



RAPPORT BOTANISK SERIE 1993-2

FAGMØTE I VEGETASJONSØKOLOGI PÅ KONGSVOLD 1993

Arild Krovoll og Asbjørn Moen



"Universitetet i Trondheim, Vitenskapsmuseet. Rapport. Botanisk Serie" inneholder stoff fra det fagområdet og det geografiske ansvarsområdet som Botanisk avdeling, Vitenskapsmuseet representerer. Serien bringer stoff som av ulike grunner bør gjøres kjent så fort som mulig. I mange tilfeller kan det være foreløpige rapporter, og materialet kan seinere bli bearbeidet for videre publisering. Det vil også bli tatt inn foredrag, utredninger, o.l. som angår avdelingens arbeidsfelt. Serien er ikke periodisk, og antall nummer pr. år varierer. Serien starta i 1974, og det fins parallelle arkeologiske og zoologiske serier. Serien har skifta navn fra og med 1987, og den er en fortsettelse av "K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapp. Bot. Ser." som kom ut med 89 nummer i årene 1974-1986.

TIL FORFATTERNE

Manuskriptet må være maskinskrevet med tekst på den ene sida av arket. Manuskriptet kan også med fordel leveres på IBM-kompatibel diskett (helst 3½"), skrevet i Word Perfect (versjon 5.1 eller senere) eller Word (versjon 2.0 eller senere). Latinske plantenavn kursiveres (eller understrekes). Som språk blir vanligvis norsk brukt, unntatt i abstract (se nedenfor). Med manuskriptet skal følge:

1. Eget ark med artikkelens tittel og forfatterens/forfatterens navn. Tittelen bør være kort og inneholde viktige henvisningsord.
2. Et referat (synonym: abstract) på maksimum 200 ord. Referatet innledes med bibliografisk referanse og avsluttes med forfatterens navn og adresse.
3. Et abstract på engelsk med samme innhold som referatet.

Artikkelen bør forøvrig inneholde:

1. Et forord som ikke overstiger to trykksider. Forordet kan gi bakgrunn for artikkelen som relevante opplysninger om eventuell oppdragsgiver og prosjekttilknytning, økonomisk og annen støtte fra fond, institusjoner og enkeltpersoner med takk til dem som bør takkes.
2. En innledning som gjør rede for den vitenskapelige problemstillingen og arbeidsgangen i undersøkelsen.
3. En innholdsfortegnelse som svarer til disposisjonen av stoffet, slik at inndeling av kapitler og underkapitler er nøyaktig som i sjølve artikkelen.

4. Et sammendrag av innholdet. Det bør vanligvis ikke overstige 3% av det originale manuskriptet. I spesielle tilfelle kan det i tillegg også tas med et "summary" på engelsk.

Litteraturhenvisninger

Henvisninger i teksten gis som Rønning (1972), Moen & Selnes (1979), eller dersom det er flere enn to forfattere som Sæther et al. (1980). Om det blir vist til flere arbeid, angis det som "Flere forfattere (Rønning 1972, Moen & Selnes 1979, Sæther et al. 1980) rapporterer", i kronologisk orden uten komma mellom navn og årstall. Litteraturlista skal være unummerert og i alfabetisk rekkefølge. Flere arbeid av samme forfatter i samme år gis ved a, b, c osv. (Elven 1978a). Tidsskriftnavn forkortes i samsvarende med siste utgave av World List of Scientific Periodicals eller gjengis i tvilstilfelle fullt ut.

Eksempler:

Tidsskrift: Moen, A. & M. Selnes 1979. Botaniske undersøkelser på Nord-Fosen, med vegetasjonskart. - K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapp. Bot. Ser. 1979 4: 1-96.

Bretten, S. & O.I. Rønning (red.) 1987. Fagmøte i vegetasjonsøkologi på Kongsvold 1987. - Univ. Trondheim, Vitensk. mus. Rapp. Bot. Ser. 1987 1: 1-63.

Kapittel: Gjærevoll, O. 1980. Fjellplantene. - s. 316-347 i P. Voksø (red.): Norges fjellverden. Forlaget Det Beste, Oslo.

Bok: Rønning, O.I. 1972. Vegetasjonslære. - Universitetsforlaget, Oslo/Bergen/Tromsø. 101 s.

Illustrasjoner

Eventuelle tabeller, plansjer og tegninger leveres på egne ark med angivelse av hvor i teksten de ønskes plassert.

Særtrykk

Hver forfatter får vanligvis inntil 50 eksemplarer gratis. Flere eksemplarer kan bestilles til kostpris. Dersom det er flere enn to forfattere pr. artikkel vil antallet gratis-eksemplarer bli redusert.

Utgiver

Universitetet i Trondheim,
Vitenskapsmuseet,
Botanisk avdeling,
7004 Trondheim

Forsidebilder

Engmarihand
Dactylorhiza incarnata
(foto: A. Moen)

Fra Sølendet natur-
reservat i Røros
(foto: T. Arnesen)

Huldretorvmose
Sphagnum wulfianum
(foto: K.I. Flatberg)

Landskap ved elva Forra
i Stjørdal og Levanger
(foto: S. Sivertsen)

Referat

Krovoll, A. & A. Moen (red.) 1993. Fagmøte i vegetasjonsøkologi på Kongsvold 1993.
Univ. Trondheim Vitensk. mus. Rapp. Bot. Ser. 1993 2 : 1- 76.

Rapporten inneholder 9 av foredragene som ble holdt på vegetasjonsøkologisk fagmøte på Kongsvold i mars 1993. De fleste artiklene dreier seg om kulturlandskap, og ellers dekkes et vidt spekter av emner innen vegetasjonsøkologien.

*Arild Krovoll, Universitetet i Trondheim,
Vitenskapsmuseet,
7004 TRONDHEIM.*

*Asbjørn Moen, Universitetet i Trondheim,
Vitenskapsmuseet,
7004 TRONDHEIM.*

Abstract

Krovoll, A. & A. Moen (eds.) 1993. Symposium on vegetation ecology at Kongsvold 1993.
Univ. Trondheim Vitensk. mus. Rapp. Bot. Ser. 1993 2 : 1- 76.

This report comprises 9 of the lectures given at a symposium on vegetation ecology at Kongsvold Biological Station in March 1993. Most of the papers deal with cultural landscapes. The papers also cover other aspects of approaches in vegetation ecology.

*Arild Krovoll, University of Trondheim,
Museum of Natural History and Archaeology,
N-7004 TRONDHEIM.*

*Asbjørn Moen, University of Trondheim,
Museum of Natural History and Archaeology,
N-7004 TRONDHEIM.*

ISBN 82-7126-489-3
ISSN 0802-2992

Forord

Denne rapporten inneholder 9 av foredragene som ble holdt på det 14. fagmøte i vegetasjonsøkologi på Kongsvold biologiske stasjon 22. - 23. mars 1992.

Fagmøtet samlet i år 57 deltakere, både etablerte forskere, hovedfagsstudenter og økologer i forvaltningen.

Ved invitasjonen ble deltakerne stilt fritt i valg av vegetasjonsøkologisk/plantegeografisk emne, likevel med en spesiell oppfordring til foredrag om kulturlandskap.

Manuskriptene er i hovedsak trykt i den form vi mottok dem, men med justering av referat og abstract. Richard Binns takkes for språklig gjennomgang av abstracts.

Trondheim, oktober 1993.

A. Krovoll, A. Moen.

Innhold

Referat
Abstract
Forord

Aune, E.I., F. Kubiček & A. Moen. Studies of plant biomass in permanent plots at Sølendet Nature Reserve, Central Norway	7
Brendalsmo, A. Jan. "Landskap med kultursmak". Eller: Hva slags landskap er vi ute etter	21
Hatten, L. & H. Sickel. Kulturlandskapet på Lånan; en øygruppe i Vega kommune	27
Moen, A. & A. Odland. Vegetasjonsseksjoner i Norge.....	37
Olsson, G.A. & G. Austrheim. Konsekvenser av bruksendringer i seterlandskapet for biodiversitet: landskap, vegetasjon og plantearter	54
Sandvik, P. Nidarneset gjennom tusenåra.....	62
Solem, T. Effekt av tidlig jernproduksjon på vegetasjonen. En pollenanalytisk studie	68
Willmann, B. Effekter av kadmiumtilførsel på makrofyter; et felteksperiment.....	74
Aarrestad, P.A. Effekter av kunstsno i norske alpinanlegg. En botanisk-økologisk undersøkelse	75
Deltakerliste 1993	76

Studies of plant biomass in permanent plots at Sølendet Nature Reserve, Central Norway

¹EGIL INGVAR AUNE*, FERDINAND KUBÍČEK^o & ASBJØRN MOEN*

*University of Trondheim, Museum of Natural History and Archaeology, Department of Botany, N-7004 Trondheim, Norway, ^oSlovak Academy of Sciences, Institute of Ecobiology, Department of Ecosystems' Production, Štefánikova 3, 814 34 Bratislava, Slovakia

Abstract

Aune, E. I., F. Kubíček & A. Moen 1993. Studies of plant biomass in permanent plots at Sølendet Nature Reserve, Central Norway. *Univ. Trondheim Vitensk. mus. Rapp. Bot. Ser. 1993 2*: 7-20.

Preliminary results of studies in permanent quadrats in one rich fen and one wooded grassland community are presented. Three levels of scything frequency are represented: scythed annually, scythed biennially, not scythed since 1950.

Main conclusions:

- The biomass decreases with increasing scything frequency.
- The mass of the below-ground roots and rhizomes is greater than the mass of the above-ground shoots.
- The ratio between the above- and below-ground biomass is lowest for the community that has remained unscythed for more than 40 years.

Referat

Aune, E. I., F. Kubíček & A. Moen 1993. Studier av biomasse i fastruter i Sølendet naturreservat, Røros. *Univ. Trondheim Vitensk. mus. Rapp. Bot. Ser. 1993 2* : 7-20.

Resultater fra en sommers undersøkelse av fastruter i ett rikmyrsamfunn og ett høgstaudesamfunn er presentert. I hver av lokalitetene er tre stadier av slått/gjengroing representert: slått hvert år, slått annet hvert år, ikke slått de siste 40 år.

Hovedkonklusjoner:

- Biomassen minker med økende slåttefrekvens.
- Underjordisk biomasse er større enn overjordisk.
- Forholdet mellom over- og underjordisk biomasse er lågest for samfunnet som har vært under gjengroing i 40 år.

I. INTRODUCTION

The impact of scything on northern boreal plant communities has been studied for several years at the Sølendet Nature Reserve, near Røros, Central Norway. Moen published results of this project, obtained from 1974 to 1988, changes observed in the structure and field layer production induced by scything (haymaking) being presented and discussed in chapter 13 (Moen 1990: 352-376). The conclusion was that the dry matter yield obtained by annual scything is only about half of that obtained by scything every other year (Fig. 1). Longer intervals between scything (every 3rd or 4th year) produced only minor increases in biomass, but the proportion of litter increased substantially. For the majority of the vegetation types, the most rational and economic method of utilizing the plant production, by scything for hay, is harvest every second year, precisely that of traditional haymaking. Moen's work did not include any studies of the below-ground biomass.

The scything programme and the long-term monitoring of the vegetation succession have continued after 1988. In 1992 two new projects were started to obtain a better understanding of the processes behind the observed influences of scything.

The first is a study of the balance of nutrients in the plant communities, including measurements of the capitals of nutrient elements in the soil and in the above- and below-ground plant biomass.

The second project is a study for measuring biomass in the field layer (both above- and below-ground) and in the bottom (moss) layer to see how the values measured are influenced by the scything regime. This paper presents the first preliminary results of this study. The projects are supported by NLVF (the Agricultural Research Council of Norway) and is a part of the 'Cultural Landscape Research Programme'.

II. METHODS

The field work took place in August 1992. We selected two stand localities for the pilot study, locality 3 representing rich fen vegetation and locality 5 in open birch woodland. Moen (1990: 142) called stand locality 3 a *Molinia caerulea-Kobresia simpliciuscula-Campyllum stellatum* type (Cluster M7), a rich lawn community of the fen margin. Moen (1990: 207) classified this community in the *Caricion atrofuscae* alliance. Stand locality 5 was called *Betula pubescens-Crepis paludosa-Campyllum stellatum* type (Cluster W9) and characterized as open birch woodland with a dense, rather tall field layer dominated by herbs and graminoids (Moen 1990: 266). This community was classified in the *Lactucion alpinae* alliance (Moen 1990: 299).

Three 12.5 m² quadrats were delimited in each locality (Fig. 2). They represent different levels of scything frequency: scythed annually since 1974 (3A, 5A), scythed biennially since 1974 (3B, 5B), and not scythed since about 1950 (3C, 5D).

To estimate the biomass we applied the method of indirect sampling (Kubiček & Brechtl 1970), modified for nonrecurrent sampling (Kubiček & Jurko 1975, Jurko *et al.* 1981). This method is based on counting the number of 'individuals' of all species in the quadrats and determining the mean 'individual' weight for selected species. A critical point here is the definition of an 'individual'. In our context it means the above-ground unit (module) that is readily counted in the field. Mostly, many herbs for instance, it is the whole plant; in grasses it means individual tillers or shoots; in species with clonal growth it is a 'ramet' (Harper 1977: 24). This implies that several above-ground individuals may share a common below-ground part (rhizomes and roots).

The numbers of species and individuals in each quadrat (12.5 m²) were calculated by means of numbers obtained from counting within three smaller 0.25 m² quadrats (Fig. 2). A number of plants (each specimen representing one or more above-ground individuals) were dug up, including as much as possible of the root system. The plants were taken to the laboratory, washed, divided

into above-ground and below-ground parts and desiccated at 70°C to constant weight, and weighed. The selection of species and the number of individuals dug up for drying and weighing was based on a phytosociological relevé of the total quadrat (12.5 m²). Thirty individuals of dominant species and 5-10 individuals of subdominant species were sampled, the rest of the species usually being omitted. This selection of species for sampling is based on statistical considerations and experience gained in Slovakia during the IBP period (see Kubíček & Brechtel 1970).

The biomass of bryophytes (bottom layer) was estimated by sampling the dominant species. Each species was sampled from an area of 10 cm x 10 cm (100 cm²) with total cover (100%). The measured dry weight (same desiccation process as for the field-layer species) was then multiplied by 100 to obtain the value for 1 m², and finally corrected for the real coverage according to the phytosociological relevé (Kubíček & Šomšák 1982, Kubíček *et al.* 1983).

III. RESULTS

A. NUMBER OF SPECIES AND INDIVIDUALS

1. Rich fen

Table 1 shows that changes in floristic composition are not evident. Four species are always dominant, i.e. *Scirpus cespitosus*, *Carex dioica*, *Thalictrum alpinum* and *Molinia caerulea*. In addition, *Kobresia simpliciuscula* is dominant in 3A and 3C, and *Carex panicea* in 3B and 3C. The subdominant species are few (2-3 species). They are *Eriophorum angustifolium* and *Carex capillaris* in the scythed quadrats (3A, 3B) and *Succisa pratensis*, *Pedicularis oederi* and *Saussurea alpina* in the unscythed quadrat (3C). The total number of individuals is very high, 4,821-5,892 ind./m². Quadrat 3A (scythed every year) has the lowest number of individuals (4,821 ind./m²), whereas quadrat 3B has the highest number (5,892 ind./m²). The unscythed plot (3C) has the highest number of species, and more of them are dominants or subdominants than in the scythed quadrats. The total number of individuals is average (5,249 ind./m²).

The bottom layer contains two moss species, *Campyllum stellatum* and *Drepanocladus revolvens*, which are prevalent and have almost the same coverage in all three plots.

2. Birch woodland

Although this is a floristically rich community it contains only 10 or 11 dominant and subdominant field-layer species (Table 2). The annually scythed quadrat (5A) has the highest total number of individuals (>2,000 per m²) with a marked prevalence of the two grasses, *Deschampsia cespitosa* and *Agrostis capillaris*. Two grasses, *Nardus stricta* and *Deschampsia flexuosa*, also feature among the subdominant species. Other graminoids (*Festuca rubra*, *Poa nemoralis*, *Carex vaginata*, *Anthoxanthum odoratum*) have quite a high number of individuals, too. This "grassy" character of the phytocoenose is obviously caused mainly by the impact of the annual scything. Quadrat 5B (scythed every second year) has a similar feature, but, except for the two dominant grasses (with prevalence of *Deschampsia cespitosa*), the others are not so visible in the phytocoenological structure. The dominant and subdominant species are practically the same, but there are fewer individuals (1,336 per m²).

The unscythed quadrat (5D) is somewhat different. Firstly, the total number of individuals is only about 1,000 per m². Secondly, the character of the phytocoenose is not "grassy". Herbs play a more important role in the cover (*Crepis paludosa*, *Galium boreale*, *Geranium sylvaticum* and others). Thirdly, the differences in the bottom layer are pronounced. Both scythed quadrats (5A, 5B)

have a relatively high cover of bryophytes (85% in 5A and 60% in 5B). The unscythed quadrat has, however, a minimal cover of bryophytes.

B. MEAN DRY WEIGHT OF INDIVIDUALS

Table 3 (locality 3) shows that for most species the mean dry weight of the below-ground part of the individual is higher than that of the above-ground part. Only a few species show instances of the reverse (e.g. *Carex dioica* and *C. panicea*).

For nearly all species, the heaviest individuals are found in the unscythed quadrat (3C); exceptions are *Thalictrum alpinum*, *Carex dioica* and *Eriophorum angustifolium*. Three species (*Saussurea alpina*, *Pedicularis oederi* and *Succisa pratensis*) are very sensitive to scything and practically disappeared from the scythed quadrats.

The situation in locality 5 (Table 4) is nearly analogous to that in locality 3, but there are some differences. *Galium boreale* and *Equisetum sylvaticum* have a heavier above-ground than below-ground part. The group of species resistant to scything is wider, namely *Polygonum viviparum*, *Ranunculus acris*, *Thalictrum alpinum* and *Equisetum sylvaticum*. On the other hand, a relatively large group is very sensitive to scything - e.g. *Geum rivale*, *Geranium sylvaticum*, *Cirsium helenioides* and *Saussurea alpina*.

C. ABOVE- AND BELOW-GROUND BIOMASS

1. Introductory comments

The biomass value of each species is obtained by multiplying the mean dry weight by the number of individuals. These values are not given in this paper, but some results obtained for the individual species are commented on in the text. Tables 5 and 6 give aggregated biomass values for the sample quadrats.

2. Rich fen

The results show a logical trend; species dominant in the cover also prevail in the biomass. The decisive dominants in the biomass are only three species in every sample quadrat - *Scirpus cespitosus*, *Carex dioica* and *Molinia caerulea*. The total below-ground biomass of the vascular species is distinctly higher than the above-ground one. This is very pronounced in the unscythed quadrat (3C) (*Molinia caerulea* more than four times, and *Scirpus cespitosus* even ten times). The total values of the vascular plant biomass have an obvious trend - the lowest values in the plots scythed every year, the highest in the unscythed plots.

Although the moss cover is practically the same, the highest moss biomass was recorded in the annually scythed quadrat (3A) with a relatively high value (nearly 1 kg/m²); it is essentially less (365 and 546 g/m²) in the other two quadrats.

3. Birch woodland

The basic biomass dominants in all three quadrats are *Alchemilla* sp. and *Deschampsia cespitosa*; *Agrostis capillaris* also dominates in quadrat 5A (scythed every year). *Crepis paludosa* and *Geranium sylvaticum* join the group of biomass dominants in quadrat 5B (scythed biennially). The

richest block of biomass dominants is found in the untouched quadrat (5D). This block has six species, mainly large herbs such as *Geranium sylvaticum*, *Alchemilla* sp. and *Geum rivale*.

