

# TORVEGENSKAPENES INNVIRKNING PÅ MYRVEGETASJONEN

*Sammenhengen mellom noen artsgrupper og enkelte jordbunnsøkologiske faktorer på Stormyra i Hemne herred, Sør-Trøndelag.*

*Av sivilagronom Anders Hovde.*

## **Bakgrunn og formål:**

Stormyra i Hemne herred i Sør-Trøndelag dekker et areal på 450 dekar. Denne myra ble detaljundersøkt av Det norske myrselskap i august 1967, og det var blant annet på basis av denne undersøkelsen at myra ble valgt til den analysen som skal refereres her. Hensikten med arbeidet var å finne fram til naturlige grupperinger av artene, eventuelt finne ut om noen av disse passer med de eksisterende myr-typeinndelingene. En ville også teste hvilke sammenhenger det er mellom artsgruppene og torvegenskapene der disse finnes. Av dette kan en komme fram til differensialarter og indikatorarter. En hadde også tenkt å prøve å rangere artene etter deres krav til de målte økologiske faktorer.

## **Feltarbeid:**

Ved hjelp av kompass gikk en etter linjer over hele myra. For hver 60 x 60 m ble det lagt ut en prøverute. Først målte en opp 0,5 x 0,5 m. Innenfor denne ruten ble alle artene bestemt og notert med navn og dekningstall etter Hult-Sernanders skala. Denne angir hvor stor del av arealet som dekkes av arten med verdier fra 1 til 5 der 5 betyr at arten dekker mer enn  $\frac{1}{2}$  av arealet. Senere ble det lagt ut en rute på 2 x 2 m med samme sentrum som den lille ruten. De nye artene som kom i tillegg ved analyse av dette større arealet, ble notert med +. På hvert prøvested ble det tatt ut en liters prøve til kjemisk analyse. Til dette ble nyttet Løddesøl's prøvetaker. Prøvene ble oppbevart i tette plastposer, og senere analysert ved Statens jordundersøkelse og Kjemisk analyselaboratorium på Ås. I tilknytning til prøvetakingen ble også grunnvannstanden notert på hvert prøvested. De data som er brukt i denne artikkelen er samlet inn på 210 prøveflater på Stormyra og en nærliggende myr de første 14 dagene av juli 1969.

## **Resultater:**

### *Gruppering av artene:*

På selve myra ble det funnet 112 arter. De av disse som fantes på mer enn 3 prøveflater ble senere tatt med i beregningene. Dette var 82 arter. På grunnlag av dekningstala for hver art på prøveflatene er det reknet ut korrelasjonskoeffisienter for alle kombina-

sjoner av de 82 artene, to og to. Signifikante verdier fra denne beregningen er satt opp i en tovegs tabell på en slik måte at de artene som er sterkest korrelerte blir samlet. På denne måten får en samlet i grupper de artene som gjerne opptrer sammen i vegetasjonen. Ved hjelp av denne metodikken har en satt sammen 5 artsgrupper som skiller seg tydelig fra hverandre når det gjelder forekomst. De artene nedenfor som er i kursiv er differensialarter. Dette er arter som skiller mellom vegetasjonstyper ved at de forekommer bare i enkelte typer. Når en søker etter differensialarter må en lete blant de artene som forekommer på forholdsvis få ruter. Disse artene må imidlertid forekomme på flest mulig av de rutene som tilhører vedkommende artsgruppe.

*Gruppe 1* omfatter arter som tilhører en svært rik vegetasjonstype. Prøveflater med disse artene ble særlig funnet ved Mo, noen km vest for Stormyra. Vanlige arter i denne gruppen er:

*Breimyrull (Eriophorum latifolium)*  
*Bjønnbrodd (Tofieldia pusilla)*  
Vanl. øyentrøst (*Euphrasia brevipila*)  
Sveltull (*Scirpus hudsonianus*)  
Dvergjamne (*Selaginella selaginoides*)  
Beitestarr (*Carex oederi*)  
Smalsoldogg (*Drosera anglica*)  
Strengstarr (*Carex chordorrhiza*)  
Makkmose (*Scorpidium scorpioides*)  
Gulstarr (*Carex flava*)

I *gruppe 2* er det også mest kravfulle arter, for eksempel:

