegetasjon kommer til å bli referert i framtidige lærebøker.

Omfattende undersøkelser over sammenheng mellom vegetasjonstyper og skoghumus er utført av Glømme (1928, 1932). Endel av resultatene ble noenlunde raskt tatt opp i forstlig faglitteratur (Barth 1938). Bergseth (1977) har

redegjort for pH og andre mål for surhetsforhold i 207 jordprofiler i skog med forskjellige treslag og ulik bunnvegetasjon på Østlandet. For kort tid siden har Semb (1983) publisert et arbeid om jorda i bøke- og eikeskoger i Vestfold og på Sørlandet. Bonnevie-Svendsen og Gjems (1957) og Frank og Borchgrevink (1982) har offentliggjort data fra jordundersøkelser på noen små skogfelter. I mange andre publikasjoner finnes det også opplysninger om relasjoner mellom jordbunnsforhold og skogvegetasjon i Norge.

Glømme (1932 s. 284–285) var inne på tanken om å bruke resultater fra humusundersøkelser som grunnlag for skogbonitering. Sykdom hindret ham i å føre denne idéen videre. Bonitering av skogjord er blitt behandlet i tilknytning til seinere jordundersøkelser (se f.eks. Låg 1958, 1980), og spørsmålet vil med utgangspunkt i tallmaterialet fra Landskogtakseringen 1964–1976, bli drøftet i en ny publikasjon.<sup>1)</sup>

På grunnlag av inndeling etter botaniske ulikheter er det i anvendte skogbruksfag blitt operert med behandlingstyper. Når det skal tas standpunkt til spørsmål om skogbehandling, burde det være viktig å ha best mulig kjennskap til sammenhenger mellom vegetasjonsutvikling og jordbunnsforhold. Sammenstillingene foran viser endel relasjoner som skulle være av interesse i slike forbindelser. Noen eksempler kan nevnes.

Furuskog med bunnvegetasjon der lav dominerer, har til dels vært oppfattet som en behandlingstype. Men som vist foran, er det to vesensforskjellige hovedgrupper, en på grunn jord og en på grovkornet

<sup>1)</sup> Trykt i *Jord og Myr* nr. 1, 1985. Rekkefølgen for trykking av disse to artiklene ble byttet om.

dyp jord. Rasjonell skogbehandling må bli forskjellig på disse ulike typene. For furuskog med tyttebærmark og røsslyngmark er det lignende forhold.

Ved drøfting av praktiske skogbehandlingsspørsmål er granskog med blåbærmark ofte blitt oppfattet som en gruppe. Etter inndelingen til finnen Cajander brukes navnet Myrtillus-type om dette skogsamfunnet. Av tabell 6 går det fram at vel 70% av granskogarealet har slik bunnvegetasjon. Ved Landsskogtakseringens registrering er det i seinere tid foretatt en oppdeling i blåbærmark med småbregner og blåbærmark uten småbregner, og jordundersøkelsene har vist at det er betydelige forskjeller mellom disse to gruppene.

Granskog med blåbærmark utgjør mer enn 1/4 av det produktive skogarealet i Norge. Det burde være fornuftig å forsøke å komme fram til mer differensiert skogbehandling på grunnlag av kjennskap til ulikheter i jordbunnsforhold og bunnvegetasjon.

Også for mange av de andre forstlige behandlingstypene skulle det være mulig å utnytte i sterkere grad enn før kunnskaper om forskjeller med hensyn til de edafiske vekstfaktorene.

Etter hogstinggrep skjer det forandringer i vegetasjonsdekket, noe som kan ha betydning for valg av foryngelsesmetoder. Slike reaksjoner i bunnvegetasjonen er ofte i sterk grad avhengig av jordsmonnegenskaper.

Resultater av gjødsling i skog avhenger av jordbunnsforholdene. Både næringsstilstanden i jordsmonnet på forhånd, og binding og seinere frigjøring av tilførte næringsstoffer, har betydning for virkningen av gjødsel som blir tilført. Med kjennskap til vanskeligheter ved utredning av innviklede gjødslingsproblemer i jordbruket må vi regne med at mange

skoggjødslingsspørsmål ennå er uløste. På tilsvarende måte som i jordbruket vil effekten av gjødsling i skogen i sterk grad være avhengig av jordsmonnets egenskaper. Kunnskaper om relasjoner mellom jordbunnsforhold og utbredelse av forskjellige plantesamfunn kan bli til god nytte når en skal ta standpunkt til praktiske spørsmål om gjødsling i skog.