The total values of the vascular plant biomass show the same trend as in locality 3 - the lowest values in the plots scythed every year, the highest values in the unscythed plot. But the above-ground biomass in the quadrat scythed every second year and in the unscythed quadrat is almost equal.

The biomass of bryophytes (bottom layer) is considerably less than in the rich fen community. Both the scythed quadrats, however, have a relatively high bottom layer biomass (240 and 153 g/m²). The unscythed area (5D) almost lacks mosses.

IV. DISCUSSION AND EVALUATION OF THE SCYTHING EFFECT

Broadly the results conform fairly well with the production studies (harvesting by scything) reported by Moen (1990). This applies to the changes in the field layer in relation to different scything frequency. The field layer biomass decreases with increasing scything frequency. Comparison of the absolute production values requires sound judgement, because of a considerable variation from year to year, and even between replicate quadrats within the same homogeneous locality. Table 7 summarizes the field layer production values obtained by applying different methods in 1974-1992.

Our judgement is that differences between the 1992 estimates for locality 3 (rich fen) obtained by cutting with scissors and the 'nonrecurrent sampling method' are within the acceptable range of deviation. The difference between the estimates for the unscythed part of locality 5 (open birch woodland) obtained by using scissors in the 1970s and the 1992 value obtained by us for quadrat 5D is surprisingly high. Our 1992 estimate may be too small. The difference between quadrat 5B (scythed biennially) and quadrat 5D (unscythed) probably should be greater.

The results for the below-ground biomass represent new knowledge for the Sølendet area. The mass of the below-ground roots and rhizomes (B) is 2-4 times greater than that of the above-ground shoots (A) in communities that have remained unscythed for about 40 years. In both communities, the ratio A/B is highest in the quadrats with the highest scything frequency. This verifies published studies from other countries and theories for the strategies of the plants (e.g. Fitter 1986). Scything represents a stress that forces the plants to mobilize resources to produce photosynthetic tissue to counteract the loss caused by cutting. This induces transportation of nutrients (e.g. carbohydrates) from rhizomes and roots to above-ground shoots, and thus the below-ground biomass decreases more than the above-ground field layer biomass.

Another interesting result from this pilot study is the biomass estimate for the bottom layer. It is known that frequent scything produces a denser moss cover in many haymaking communities. This has been documented by traditional phytosociological investigations. Removal of the field layer creates more space and more light for the bryophytes. The 1992 results show that the moss biomass is considerably greater in the areas scythed annually than in the unscythed areas. This increase in moss biomass is the reason why the total biomass of the areas scythed annually is not much less than that of the unscythed areas. The total moss biomass is a result of accumulation over several years. It is therefore irrational to conclude that the increase in annual moss production fully compensates the annual decrease in field layer productivity. The method for estimating the bottom layer biomass is admittedly rather rough. However, the observed increase in the moss biomass in the scythed areas must be important for ecosystem processes such as nutrient flow and peat/humus accumulation.

V. FUTURE STUDIES

In 1993 we plan to continue the studies of the above- and below-ground biomass. These studies will be integrated with studies of the vegetation ecology and the population biology, as well as investigations of the soils and the balance of nutrients. We plan to investigate two or three more stand localities (at least one rich fen locality and one herb-rich birch woodland locality). Some refinements of the method are under consideration, for instance to increase the number of quadrats where "individuals" are counted, as well as the number of individuals sampled, to make the estimates more reliable. Alternative or refined methods for estimating moss biomass, and perhaps even annual moss production are also being considered.

VI. REFERENCES

- Fitter, A.H. 1986. Acquisition and utilization of resources. - pp. 375-405 in Crawley, M.J. (ed.): *Plant Ecology*. Blackwell Sci. Publ., Oxford.
- Harper, J.L. 1977. *Population Biology of Plants*. Acad. Press, London. xxiv + 892 pp.
- Jurko, A., F. Kubíček. & L. Šomšák 1981. Ecological and production characteristics of the undergrowth of mountain forests. *Folia Geobot. Phytotax.* 16: 153-179.
- Kubíček, F. & J. Brechtl 1970. Production and phenology of the herb layer in an oak-hornbeam forest. *Biológia (Bratislava)* 25: 651-666.
- Kubíček, F. & A. Jurko 1975. Estimation of the above-ground biomass of the herb layer in forest communities. *Folia Geobot. Phytotax.* 10: 113-129.
- Kubíček, F. & L. Šomšák 1982. The herb layer production of fir forest in the eastern part of the Slovenské rudohorie Mountains. *Biologické práce (Bratislava)* 18: 52-178.
- Kubíček, F., L. Šomšák, V. Šimonovič, E. Majzlanová, I. Háberová & V. Rybárska 1983. Influence of tourism on dwarf pine (*Pinus mugo*) communities in the Vysoké Tatry Mountains. *Folia Geobot. Phytotax.* 18: 361-387.
- Moen, A. 1990. The plant cover of the boreal uplands of central Norway. I. Vegetation ecology of Sølendet Nature Reserve: haymaking fens and birch woodlands. *Gunneria* 63: 1-451, 1 map.

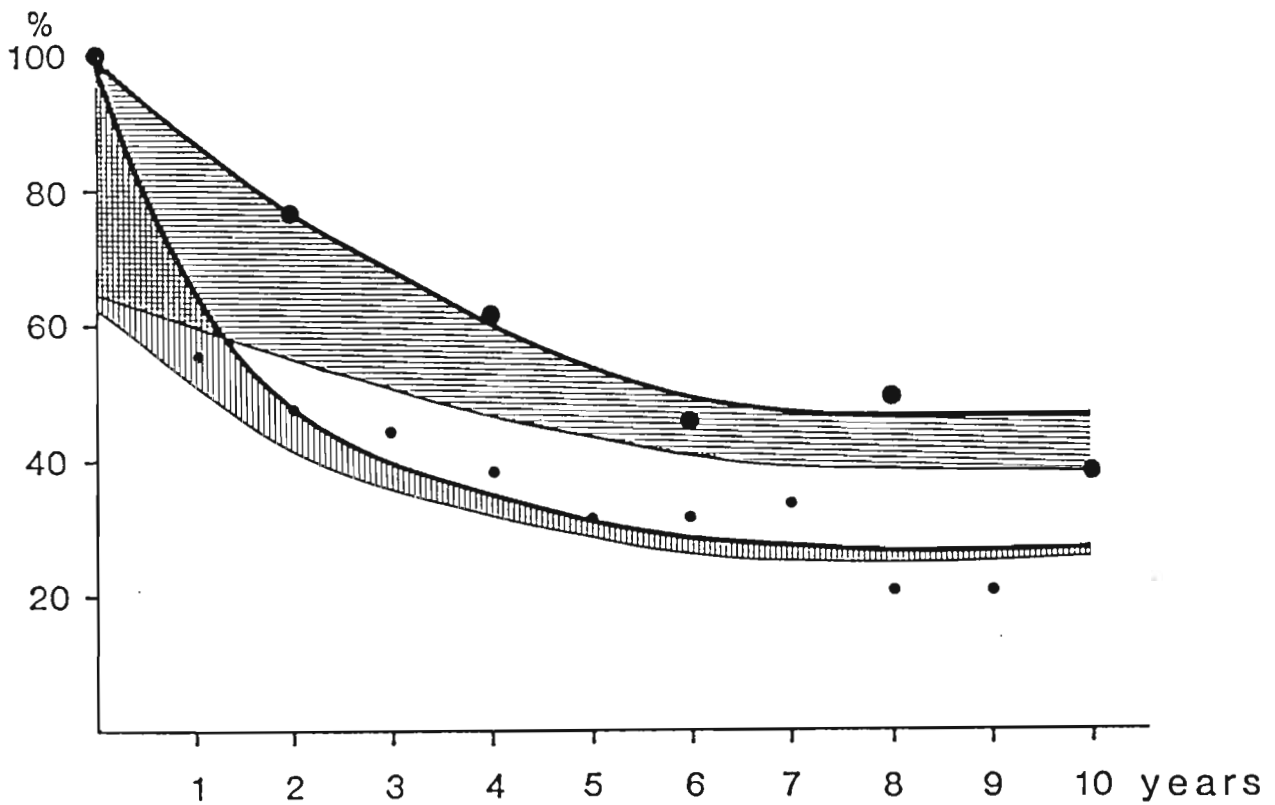


Figure 1. Schematic representation of the changes in the above-ground productivity of the field layer induced by scything of the permanent quadrats, annually (lower curves) or biennially (upper curves), over a period of 10 years at Sølendet. Standing crop shown by thick lines (dots represent exact values), litter fraction shaded, and biomass shown by thin lines. Data for a rich fen locality (*Carex lasiocarpa*-*Potentilla erecta*-*Campylium stellatum* type). From Moen (1990: 356).

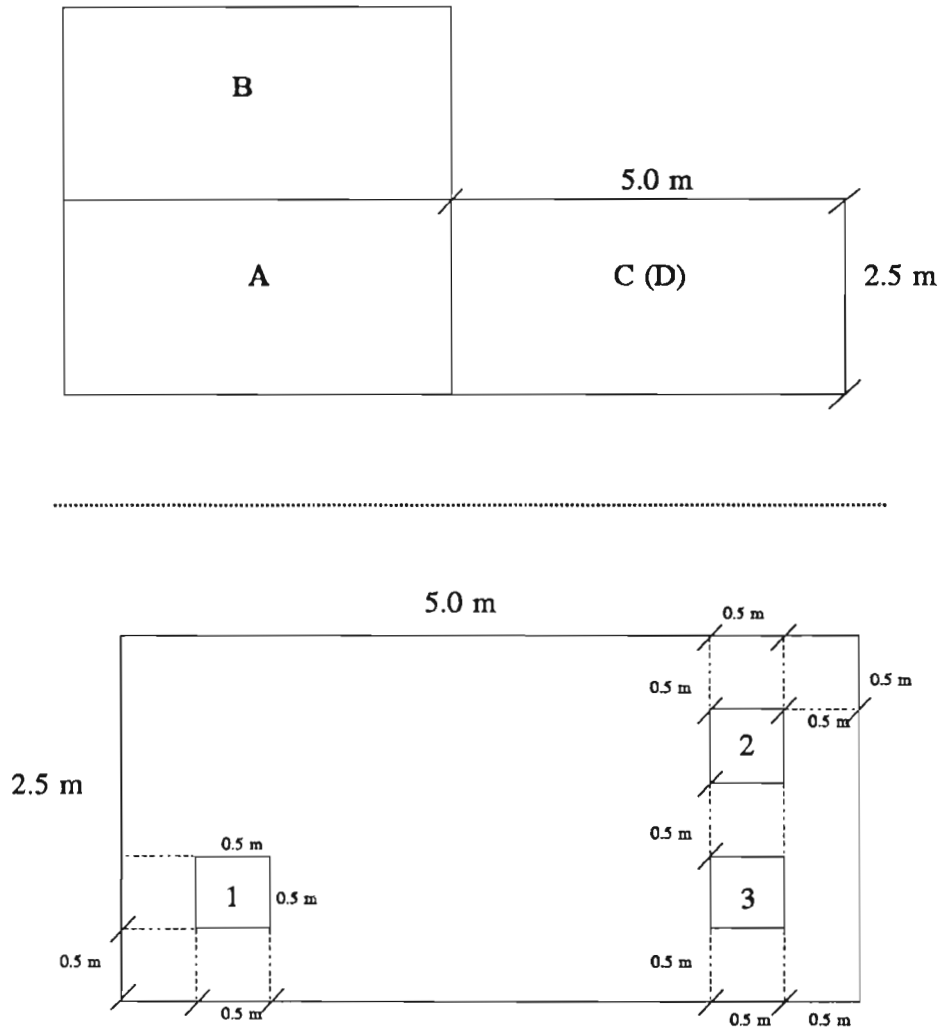


Figure 2. Top: The three 12.5 m² quadrats with different scything frequency. Bottom: The three smaller quadrats (0.25 m²) used for counting individuals.

Table 1. Estimated number of individuals in the rich fen community (locality 3).

Species	Number of individuals/m ²		
	Quadrat 3A	Quadrat 3B	Quadrat 3C
Dominant and subdominant species (in at least one quadrat)			
<i>Scirpus cespitosus</i>	1,867	1,592	2,043
<i>Carex dioica</i>	1,268	2,727	1,155
<i>Thalictrum alpinum</i>	676	727	651
<i>Kobresia simpliciuscula</i>	308	97	461
<i>Molinia caerulea</i>	151	197	320
<i>Carex panicea</i>	71	160	153
<i>Carex capillaris</i>	32	69	27
<i>Eriophorum angustifolium</i>	37	35	0
<i>Succisa pratensis</i>	0	3	64
<i>Pedicularis oederi</i>	1	0	43
<i>Saussurea alpina</i>	0	0	40
Other species			
<i>Equisetum variegatum</i>	111	76	36
<i>Triglochin palustris</i>	87	80	1
<i>Selaginella selaginoides</i>	1	41	103
<i>Polygonum viviparum</i>	59	51	0
<i>Eriophorum vaginatum</i>	51	24	0
<i>Tofieldia pusilla</i>	16	53	0
<i>Equisetum palustre</i>	59	0	1
<i>Potentilla erecta</i>	1	0	39
<i>Leontodon autumnalis</i>	1	0	35
<i>Festuca ovina</i>	0	13	20
<i>Euphrasia frigida</i>	0	4	20
<i>Saxifraga aizoides</i>	16	1	1
<i>Deschampsia cespitosa</i>	0	16	0
<i>Carex flava</i>	8	4	0
<i>Carex buxbaumii</i>	0	0	9
<i>Bartsia alpina</i>	0	0	3
<i>Crepis paludosa</i>	0	0	3
<i>Gymnadenia conopsea</i>	0	0	3
<i>Pinguicula vulgaris</i>	1	1	1
<i>Dactylorhiza cruenta</i>	0	0	1
Total	4,821	5,892	5,249
Bryophytes in % cover			
<i>Campylium stellatum</i>	70	70	70
<i>Drepanocladus revolvens</i>	10	20	20
Less than 1% cover:			
<i>Lophozia borealis</i>	1	2	0
<i>Bryum pseudotriquetrum</i>	1	0	1
<i>Fissidens adianthoides</i>	0	0	1
<i>Calliergon trifarium</i>	0	0	1

Table 2. Estimated number of individuals in the birch woodland community (locality 5).

Species	Number of individuals/m ²		
	Quadrat 5A	Quadrat 5B	Quadrat 5D
Dominant and subdominant species (in at least one quadrat)			
<i>Deschampsia cespitosa</i>	351	540	132
<i>Agrostis capillaris</i>	515	151	121
<i>Crepis paludosa</i>	84	81	113
<i>Alchemilla</i> sp.	147	63	32
<i>Carex vaginata</i>	59	29	79
<i>Polygonum viviparum</i>	112	55	0
<i>Deschampsia flexuosa</i>	127	0	47
<i>Nardus stricta</i>	147	0	0
<i>Thalictrum alpinum</i>	68	65	0
<i>Galium boreale</i>	25	12	76
<i>Ranunculus acris</i>	67	31	0
<i>Geranium sylvaticum</i>	17	17	60
<i>Trientalis europaea</i>	0	0	75
<i>Geum rivale</i>	0	13	23
<i>Equisetum sylvaticum</i>	0	28	0
<i>Saussurea alpina</i>	0	7	21
Other species			
<i>Poa nemoralis</i>	84	69	0
<i>Festuca rubra</i>	92	23	27
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	23	69	0
<i>Pyrola minor</i>	29	7	3
<i>Molinia caerulea</i>	0	0	33
<i>Selaginella selaginoides</i>	7	24	0
<i>Carex nigra</i>	0	0	25
<i>Potentilla erecta</i>	9	11	0
<i>Ranunculus auricomus</i>	0	15	0
<i>Luzula sudetica</i>	1	1	12
<i>Paris quadrifolia</i>	7	1	5
<i>Ranunculus acris</i>	0	0	13
<i>Equisetum sylvaticum</i>	11	0	0
<i>Hieracium vulgatum</i> coll.	0	0	11
<i>Polygonum viviparum</i>	0	0	11
<i>Solidago virgaurea</i>	5	3	3
<i>Dactylorhiza fuchsii</i>	1	5	4
<i>Parnassia palustris</i>	4	4	0
<i>Taraxacum officinale</i>	8	0	0
<i>Geum rivale</i>	7	0	0
<i>Poa pratensis</i>	4	0	3
<i>Succisa pratensis</i>	0	0	7
<i>Cicerbita alpina</i>	0	0	5
<i>Cirsium helenioides</i>	0	0	5
<i>Hierochloë odorata</i>	0	0	4
<i>Phleum alpinum</i>	1	3	0
<i>Rumex acetosa</i>	4	0	0
<i>Angelica sylvestris</i>	1	1	1

Table 2 (Cont.)

Species	Number of individuals/m ²		
	Quadrat 5A	Quadrat 5B	Quadrat 5D
Other species (cont.)			
<i>Carex capillaris</i>	3	0	0
<i>Filipendula ulmaria</i>	0	0	3
<i>Leontodon autumnalis</i>	1	1	0
<i>Aconitum septentrionale</i>	0	1	0
<i>Bartsia alpina</i>	0	1	0
<i>Cerastium fontanum</i>	1	0	0
<i>Coeloglossum viride</i>	0	1	0
<i>Gnaphalium norvegicum</i>	0	1	0
<i>Viola biflora</i>	0	1	0
Total	2,021	1,336	1,061
Bryophytes in % cover			
<i>Rhytidiadelphus squarosus</i>	70	55	1
<i>Hylocomium splendens</i>	15	5	1
<i>Drepanocladus uncinatus</i>	2	0	0
Less than 1% cover			
<i>Plagiochila porelloides</i>	1	1	1
<i>Rhodobryum roseum</i>	1	1	1
<i>Bryum</i> sp.	1	1	0
<i>Climacium dendroides</i>	1	1	0
<i>Fissidens adianthoides</i>	1	1	0
<i>Rhizomnium magnifolium</i>	1	1	0
<i>Brachythecium salebrosum</i>	0	0	1
<i>Brachythecium starkei</i>	0	1	0
<i>Campylium stellatum</i>	1	0	0
<i>Chiloscyphus pallescens</i>	1	0	0
<i>Cirriphylum piliferum</i>	0	0	1
<i>Pellia neesiana</i>	0	1	0
<i>Polytrichum juniperinum</i>	1	0	0
<i>Scapania subalpina</i>	1	0	0
<i>Scapania</i> sp.	0	1	0

Table 3. Mean dry weight of individuals in locality 3.