Mjødurt (*Filipendula ulmaria*)  
Brunklomose (*Drepanokladus intermedius*)  
Takrør (*Phragmites communis*)  
Pors (*Myriophyllum spicatum*)  
*Elvesnelle (Equisetum fluviatile)*  
*Blåknapp (Succisa pratensis)*  
Trådstarr (*Carex lasiocarpa*)  
Svartstarr (*Carex nigra*)  
*Bukkeblad (Menyanthes trifoliata)*  
*Skogstjerne (Trientalis europaea)*  
*Blåtopp (Molinia coerulea)*  
Myrsnelle (*Equisetum palustre*)  
Tepperot (*Potentilla erecta*)  
Myrfiol (*Viola palustris*)  
*Myrhatt (Comarum palustre)*  
Myrmaure (*Galium palustre*)  
*Engkvein (Agrostis tenuis)*  
*Ørevier (Salix aurita)*  
Lappvier (*Salix lapponum*)

Begge disse to første gruppene er meget artsrike, og nesten  $\frac{2}{3}$  av alle artene som ble funnet på myra tilhører disse gruppene. Av Myr-selskapets myrtyper (Løddesøl og Lid 1950) ville de rene grasmyrenes, starrmyrenes og krattmyrenes vegetasjon ha kommet i disse to første artsgruppene.

I *gruppe 3* er det mest lyng og lav, foruten furu, bjørk og noen moser. Denne artsgruppen omfatter mest arter som hører til i myr-typene lyngmyr, furumyr med lyngmyrbunn, og lyngrik mosemyr. Vanlige arter er:

Røsslyng (*Calluna vulgaris*)  
Krekling (*Empetrum nigrum*)  
Tyttebær (*Vaccinium vitis-idaea*)  
Furumose (*Hylocomium Schreberi*)  
Blokkebær (*Vaccinium uliginosum*)  
Fjærmose (*Ptilium crista-castrensis*)  
Blåbær (*Vaccinium myrtillus*)  
Etasjemose (*Hylocomium splendens*)  
Skrubbær (*Cornus suecica*)  
Rødtorvmose (*Sphagnum rubellum*)  
Tranebær (*Oxycoccus* spp.)  
Sigdmose (*Dicranum* spp.)  
Torvmyrull (*Eriophorum vaginatum*)  
Vanl. reinlav (*Cladonia rangiferina*)  
Sølv-reinlav (*Cladonia silvatica*)  
Furu (*Pinus silvestris*)

*Gruppe 4* bindes sammen med foregående gruppe ved arten molte (*Rubus chamaemorus*). Denne forekommer hyppig i begge typer, men den har sterkest sammenheng med artene i gruppe 4 og er derfor plassert her. Artene i denne gruppen hører til en fattig myrtype med bjønnskjegg (*Scirpus caespitosus*) og kvitmose (*Sphagnum* spp.). Det viser seg at molte er positivt korrelert både med bjønnskjegg og med torvmyrull. Disse to siste artene er derimot negativt korrelerte. Dette tyder på at molte forekommer i to typer vegetasjon, en med mest bjønnskjegg og en med mest torvmyrull. Gruppe 4 har ingen arter som ikke også forekommer i andre ruter enn de 60 som hører til i denne gruppen. Det samme gjelder gruppe 5 med 10 ruter. En finner her noe en måtte vente, at det er lettere å finne differensialarter for et artsrikt enn for et artsfattig samfunn. Dette kommer av at artene i et artsfattig samfunn har større edafisk amplitude enn i en rikere vegetasjon (Lothe 1953). Disse artsgruppene fra en fattig vegetasjon mangler altså differensialarter. De artsfattige gruppene kjenner en derfor på at de mangler de artene som er knyttet til et rikere plante-samfunn. Vanlige arter i gruppe 4 er:

Molte (*Rubus chamaemorus*)  
 Kvitlyng (*Andromeda polifolia*)  
 Rundbl. soldogg (*Drosera rotundifolia*)  
 Bjønnskjegg (*Scirpus caespitosus*)  
 Vorte-torvmose (*Sphagnum papillosum*)  
 Stiv-torvmose (*Sphagnum compactum*)  
 Dverg-torvmose (*Sphagnum tenellum*)  
 Levermoser (*Hepaticae* spp.)  
 Rust-torvmose (*Sphagnum fuscum*)