Ved valg av treslag for skogplanting er det viktig å ha kunnskaper om jordsmonnet på stedet.

Når metodikk for skogkulturtiltak skal velges, er kjennskap til jordbunnsforholdene nødvendig. De høveligste framgangsmåtene for planting og markberedning kan bli forskjellige på ulike jordsmonntyper, brenning kan være fordelaktig under visse jordbunnsforhold og skadelig under andre, osv.

For løsning av enkelte driftstekniske spørsmål kan jordbunnskunnskaper være nyttige. F.eks. kan opplysninger om jorddybde ha betydning ved planlegging av driftsveger i skogen. Mengde og sammensetning av lausmaterialet over fjellgrunnen kan ha mye å si for utgiftene ved anlegg av skogsbilveger.

Utnytting av skogarealer til ferie- og fritidsformål har etter hvert fått stor betydning. Det snakkes ofte om slitasje ved slik mangesidig anvendelse av skogene. Innsikt i naturrelasjoner er det bruk for når eventuelle skadevirkninger skal vurderes.

Store deler av skogskjøtselen var lenge oppfattet som erfaringsfunderte fagdisipliner. En utvikling i retning av mer eksakt vitenskap går gjennom tidkrevende undersøkelser bl.a. av sammenhenger mellom jordbunnsforhold og vegetasjon.

For dem som nytter skogen til rekreasjon, kan bedre kunnskaper om økologiske lovmessigheter gi grunnlag for rikere naturopplevelser.



## SAMMENDRAG

I perioden 1964–1976 ble de produktive skogarealene i Østfold, Akershus, Oslo, Hedmark, Oppland, Buskerud, Vestfold, Telemark, Aust-Agder, Vest-Agder, Sør-Trøndelag, Nord-Trøndelag og sørlige del av Nordland taksert av Landsskogtakseringen. Det ble gjennomført enkle registreringer av jordbunnsforhold på lignende måte som i foregående tiårsperiode.

Det totale antall takstflater som ble undersøkt, var 114 659, systematisk fordelt over 51 872 km<sup>2</sup>. Størrelsen av takstflatene var 100 m<sup>2</sup>.

Etter dybden ble jorda inndelt i de 4 klassene 0–0,2 m, 0,2–0,7 m, 0,7–5 m og over 5 m. Jordsmonnet ble gruppert etter profilutviklingen i podsol med tykkelse av bleikjordsjiktet 0–3 cm, podsol med bleikjord 3–6 cm, podsol med bleikjord 6–10 cm, podsol med bleikjord over 10 cm, brunjord, overgangsformer mellom podsol og brunjord, og sumpjord (med humusdekke over 30 cm).

Inndelingen etter treslag hadde følgende grupper: 1) Granskog, 2) furuskog, 3) barblandingsskog, 4) blandingsskog med 20–50% lauvtrær, 5) blandingsskog med 50–80% lauvtrær, 6) oreskog (gråor), 7) bjørkeskog, og 8) annen lauvskog. For bunnvegetasjonen i skogen ble det brukt dette klassifiseringsskjema: 1) Strødedde (uten grønne planter), 2) gras- og urterik mark, 3) moserik mark med urter, 4) blåbærmark med småbregner, 5) blåbærmark uten småbregner, 6) tyttebærmark, 7) røsslyngmark, 8) lavmark, 9) vannsyk skogmark, og 10) smylemark. I årene 1964–1969 ble det notert om det fantes flekker av *Sphagnum* i bunnvegetasjonen på de undersøkte flatene.

De produktive skogarealene fordeler seg slik på jord av forskjellige dybde:

Jorddybde 0–0,2 m	13,8%
Jorddybde 0,2–0,7 m	36,3%
Jorddybde 0,7–5 m	43,9%
Jorddybde over 5 m	6,0%

Arealfordelingen på forskjellige profiltyper er følgende:

Podsol, bleikjord 0–3 cm	34,9%
Podsol, bleikjord 3–6 cm	23,4%
Podsol, bleikjord 6–10 cm	14,5%
Podsol, bleikjord over 10 cm	11,7%
Brunjord	8,5%
Overgangsformer podsol-brunjord	1,6%
Sumpjord	5,4%

Granskog utgjør omtrent  $\frac{2}{5}$  og furuskog  $\frac{1}{5}$  av det produktive skogarealet. Til sammen dekker lauvskog (skog med mer enn 80% lauvtrær) bare 3,4%. Grensa mellom produktiv skog og tresatt impediment var årlig normalproduksjon på 0,12 m<sup>3</sup> pr. dekar.