Species	Mean dry weight of individuals in mg					
	Above-ground part			Below-ground part		
	3A	3B	3C	3A	3B	3C
<i>Succisa pratensis</i>	-	-	674	-	-	975
<i>Eriophorum angustifolium</i>	79	107	93	662	228	151
<i>Molinia caerulea</i>	40	27	101	91	153	459
<i>Carex panicea</i>	87	110	121	76	153	136
<i>Scirpus cespitosus</i>	11	11	16	34	26	163
<i>Kobresia simpliciuscula</i>	13	18	30	59	61	65
<i>Pedicularis oederi</i>	-	-	57	-	-	140
<i>Carex dioica</i>	18	15	15	13	20	15
<i>Thalictrum alpinum</i>	18	18	9	20	15	13
<i>Saussurea alpina</i>	-	-	20	-	-	39
<i>Carex capillaris</i>	-	15	-	-	14	-

Table 4. Mean dry weight of individuals in locality 5

Species	Mean dry weight of individuals in mg					
	Above-ground part			Below-ground part		
	5A	5B	5D	5A	5B	5D
<i>Alchemilla</i> sp.	200	962	861	363	1,350	2,701
<i>Geranium sylvaticum</i>	-	505	1,011	-	1,750	2,714
<i>Geum rivale</i>	-	85	735	-	325	2,213
<i>Crepis paludosa</i>	46	85	164	78	269	688
<i>Deschampsia cespitosa</i>	89	139	173	51	156	252
<i>Cirsium helenioides</i>	-	-	596	-	-	227
<i>Equisetum sylvaticum</i>	131	170	-	75	113	-
<i>Ranunculus acris</i>	66	76	-	148	81	-
<i>Polygonum viviparum</i>	29	77	-	110	149	-
<i>Agrostis capillaris</i>	40	68	64	61	54	73
<i>Saussurea alpina</i>	-	-	219	-	-	121
<i>Galium boreale</i>	52	64	64	24	29	44
<i>Carex vaginata</i>	-	-	84	-	-	157
<i>Trientalis europaea</i>	-	-	29	-	-	20
<i>Thalictrum alpinum</i>	11	2	-	11	8	-

Table 5 Biomass (g/m^2) of field- and bottom-layer species in rich fen sample quadrats influenced by scything

Rich fen margin Stand locality 3	Vascular plants (field layer species)			Bryophytes (Bottom layer)	Total biomass
	Above-ground (A)	Below-ground (B)	Ratio A/B		
Scythed every year (3A)	75	130	0.58	949	1,154
Scythed every second year (3B)	104	176	0.59	365	644
Unscythed (3C)	167	617	0.27	546	1,329

Table 6 Biomass (g/m^2) of field- and bottom-layer species in open birch woodland sample quadrats influenced by scything

Open birch woodland Stand locality 5	Vascular plants (field layer species)			Bryophytes (Bottom layer)	Total biomass
	Above-ground (A)	Below-ground (B)	Ratio A/B		
Scythed every year (5A)	96	133	0.72	240	470
Scythed every second year (5B)	175	248	0.70	153	576
Unscythed (5D)	176	441	0.40	-	616

Table 7 Field layer production (above-ground biomass) expressed as g/m² (dry matter). Values in *italics* were omitted when calculating the "corrected means" (Moen 1990:134). The results for cutting with scissors are means for three 0.25 m² quadrats in each locality. Production values for 1974 in columns 3A, 3B, 5A and 5B were obtained by cutting before the commencement of scything. The 1975 scissors value for 5B represents the production value one year after scything. In 1992, only one 1/8 m² quadrat was cut in each of the three quadrats of locality 3. The litter fraction is excluded for the scissors values.

Sampling method	Year	Locality and quadrat					
		3A	3B	3C	5A	5B	5D
Scything	1974	85	85		277	277	
"	1975	39	.		.	223	
"	1976	31	57		181	181	
"	1977	28	.		148	.	
"	1978	22	54		140	199	
"	1979	22	.		136	.	
"	1980	18	36		110	195	
"	1981	38	.		83	.	
"	1982	9	30		86	156	
"	1983	22	.		116	.	
"	1984	.	44		78	157	
"	1985	45	.		86	.	
"	1986	44	56		86	160	
"	1987	44	.		52	.	
"	1988	12	29		69	183	
"	1989	21	.		55	.	
"	1990	34	54		77	153	
"	1991	35	.		87	.	
	Corr.mean	24.5	43.3		82.1	167.3	
	St.dev.	9.3	11.7		18.7	17.4	
Scissors	1974	99±27	99±27		309±49	309±49	
"	1975					218±17	332±58
"	1992	84	119	132			
Nonrecurrent sampling	1992	75	103	161	96	175	176

"Landskap med kultursmak"

Eller: Hva slags landskap er vi ute etter?

A. JAN BRENDALSMO

*Riksantikvaren, Utgravingskontoret for Trondheim,
7012 Trondheim*

Referat

Brendalsmo, A. Jan 1993. "Landskap med kultursmak" Eller: Hva slags landskap er vi ute etter. *Univ. Trondheim Vitensk. mus. Rapp. Bot. Ser. 1993 2: 21-26.*

Begrepet kulturlandskap tildekker mer enn det avdekker. Begrepet hindrer oss, i våre analyser, i å se at samfunnets forskjellige sosioøkonomiske grupper preger landskapet på tildels svært forskjellige måter. I artikkelen blir det derfor foreslått at et annet begrep benyttes: Det sosiale landskap. Dette for å understreke at i den dynamiske prosessen, der mennesket er i vekselvirkning med (resten av) naturen, så kan en som forsker/forvalter ikke unnlate å ta høyde for at både er "den uberørte natur" en fiksjon, men også at vi alle er forskjellige i våre strategier overfor naturen. Artikkelen konkretiserer ved eksempler hvordan slike forhold kommer til syne i tid og rom.

Abstract

Brendalsmo, A. Jan 1993. "Landscape with a taste of culture" Or: What's the name of the child? *Univ. Trondheim Vitensk. mus. Rapp. Bot. Ser. 1993 2: 21-26.*

The term cultural landscape (kulturlandskap) conceals more than it reveals. This makes it very difficult for us, when we are analysing landscape, to distinguish between landscapes produced by different socio-economic groups in society. It is therefore suggested that the term social landscape is used instead. This is to emphasize that in the dynamic process of interaction between man and (the rest of) nature, it is impossible to treat nature as if it were untouched by man or as if we were all equal in our approach to each other and to nature. Consequently, it is stressed that when analysing "a piece of nature", one must take into account that it is a result of the interaction between man and nature - in time and space.

INNLEDNING

Siden Åke Campbell i 1936 skrev om "Kulturlandskapet" har det vært ført en livlig debatt om hva dette begrepet egentlig betydde. Campbell satte opp motsetningsparet "det oorganiska eller livlösa naturlandskapet", etterfulgt av det "organiska naturlandskapet", og på den andre siden "kulturlandskapet". Han forklarer det sistnevnte på følgende vis: "Först då människan tillgrep redskapet och elden och med dem

byggde opp sin tillvaro i helt andra former än de djuriska; har den nya landskapsbildande faktorn blivit till: kulturen eller tekniken. Människan är den enda varelse, som formått anlägga utomkroppsliga organ, redskap, och som med dessa organiserat sin omgivning efter sina egna syften. Genom mänsklig bebyggelse och odling har av naturlandskapet formats ett *kulturlandskap* med bygder, byar och städer." Siden disse relativt mekanistiske oppfatninger kom på trykk, så har i Norden særlig svenske kulturgeografer og tildels arkeologer vært aktive med å utvikle og nyansere diskusjonen om det s.k. kulturlandskapet. Artikkelsamlinger som "Teoretiske studier om kulturlandskapets utveckling" (1984) og "Gård och kulturlandskap under järnålderen" (1984) er gode eksempler på dette. Her hjemme viet Fortidsforeningens blad "Fortidsvern" et helt nummer på begrepet kulturlandskap (3/87), med artikler av typen "Arkeologenes kulturlandskap" (Bente Magnus), "Kulturlandskapet - på godt og vondt" (Arne Lie Christensen), "Byggeskikk og kulturlandskap" (Nils Georg Brekke) og "Det samiske landskap - er det kultur og landskap eller kultur i landskap?" (Audhild Schancke). Videre har vi arbeidet som Erling Kroghs "Kulturlandskap som forskningsobjekt" i 1989 og "Det mentale landskap" i 1990. Det viktige idag er at man understreker *det dynamiske aspektet*, samspillet mellom mennesket og naturen. Listen over litteratur kunne gjøres mye lenger, men poenget har bare vært å påpeke at begrepet kulturlandskap ikke er et uproblematisk redskap å anvende i sin forskning eller forvaltning. Skal da også botanikere og biologer skape sitt eget kulturlandskapsbegrep, gi det et eget innhold, uavhengig av "oss andre", eller vil de forholde seg til den øvrige debatten og bidra med å utvikle og nyansere begrepet? Er i det hele tatt ordet kulturlandskap et egnet analyttisk redskap?

BEGREPER

For å drive forskning og forvaltning er vi nødt til å ha begreper, uttrykk, for å beskrive f.eks. det landskapet vi jobber med. Om ikke annet så for å forklare tiltakshaver hvilket landskap det er vi vil gjenskape når vi lager forslag til rehabilitering eller landskapsskjøtsel.

Vi trenger begrepene for både å beskrive og for å forklare. Delvis skal vi finne fram til de begreper som samtiden benyttet seg av - vi jobber tross alt etter tids- og romaksene, og delvis skal vi skape begreper som formidler vår samtids oppfatning eller forklaring av fortiden. Vi er med andre ord inne på spørsmålet om hvilket begrepsapparat mennesker benytter seg av for å oppfatte. Hvilke ord, tanke-systemer og kategorier de benytter seg av for å skape sin virkelighet.

Hvordan dette gjøres for vår del, er et resultat av samspillet mellom forskerens, eller formidlerens materielle virkelighet og vedkommendes oppfatning i samtiden om hvordan denne virkeligheten "er" og dermed kan forklares. Dette gjelder da også den fysiske virkeligheten rundt oss - landskapet - som ikke kan løsrives fra den tankemessige del av virkeligheten.

Hvilke begreper vi velger for å beskrive og forklare en fortidig virkelighet blir derfor delvis en gjenspeiling av vår oppfatning av vår samtidige virkelighet. Begreper er slik sett ikke likegyldige - de er våre aktive redskaper for å kommunisere med andre mennesker.

DET SOSIALE ASPEKTET

Jeg vil derfor hevde at begrepet "kulturlandskap" tilslører mer enn det avslører, at det ikke er det best egnede redskap for å formidle den vekselvirkning vi observerer mellom mennesket og resten av naturen. Et eksempel for å underbygge denne påstanden:

Forskeren Erling Krogh har jobbet med et arbeid om øya Jomfrulands kulturlandskap. Han benytter sosialantropologiske metoder, dvs. deltagende observasjon og intervjuer med øyas beboere. Grovt sett kan beboerne deles inn i tre grupper: De fastboende, hyttefolket og campingfolket. En sentral gruppe blant de fastboende er jordbrukerne. Denne gruppe kontrollerer en stor del av øyas areal og legger derfor premisser for hvordan landskapet blir seende ut. Jordbrukerne har klare ideer om hva som er "godt" eller "dårlig" landskap, men det blir økonomien som er avgjørende for det praktiske resultatet.

Hyttefolket er i stor grad ressurssterke folk som kommer ned, i hovedsak på sommertid, for å rekreasjon. De har sine oppfatninger om hvordan deres rekreasjonsnærmiljø skal se ut og hvilke tilbud som skal finnes der.

F.eks. vil tung traktorkjøring på bløte veier ødelegge mye for hyttefolkets jogging, i form av dammer, hjulspor og søle.

Den tredje hovedgruppe er campingturstene ved fergeleiet i sør. Denne utgjøres i stor grad av campingvognbeboere fra Herøyaområdet, arbeidere og funksjonærer med sine oppfatninger av øya og tilbudene. Når hyttefolket vil bruke penger på å bygge et galleri hvor de kan vernissere og stille ut sine akvareller som de har laget i ferien, så vil campingfolket heller sette i stand toilettene på den stengte kafeen så den kan åpnes av helserådet igjen. Når det er tale om øyas særegne geologi som endemorene, så snakker campingfolket om "å sette seg i rullesteinane", mens hyttefolket forholder seg til "de skulpturale formasjoner". Bøndene har tradisjonelt brukt stein- og sandmassene til bl.a. veifyll og bryggefundamenter.

På forespørsel til de forskjellige gruppene på øya kommer det derfor fram klart forskjellige oppfatninger av hva de oppfatter som "kulturlandskapet på Jomfruland". Hvilke elementer det skal ha og hvordan det skal skjottes. Felles for alle er at det er totaliteten av øyas elementer som skal forholdes til hverandre i et helhetsbilde. Individuelt for hver gruppe er deres særegne definisjon av "sitt" helhetsbilde. det er dette Krogh velger å kalle "det mentale landskap". Vi står med andre ord tilbake med et retorisk: Kulturlandskap - for hvem?

DET BYNÆRE LANDSKAP

Et annet eksempel, for å bringe inn aksene rom og tid, er hentet fra småbyen Tønsberg på slutten av 1800-tallet:

Fig. 1 er et kart som viser Tønsberg med nærmeste omegn i 1870. Innenfor bygrensen har vi for det første selve byen, den regulerte bebyggelse med gater og kvartaler. Utenfor bebyggelsen ligger byens løkker og byborgernes eiendomsløkker. På enkelte eiendomsløkker er det reist villae med hageanlegg, men ellers domineres landskapet her ute av jordbruket. På tangen i sørvest mot Nøtterøy ligger borgervæpningens eksersersplass. Kort sagt, så preger byen sitt nærmiljø.

På Nøtterøy-siden av Byfjorden er det vokst fram en viss industri: Reperbane, trankokeri og skipsbyggeri. Folkene her skatter til Nøtterøy men søker kirke i Tønsberg. Samtidig er dette regulære gårdsbruk, ikke bygårder med løkker, selv om eierne sosialt sett definerer seg som borgere, ikke bønder.

Øverst i kartet ligger Jarlsberg hovedgård, setegården for det tidligere grevskap. Hele gårdsanlegget med bygninger, middelalderkirke med kirkegård, hageanlegg, skogholt med stier og grevefamiliens private gravplass vegg i vegg med et yngre jernalders gravfelt dominerer totalt de flate jordene nord for byen. I tillegg eier hovedgården, av historiske årsaker, både "Slottsberget" og andre løkker og tomter i selve byen. Hovedgården legger mao. sine egne premisser for en beskrivelse av landskapet, og tildels kan det være vanskelig å skjelve mellom byen og hovedgården som hovedpremiss-levrandør for hvilken type landskap som er det dominerende.

Men dette bildet kan nyanseres videre: Fig. 2 er et "nærbilde" av Jarlsberg hovedgård med omliggende forpaktergårder og husmannsplasser. Dette kartet utdyper og problematiserer videre spørsmålet om hva som er "det bynære landskap". Samtidig gir de to kartene oss på ny muligheten til å spørre: Kulturlandskap - for hvem?

DET SOSIALE LANDSKAP?

De to eksemplene mener jeg stiller skarpt problemet med begreper. Det er ikke "tilfeldig" hva slags vekster som blir dyrket på hhv. husmannsplassen, forpaktergården og hovedgården, selv om flere individuelle planter nok kunne forekomme i alle tre sammenhenger. Det er heller ikke "tilfeldig" hvilke husdyr som ble holdt - og som dermed produserte tildels vidt forskjellige vekster - på de tre gårdstypene, selv om visse husdyr nok kunne forekomme på alle tre steder. Det er heller ikke "tilfeldig" hvilke redskaper de tre typen jordbrukere anvendte på sine dyrkningsarealer og dermed hvilke resultater det fikk for arealenes utseende og deres vekstpotensiale.

På samme måte med Jomfruland: Dersom den ene eller andre av de tre gruppene på øya faktisk enerådende fikk legge hovedpremiss for hvordan "deres kulturlandskap" skulle se ut, så ville det nok bli temmelig

forskjellige resultater - ikke minst for en botaniker som fikk i oppgave å beskrive "Jomfrulands kulturlandskap".

Om vi så velger å bruke begrepet "kulturlandskap" for å beskrive det bynære landskap ved Tønsberg rundt 1870, så ville vi ha vansker med å fokusere på det som er de vesentligste variablene for å tolke dette landskapet. Nemlig det enkle faktum at vi har å gjøre med flere forskjellige sosioøkonomiske grupper, som hver for seg og sammen preger og blir preget av bl.a. sine fysiske omgivelser. Om vi derimot bruker begrepet "det sosiale landskap" så vil vi automatisk fokusere på de sentrale sosialgrupper i landskapet og deres oppfatning og bearbeiding av det. Det sosiale landskap er mao. en materiell gjenspeiling av dynamiske relasjoner mellom mennesker og mellom mennesker og natur. Dynamisk fordi disse relasjoner vil hele tiden være i utvikling. Dermed har vi en mer effektiv nøkkel eller redskap til vår tids forståelse av et gitt historisk landskap.

Jeg vil derfor, som nevnt, hevde at begrepet "kulturlandskap" tilslører mer enn det avslører. Vel er vi alle like, men noen er nå likere enn andre, og det er vi nødt til å forholde oss til. Begrepet "kulturlandskap" visker bort det forhold at virkeligheten - både i oss og rundt oss - oppfattes forskjellig og *er* dermed forskjellig.

*

Jeg vil benytte anledningen til å takke mine opponenter på seminaret for deres protester mot min definisjon av "landskap med kultursmak", dvs. det sosiale landskap. Det har gitt meg muligheten til å utdype og justere noe i denne teksten i forhold til hvordan foredraget var opprinnelig.

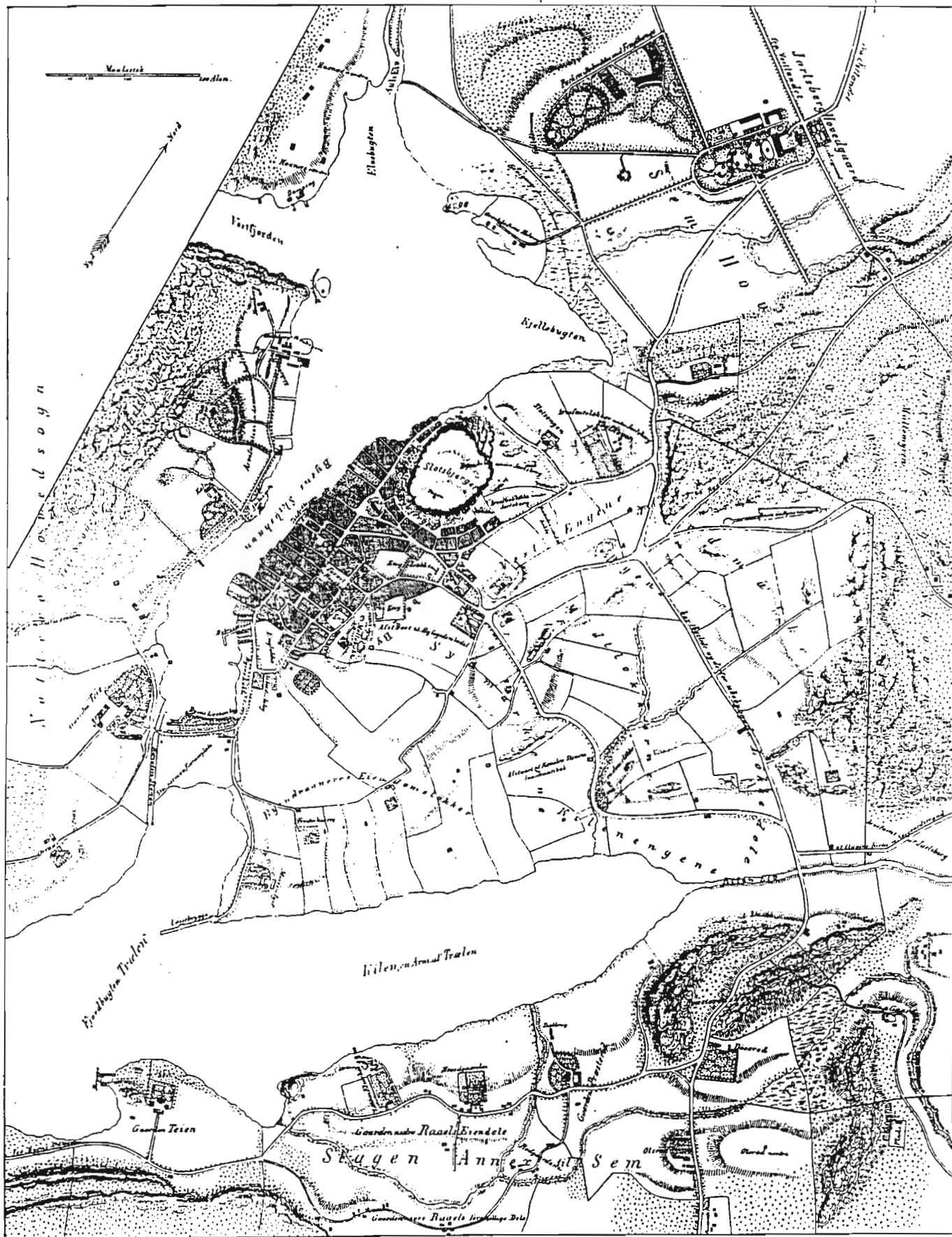
Uenigheten bør ikke gå på hvorvidt vi som forskere og forvaltere skal jobbe *bare* med bestemmelser (kronologi/typologi) av våre gjenstander (keramikkskår eller vekster), *eller* med å forholde oss til gjenstandene i samfunnet (i tid og rom). Begge deler trengs, og en kommer ingen vei uten å "kunne sin bibel" dvs. sitt fags gjenstander, empirien. *Men*; det er kombinasjonen som kanskje er det ønskelige - vi jobber jo tross alt, i begge fag, med de fysiske utslag av menneskenes vekselvirkning med naturen.