*Gruppe 5* er arter som hører til på gråmose-tuene. Her er det meget artsfattig. På overgangen fra de lavere partier på myra med kvitmosearter og bjønnskjegg har en ofte matter med rome. Disse kan på sine steder være meget tette, mer sjelden over større områder. Etter som en kommer opp over tua vil gråmose overta mer og mer av plassen, men en vil alltid ha litt lyng her og der, særlig røsslyng og klokkel yng. De mest vanlige artene på disse tuene er altså:

Gråmose (*Rhacomitrium lanuginosum*)  
 Klokkel yng (*Erica tetralix*)  
 Rome (*Narthecium ossifragum*)  
 Fingerlav (*Cladonia uncialis*)  
 Einer (*Juniperus communis*)

### Sammenhengen mellom artene og enkelte jordbunns- økologiske faktorer:

Selv om en finner sammenheng mellom en vegetasjonstype og en økologisk faktor, kan en ikke være sikkert på at det nettopp er denne faktoren som betyr mest for variasjonen i artssammensetning fra myrtype til myrtype. Det kan like gjerne være en annen faktor som varierer i samme retning som den en måler. Som eksempel kan en tenke seg at kalkinnholdet varierer i takt med en bestemt vegetasjonstype. Men nå er det oftest slik at nitrogeninnholdet og surhetsgraden også varierer med kalkinnholdet. En kan da ikke være sikker på hvilken av disse faktorene som betyr mest. Kanskje det til og med er en ukjent faktor som vi ikke har målt (f. eks. knyttet til klimaet), som betinger variasjonen. Prinsippet er her at alle andre faktorer enn de en måler må være konstante innenfor det undersøkte området. En vil her holde seg til de økologiske faktorer som er knyttet til jorda (edafiske). Disse kan en skille i primære og sekundære edafiske faktorer (Dahl, Gjems og Kielland-Lund 1967). En primær faktor er kalkinnholdet i fjellgrunnen. På kalkrike steder vil en få en vegetasjon som er kravfull med hensyn til kalk. Disse plantene har også gjerne høyt nitrogeninnhold, og på denne måten vil kalkinnhold, nitrogeninnhold og pH henge sammen. På kalkrike steder har en også mikrobeaktivitet som vil trekke i retning av mer nitrogenrik torv.

Dahl, Gjems og Kielland-Lund (1967) hevder at sekundære edafiske faktorer ikke har noen betydning for sammensetningen av økosystemet og dets geografiske utbredelse. Dette kan derimot ikke utelukke muligheten for at planter som har store krav med hensyn til sekundære miljøfaktorer (f. eks. nitrogen) kan vandre inn i økosystemet senere, idet de har fordel av den nitrogenrike humusen, (torva) som de kalkkrevende plantene og mikrobene har dannet.

En er nå interessert i hvilke økologiske faktorer som betinger variasjon i artssammensetningen i det foreliggende materialet, og hvor mye disse faktorene varierer. Artene er rangerte og delte inn i grupper etter deres sosiologiske slektskap. De jordbunns-økologiske faktorer som diskriminerer best mellom disse gruppene, spiller sannsynligvis størst rolle for sammensetningen av vegetasjonen fra sted til sted. Dette spørsmålet har en analysert dels ved å beregne sannsynligheten for at den plassering som er gjort i artsgruppe ut ifra sosiologisk gruppering er riktig når de jordbunnsøkologiske egenskaper for rutene legges til grunn. Dels er spørsmålet analysert ved en diskriminant analyse. De fem artsgruppene som kom fram ved sosiologisk gruppering er her sammenlignet parvis med hensyn til jordbunns-økologiske egenskaper, og en har derved kommet fram til hvilke av disse egenskaper som diskriminerer best mellom gruppene. Det ble som nevnt tatt ut en prøve fra hver analyseflate til kjemisk analyse. En har for hver av disse følgende data:

glødetap i prosent,  
 pH målt i vann,  
 CaO i mg/100 ml,  
 N i prosent av glødetapet,  
 volumvekt i kg pr. liter og  
 grunnvannstanden som er avstanden fra overflata og ned til grunnvannspeilet målt i cm.