Vegetasjonstypene blåbærmark med småbregner og blåbærmark uten småbregner dekker til sammen 57%.

På jord med totaldybde mindre enn 20 cm utgjør furuskog 37,3% og granskog bare 18,4%. Jord med dybde 0,2–5 m har mye mer granskog enn furuskog, mens det er like mye av de to på jord med dybde over 5 m.

Nesten  $\frac{1}{3}$  av arealet med jorddybde under 20 cm har røsslyngmark. Både røsslyngmark, tyttebærmark og lavmark er det forholdsvis mye av på den grunneste og den dypeste jorda.

*Sphagnum*-innblanding i vegetasjonen er det forholdsvis litt mer av på jord med midlere dybde enn på særlig grunn og særlig dyp jord.

Furuskogen er i utpreget grad knyttet til podsoljordsmonn. Det er forholdsvis mye granskog og lauvskog på brunjord. Bortimot  $\frac{2}{3}$  av alle flatene med oreskog har brunjord.

Når fordelingen på forskjellige podsolgrupper undersøkes, viser det seg at

granskog er relativt alminnelig på podsol med bleikjord av middels tykkelse, mens det er forholdsvis mye furuskog der bleikjordlaget er under 3 cm eller over 10 cm. For barblandingskog er det tendens til stigende frekvens med økende tykkelse av bleikjorda. Lauvskog og blandingskog med mest lauvtrær har minkende prosenttall med økende bleikjordtykkelse.

Strødede, gras- og urterik mark og moserik mark med urter er særlig alminnelige på brunjord. De to siste vegetasjonstypene er representert på 63,6% av brunjordflatene.

Det finnes bare en brunjordflate med lavmark, og meget få med røsslyng- og tyttebærmark.

Lavmark, smylemark, røsslyngmark og tyttebærmark er relativt noe mer alminnelige på podsol med bleikjordlag over 10 cm enn på jord med noe tynnere bleikjordsjikt.

Det er forskjell på de to vegetasjonstypene av blåbærmark bl.a. ved at typen uten småbregner er relativt mer alminnelig enn den andre typen på jord med stor tykkelse av bleikjorda.

På brunjord har bare 12% av flatene *Sphagnum*. Tilsvarende tall for podsol er 26% og for sumpjord 87%.

Kombinasjonen granskog med blåbærmark er særlig alminnelig på jord med dybde 0,2–0,7 m og 0,7–5 m.

Furuskog med røsslyngmark har mye større hyppighet enn noen annen kombinasjon på jord med dybde mindre enn 20 cm. På jord med dybde over 5 m er kombinasjonen furuskog med lavmark den mest alminnelige. Forholdsvis mye av arealene med den dypeste jorda har grovkornete sedimentavleiringer.

Arealene med lauvskog er små. Kombinasjoner av lauvskog med kravfull bunnvegetasjon som gras- og urterik

skogmark og moserik mark med urter er forholdsvis alminnelige på dyp jord. Foruten dype sand- og grusavsetninger langs vassdragene finnes det dyp jord av bedre kvalitet.

Kombinasjonene granskog med gras- og urterik skogmark og moserik mark med urter finnes på henholdsvis 21% og 13% av brunjordflatene mot bare 2% for begge typene på podsoljord. Granskog med blåbærmark er sterkt representert på podsol, med i alt 31% av flatene.

Ved jamføring mellom podsol med forskjellig tykkelse av bleikjorda finner vi at kombinasjonene som er alminnelige på brunjord, fortrinnsvis opptrer på podsol med tynt bleikjordlag.

På brunjord gjør lauvskog og lauvskogblandinger med vegetasjonstypene gras- og urterik mark, moserik mark med urter og blåbærmark med småbregner seg sterkt gjeldende. Men antall takstflater i granskog er mye større, og slik skog med de tre nevnte typene utgjør 46% av brunjordarealet.

Arealene med overgangsformer mellom podsol og brunjord står i en mellomstilling også med hensyn til fordelingen av treslag og bunnvegetasjon.

På sumpjord dominerer barskog og blandingskog med vegetasjonstypen vannsyk skogmark.