Ikke minst blir det sosiale landskap et viktig moment i samband med pleie og landskapsvern. Spesielt om en skal drive (område-)vern etter kulturminneloven: I den nye § 1 heter det bl.a. at "Kulturminner og kulturmiljøer med deres egenart og variasjon skal vernes både som del av vår kulturarv og identitet og *som ledd i enhelhetlig miljø- og ressursforvaltning*" (min uth.). Dette betyr at Direktoratet for naturforvaltning og Direktoratet for kulturminneforvaltning i større grad må jobbe sammen om områdefredninger - naturvernlovens § 5 om landskapsvern åpner jo for å verne kulturlandskap også. Og når DN ønsker å beskytte et område med verneverdige vekster, så må de jo erkjenne at det er menneskenes større eller mindre grad av påvirkning på landskapet som er utgangspunkt for at det i det hele tatt finnes noe der å verne.

Det er tvilsomt om begrepet det sosiale landskap er "det endelige svar" på våre behov for å få et godt redskap til å beskrive det vesentligste ved et landskap. Behovene skifter over tid ettersom diskusjonen utvikler seg. Men kan dette innlegget, og evt. mere diskusjon som følge av det, være med på å skjerpe debatten om hva slags/hvilke landskap vi forsker på, så er mye oppnådd.

LITTERATURLISTE

- Brekke, N.G. 1987. Byggeskikk og kulturlandskap. *Fortidsvern* 3/87: 7-11.
- Campbell, A. 1936. *Kulturlandskapet*. Bonniers, Stockholm. 64 s.
- Christensen, A.L. 1987. Kulturlandskapet - på godt og vondt. *Fortidsvern* 3/87: 4-6.
- Krogh, E. 1989. Kulturlandskap som forskningsobjekt. *Landbruksøkonomisk Forum* 4/89: 1-9.
- Krogh, E. 1990. Det mentale landskap. *Hovedfagsstudentenes Årbok 1991, Oslo*: 58-70.
- Liedgren, L. och M. Widgren (red.) 1984. *Gård och kulturlandskap under järnålderen*. Stockholm.
- Magnus, B. 1987. Arkeologenes kulturlandskap. *Fortidsvern* 3/87: 14-16.
- Schancke, A. 1987. Det samiske landskap - er det kultur og landskap eller kultur i landskap? *Fortidsvern* 3/87: 17-19.
- Widgren, M. (red.) 1984. *Teoretiska studier om kulturlandskapets utveckling. Rapport från ett symposium 10-11 november 1983*. Samrådskommittén för arkeologi och naturvetenskap. Stockholm.



NORGES GEOGRAFISKE OPLÆSNING
JARLSG & LARVIKS AMT 26

Udtaget til Foræld for det i Tønsberg stiftede Fond for uholdige Sommere. Pris 30.

Fig. 1. Tønsberg med nærmeste omegn i 1870



Fig. 2. Jarlsberg hovedgård med omgivelser

Kulturlandskapet på Lånan; en øygruppe i Vega kommune

LISE HATTEN & HANNE SICKEL

Universitetet i Oslo, Bot. hage og museum,
0562 Oslo

Referat

Hatten, L. & H. Sickel 1993. Kulturlandskapet på Lånan; en øygruppe i Vega kommune. *Univ. i Trondheim Vitensk. mus. Rapp. Bot. Ser.* 1993 2: 27 - 36.

Øygruppen Lånan i Vega kommune, Nordland, ble fraflytta i 1970-71. Siden dengang har gjengroing og erosjon ført til at tidligere beite- og slåttemark er ødelagt. I dag har disse prosessene kommet så langt at de er i ferd med å ødelegge verdiene på Lånan.

I dette prosjektet søker vi å forstå dynamikken i degradasjonsprosessene på Lånan, og finne frem til egnede tiltak som kan ta vare på alle verdier på øygruppa. I dag er øygruppa så degenerert vegetasjonsmessig sett at det må skje en restaurering før skjøtsel kan settes igang. På grunn av en meget sårbar vegetasjon og stor fare for erosjon må dette skje med den største forsiktighet. Ved restaurering tenker vi oss at arealer som er gjengrodd med mjørdurt *Filipendula ulmaria* og enghumleblom *Geum rivale* slås, og at strø (høy) fra slåtteengarealer strøs over de gjengrodde arealene. Når vi har fått en gjenetablering av det artsrike gress- og urte-dekket kan vi gå inn med skjøtsel. Engaralene bør da slås eller eventuelt beites av ku.

Abstract

Hatten, L. & H. Sickel 1993. The cultural landscape of Lånan; an archipelago near Vega, Nordland. *Univ. i Trondheim Vitensk. mus. Rapp. Bot. Ser.* 1993 2: 27-36.

The Lånan archipelago at Vega in Nordland was depopulated in 1970-71. Since then, overgrowing and erosion has caused a degradation of previous hayfields and pastures. These processes are in danger of completely destroying these valuable habitats on the islands.

The project aims to study the dynamics of the degradation and to propose ways to recreate and maintain the values in the flora, vegetation and cultural landscape. The degradation has gone so far that restoration is needed before management can be implemented. Because of the very vulnerable vegetation and the danger of increased erosion, restoring of overgrown sites (mainly with *Filipendula ulmaria* and *Geum rivale*) must be done very carefully, possibly by mowing the meadow fragments still remaining and depositing the grass on areas where *Filipendula* and *Geum* have been removed. When the meadow/pasture vegetation has been recreated, management may include grazing by the original "Nordland" cattle race.

INNLEDNING

Bakgrunn

De ytre øyene på Helgeland skiller seg på flere måter ut fra landet innenfor både botanisk, zoologisk og i arealbruk. Når det gjelder plante- og dyreliv er de delvis også forskjellig fra øyene lengre nord og sør på kysten.

Ved fraflytting fra øyene settes det igang degradasjonsprosesser. Den økologiske balansen endres. Dette fører til tap av en interessant og økologisk verdifull vegetasjon. Med dette forsvinner også en viktig del av kulturhistoria vår.

Øygruppen Lånan, Vega kommune, har fortsatt rester av det tidligere kulturlandskapet, samtidig som den har et utvalg av regionalt eller nasjonalt sjeldne sump- og vannplanter. Utbredelsen til disse plantene synes å følge kvitkinngåsas trekkerte.

Lånan var tidligere hovedområde for vårbeite for Svalbard-Skottland-populasjonen av kvitkinngås *Branta leucopsis*. Denne populasjonen overvintre i sørvest-Skottland, trekker til Sør-Helgelandskysten hvor den forer seg opp i 2-3 uker på våren, før de trekker videre til hekkeområdene på Svalbard. Vårbeite-perioden på Helgelandskysten er helt avgjørende for hekkesuksessen på Svalbard, da mange av hunnene ikke tar til seg føde igjen før etter at ungene er klekket.

I tillegg til kvitkinngås, ble øyene i Lånan mye brukt av grågås. Gjessene på Lånan beitet i tett, kortvokst gressvegetasjon i engene. Denne type vegetasjon ble opprettholdt ved regelmessig slått og beiting. Da folk flyttet fra øygruppa rundt 1970, og bruken av øyene dermed opphørte, satte gjengroing og erosjon igang. Mjørdurt *Filipendula ulmaria* og enghumleblom *Geum rivale* er de viktigste gjengroingsartene på Lånan. Det tettvokste

gress- og urtedekket som tidligere dekket så og si hele arealet på øyene er blitt kraftig redusert. Idag finner vi et slikt vegetasjonsdekke bare langs strandkanten, rundt sump- og vannhull, samt i de få gjenværende engfragmentene rundt på øygruppa (se fig 3a og b). Beiteforholdene for gjessene har som følge av dette blitt tilnærmet ødelagt. Gjessene trekker i dag inn mot jordbruksøyene nærmere fastlandet. Her kommer beitinga i konflikt med jordbruksinteresser, og forstyrrelsen for gjessene i denne viktige tida blir større.

Med denne bakgrunn er det igangsatt et prosjekt med følgende målsetninger:

- 1) Å studere degradasjonsprosessene i vegetasjonen som følge av opphør av bruk, med gjengroing og erosjon.
- 2) Med utgangspunkt i dette å finne frem til skjøtselstiltak som kan gjøre ytterkystøyene attraktive for gjessene igjen, samtidig som de ivaretar de botaniske verdiene og verdiene i kulturlandskapet.

Områdebeskrivelse

Som tidligere nevnt er Lånan et fraflytta fiskevær i Vega kommune. Øygruppen ligger ca. 3 mil nordvest for Vega. Øygruppen består stort sett av kalkberg. I gruppen finnes snaut 400 holmer og skjær, de fleste flate. På de ytre øyene finner vi en rekke små sump- og vannhull. Saltpåvirkningen er spesielt stor her ute, da storhavet står rett på de ytterste øyene i gruppa. Også fuglepåvirkningen er størst på de ytre øyene. Øyene lenger inn og sørover i øygruppa er noe høyere og mer kollepreget enn de ytre.

I hovedsak var det de største holmene som ble brukt av befolkningen. De ytre øyene ble brukt til kubeite (se figur 2). Dette henger først og fremst sammen med at det finnes bra med ferskvann på disse øyene. Når kuene hadde beitet ned gresset på ei øy, svømte de over til naboøya. Eneste tilsyn de hadde var kvinnene som rodde ut to ganger hver dag for å melke. Øyene innover og sørover i gruppa ble brukt til slått og saubeite. På figur 2 ser vi at konsentrasjonen av bruk ligger på holmer rundt Heimlandet, dette selvfølgelig av praktiske årsaker.

Historie

Lånan har en lang historie. Begynnelsen kjenner vi ikke sikkert, men det er ikke umulig at folk brukte øygruppa som base for fiske allerede under den store tørrfiskeeksporttida i middelalderen (Wold, H.a., 1985: *UTVÆR. Bilder fra et nordnorsk hverdagslandskap. Capellen forlag. 250 s.*).

Vi vil her nevne historien i korte trekk (opplysningene er hentet fra Wold 1985):

-På midten av 1660-tallet finner vi de første registrerte beboerne på Lånan. Disse var leilendinger under godseieren på Tjøtta. Bakgrunnen for at folk ble sendt utover til ytterkystøyene var antakelig den verdien som lå i ærfugl. På denne tida ble det stadig mer populært å fylle sengetøy med ærfugldun, noe som var status i datidens borgerskap. Det lå store verdier i omsetning av denne duna. I tillegg var ærfuglegg en delikatesse. Øybeboerne betalte skatter og avgifter nettopp med ærfuglegg og -dun. Dette gjorde at de kunne klare seg økonomisk på de værharde ytterkystøyene.

-Det er lite kjennskap til historia før vi kommer til begynnelsen av vårt århundre. Det vi vet, er at folkene ute på øyene levde av fiske og jordbruk; de var sjølhjulpne. Skatter og avgifter ble som nevnt betalt med ærfuglegg og -dun. Hele tiden var de leilendinger under godsherren inne på Tjøtta. På begynnelsen av vårt århundre begynte de så smått å tenke på å kjøpe jorda de dyrket, og i 1913 kjøpte de første seg fri som leilendinger.

-I 1930 fikk øygruppa lokalbåtanløp og brevhus. Dette vitner om stor aktivitet på øygruppa.

-Lånan gikk heller ikke fri fra siste verdenskrig. I 1944 ble Lånan ilandføringssted for den illegale våpentransporten fra England, organisert av kompani Linge. Etter at Linge-kompaniet ble avslørt samme år, ble alle på øygruppa evakuert til Shetland, med unntak av noen kvinner og gamle.

-I 1952 ble "Stortingsmelding nr.85 av 1951: Utbyggingsprogrammet for Nord-Norge" vedtatt. Denne ville vise seg etterhvert å få en stor påvirkning på Lånans videre historie, dog noen år seinere.

-Som følge av denne stortingsmeldingen ble en del av øygruppene rundt Lånan fraflyttet mot slutten av 50-tallet. Til tross for dette var aktiviteten og optimismen fortsatt stor på Lånan, som på denne tida telte rundt 60 innbyggere. I 1965 ble det lagt strøm ut til øygruppa, og i siste halvdel av 60-tallet ble det bygd fiskemottak med kjøleanlegg, noe som igjen viser den optimismen som fremdeles rådde hos innbyggerne.

-Helt mot slutten av 60-tallet begynner likevel de første å snakke om å flytte, og i løpet av 1970 og -71 flyttet alle fra Lånan, med unntak av tre gamle. De to siste flyttet i 1980.

METODER

Floristisk inventering av et større antall øyer

Målsetning: Hensikten var å få en oversikt over hvor stor andel (i artsantall) opprinnelige engarter, gjengroings- og erosjonsarter og potensielt gåsefaviserte arter utgjør på hver enkelt øy.

Hver øy ble gått over av 2-4 personer, flere av øyene også flere ganger. Observerte arter ble notert, og til slutt satte vi en skjønsmessig verdi for mengde for hver art etter en skala fra 1 til 6. Skalaen ble på forhånd definert som følger:

- 1 = arten sett en eller to steder
- 2 = arten sett tre til fem steder
- 3 = arten forekommer spredt på øya
- 4 = arten er vanlig på øya
- 5 = arten dominerer deler av øya
- 6 = arten dominerer på hele øya

Analyser av engvegetasjon

Målsetning: Formålet var å beskrive gjengroings- og erosjonsstadier, samt gjenværende engrester på øyer som har vært slått, beitet, eller begge deler. Materialet skal brukes til å forklare dynamikken i landskapet.

Femten forskjellige øyer ble gjenstand for nærmere vegetasjonsundersøkelser. Disse øyene ble valgt ut på grunnlag av informasjon om bruken av dem, degradasjonsstadium og beliggenhet. På de aktuelle øyene ble det lagt ut ruter i grupper på fem og fem i vegetasjonstyper som skulle være mest mulig representative for øya, og som samtidig kunne komme inn under én av følgende tre kategorier:

- vegetasjon med godt engpreg, dvs. representert med slått- eller beite-indikatorarter, og relativt høy artsdiversitet (totalt 90 ruter)
- engvegetasjon overveiende preget av gjengroing (totalt 65 ruter)
- engvegetasjon overveiende preget av erosjon (totalt 45 ruter)

Antall ruter varierte fra 5 til 25 på hver øy. Hver rute var 0.5 x 0.5 m, og prosent dekning ble benyttet som kvantitetsmål på de registrerte artene. Både karplanter og kryptogamer ble registrert. I hver rute ble det også foretatt endel økologiske målinger, og jordprøver ble tatt.

Materialet er under bearbeiding, og vil ikke bli nærmere presentert her.

Databehandling

Vi har kjørt en DCA-ordinasjon på materialet fra artsinventeringen. Objekter i ordinasjonen er øyene (20 øyer), mens variablene er arter (184). Ett av objektene ble gjort passiv (objekt 11, Hundskjæret), da denne øya er mye mindre enn de andre øyene i inventeringen, og av den grunn er avvikende når det gjelder artssammensetning og artsantall. Videre er planter direkte tilknyttet fjøre- og strandvegetasjon fjernet, da vi mener disse ikke har noen betydning for problemstillingen og kun utgjør støy i materialet.

Ordinasjonsplottet ble laget ved hjelp av OS/PS. Vi brukte også OS/PS til å plote ut noen enkeltarters forekomst på øyene (se figur 7-12).

RESULTATER

Ordinasjonsaksene har lave egenverdier og aksene er korte (se figur 1). Dette forklarer vi ved at øyene har en stor andel fellesarter, fordi øyene er små og ligger forholdsvis tett.

Foreløpig tolkning av ordinasjonen

* Det er nærliggende å tro at den forskjellige bruken av øyene er utslagsgivende for øyenes plassering i øyplottet. Vi har vi tegnet inn de forskjellige bruksmetodene på ordinasjonsdiagrammet (figuren er ikke tatt med her). Bruken av øyene gir ikke noe entydig mønster på plottet, med unntak av øyer som har blitt brukt til kubeite. De kubeitete øyene kommer ut til venstre i plottet.

* Øy nr.10, Heimlandet Øst, kommer ut som en outlayer i plottet.

* Artsplottet fra ordinasjonen viser en konsentrasjon av vann- og sumpplanter lengst til venstre langs 1. aksene, og en konsentrasjon av tørrbakke engarter lengst til høyre langs 1.aksen. Figurene 7-12 illustrerer dette.

* Figur 5 viser forekomst av vann på de forskjellige øyene. Øyer med størst forekomst av åpne vannhull er konsentrert lengst til venstre langs 1. aksene. Lengst til høyre i plottet finner vi øyer uten vannhull-forekomster. På midten langs 1.aksen finner vi øyer med moderate vannhullmengder. Forekomst/fravær av vannhull viser altså et entydig mønster i ordinasjonsplottet. Graden av fuglepåvirkning gir det samme mønsteret.

* På figur 6 har vi tegnet inn topografien til øyene på øyplottet. Vi ser at de flate øyene finnes lengst til venstre langs 1.aksen og at øyenes høyde øker mot høyre.

DISKUSJON

Heimlandet Øst er den mest menneskepåvirkete øya. Her finner vi 5 av de 7 bolighusene, og øya er bebodd store deler av sommerhalvåret. Stor grad av menneskelig forstyrrelse kan være årsaken til at denne øya blir en outlayer i øyplottet.

Slått og sauebeite ser ikke ut til å være mulige forklaringsvariable til ordinasjonen. Kubeite kan være en mulig forklaringsvariabel, men vi finner dette lite sannsynlig av flere grunner:

-Kuene beitet på de ytre øyene, som også er mest utsatt for vind- og vannerosjon. Av informanter har vi fått vite at det for 20 år siden var heldekkende enger og lite berg som stakk opp i engene. Idag er mye berg kommet opp i dagen, hvilket betyr at det har foregått en betydelig jorderosjon siden bruken opphørte. Vi ser det derfor som lite trolig at den beskjedne kubeitingen som opphørte for 20-30 år tilbake kan sees på den vegetasjonen vi finner idag. Dagens vegetasjonen er dominert av ettårige nitrofile arter.

-De ytre øyene er de mest fuglepåvirkete øyene. Her finner vi også den største forekomsten av vann- og sumphull, hvilket gir øyene relativt store forekomster av vann- og sumpplanter. Øyene er flate og større arealer er dermed sterkere utsatt for sjøsprøyt og gjødsling med tang. Dette tror vi er faktorer som i høyest grad kan forklare de ytre øyenes plassering i ordinasjonsplottet.

Vår foreløpige tolkning av ordinasjonsplottet er at topografi, mengde vannhull, utsatthet for vind- og vannerosjon samt grad av fuglepåvirkning er miljøvariable som kan inngå i den kompleksgradienten som utgjør 1. aksene. Videre arbeid med tolkningen vil støtte opp om eller avkrefte denne hypotesen, og evt. gi oss svaret på hvilke(n) miljøvariable som har størst forklaringsverdi.