Nedenfor er satt opp totalgjennomsnitt og gruppegjennomsnitt for disse faktorene:

	Total- gjennomsnitt	Gr. 1	Gr. 2	Gr. 3	Gr. 4	Gr. 5
Glødetap . . . .	89,25	78,44	74,91	95,92	97,73	94,62
pH . . . . .	4,6	5,5	4,9	4,3	4,5	4,5
CaO . . . . .	0,058	0,148	0,114	0,030	0,024	0,039
N . . . . .	1,76	2,84	2,47	1,32	1,35	1,93
Volumvekt ..	0,123	0,161	0,154	0,112	0,096	0,142
Grunnvann- stand . . . .	10,3	5,2	10,0	14,0	6,0	16,0

Tabellen nedenfor viser hvor mange av rutene som er plassert i sannsynligste gruppe, hvor mange er plassert feil, og hvor disse burde ha vært plassert ut fra jordbunns-økologiske faktorer. Antallet riktig plasserte ruter står langs diagonalen.

	Artsgrupper				
Artsgrupper	1	2	3	4	5
1	5	11	0	0	0
2	0	44	2	1	1
3	0	0	41	4	2
4	0	4	13	47	0
5	0	8	12	8	7
Sum	5	67	68	60	10

For eksempel kan en se at av de rutene som er plassert i gruppe 4, er 47 plassert i sannsynligste gruppe, 8 burde vært plassert i gruppe 5, 4 i gruppe 3 og 1 i gruppe 2. Tallene i tabellen summerer opp til 210. Disse sannsynlighetene er basert på prøver tatt fra skiktet 0—20 cm. En kan av og til ha en annen vegetasjon enn den en slik torvprøve skulle tilsi. Et eksempel på dette har en når kvitmosen gror utover næringsrik torv. En del av de artene som hører til det rike samfunnet kan overleve dette, idet de vokser opp gjennom mosen mens de fremdeles har kontakt med det næringsrike vannet under. (Skogen 1969). Når en skal vurdere sammenhengen mellom artene og de edafiske faktorene, må en derfor passe på at en tar prøven fra den jorda der plantene henter næring.

### Diskriminant analyse:

Ved en diskriminant analyse har en rangert de målte jordegenskapene etter hvilke skilnader de viste mellom de forskjellige artsgruppene. Denne rangeringen er basert på statistisk sikkerhet. Tabellen nedenfor viser denne rangeringen for hver sammenligning mellom grupper. Den jordegenskap som diskriminerer best mellom gruppene står først, siden er de rangert etter hvor viktige de er. Bare de egenskapene som viser signifikante differanser mellom artsgruppene er tatt med.

De absolutte differanser mellom artsgruppene kan en se i tabellen foran. En kan se at pH har kommet ut som viktigste enkeltfaktor i alle sammenligningene med *gruppe 1*, mens volumvekten har spilt en meget liten rolle. Som ventet er det minst forskjell mellom gruppene 1 og 2. Dette er jo begge rike myrtyper. Mellom gruppene 1 og 3 viser både pH, glødetap, CaO og N signifikante differanser. I alle sammenligningene med *gruppe 2*, betyr CaO meget lite. Det er pH og N som er de to viktigste diskriminantene her. Gruppe 2 har minst glødetap av

1, 2 og 3 \* betyr etter tur signifikans på 5, 2,5 og 1 % nivået.

Sammenligning mellom gruppene	Jordegenskaper som viser statistisk sikre differanser.
1 og 2	pH*** N*
1 og 3	pH*** CaO*** glødetap** N**
1 og 4	pH*** N*** CaO*** grunnvannstand*
1 og 5	pH*** grunnvannstand*
2 og 3	N*** pH***
2 og 4	N*** pH***
2 og 5	pH*** glødetap*** grunnvannstand*
3 og 4	grunnv.st.*** pH*** gl.tap.*** N*** vol.v.** CaO*
3 og 5	N*** glødetap*
4 og 5	grunnvannstand*** pH*** glødetap**

samtliges grupper, derfor spiller også denne faktoren en viss rolle i sammenligningene. Det lave glødetapet i gruppe 2 kommer av at en har hatt sandinnblanding i torva langs en bekk. Dette viser seg også på volumvekta som er høy i gruppe 2. *Gruppe 3* er en ganske tørr og fattig vegetasjonstype med relativt høgt glødetap, og der det er langt ned til grunnvannet. Gruppen har under gjennomsnittet for alle de andre målte faktorene, og for N ligger den lavest. Likevel har N kommet ut som viktigste enkeltfaktor bare i to sammenligninger, mellom 3 og 2 og mellom 3 og 5. Til tross for relativt små differanser i tallverdiene, er samtlige 6 differanser signifikante mellom gruppe 3 og gruppe 4. Dette viser at en bør være forsiktig med å trekke konklusjoner bare på grunnlag av gjennomsnittstall når en ikke vet hvordan disse fordeler seg på observasjonene. *Gruppe 4* er en våt myrtype med overveiende kvitnosearter, og den har derfor høgt glødetap. Typen har pH som gjennomsnittet men lavere verdier for CaO, volumvekt og N.