I faget skogskjøtsel blir det gitt praktiske tilrådinger med tilknytning til klasfisering av bunnvegetasjonen. Det kan i slike tilfeller være viktig å ha best mulig rede på sammenhenger mellom vegetasjon og jordbunnsforhold. Resultater av naturlig foryngelse, treslagvalg, flatebrenning, planting, gjødsling og andre skogkulturtiltak kan i sterk grad avhenge av jordbunnsfaktorer.

For løsning av enkelte driftstekniske spørsmål i skogbruket, f.eks. anlegg av

veger, kan jordbunnskunnskaper være nyttige.

Kjennskap til relasjoner mellom jordbunnsforhold og vegetasjon vil ofte være viktig når hensiktsmessighet av bruk av skogområder for ferie- og fritidsformål skal vurderes. Personer som nytter skogen til rekreasjon, kan få rikere naturopplevelser når de har skaffet seg kunnskaper om økologiske lovmessigheter.

### SUMMARY

*Distribution of tree species and ground cover vegetation on soils of different depths and with different profiles.*

During the period 1964–76 the productive forest areas in Østfold, Akershus, Oslo, Hedmark, Oppland, Buskerud, Vestfold, Telemark, Aust-Agder, Vest-Agder, Sør-Trøndelag, Nord-Trøndelag, and the southern part of Nordland were investigated by the National Forest Survey. Simple classifications of soil conditions were made similar to these in the decade before 1964.

The total number of sample plots investigated was 114,659, systematically distributed in 51,872 km<sup>2</sup>. The size of the plots was 100 m<sup>2</sup>.

Based on the depth, the soils were divided into four classes, 0–0.2 m, 0.2–0.7 m, 0.7–5 m, and over 5 m. The soils were classified according to the profile formation in podzol with bleached layer 0–3 cm, podzol with bleached layer 3–6 cm, podzol with bleached layer 6–10 cm, podzol with bleached layer over 10 cm, brown earth, transitions podzol-brown earth, and swamp soil (with humus layer over 30 cm).

The tree stands were classified into eight groups: Forest of Norway spruce, forest of Scots pine, mixed coniferous forest, mixed forest with 20–50% broad-

leaved trees, mixed forest with 50–80% broad-leaved trees, alder (*Alnus incana*) forest, birch forest, and other forest of broad-leaved trees.

For the ground cover vegetation in the forest the following classification was used:

- 1) Cover of litter (without green plants),
- 2) forest ground rich in grasses and herbs,
- 3) forest ground rich in mosses and with some herbs,
- 4) forest ground rich in *Vaccinium myrtillus* with *Dryopteris*,
- 5) forest ground rich in *Vaccinium myrtillus* without *Dryopteris*,
- 6) forest ground rich in *Vaccinium vitis-idaea*,
- 7) forest ground rich in *Calluna vulgaris*,
- 8) forest ground rich in lichens,
- 9) water-logged forest ground,
- 10) forest ground rich in *Deschampsia flexuosa*.

In the period 1964–69 any occurrence of *Sphagnum* patches in the ground cover was registered.

The productive forest areas are distributed on soil material with different depths as follows:

Soil depth 0–0.2 m	13.8%
Soil depth 0.2–0.7 m	36.3%
Soil depth 0.7–5 m	43.9%
Soil depth over 5 m	6.0%

The area distribution on different main profile types are as follows:

Podzol, bleached layer 0–3 cm	34.9%
Podzol, bleached layer 3–6 cm	23.4%
Podzol, bleached layer 6–10 cm	14.5%
Podzol, bleached layer over 10 cm	11.7%
Brown earth	8.5%
Transitions between podzol and brown earth	1.6%
Swamp soil	5.4%

Spruce forest covers about  $\frac{2}{5}$  and pine forest  $\frac{1}{5}$  of the productive forest area. Totally the forests of broad-leaved trees (forest with more than 80% broad-leaved trees) cover 3.4% only. The border between productive forest and barren land with some trees was fixed at an annual normal production of  $1.2 \text{ m}^3$  per hectare.

The ground cover vegetational types *Vaccinium myrtillus* with *Dryopteris* and *Vaccinium myrtillus* without *Dryopteris* cover 57% totally.

On soils with total depths less than 20 cm pine forest represents 37.3% and spruce forest 18.4%. Soils with depths from 0.2 to 5 m have a lot more of spruce forest than pine forest, but on soils with depths over 5 m both species are equally represented.