Dynamikken

Vi ser for oss at dynamikken på øygruppa har vært som følger (se figur 4):

Vi mener at øyene, før bruken av dem tok til, var lyngdekket. Dette fordi øyer i nærheten som ikke har vært brukt, i dag er lyngøyer. Avsviing av lyngøyer har generelt vært en utbredt metode langs kysten for å bedre beiteforholdene for husdyra, og vi mener dette også kan ha skjedd på Lånan. Resultatet av avsviing er at unge og spiselige skudd av lyng kommer opp, samt at urter og gress kommer inn i større grad. Lyng er ikke særlig resistent mot slått og beite, og vi mener at vegetasjondekket gradvis har gått over til et tett, lavvokst gress- og urtedekke.

Jordsmonnet på øygruppa er ikke veldig dypt, og vi har fått opplyst at oppbæring av tang var vanlig for å øke jorddybden. Tang ble lagt på nakent berg, og resultatet ble et sammenhengende jorddekke som gjorde det lettere å slå, samt økt produksjon.

Etter at øygruppa ble fraflytta og bruken opphørte, satte degradasjonsprosesser i gang. Etter at slått og beite opphørte ble det ikke lenger noen stimulans til utvikling av sideskudd. Vegetasjonen fikk vokse seg høy, og resultatet ble en opphopning av strø som ikke ble fjernet. Dette førte til en glissen vegetasjon som ble utsatt for erosjon. Øygruppa ligger meget værhardt til; vind og særlig vann får lett tak i jorda. I 1986 fikk vi en våndinvasjon på Lånan, og vånden har holdt seg der siden. Den har endevendt jorda, og har uten tvil påskyndet erosjonsprosessene. Informanter har også opplyst at det først er de tre-fire siste åra at erosjonen har satt igang

for fullt, noe som tyder på at prosessen er aksellererende.

Det store spørsmålet er om vi vil la disse prosessene få lov til å fortsette. Vi mener at Lånan har for mange verdier til at vi kan la dette skje; botaniske, zoologiske og ikke minst kulturhistoriske.

Planer fremover

Lånan er allerede så degradert vegetasjonsmessig sett, at det må skje en restaurering før skjøtselstiltak kan settes igang. Målet for restaurering må være å legge forholdene til rette for en gjenetablering av det artsrike gress- og urte-dekket. For å oppnå dette tenker vi oss slått av arealer som er gjengrodd av mjødukt *Filipendula ulmaria* og enghumbleblom *Geum rivale*. Samtidig bør de gjenværende engfragmentene slås. Strøet fra disse kan så legges på arealer som er slått for mjødukt og enghumbleblom, for å påskynde gjenetablering av gress- og urte-dekket i disse arealene. Samtidig blir engene skjøttet idet de blir slått.

Etter restaurering må skjøtselstiltak settes igang. En mulighet er slått av engarealene. Dette vil være kostbart og tidkrevende. Et alternativ er å sette ut nordlandskyr på beite. Nordlandskyr ble opprinnelig brukt på Lånan. Denne rasen tar seg bedre frem i terrenget og sliter ikke så mye på vegetasjonen som NRF-kyr gjør. De trenger heller ikke veldig mye tilsyn, da de har lav melkeproduksjon og ikke trenger å melkes. I tillegg vil man bidra til å bevare gamle husdyrraser og føre tradisjonen videre ved å bruke denne ku-rasen. Kubeite gir omtrent samme effekt på vegetasjon som slått.

Erosjonskreftene på Lånan er meget sterke, og enhver manipulering med prosesser der ute må gjøres med den største forsiktighet.

AVSLUTNING

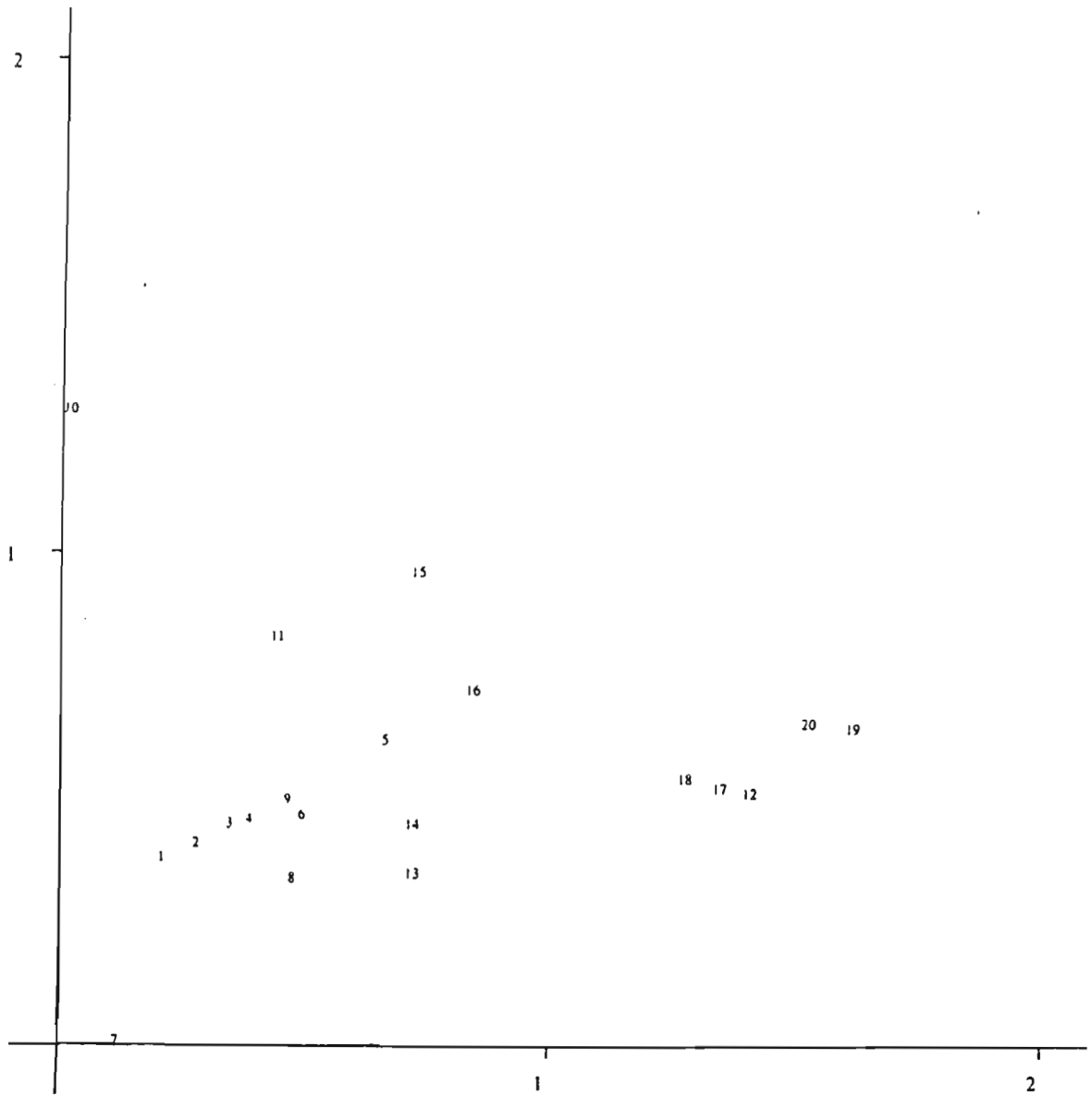
Lånan inneholder en rekke verdier som bør tas vare på, og var tidligere et viktig beitested for en av verdens tre levedyktige populasjoner av kvitkinngås.

En særegenhet ved øygruppa er det nære samspillet mellom mennesker og fugl. Dette gjelder spesielt skikken med å bygge ærfuglhus, hvor det legges opp reir av tørket tang. Etter at hunnfuglen har gått av reiret er duna blitt samlet inn og rensket. Dette var en gang en viktig bi-inntektskilde for menneskene som levde der ute. På Lånan holdes dunværet fremdeles i hevd.

Som følge av en differensiert bruk av øyene, med slått og beite av ku og sau, har det oppstått en artsrik og variert vegetasjon.

Da bruken av øyene på Lånan opphørte, fikk vegetasjonen vokse seg høy, og tett lavvokst engvegetasjon ble derfor erstattet av en mer glissen, høgvekst vegetasjon. Dette har ført til at jord er blitt blottlagt, særlig om vinteren. Våandinvasjonen på øygruppen de siste 10 årene har trolig fremskyndet denne prosessen. Slik har erosjon med vind og vann fått lettere tak. Resultatet er stadig mer blottlagt berg som før var dekket med jord og flerårig vegetasjon. Blir ikke degradasjonsprosessene på Lånan stanset vil et særegent kulturlandskap og beitegrunnlaget for gjess bli ødelagt.

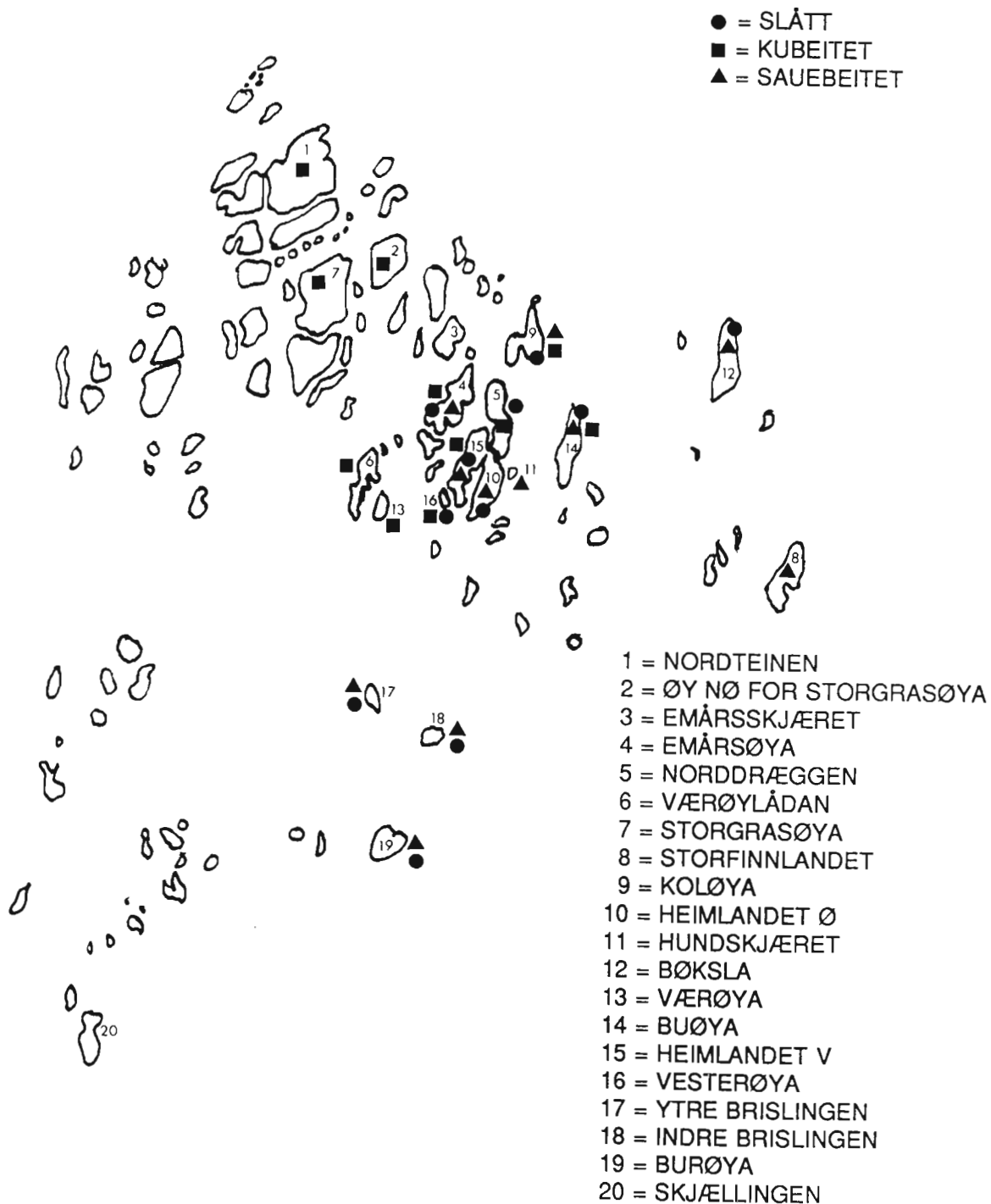
Etter vår mening bør ressurser snarest settes inn for å ta vare på verdiene på Lånan.



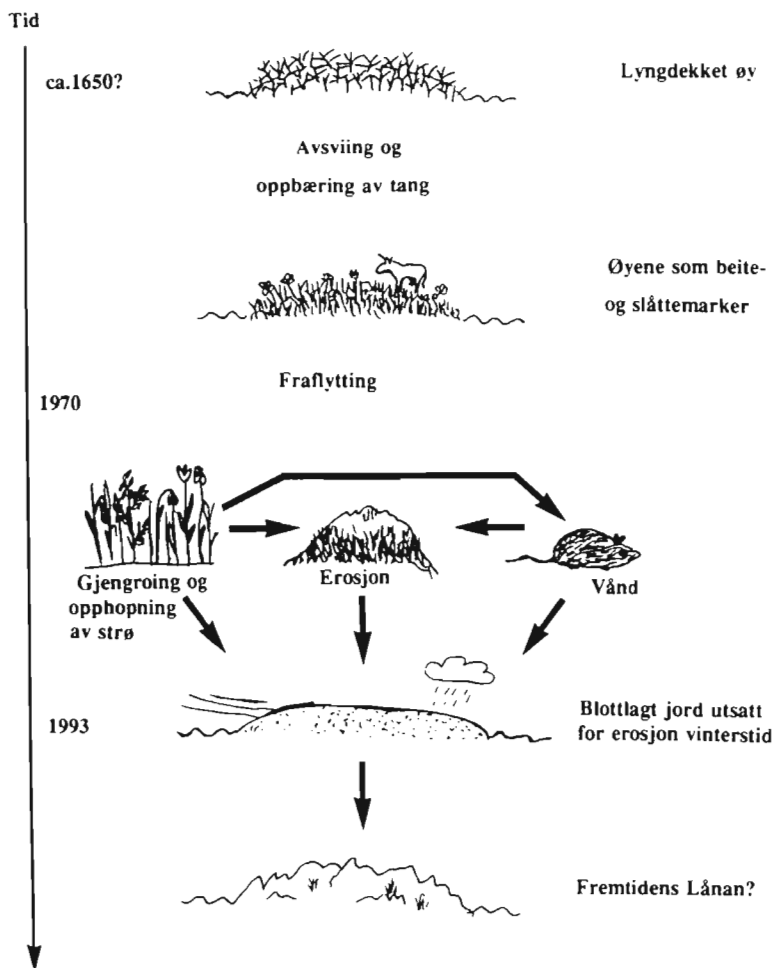
Figur 1: Ordinasionssplotet. Øy 11 er kjørt passiv, og planter direkte tilknyttet til fjøra er fjernet.

LÅNAN

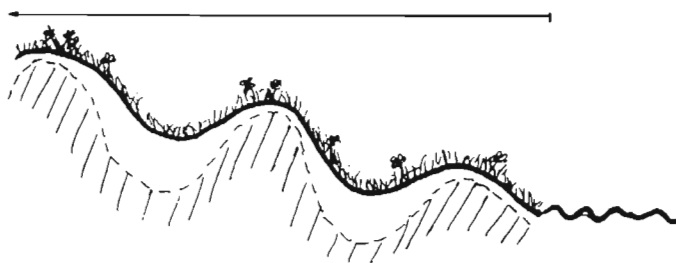
Målestokk 1:50 000



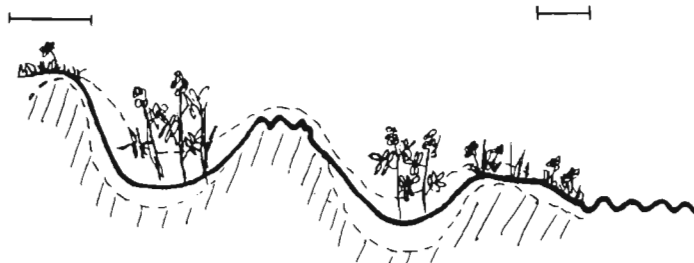
Figur 2. Kart over Lånan som viser hvordan øyene ble brukt. Kartet er tegnet fritt etter blad 1726 I i M711-serien. Skjær, mindre holmer samt bebyggelse er ikke tatt med i denne gjengivelsen.



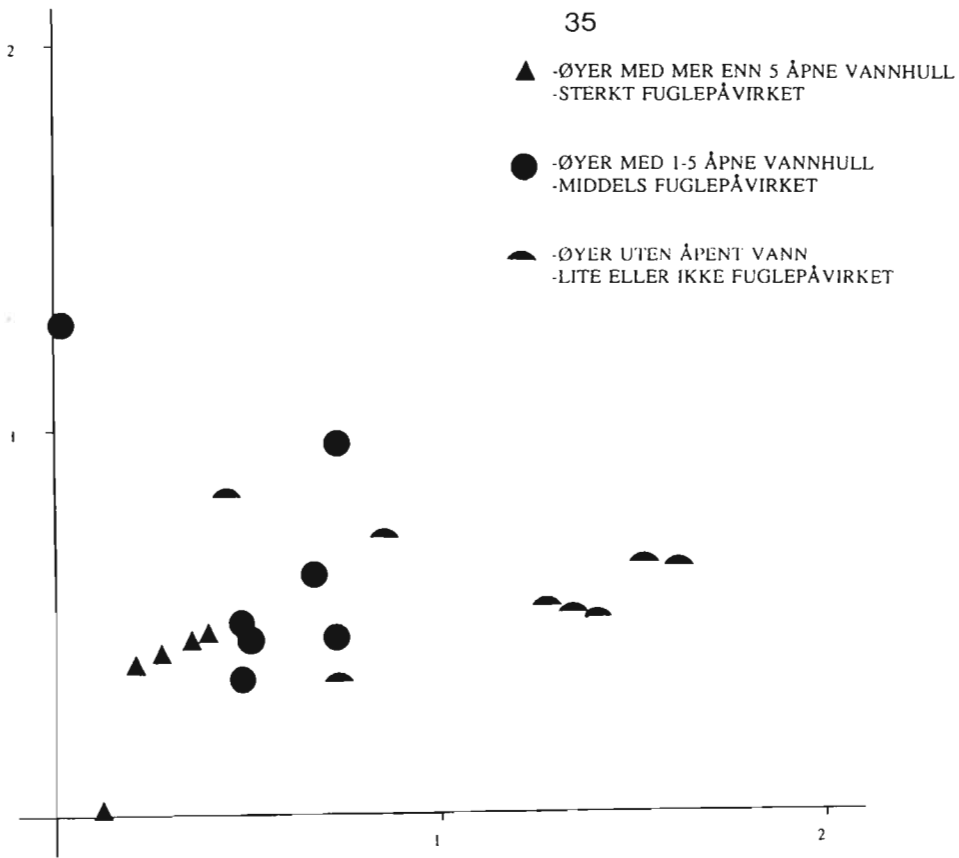
Figur 4. Figuren viser dynamikken på Lånan, slik vi tenker oss den har vært. Se teksten for nærmere forklaring.