I sammenligningen mellom *gruppene* 5 og 3 som begge er ganske tørre, har grunnvannstanden kommet ut som den minst viktige enkeltfaktor. Ellers er de viktigste faktorene pH og N. Glødetapet spiller en viss rolle i sammenligningene med *gruppene* 2, 3 og 4. *Gruppe 5* har lengst ned til grunnvannet av samtlige grupper, derfor spiller denne faktoren en viss rolle i sammenligningene med denne gruppen. De fleste faktorene tatt i betraktning, står gruppe 5 mellom gruppe 2 og 3.

For å lette oversikten tar en med tabellen nedenfor som viser hvilke faktorer som diskriminerer mellom de forskjellige artsgruppene. Denne er basert på den diskriminante analysen, etter Dahl, Gjems og Kieland-Lund (1967). Artsgrupper langs de horisontale rekkene har po-

sitive differanser i forhold til de artsgruppene som står langs de vertikale kolonnene. De vertikale kolonnene har negative differanser i forhold til de horisontale rekkene. En, to og tre\* betyr signifikante verdier på 5, 2,5 og 1 % nivået.

*Arts-  
grupper*

	1	2	5	3	4
1		pH***	pH***	pH*** CaO*** N**	pH*** N*** CaO***
2			pH***	N*** pH***	N*** pH***
5		glødetap*** grunnvann- stand*		N***	grunnvann- stand***
3	gløde- tap***		gløde- tap*		grunnvann- stand***
4			pH*** gløde- tap**	gløde- tap*** pH***	

En kan her se hvordan glødetapet varierer motsatt av de andre faktorene, unntatt grunnvannstand som er tilsynelatende uavhengig av de andre. Interessant er det også å merke seg hvordan artsgrupper med lave nummer ligger over artsgrupper med høye nummer når det gjelder pH, N og CaO. Derimot ligger grupper med høye nummer over når det gjelder glødetap.

**Indikatorarter:**

En indikatorart er en art som stiller bestemte krav til jorda, og som derfor ved sin forekomst indikerer at disse er oppfylte. Jo mindre elastiske plantene er i kravet til jorda, jo bedre egner de seg som indikatorplanter. Dette vil si at de har en snever edafisk amplityde. (Nordhagen, 1943, Lothe, 1953). Forutsatt at artenes edafiske amplityde er kjent, og at en kan bestemme dem, er det relativt enkelt å fastsette boniteten når slik arter dominerer. Her kan det være snakk om dominans i frekvens eller i dekningsgrad.



Også arter som er mer elastiske i kravet til jorda, og som derfor ikke kan karakteriseres som typiske indikatorplanter, kan likevel i enkelte tilfelle gi gode opplysninger om jordas bonitet. Eksempler på dette har en hvis plantene ikke setter blomsterbærende skudd hvis jordboniteten ikke tilfredstiller plantenes krav. Dette er funnet for flasketarr (*Carex rostrata*) under markarbeidet på Stormyra. Den vokste vanlig på de noenlunde gode stedene på myra, og satte der blomster, mens den på kvitmosen ikke satte blomsterbærende skudd. I det foreliggende tilfelle vil en del av indikatorartene være identisk med differensialartene knyttet til de mest artsrike plantesamfunn, det vil si differensialartene for artsgruppene 1 og 2 som er skrevet i kursiv på side 142. Disse artene forekommer bare i artsgruppene 1 eller 2, og siden det er funnet sikre forskjeller i pH og / eller N og CaO-innhold mellom disse og andre artsgrupper, kan en ved påvising av noen av disse artene si at innholdet i torva sannsynligst er høyere for de nevnte egenskaper enn i de andre artsgruppene. I tillegg til disse artene kommer også de som forekommer både i gruppe 1 og gruppe 2 men ikke i andre grupper. Av disse kan en nevne:

Dvergjamne (*Selaginella selaginoides*)  
Beitestarr (*Carex oederi*)  
Strengstarr (*Carex chodorhiza*)  
Myrfiol (*Viola palustris*)  
Harerug (*Polygonum viviparum*).