Almost  $\frac{1}{3}$  of the area with a soil depth less than 20 cm has heather. *Calluna vulgaris*, *Vaccinium vitis-idaea*, and lichens are comparatively well represented on very thin soils as well as on very deep soils. *Sphagnum* intermixture in the vegetation cover is somewhat more common on soil material with middle depths than on extremely shallow and extremely deep material.

Pine forests are especially bound to podzol soils. There are relatively large amounts of spruce and broad-leaved trees on brown earths. About  $\frac{2}{3}$  of the whole area with alder forest is situated on brown earths.

When the distribution of different podzol groups is studied we find that spruce is relatively common on podzols with bleached layers of middle thickness, while there is a lot of pine forest where the bleached layer is below 3 cm or over 10 cm. There is a tendency that mixed coniferous forest increases with increasing thickness of the bleached layer. Forest of broad-leaved trees and mixed

forest rich in broad-leaved trees has a decreasing percentage with increasing depths of the bleached stratum.

Cover of litter, forest ground rich in grasses and herbs, and forest ground rich in mosses with some herbs are very common on brown earths. The two last mentioned vegetational types are represented on 63.6% of the brown earth areas.

Lichens, *Deschampsia flexuosa*, *Calluna vulgaris*, and *Vaccinium vitis-idaea* are more common on podzols with more than 10 cm deep bleached layers than on soils with thinner bleached stratum.

There is a difference between the two vegetational types of *Vaccinium myrtillus*. The type without *Dryopteris* is more common than the other on podzols with great thicknesses of the bleached layer.

Of brown earths sample plots only 12% have *Sphagnum*. Corresponding figures for podzol are 26% and for swamp soil 87%.

The combination spruce forest with *Vaccinium myrtillus* is especially common in 0.2–0.7 m and 0.7–5 m deep soils.

Pine forest with *Calluna vulgaris* are more frequent than any other combination on soils more shallow than 20 cm. On soils with depths over 5 m the combination pine forest with lichens is the most common. Relatively large areas with the deepest soil material have coarse grained sediments.

The areas of broad-leaved forest are small. The combinations of forest of broad-leaved trees with ground cover vegetation rich in grasses and herbs, and vegetation rich in mosses with some herbs are relatively common on deep soil material. In addition to deep sand and gravel sediments along the watercourses we also find deep deposits of better quality.

The combinations spruce forest with grasses and herbs and that with mosses with some herbs are present in 21% and in 13% on brown earths, respectively, as against only 2% for both types on podzol soils. Spruce forest with *Vaccinium myrtillus* is very frequent on podzols, totally 31% of the areas.

A comparison between podzols with different thicknesses of the bleached layer shows that the vegetation combinations common on brown earths are also represented on podzols with thin bleached layers.

Forest of broad-leaved trees and mixed forest with a lot of broad-leaved trees having ground cover vegetation rich in grasses and herbs, rich in mosses with some herbs, and rich in *Vaccinium myrtillus* with *Dryopteris* are strongly represented on brown earths. However, the number of plots in spruce forest are greater and such forest with these three vegetational types make up 46% of the brown earth areas.

The areas of transitions between podzol and brown earth are also transitional

with regard to the distribution of tree species and ground cover vegetation.

On swamp soil coniferous forest and mixed forest with water-logged ground are dominant.

In the subject silviculture many practical recommendations regarding the classification of ground cover vegetation are given. It is, however, important to have the best possible knowledge of relationships between vegetation and soil conditions. Results of natural reforestation, choice of tree species, burning, planting, fertilization, as well as some other activities may largely depend on the soil factors.

To solve some technical questions in forestry, i.e. road building, a knowledge of soils is valuable.

Knowledge of relationships between soil conditions and vegetation is often important when planning the application of forest areas for recreative purposes. Those using the forest for recreation may gain a fuller appreciation of nature by acquiring knowledge on ecological relationships.



Etter at jeg våren 1953 første gang kontaktet landsskogtaksator Aasmund Vigerust, har jeg stadig hatt godt samarbeid med Landsskogtakseringens personale. Denne institusjonen har skaffet fram grunnlagsmateriale for et stort antall publikasjoner jeg har presentert.