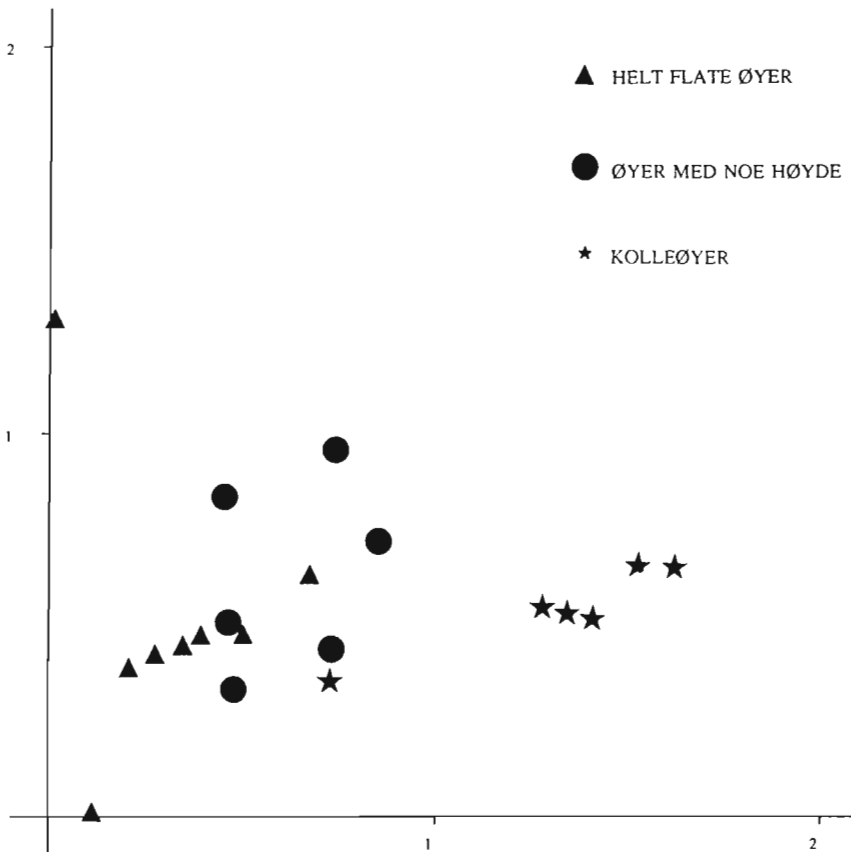
Figur 3a) Figuren viser hvordan engene tidligere dekket så og si alt areal på øyene, og det var mye mat for gjessene. Stiplet linje viser strukturen i grunnfjellet. I fordypninger var jordsmonnet (hvitt felt)dypt, på toppene var det veldig tynt, ofte dannet av at innbyggerne hadde lagt på tang på disse.



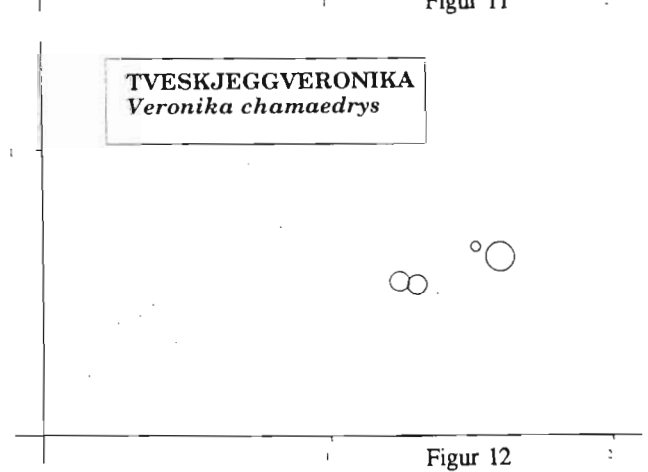
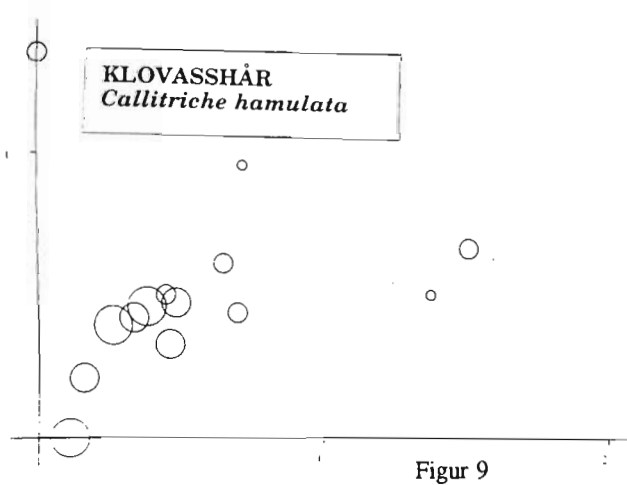
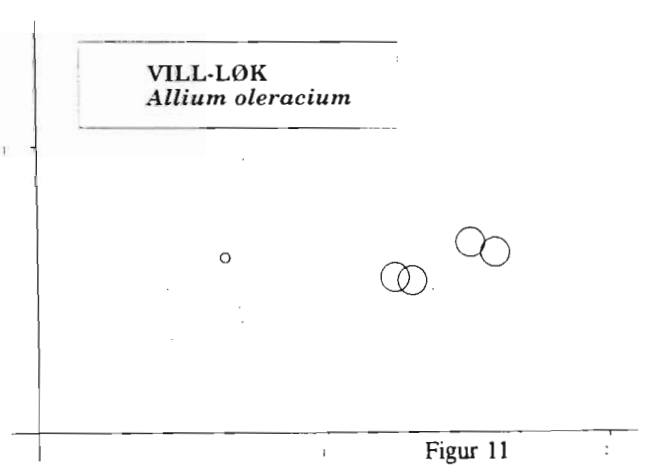
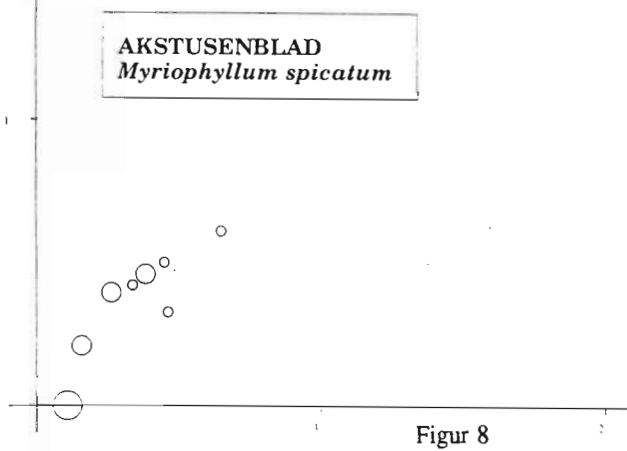
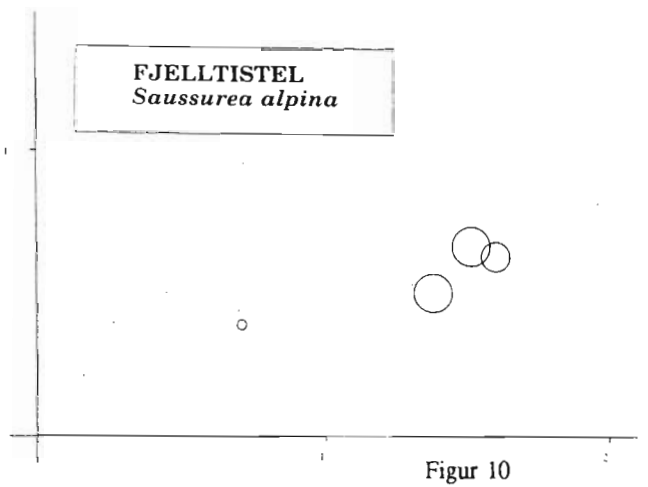
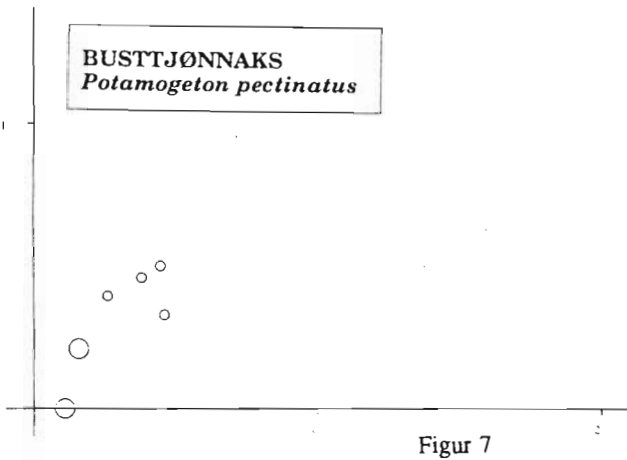
Figur 3b) Dette er dagens situasjon på Lånan. Mye av jorda er forsvunnet; fordypningene i terrenget er blitt dypere enn de var, og på mange av toppene står det nå bare nakent berg igjen. Øverste stiplete linje viser tidligere jordsmonns-overflate. Gjessene finner nå egnet mat kun i strandkanten og i de få gjenværende engfragmentene, og har med det blitt kraftig forringet.



Figur 5: Figuren viser ordinasjonsplottet med antall vannhull og grad av fuglepåvirkning tegnet inn.



Figur 6: Figuren viser ordinasjonsplottet med høyden på øyene tegnet inn.



Figur 7-9: Relativ forekomst av vannplanter er plottet inn i ordinasjonsdiagrammet.

Figur 10-12: Relativ forekomst av engarter er plottet inn i ordinasjonsdiagrammet.

Vegetasjonseksjoner i Norge

ASBJØRN MOEN¹ & ARVID ODLAND²

¹Universitetet i Trondheim, Vitenskapsmuséet, Botanisk avdeling, 7004 Trondheim

²NINA, c/o Botanisk institutt, Universitetet i Bergen, Allégt. 41, 5007 Bergen

Referat

Moen, A. & A. Odland 1993. Vegetasjonseksjoner i Norge. *Univ. Trondheim Vitensk. mus. Rapp. Bot. Ser. 1993 2: 37-53.*

Begrepet vegetasjonseksjon brukes om geografisk variasjon i plantelivet mellom kyst og innland, eller mellom vest og øst. Variasjonen i plantelivet henger sammen med en klimagradiant, fra oseaniske til kontinentale områder.

Fem vegetasjonseksjoner i Norge er definert etter botaniske kriterier (samfunn og arter): 03 sterkt oseanisk seksjon, 02 oseanisk seksjon, 01 svakt oseanisk seksjon, 0C overgangsseksjon, C1 svakt kontinental seksjon. Innen 03 er det definert en termisk underseksjon som dekker låglandet lengst på Vestlandet.

Foreløpige kart over vegetasjonseksjoner i Midt-Norge og et oversiktskart over Fennoscandia er inkludert.

Abstract

Moen, A. & A. Odland 1993. The vegetational sections of Norway. *Univ. Trondheim Vitensk. mus. Rapp. Bot. Ser. 1993 2: 37-53.*

The term vegetational section is used for regional units along a west-east gradient, related to differences in thermic and hygric oceanicity and continentality. Five vegetational sections of Norway are defined according to floristic and vegetational criteria: 03 highly oceanic section, 02 oceanic section, 01 slightly oceanic section, 0C indifferent section, C1 slightly continental section. A thermic subsection is distinguished in the 03 section, covering the far western lowlands of West Norway.

Preliminary maps of the vegetational sections of Central Norway and a small-scale map of Fennoscandia are presented.

I. Innledning

I arbeidet med å finne fram til type- og referanseområder for naturfredning er det behov for å få oversikt over områder med enhetlige naturforhold. Dette ble innsett tidlig i vernearbeidet i Norge, og norske botanikere (bl.a Eilif Dahl) var pådrivere i arbeidet med inndeling av Norden i vegetasjonseksjoner og naturgeografiske regioner. De to nordiske arbeidene med kartbilag (Abrahamsen et al. 1977, Nordisk ministerråd 1984) beskriver og avgrensar på grove kart 60 naturgeografiske regioner og flere underregioner. Arbeidene har vært brukt mye i naturvernplasslegging i nordisk og nasjonal sammenheng. Selv om disse kartene representerte et klart framskritt for den regionale oversikt, viste også kartene klare svakheter for vårt land. Dels skyldtes dette manglende kunnskap om de regionale trekk i Norge, dels lå forklaringen i de for store minsteareal for figurene på kartene. Den store regionale variasjon i vegetasjonen innen korte avstander som følge av variert topografi, geologi og klima som er typisk for store deler av Norge (særlig Vest-Norge) kom ikke skikkelig fram. Norske botanikere har derfor, gjennom Nasjonalatlas for Norge arbeidet for å lage mer detaljerte, regionale kart og beskrivelser. På "Vegetasjonsregionkart over Norge" (cf. Dahl et al. 1986 og Moen 1987), skilles det ut en kystseksjon som deles videre i tre høgdebelter. Resten av landet deles i sju

regioner/soner: nemoral, boreonemoral, sørboreal, mellom-boreal, nordboreal, lågalpin og mellom/høgalpin. Det arbeides med en mer fullstendig inndeling av Norge etter øst-vest gradienten, og dette arbeidet med seksjonsgrensene er det som tas opp her.

Det er foretatt en litteraturgjennomgang i arbeidet med å definere seksjonene, og spesielt for Vestlandet er det tatt med en omfattende litteraturliste (kap. VI). For Nord-Norge er det laget flere seksjonsinndelinger (Eurola & Vorren 1980 og Haapaasari 1988 har også omfattende litteraturlister). For Midt-Norge gir Moen (1987) oversikt over litteratur som er brukt ved regionale studier.

II. Begreper og inndelingsmåter

Det kan skilles mellom to fundamentalt forskjellige typer av geografisk variasjon i flora og vegetasjon (Ahti et al. 1968:177). Den første typen er kalt **sonal**, og den skyldes de store variasjonene i jordas klima (f.eks. klimagradien fra ekvator mot polene). Den andre er **asonal**, og den henger sammen med variasjon i geologiske og geomorfologiske forhold. I plantegeografien brukes ofte regional variasjon om den sonale og lokal variasjon som den asonale.

Betegnelse **flora-** eller **vegetasjons-region** (-sone,-belte o.l.) brukes når plantedekket er eneste kriterium for inndeling. Parallelt brukes **biotisk region** (etc.) når også dyrelivet trekkes inn, **klima-region** (etc.) når klimafaktorene er inndelingsgrunnlag, og **naturgeografisk region** (etc.) når alle komponenter i naturen er brukt. Begrepet **sone** brukes for området som mer eller mindre sammenhengende går rundt jordkloden. Begrepet **belte** betegner høgdebetingete områder. Fordelingen av plantelivet horisontalt (i soner) og vertikalt (i belter) henger sammen med "varmesummen" i vekstsesongen. Begrepet **region** omfatter både sone og belte; dessuten brukes også **region** om relativt homogene asonale områder. **Seksjon** brukes for variasjon mellom innland og kyst, eller øst-vest. Denne variasjonen henger sammen med en gradient i oseanitet/kontinentalitet. Denne gradienten kan deles i to, slik bl.a. Tuhkanen (1980, 1984) har gjort. Det skilles da mellom **sektorer** (7 enheter hos Tuhkanen, hyperoseanisk til hyperkontinental) som henger sammen med termisk oseanitet (klimatisk variasjon målt som f.eks. vintertemperaturer, eller temperaturforskjellen mellom varmeste og kaldeste måned) og **provinser** (7 enheter: perhumid til perarid) som henger sammen med ulik humiditet - ariditet. Tuhkanen bruker "kubemodellen" om det tredimensjonale systemet som er basert på soner (inkl. belter), sektorer og provinser. Han har laget en mengde kart ut fra definerte klimadata som viser utbredelsen til enhetene (klimasoner, klimasektorer, klimaprovinser). Å skille mellom vegetasjonssektorer og vegetasjonsprovinser for hele Norge vil by på store problemer med dagens kunnskapsnivå, og grensene er ofte sammenfallende (noe som henger sammen med nær sammenheng mellom humiditet og termisk oseanitet). Her foretas derfor bare en inndeling langs en øst - vest - gradient, og det foretas en inndeling i 5 vegetasjonsseksjoner i Norge (O3-O2-O1-OC-C1), som hos Ahti et al. (1968, se fig. 1).

For Norge er kartet til Ahti et al. (op. cit.) særlig mangelfullt, men også for Sverige og Finland er grensene mange steder uklare, og sammenhengen mot Norge er dels dårlig. Det brukes i utstrakt grad blandingsseksjoner, f. eks. O1-O2-OC for store areal av alpine/boreale områder i Norge/Sverige. I fig. 2 er laget utkast til et revidert seksjonskart for Norden, for Norge basert på det nasjonale seksjonskart som er under arbeid (utsnitt i fig. 3).

III. Kriterier for avgrensning av seksjonene

1. Generelt

Det blir her gitt forslag til kriterier for avgrensning av seksjonene. Utgangspunktet er å definere endel vegetasjonsenheter og arter som har en begrenset utbredelse langs vest-øst gradienten. Det har ikke vært tid til å gå systematisk gjennom alle vegetasjonstyper, og når det gjelder utbredelsen av spesielle vegetasjonstyper finnes det oversikter som viser forskjeller og ulikheter utover de lokale i en rekke arbeid, bl.a. Kielland-Lund (1981), Blom (1982), Korsmo (1982), Meyer & Skogen (1985), Fremstad & Elven (1987), Moen (1987), Odland (1991a,b, 1992).

Når det gjelder arter er hovedvekten lagt på de vestlige og østlige floraelementene. Karplantene (Lid 1985) har vært viktigst, spesielt utbredelseskartene hos Fægri (1960), Hultén (1971), Hultén & Fries (1986), Gjærevoll (1990) og andre manuskart til floraatlasen. Ellers er også utbredelsen av endel mosearter brukt, etter bl.a. Jørgensen (1934), Nyholm (1954-69), Størmer (1969), Lye (1970),

Hallingbäck & Holmåsen (1982), Flatberg & Moen (1972), Flatberg (1986 + div. manuskart), Frisvoll (1983, 1988 + div. muntlig informasjon). Lavarter etter bl.a. Moberg & Holmåsen (1982). Ellers er det en rekke arter utenom de vi har brukt som har sammenfallende utbredelsesmønster (bl. hos sopp). Fig. 4 viser viktige samfunn og arter som er brukt.

Å sette opp entydige kriterier med gyldighet over hele landet er vanskelig, bl.a. på grunn av at indikatorverdien av arter og samfunn varierer innen landet. Dette henger for en del sammen med geografiske barrierer, at arter ikke fyller sitt potensielle geografiske utbredelsesareal p.g.a. edafiske forhold eller spredningsbarrierer. Dessuten har mange arter ulik økologi innen utbredelsesområdet, noe som kan skyldes genetisk variasjon (ulike provenienser).

For Nord-Norge finnes det flere regionale undersøkelser som diskuterer sektorielle gradienter i vegetasjon og flora hvor det med linjer (isohypser) vises avgrensningen av disse, cf. Hämet-Ahti (1963), Vorren (1979a,b), Eurola & Vorren (1980), Engelskjøn (1984), Elven & Elvebakk (1984), Haapasaari (1990). For Midt-Norge henvises til beskrivelse og diskusjoner i Moen (1987). For Sør-Norge, og spesielt Vestlandet er det gått igjennom botaniske beskrivelser fra endel områder, og deres sektorielle plassering er vurdert (fig. 5).

Seksjonsgrensene baseres på utbredelsen av vegetasjonstyper/ utforminger og arter. Samfunn og arters utbredelse i Fennoskandia har vært grunnleggende for inndelingen, og spesielt har vestlige/ oseaniske enheter og arter vært viktige. Utbredelsesbildet i Norge er et for snevert grunnlag og ulike utbredelsestyper har ofte en sammenfallende tendens i deler av Norge (f. eks. har låglandsarter tendens til en vestlig utbredelse).