### **Sammendrag og diskusjon:**

En har botaniske og jordbunns-økologiske data for 210 ruter fra Stormyra og en nærliggende myr i Hemne herred i Sør-Trøndelag. Vegetasjonen på disse rutene er delt inn i 5 artsgrupper. Disse gruppene er satt opp på grunnlag av parvise korrelasjoner mellom artene, basert på dekningstall. På denne måten har en fastsatt et sosiologisk slektskap mellom artene, og artsgruppene er laget ut ifra dette. I neste omgang er det så undersøkt om det er bestemte egenskaper ved jorda som er knyttet til den enkelte gruppe og som skiller mellom de sosiologiske gruppene. Dette er gjort ved en diskriminant analyse. Denne analysen rangerer de økologiske faktorene for hver sammenligning mellom artsgrupper, og tester om det finnes statistisk sikre forskjeller i de målte jordbunns-økologiske faktorene mellom disse artsgruppene. Analysen viser at pH spiller en avgjørende rolle for diskriminering mellom artsgruppene. Det er i denne sammenheng viktig å være klar over at pH er en eksponent og at selv små forskjeller i pH gir utslag. Det er derfor egentlig ikke korrekt å behandle denne tallstørrelsen på like linje med de andre tallene, fordi variasjonen i pH blir for liten sammenlignet med variasjonen i de andre tallene. Det er mulig at en transformasjon burde ha vært brukt for pH før

beregningene. I så fall ville pH kanskje fått en mindre dominerende plass enn tilfellet er.

Når en skal finne sammenhenger mellom artsgrupper og økologiske faktorer er det en forutsetning for påliteligheten av resultatet at de faktorene en ikke måler er konstante. I praksis er det umulig å oppnå dette fullt ut. Det er svært mange faktorer som påvirker plantene. Av disse overser en ofte lokal- og mikroklimatiske. En kan her nevne nattefrost og lokal isdannelse, frost på snøberre steder osv.

#### Litteratur:

- Dahl, Eilif, Gjems, Odd, Kielland-Lund, Johan jr.* 1967. On the Vegetation Types of Norwegian Conifer Forests in Relation to the Chemical Properties of the Humus Layer. Meddelelser fra Det Norske Skogforsøksvesen nr. 85. Bind XXIII 25 s.
- Grieg-Smith, P.*, 1964. Quantitative plant ecology, Second edition. Butterworths London. 256 s.
- Hovde, Anders*, 1970. Sammenhengen mellom myrvegetasjon og torvegenskaper. En plantesosiologisk analyse av Stormyra og en nærliggende myr i Hemne herred, Sør-Trøndelag. Hovedoppgave ved Norges landbrukshøgskole.
- Hovde, Oscar*, 1967. Stormyra i Hemne herred, Sør-Trøndelag. Detaljundersøkelser ved Det norske myrselskap (med kart) (i Myrselskaps arkiv).
- Lothe, Anders*, 1953. Samhøvet mellom jord, humiditet og kalk. Vegetasjonen som indikator på bonitet og biologisk kalkstatus i jorda. Meldinger fra Norges landbrukshøgskole. Vol. 33, nr. 3 s. 237—367.
- Lundekvam, Helge Egil*, 1958. Plantesosiologisk analyse av gamal eng på Vestlandet. Hovedoppgave ved Norges landbrukshøgskole. 92 s.
- Løddesøl, Aasulv*, 1969. Kjemiske holdepunkter ved praktisk myrbedømmelse. Meddelelser fra Det norske myrselskap, nr. 4. 155 s.
- Løddesøl, Aasulv, Lid, Johannes*, 1950. Myrtyper og myrplanter. Grøndahl & Søns forlag, Oslo 95 s.
- Nordhagen, Rolf*, 1943. Sikkilsdalen og Norges fjellbeiter. Bergens Museums skrifter nr. 22. 666 s.
- Skogen, Arnfinn*, 1969. Trekk av noen oceaniske myrers vegetasjon og utvikling. Myrers økologi og hydrologi. Symposium om myrer. As, 10.—11. mars 1969. Den norske komité for den internasjonale hydrologiske dekade. Rapport nr. 1. Oslo s. 88—95.