Omfattende sammenstillinger av tallmaterialet er gjennomført ved Sentral for forskningsmetodikk og databehandling. Førstekontorfullmektig Edel Lyby, kon-

torfullmektig Tove Qwammen og kontorassistent Anne Marie Stillesby har hjulpet meg på forskjellige måter med beregninger, sammenstillinger og maskinskriving.

Fra Norges landbruksvitenskapelige forskningsråd er det bevilget bidrag til disse undersøkelsene.

Jeg takker alle som på en eller annen måte har støttet gjennomføringen av dette arbeidet.

## REFERERT LITTERATUR

- Barth, A. 1938. Skogskjøtsel på biologisk grunnlag. 180 s. Grøndahl. Oslo.
- Bergseth, H. 1977. Relationen zwischen Acidität und Vegetationstypen norwegischer Waldböden. *Acta Agric. Scand.* 27, 269–279.
- Bonnevie-Svendsen, C. & Gjems, O. 1957. Amount and chemical composition of the litter from larch, beech, Norway spruce and Scots pine stands and its effect on the soil. *Medd. fra Det norske Skogforsøksvesen*, 48, 111–174.
- Cajander, A. K. 1913. Über Waldtypen. *Acta For. Fenn.* 1, 1–175.
- Frank, J. & Borchgrevink, J. 1982. Jordsmonnutvikling under bestand av gran (*Picea abies*) og osp (*Populus tremula*) i Ås. *Meld. fra Norges landbruksforskole*, 61, nr. 19. 30 s.
- Glømme, H. 1928. Orienterende jordbunnsundersøkelser innen Østlandets og Trøndelagens skogtrakter. *Medd. fra Det norske Skogforsøksvesen*, Nr. 10. Bd. 3, 1–216.
- Glømme, H. 1932. Undersøkelser over ulike humustypers ammoniakk- og nitratproduksjon samt faktorer som har innflytelse på disse prosesser. *Medd. fra Det norske Skogforsøksvesen*, Nr. 14. Bd. 4, 37–328.
- Kielland-Lund, J. 1981. Die Waldgesellschaften SO-Norwegens. *Phytocoenologia*, 9 (1/2) 53–250.
- Landskogtakseringen. 1966. Instruks for markarbeidet. 15 s. Oslo.
- Låg, J. 1958. Noen refleksjoner omkring begrepet bonitet. *Tidsskr. for jordskifte og landmåling*, 1958, 67–74.
- Låg, J. 1959. Influence of forest stand and ground cover vegetation on soil formation. *Agrochimica*, IV, 72–77.
- Låg, J. 1961a. Some investigations on the productivity of forest soils in Norway. *Acta Agric. Scand.* 11, 82–86.
- Låg, J. 1961b. Studies on quantitative relationships between soils and soil-forming factors in Norwegian forest. 7th Intern. Congress of Soil Science, Madison, Wisc. U.S.A. 1960, IV, 152–156. Groningen.
- Låg, J. 1967. Registrering av jorddybde i skogene i Norge. *Medd. fra Det norske Skogforsøksvesen*. Nr. 84. Bd. 22, 679–688. Vollebekk.
- Låg, J. 1970. Registrering av hovedtyper av jordsmonn i skogene i Norge. Taksering av Norges skoger. *Landskogtakseringen 50 år*. 143–149. Oslo.
- Låg, J. 1971. Some relationships between soil conditions and distribution of different forest vegetation. *Acta Agr. Fennica*, 123, 118–125.
- Låg, J. 1976. Jordarter, jordsmonn og landskap i farger. 99 s. Landbruksforlaget. Oslo.
- Låg, J. 1980. Some reflections on the problems of soil rating. *Ann. Agr. Fenniae*, 19, 65–70.
- Låg, J. 1981. Berggrunn, jord og jordsmonn. 2. utg. 200 s. Landbruksforlaget. Oslo.
- Låg, J. & Vigerust, E. 1971. Fordeling av jordbruksareal og forskjellig slags skog i Norge. *Norsk Geografisk Tidsskrift*, 25, 141–144.
- Malmström, C. 1949. Studier över skogstyper och trädslagsfördelning inom Västerbottens län. *Medd. från Statens skogsforskningsinstitut*, 37, 11. 231 s.
- Semb, G. 1983. Jordundersøkelser i norske bøke- og eikeskoger. *Jord og Myr*, 7, 25–70.
- Skinemoen, K. 1969. Skogskjøtsel. 724 s. Landbruksforlaget. Oslo.