2. Oversikt over seksjoner

O3 Sterkt oseanisk seksjon

Innen seksjonen er det avgrenset en underseksjon, O3t, definert ut fra frostømfintlige (vintertermofile) samfunn og arter (hyperoseaniske arter). Denne underseksjonen representerer en sektorgrense (etter Tuhkanen op. cit.), sammenfallende med kaldeste måned over 0° C (Aune 1993).

O3 seksjonen omfatter også resten av "kystseksjonen" slik den ble avgrenset på Regionkartet (Dahl et al. 1986), dvs. kystområdene fra Vest-Agder til Lofoten. Dessuten omfatter O3 de aller mest humide områdene innenfor kystseksjonen, karakterisert primært av et stort innslag av humidifile kryptogamer.

Innen O3 er nedbørmengden stor (mer enn 1500 mm pr. år) og det er et høgt antall dager med nedbør (mer enn 200 dager med mer enn 0,1 mm, Førland 1993).

O2 Oseanisk seksjon

Omfatter sammen med høgereliggende deler av O3 de mest nedbørrike deler av landet (årsnedbør over 1200 mm), men hvor vintertemperaturene vanligvis er lågere enn i O3 seksjonen. Humidifile arter og vegetasjonstyper har sitt optimum i disse seksjonene. En rekke vestlige arter er dominerende og vanlige innen denne seksjonen (gruppe 3 i fig. 4).

Utbredelse langs kysten fra Østfold til Troms. I nord inngår også en rekke østlige arter (*Picea abies*, *Aconitum septentrionale*) i seksjonen, disse mangler på Vestlandet.

O1 Svakt oseanisk seksjon

De klart vestlige artene mangler, eller forekommer spredt (f. eks. *Narthecium*), mens en rekke svakt vestlige arter inngår i denne seksjonen (gruppe 4 i fig. 4). Årsnedbøren ligger på 800-1200 mm pr. år.

OC Overgangsseksjon

Karakteriseres ved forekomst av både svakt vestlige (gruppe 5) og østlige (gruppe 6 og 7) arter og samfunn. Årsnedbøren ligger oftest mellom 500 og 800 mm.

C1 Svakt kontinental seksjon

Karakteriseres ved sterkt innslag av østlige arter, og totalt mangel på vestlige. Palsmyr er typisk i nordboreal og lågalpin region. Saltbitterjord i sør- og mellomboreal (Kleiven 1959). Kontinentale engsamfunn etter Kielland-Lund 1992 (gruppe 8). Årsnedbøren i denne seksjonen ligger under 500 mm.

IV. Diagnostisk viktige vegetasjonstyper

1. Heityper

Ia: Oseaniske låglandsheier

Calluna-dominerte heier av ulike utforminger, med sterke innslag av arter som *Erica cinerea*, *Polygala serpyllifolia*, *Luzula congesta*, *Juncus squarrosus*, *Carex binervis*, *Hypnum jutlandicum*, *Cladonia portentosa*. Finnes ofte i mosaikk med fuktheier, grasheier og myrer, cf. Øvstedal (1985), Fremstad et al. (1991). Karakteristisk for O3 seksjonen.

Ib: Oseaniske fjellheier

Vegetasjonen i fjellet har karakteristiske utforminger fordi snødekket varer relativt kort, og vintertemperaturene er relativt høge. Dette medfører at de karakteristiske rabb-ekstremnsnøleie-soneringene er mye mindre tydelige enn i kontinentale fjellstrøk (Huseby & Odland 1981:21), og at mange av de frostømfintlige oseaniske plantene kan finnes over skoggrensa. Eksempler på slike arter er *Carex binervis*, *C. pulicaris*, *Polygala serpyllifolia*, *Galium saxatile*, *Polystichum braunii*, *Luzula sylvatica*, *Juncus squarrosus* og *Thuidium tamariscinum*. Karakteristisk for O3 seksjonen.

Lyngrabbene i fjellet domineres av *Loiseleuria procumbens*, *Arctostaphylos alpinus*, *Empetrum* spp., men inneholder ofte arter som *Calluna vulgaris*, *Vaccinium* spp., *Carex bigelowii*, *Festuca vivipara*, *Molinia caerulea*, *Scirpus cespitosus*, *Salix herbacea*, *Sibbaldia procumbens*, *Alchemilla alpina*, og et velutviklet mosedekke av *Racomitrium lanuginosum*. Cf. bl.a. Røsberg (1981b:62), Huseby & Odland (1981:44), Meyer (1983:64). Karakteristisk for O3 seksjonen.

Graminidheier har meget stor utbredelse. I de lågestliggende delene (opp til ca 700 m o.h. på Sør-Vestlandet) er *Scirpus*-heier vanligst, mens *Nardus*-heier dominerer på høyere nivå. I grasheiene inngår ofte *Deschampsia flexuosa*, *Festuca vivipara*, *Juncus trifidus*, *Galium saxatile*, *Molinia caerulea*. Bunnskiktet domineres av moser som *Dicranum* spp., *Hylocomium splendens*, *Pleurozium schreberi*, *Sphagnum* spp., *Rhytidiadelphus loreus* og *Racomitrium lanuginosum*. Beskrivelser av slike foreligger fra flere områder, f.eks.:

Alpin Scirpus-hei: Huseby & Odland (1981:45), Odland (1981b), Meyer (1983:73).

Alpin Nardus-hei: Goksøyr (1938), Huseby & Odland (1981:45), Odland (1981b), Røsberg (1981b:64), Meyer (1983:65).

Racomitrium lanuginosum-Carex bigelowii-hei: Meyer (1983:46), Fremstad et al. (1991). Karakteristisk for O3 (og O2).

Ic: Kontinentale fjellheityper

Karakteriseres vesentlig ved stort innslag av lavarter og lite moser. Karakteristiske for OC og C1 seksjonene. Beskrivelser av slike foreligger fra bl.a. Sikilsdalen (Nordhagen 1943) og Rondane (Dahl 1957), f.eks. samfunnene:

Festucetum ovinae alpicolum, *Juncetum trifidi scandinavicum*, *Loiseleurio - Diapensietum*, *Arctostaphyletum uvae-ursi alpicolum*, *Empetro-Betuletum nanae*, *Salicetum glaucae lichenosum*, *Vaccinietum vitis-idaeae lichenosum*, *Junipero-Betuletum nanae myrtillosum*.

2. Engsamfunn

Kulturbetingete engsamfunn, ofte i en regenerasjonsfase etter tidligere bruk. De viser stor forskjell fra kyst til innland.

2a: Oseaniske typer

Kalkfattige fuktenger dominert av *Agrostis* spp., *Carex nigra*, *Deschampsia cespitosa*, *Festuca vivipara*, *Juncus conglomeratus*, *J. effusus*, *J. filiformis*, *Molinia caerulea* og *Nardus stricta*. Stort innslag av kystplanter, cf. Øvstedal (1985). (Cfr. Western region=O3t, Middle region=O3-O2, Eastern region=O1, Losvik 1988).

2b: Kontinentale typer

Tørrenger dominert av *Viscaria vulgaris*, *Knautia arvensis*, *Galium verum*, *Linaria vulgaris*, *Satureja acinos*, og med innslag av en rekke østlige arter. Hovedutbredelse i OC og C1 seksjonene, cf. Kielland-Lund (1992).

Enger på saltbatterjord (Kleiven 1959) er karakteristisk for C1 seksjonen.

3. Myr

3a: Ulike hydromorfologiske typer

Atlantiske høgmyrer omfatter høgmyrer (allsidig hvelva nedbørsmyr) der kantskog mangler, og der det også vanligvis mangler kantskråning og lagg. På tuer finnes arter som *Racomitrium lanuginosum*, *Hypnum jutlandicum*, *Leucobryum glaucum*, *Rhytidiadelphus loreus*, *Cladonia portentosa* og *Sphagnum strictum*. Karakteristisk for O3 seksjonen, Holmsen (1923:86), Moen (1987).

Terrengdekkende myr er ombrotrofe myrer som utvikles i sterkt humide områder. Den floristiske sammensetningen har stor likhet med de atlantiske høgmyrene. Karakteristisk for O3 seksjonen, og på høgereliggende nivå i O2 seksjonen.

Bakkemyrer. For at det skal kunne utvikles bakkemyrer i bratte dalsider må det være en høy humiditet. Karakteristisk for O2 og O3 seksjonene er bakkemyrer med helling over 15°. Bakkemyrer (helling over 3°) mangler i C1. Kart over bratte bakkemyrer i Midt-Norge hos Moen (1990:22).

Palsmyr har hovedutbredelse i C1 seksjonen, men finnes også i OC.

Strengmyr finnes i velutviklet form vesentlig i C1, OC og O1 seksjonene, forekommer i mindre typiske utforminger i O2. Kart over strengmyrer på Østlandet hos Ness (1969).

3b: Vegetasjon og flora

Forbundet *Oxycocco-Ericion* er knyttet til O3 og O2. *Sphagnum imbricatum* er (sammen med *Racomitrium lanuginosum*) viktigste tuedanner i O3. *Sphagnum imbricatum* ssp. *austinii* finnes spredt også i O2, mens *S. imbricatum* ssp. *affine* også inngår i O1 på Østlandet. *Racomitrium lanuginosum* er vanlig i O2, og inngår i O1. I tuevegetasjonen i O3 inngår dessuten *Hypnum jutlandicum*, *Leucobryum glaucum*, *Plagiothecium undulatum*, *Rhytidiadelphus loreus* og *Sphagnum strictum*.

Myrtyper, myrvegetasjon og myrarter er mye brukt ved avgrensning av seksjonene. Viktigste myrarter er vist i fig.3. Viktig litteratur: Myrreportene ved myrreservatplanen (av Flatberg, Moen, Singaas, Torbergesen, Vorren, referanser hos Moen 1983), dessuten myrkrysslistene (ca. 1000 ved Botanisk avd.); Økland (1989, 1990).

4. Bjørk- og furusumpskog

I områder med høy humiditet utvikles bjørk- og furuskoger på forsumpet mark. Disse står nær fukthei- og myrvegetasjon, men får et karakteristisk preg pga et mer eller mindre tett kratt av bjørk og/eller furu. Karakteristiske og dominante arter er *Molinia caerulea*, *Narthecium ossifragum*, *Scirpus cespitosus*, *Vaccinium uliginosum*, *Calluna vulgaris*, *Erica tetralix*, *Salix auita* og *Juniperus communis*. Bunnsjiktet domineres av *Sphagnum*-arter. I låglandet (i sørvest, opp til 300 m o.h.) finnes ofte et buskskikt av *Myrica gale*, og på høyere nivå *Betula nana*. Hovedutbredelse i O3, men finnes også i O2 seksjonen, Røsberg (1981b), Huseby & Odland (1981), Odland (1981b).

5. Skog på fastmark

5a: Furuskoger på fastmark

Bazzanio-Pinetum

Fattig oseanisk furuskog med hovedutbredelse i O3, men finnes også i O2 seksjonen, Aune (1973), Øvstedal (1985), Kielland-Lund (1991).

Vaccinio-Pinetum boreale

Kontinental furuskog i C1 og OC (Kielland-Lund 1981).

Cladonio-Pinetum

Lavfuruskog i C1- og OC seksjonene (Nordhagen 1928, Mork & Heiberg 1937, Kielland-Lund 1981).

5b: Bjørkeskog med *Luzula sylvatica*

Beitepåvirket høgstaude- og storbregnebjørkeskog med stort innslag av *Luzula sylvatica*, *Deschampsia cespitosa* og andre grasarter. Kystmoser som *Rhytidiadelphus loreus*, *Plagiothecium undulatum* og *Lophozia bidentata/cuspidata* ofte dominante i bunnskiktet. Viktig diagnostisk type for seksjonene O3 og O2. Kristiansen (1975), Kummen (1977), Malme (1971), Fremstad (1980), Odland (1981b), Røsberg (1981b), Øvstedal (1985), Skogen & Aarestad (1986), Sortland (1991).

5c: Bjørkeskog med *Blechnum spicant*

Skogtype på fattig mark som indikerer et humid klima og langvarig snødekke. Vanlig i O3 og O2, men også på høyere nivå i O1. Bergland (1975)

5d: Vegetasjon med *Thelypteris limbosperma*

T. limbosperma-dominerte vegetasjonstyper er viktige indikatorer for oseaniske/humide områder (O3-O1, spesielt i O2). Finnes fra havnivå og opp til skoggrensa, men ved østgrenden bare på høgereliggende nivå, mellom- og nordboreal. Flere typer er beskrevet (Odland 1991a).

5e: Sumpskoger

Sumpskoger med *Betula pubescens*, *Salix pentandra* og *Alnus incana* med *Calamagrostis purpurea*, *Carex loliacea*, *Carex spp.*, *Caltha palustris*, *Filipendula ulmaria* og *Pseudomonium spp.*, er karakteristiske for O1-OC- seksjonene (Fremstad & Øvstedal 1978, Kielland-Lund 1981).

5f: Vegetasjon med *Athyrium distentifolium*

A. distentifolium-dominerte vegetasjonstyper kan gi gode indikasjoner på humiditetsforholdene i et område. I snøleier finnes disse bregnesamfunn i det meste av landet, men i eng- og skogssamfunn på lågere nivå finnes de bare i humide oseaniske områder (O3-O1), cf. Odland 1991b.

5g: Kontinentale gråor-, bjørk- og granskoger

Skogtyper på fastmark med stort innslag av lavararter eller urter og gras med en østlig utbredelse. Kystplanter mangler i stor grad, og om de finnes står de bare spredt. Karakteristisk for O1- C1 seksjonene. Jfr. bl.a. Nordhagen (1943) og Kielland-Lund (1981):

Betuletum Empetro-cladinosum, *Geranietum sylvatici alpicolum* (Eu-skandinavisk facies), *Poo remotae-Aconitetum septentrionalis*, *Viola selkirkii-Aconitetum septentrionalis*, *Calamagrostis purpureae - Salicetum pentandrae*.

6. Edellauvskog*Conopodio-Ulmetum*, *Primulo-Ulmetum*

Disse finnes på gunstig eksponerte, lune steder langs kysten, oftest på rikere jordsmonn. Karakteristiske arter er *Lonicera periclymenum*, *Holcus mollis*, *Luzula campestris*, *Conopodium majus*, *Allium ursinum*, *Primula vulgaris*, *Heracleum sphondylium*, *Hedera helix* og *Cynosurus cristatus*. I bunsjiktet inngår bl.a. *Thuidium tamariscinum*, *Eurhynchium striatum* og *Isothecium spp.* Vesentlig utbredt i O3, men også i O2. Bjørndalen & Odland (1977), Blom (1982), Øvstedal (1985), Røsberg & Øvstedal (1987).

Hylocomio brevirostri-Alnetum glutinosae

Rike svartorsumpskoger i de sørlige delene av O3 seksjonen. Blom (1982), Øvstedal (1985).

Carici nigrae-Alnetum glutinosae

Fattige svartorsumpskoger i O3 og O2 seksjonene. Fremstad (1983), Øvstedal (1985).

Eurhynchio-Fraxinetum

Relativt fattige askeskoger i O3 og O2 seksjonen. Blom (1982), Øvstedal (1985).

Populo-Quercetum, Melico-Quercetum

Eikeskoger i nemoral og boreonemoral sone, i O3 og O2 seksjonene. Bjørnstad (1973), Bakkevig (1975), Øvstedal (1985).

Carici elongatae-Alnetum boreale

Rik sumpskog i O1-OC seksjonene. Kielland-Lund (1981), Fremstad (1985).

Alno-Ulmetum glabrae

Rik gråor-almeskog, sørboreal O1-C1 utbredelse. Fremstad (1979), Austad et al. (1985).

V. Seksjonstilhørighet i litteraturen

Haapasaari (1988) skiller mellom subkontinentale-, indifferente- og oseaniske heityper i Nordfenno-skandia, og sammenlikner disse med typer beskrevet fra andre deler av Norge.

Nedenfor (tab. 1 og fig. 5) blir det gitt en oversikt over endel lokale publikasjoner/rapporter som er brukt for Sør-Norge, med hovedvekt på Vest-Norge (se kommentar i innledningen).

Tabell 1. Vurdering av seksjonstilhørighet fra endel lokale vegetasjonsbeskrivelser og floraregistreringer. Nummer henviser til geografisk plassering som vist på figur 5.

Nr	Lokalitet	Seksjon	Referanse
1	Grunningdalen	O1	Økland & Bendiksen 1985, Bendiksen & Halvorsen 1981.
2	Larvik	O1	T. Økland 1988.
3	Kårstø	O3	Røsberg 1982.
4	Talstadhesten	O3	Malme 1971.
5	Otterøya	O3	Kristiansen 1975.
6	Hemne	O2	Aune 1973.
7	Eikesdalen	O1-O2	Nordhagen 1930, Hånde 1969.
8	Orkladalen	O1	Fremstad 1979.
9	Ytre Sunfjord	O3	Kummen 1977.
10	Åseral	O2	Bergland 1975.
11	Hornnes	O2	Danielsen 1947.
12	Søgne	O2	Bjørnstad 1971.
13	Kosåna	O2	Drangeid 1983.
14	Tovdal	O2	Moss & Næss 1981.
15	Øvre Otra	O1	Steinnes 1985.
16	Lyngdal	O2	Pedersen & Drangeid 1983.
17	Kilåna	O2	Steinnes & Hveem 1985.
18	Sokndal	O2	Drangeid 1984.
19	Vegård	O2	Drangeid & Pedersen 1982.
20	Toåa	O1-O2	Vold 1981.
21	Neka-Speka	C1	Skattum 1983.
22	Hemmel	C1	"
23	Tromsa-Moksa	C1	"
24	Modum	OC-O1	"
25	Sørkje	OC-O1	"
28	Haukerei	O1	"
29	Evje	O2	"
30	Eikeland, Moi	O2	"
31	Finså	O2	"
32	Bjerkreim	O2	Ryvarden 1978.
33	Førde	O2	Balle 1979.
34	Fron	C1	Haug 1970.
35	Stad	O3	Skogen & Odland 1991.
40	Finndalen	C1	Eidissen et al. 1983.

41	Øvre Glåma	O1-OC	Elven & Hveem 1986.
42	Rien-Hyllingen	OC-O1	Elven 1978.
43	Søkkunda	C1	Bendiksen & Moss 1983.
44	Imsa-Trya	C1	Bendiksen & Schumacher 1982.
45	Grimsa	C1	Schumacher & Løkken 1981.
46	Vågå	C1	Kleiven 1959.
47	Istra	O2	Sæther 1982.
48	Horga	OC	Hveem & Hvoslef 1984.
49	Rauma	OC	Hagen & Holten 1976.
50	Tron	C1	Du Rietz 1925.
51	Nerskogen	O1	B.F. Moen 1978.
52	Hirkjølen	OC	Mork & Heiberg 1937.
53	Ulvsjøberget	OC	Mork & Låg 1959.
54	Skrukkelia	OC	Kielland-Lund 1962.
55	Stordal	O2	Skogen & Odland 1989.
56	Geiranger	OC-O1	Odland 1991d.
57	Tafjord	OC-O1	Odland 1991b, Skogen 1971.
58	Stryn	O1-OC	Meyer et al. 1984.
59	Ørsta	O3	Odland 1981b.
60	Botnaelv	O2	Aarrestad 1986.
61	Hornindal	O2	Skogen & Vetaas 1987.
62	Olden	O2	Skogen & Vetaas 1987.
63	Breim	O1	Skogen & Aarrestad 1986.
64	Gjengedal	O2	Skogen & Aarrestad 1986.
65	Osen	O3-O2	Skogen & Aarrestad 1986.
66	Naustdal	O2	Skogen & Aarrestad 1986.
67	Gaular	O2	Skogen & Aarrestad 1986.
68	Flekkе-Guddal	O3-O2	Skogen & Aarrestad 1986.
69	Vetlefjord	O2	Fremstad & Moe 1982.
70	Sogndal	O1	Moe 1982.
71	Østerbø	O2	Blom et al. 1984.
72	Ortnevik	O2	Blom et al. 1984.
73	Jostedal	O1-OC	Odland et al. 1989.
74	Dalsdal	OC	Moe 1983a.
75	Mørkri	OC	Berthelsen & Huseby 1981.
76	Feigum	OC	Røsberg 1981a.
77	Utla, Årdal	OC	Odland 1981d.
78	Aurland	OC	Odland 1991c.
79	Flåm	OC-O1	Odland 1981c.
80	Vosso	O1	Odland 1979, Rodvelt 1983a.
81	Granvin	O1-O2	Odland 1982.
82	Erdal	O1	Odland & Fremstad 1989.
83	Jondal	O2	Odland 1991d.
84	Aldal	O2-O3	Odland 1991d.
85	Femanger, Fusa	O2-O3	Odland & Fremstad 1989.
86	Rosendal	O2	Odland 1991d.
87	Odda	O1-O2	Odland 1991d.
88	Fjæra	O2-O3	Odland 1991d, Odland 1993.
89	Etne	O2-O3	Odland et al. 1985.
90	Stord	O3	Berge-Meyer 1983, Odland & Fremstad 1989.
91	Vikedal	O3-O2	Huseby & Odland 1981.
92	Sauda	O2-O3	Odland 1993.
93	Lingvang	O2	Odland & Botnen 1983, Odland 1993.
94	Tengesdal	O2	Odland & Botnen 1983, Odland 1993.
95	Malldal	O2	Odland & Botnen 1983, Odland 1993.
96	Norddal	O2-O3	Odland & Fremstad 1989.
97	Erfjord	O2-O3	Odland & Fremstad 1989.
98	Indre Østfold	O2-O1	Økland 1989.
99	Jørpeland	O3	Rodvelt 1983b.

VI. Litteratur

- Abrahamsen, J. et al. 1977. Naturgeografisk regioninndeling av Norden. - Nordiska Utredningar B 1977 34: 1-137, 1 kart.
- Ahti, T., Hämet-Ahti, L. & Jalas, J. 1968: Vegetation zones and their sections in north western Europe. - Ann. Bot. Fenn. 5: 169-211.
- Aune, E.I. 1973. Forest vegetation in Hemne, Sør-Trøndelag, Western Central Norway. - K. Norske Vidensk. Selsk. Mus. Misc. 12: 1-87.
- Aune, B. 1993. Det norske meteorologiske institutt. Månedstemperatur 1:7 mill. Nasjonalatlas for Norge, kartblad 3.1.6. - Statens kartverk.
- Austad, I., Lea, B.O. & Skogen 1985. Kulturpåvirkede edellauskoger. Utprøving av et metodeopplegg for istandsetting og skjøtsel. - Økoforsk Rapport 1985 01: 1-56.
- Balle, O. 1978. Vegetasjonsøkologiske studier i vestnorske løvskogslir, med særlig hensyn på jordbrukets innvirkning. - Univ. Bergen, Hovedfagsoppgave.
- Bendiksen, E. & Halvorsen, R. 1981: Botaniske inventeringer i Liffjellområdet. - Univ. Oslo. Kontaktutv. Vassdrags-regul. Rapp. 28: 1-94
- Bendiksen, E. & Moss, O.O. 1983. Søkkunda og tilgrensende vassdrag. Botaniske undersøkelser. - Univ. Oslo. Kontaktutv. Vassdrags-regul. Rapp. 68: 1-90.
- Bendiksen, E. & Schumacher, T. 1982. Flora og vegetasjon i nedbørsfeltene til Imsa og Trya. - Univ. Oslo. Kontaktutv. Vassdrags-regul. Rapp. 52: 1-105.
- Bergland, H. 1975. En plantesosiologisk undersøkelse av bjørkeskoger i Åseral, Vest-Agder, samt en floristisk undersøkelse av kommunen. - Univ. Oslo. Hovedfagsoppgave.
- Berthelsen, B. & Huseby, K. 1981. Botaniske undersøkelser i Mørkivassdraget. - Univ. Bergen, Bot. Inst. Rapp. 16: 1-130.
- Bjørndalen, J. & Odland, A. 1977. Botaniske undersøkelser på Søre-Bømlo. - Bot. Inst. Univ. Bergen, Rapp. 5: 1-59.
- Bjørnstad, A. 1971. A phytosociological investigation of the deciduous forest types in Søgne, Vest-Agder, South Norway. - Norw. J. Bot. 18: 191-214.
- Blom, H.H. 1982. Edellauskogssamfunnene i bergensregionen, Vest-Norge. - Univ. Bergen. Hovedfagsoppgave.
- Blom, H.H., Brunstad, B., Skjolddal, L.H. & Aarrestad, P.A. 1985. Botaniske undersøkelser i Østerbø-, Mjølsvik- og Orthevikvassdragene, Sogn og Fjordane. - Univ. Bergen, Bot. Inst. Rapp. 36: 1-122.
- Dahl, E. 1957. Rondane. Mountain vegetation in South Norway and its relation to the environment. - Skr. Norske Vidensk. Akad. Mat.-Naturv. Kl. 1956, 3: 1-374.
- Dahl, E., Elven, R., Moen, A. & Skogen, A. 1986. Vegetasjonsregionkart over Norge 1: 1 500 000. Nasjonalatlas for Norge. - Statens kartverk.
- Danielsen, A. 1947. Vegetasjon i Lindalen og dens nærmeste omgivelser, Homnes i Aust-Agder. - Univ. Oslo. Hovedfagsoppgave.
- Drangeid, S.O.B. 1983. Kosåna - vegetasjon og flora. - Univ. Oslo, Kontaktutv. vassdragsregul. Rapp. 63: 1-73.
- Drangeid, S.O.B. 1984. Botaniske undersøkelser i Sokndalsvassdraget. - Univ. Oslo, Kontaktutv. vassdragsregul. Rapp. 72: 1-56.
- Drangeid, S.O.B. & Pedersen, A. 1982. Botaniske inventeringer i Vegårdsvassdragets nedbørsfelt. - Univ. Oslo, Kontaktutv. vassdragsregul. Rapp. 36: 1-75.
- Du Rietz, G.E. 1925. Zur Kenntnis der flechtenreichen Zwergstauchheiden im kontinentalen Südnorwegen. Sv. Växtsoc. Sällsk. Handl. 4: 1-80.
- Elven, R. 1978. Botaniske undersøkelser i Rien-Hyllingenområdet, Røros, Sør-Trøndelag. - K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapp., Bot. Scr. 1978 2: 1-53.
- Elven, R. & Elvebakk, A. 1984. Vegetasjonssoner i Nord-Norge. Kriterier, problemer, og kommentarer til kartutkastet. - Univ. Tromsø, Inst. biol. & geol. 12 s. (mimeogr., upubl.).
- Elven, R. & Hveem, B. 1986. Øvre Glåma. Botaniske verdier og konsekvenser av planlagt utbygging. - Univ. Oslo, Vassdragsforsk, Rapp. 92: 1-98.
- Eidissen, B., Ransedokken, O. & Moss, O.O. 1983. Botaniske undersøkelser i Finndalen. - Univ. Oslo, Kontaktutv. vassdragsregul. Rapp. 65: 1-67.
- Engelskjøn, T. 1984. Flora og vegetasjon i Barduvassdraget ovenfor Altevatt. - Tromsø Mus. Rapp. 36: 1-187.
- Eurola, S. & Vorren, K.-D. 1980. Mire zones and sections in North Fennoscandia. - Aquilo Ser. Bot. 17: 39-56.
- Flatberg, K.I. 1986. Taxonomy, morphovariation, distribution and ecology of the *Sphagnum imbricatum* complex with main reference to Norway. - Gunneria 54: 1-118.
- Flatberg, K.I. & Moen, A. 1972. *Sphagnum angermanicum* og *S. molle* i Norge. - K. norske Vidensk. Selsk. Skr. 1972 3: 1-15.
- Fremstad, E. 1979. Phytosociological and ecological investigations of rich deciduous forests in Orkladalen, Central Norway. - Norw. J. Bot. 26: 111-140.
- Fremstad, E. 1980. Vegetasjonen i Dyrtdalen. - Norsk hydrologisk komite, Rapp. 4: 17-47.
- Fremstad, E. 1985. Flerbruksplan for vassdrag i Gudbrandsdalen. Botaniske undersøkelser 1. Inventering av flommarkene langs Lågen. - Økoforsk Rapp. 3: 1-184.
- Fremstad, E. & Elven, R. (red). 1987. Enheter for vegetasjonskartlegging i Norge. - Økoforsk Utredning 1987 1.
- Fremstad, E. & Øvstedal, D.O. 1978. The phytosociology and ecology of grey alder (*Alnus incana*) forests in central Troms north Norway. - Astarte 11: 93-112.
- Fremstad, E. & Moe, B. 1982. Botaniske undersøkelser i Vetlefjordvassdraget, Sogn og Fjordane - Univ. Bergen, Bot inst. rapp. 25: 1-72.
- Fremstad, E., Aarrestad, P.A. & Skogen, A. 1991. Kystlynghei på Vestlandet og Trøndelag. Naturtype og vegetasjon i fare. - NINA Utredning 29: 1-172.
- Frivoll, A.A. 1983. A taxonomic revision of the *Racomitrium canescens* group (Bryophyta, Grimmiales). - Gunneria 41: 1-181.
- Frivoll, A.A. 1988. A taxonomic revision of the *Racomitrium heterostichum* group (Bryophyta, Grimmiales) in N. and C. America, N. Africa, Europe and Asia. - Gunneria 59: 1-289.
- Førland, E.J. 1993. Det norske meteorologiske institutt. Månedsnedbør 1:7 mill. Nasjonalatlas for Norge, kartblad 3.1.2. - Statens kartverk.
- Fægri, K. 1960. Map of distribution of Norwegian vascular plants. 1. Coast plants. - Skr. Univ. Bergen 26: 1-134.
- Gjærevoll, O. 1990. Maps of distribution of Norwegian vascular

- plants. II Alpine plants. - K. Norske Vidensk. Selsk. 123 s +109 kart.
- Goksøy, H. 1938. Das Pflanzenleben auf Rundøy, Sunnmøre in Norwegen. - Norske Vidensk. Akad. Oslo.
- Haapasaaari, M. 1988. The oligotrophic heath vegetation of northern Fennoscandia and its zonation. - Acta Bot. Fennica 135: 1-219.
- Hallingbäck, T. & Holmåsén, I. 1985. Mossor. - Interpublishing. Stockholm. 288 s.
- Hämet-Ahti, L. 1963: Zonation of the mountain birch forest in northernmost Fennoscandia. - Ann. Bot. Soc. Vanamo 34 4: 1-127.
- Haug, K.M. 1970. Fjellskog ved Furusjøen, Fron, Oppland. En plantesosiologisk undersøkelse med vegetasjonskartlegging. - Univ. Oslo. Hovedfagsoppgave.
- Huseby, K & Odland, A. 1981: Botaniske undersøkelser i Vikedals-vassdraget, Vindafjord, Rogaland. - Univ. Bergen. Bot inst. Rapp. 10: 1-45.
- Holmsen, G. 1923. Vore myrers plantedække og torvarter. - Norges Geol. Unders. 99: 1-158, 5 kart, 21 planjer.
- Hagen, M. & Holten, J. 1976. Undersøkelser av flora og vegetasjon i et subalpint område, Rauma kommune, Møre og Romsdal. - K. norske Vidensk. Selsk. Rapp. Bot. Ser. 1976 7: 1-82.
- Hulten, E. 1971. Atlas över växternas utbredning i Norden. - Generalstabens litografiska anstalts förlag, Stockholm. 2 utg. 531 s.
- Hulten, E. & Fries, M. 1986. Atlas of North European vascular plants north of the Tropic of Cancer. - I - III. Königstein, 1172 s.
- Huseby, K. & Odland, A. 1981. Botaniske undersøkelser i Vikedalsvassdraget, Vindafjord, Rogaland. - Univ. Bergen, Bot inst. Rapp. 10: 1-45.
- Hveem, B. & Hvoslef, S. 1984. Flora og vegetasjon i Horgavassdraget, Burkenud. - Univ. Oslo, Kontaktutv. vassdragsregul. Rapp. 76: 1-56.
- Hånde, P.S. 1969. En plantesosiologisk undersøkelse av lauvskogssamfunn i Eikesdalsområdet i Romsdal med spesiell vekt på Hasselskogen. - Univ. Oslo. Hovedfagsoppgave.
- Jørgensen, E. 1934. Norges levermoser. - Bergens Mus. Skr. 16: 1-343.
- Kielland-Lund, J. 1962. Skogplantesamfunn i Skrukkelia. - Ås NLH. 87 s.
- Kielland-Lund, J. 1973. A classification of Scandinavian forest vegetation for mapping purposes. - IBP i Norden 11: 173-206.
- Kielland-Lund, J. 1981: Die Waldgesellschaften SO-Norwegens. - Phytocoenologia 9: 53-250.
- Kielland-Lund, J. 1992. Del 2. Håndbok for feltregistrering - viktige vegetasjonstyper i kulturlandskapet. Øst-Norge. - Nasjonal registrering av verdifulle kulturlandskap. NINA Ås, 33 s.
- Kleiven, M. 1959. Studies on the xerophile vegetation in Northern Gudbrandsdalen, Norway. - Nytt Mag. Bot. 7: 1-60.
- Korsmo, H. 1982. Naturvermrådets landsplan for edellauvskogsservatur i Norge. - NLH-Ås, Bot. Inst. Rapp. 4.
- Kristiansen, J.N. 1975. En plantesosiologisk undersøkelse på Otterøya i Romsdal. - Univ. Trondheim. Hovedoppgave.
- Kummen, T. 1977. Bjørkeskog i Ytre Sunnfjord. En plantesosiologisk undersøkelse med vegetasjonskartlegging i Flora og Naustdal kommuner, Sogn og Fjordane. - Univ. Bergen, Hovedfagsoppgave.
- Lid, J. 1985. Norsk, Svensk, Finsk flora. - Det Norske Samlaget, Oslo.
- Losvik, M.H. 1988. Phytosociology and ecology of old hay meadows in Hordaland, western Norway in relation to management. - Vegetatio 78: 157-187.
- Lye, K.A. 1970. The horizontal and vertical distribution of oceanic plants in South West Norway and their relation to the environment. - Nytt Mag. Bot. 17: 25-48.
- Malme, L. 1971. Oseaniske skog- og heiplantesamfunn på fjellet Talstadhesten i Fræna, Nordvest-Norge, og deres forhold til omgivelsene. - Kgl. norske Vidensk. Selsk. Mus. Miscellanea 2: 1-39.
- Meyer, O.B. 1983. Fjellflora og vegetasjon på Stord og Tysnes. - Univ. Bergen. Hovedfagsoppgave.
- Meyer, O.B., red. 1984. Breheimen - Stryn. Konesjonsavgjørende botaniske undersøkelser. - Univ. Bergen, Bot. Inst. Rapp. 34: 1-296.
- Meyer, O. B. & Skogen, A. 1985. Klimabetinget fordeling av vegetasjonssoner og -regioner i Vest-Norge. - Upubl. rapp. Bot. Inst. Univ. Bergen.
- Moberg, R. & Holmåsén, I. 1982. Lavar. - Interpublishing. Stockholm. 237 s.
- Moe, B. 1982. Flora og vegetasjon i Sogndalsdalen, Sogn og Fjordane. - Univ. Bergen, Bot inst. Rapp. 30: 1-42.
- Moen, A. 1983. Myrundersøkelser i Sør-Trøndelag og Hedmark i forbindelse med den norske myrreservatplanen. - K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapp. Bot. Ser. 1983 4: 1-138.
- Moen, A. 1987. The regional vegetation of Norway; that of Central Norway in particular. - Norsk Geogr. Tidsskr. 41: 179-226. 1 kart.
- Moen, A. 1990. The plant cover of the boreal uplands of Central Norway. I. Vegetation ecology of Sølandet nature reserve; haymaking fens and birch woodlands. - Gunneria 63: 1-451, 1 kart.
- Moen, B.F. 1978. Vegetasjonsøkologiske studier av subalpin skog på Nerskogen, Sør-Trøndelag. - Univ. Trondheim. Hovedfagsoppgave.
- Mork, E. & Heiberg, H.H.H. 1937. Om vegetasjonen i Hirkjølen forsøkspråde. - Medd. norske SkogsforsVes. 19: 617-684.
- Mork, E. & Låg, J. 1959. Vegetasjonen i Ulvsjøberget forsøkspråde. - Medd. norske SkogsforsVes. 53: 47-79.
- Moss, O.O. & Næss, I. 1981. Oversikt over flora og vegetasjon i Tovdalsvassdragets nedbørsfelt. - Univ. Oslo, Kontaktutv. vassdragsregul. Rapp. 23: 1-92.
- Ness, T. 1969. Østlandets myrområder - utbredelse og morfologi. Myrers økologi og hydrologi. - IHD. Rapp. 1: 75-87.
- Nordhagen, R. 1928. Die Vegetation und Flora des Sylenegebietes. - Skr. Norske Vid. Akad. I. Mat.-naturvid. Kl. 1927: 1-612.
- Nordhagen, R. 1930. En botanisk ekskursjon i Eikisdalen. - Bergens Mus. Årb. Nat. Vid. ek. 8: 1-35.
- Nordhagen, R. 1943: Sikilsdalen og Norges fjellbeiter. - Bergens Mus. Skr. 22:1-607.
- Nordiska ministerrådet (red). 1984. Naturgeografisk regionindelning av Norden. - Stockholm. 289 s. 4 pls, 1kart.
- Nyholm, E. 1954-1969. Illustrated moss flora of Fennoscandia.

- II. Musci. Fasc. 1-6. - Lund 799 s.
- Odland, A. 1979. Botaniske undersøkelser i Vosso-vassdraget. - Bot. Inst. Univ. Bergen, Rapp. 6:1-79.
- Odland, A. 1981b. Botaniske undersøkelser i Ørsta-vassdraget. - Bot. Inst. Univ. Bergen, Rapp. 9:1-33.
- Odland, A. 1981c. Botaniske undersøkelser i Flåms-vassdraget. - Bot. Inst. Univ. Bergen, Rapp. 12:1-83.
- Odland, A. 1981d. Botaniske undersøkingar i Utlå-vassdraget. - Bot. Inst. Univ. Bergen, Rapp. 14:1-52.
- Odland, A. 1982. Botaniske undersøkelser langs Granvins-vassdraget. - Bot. Inst. Univ. Bergen, Rapp. 21:1-59.
- Odland, A. & Botnen, A. 1983. Botanisk synfaring i Tengesdal - Lingvang. Ryfylke. - Bot. Inst. Univ. Bergen, Rapp. 29:1-30.
- Odland, A., Sivertsen, S., Nordmark, O., Botnen, A. & Brunstad, B. 1985. Stordalsvassdraget i Etne og Åbødalsvassdraget i Sauda. Konesjonsavgjørende botaniske undersøkelser. - Bot. Inst. Univ. Bergen, Rapp. 35:1-139.
- Odland, A. 1991a. On the ecology of *Thelypteris limbosperma* - a synecological investigation of *T. limbosperma*-dominated stands in W. Norway. - Nord. J. Bot. 10:637-659.
- Odland, A. 1991b. A synecological investigation of *Athyrium distentifolium*-dominated stands in Western Norway. - Nord. J. Bot. 11:651-673.
- Odland, A. 1991c. Endringer i flora og vegetasjon som følge av vannkraft-utbyggingen i Aurlandsdalen. - NINA Forskningsrapport 15:1-76.
- Odland, A. 1991d. Klassifisering av vassdrag på Vestlandet ut fra deres floristiske sammensetning. - NINA Forskningsrapport 16:1-88.
- Odland, A. 1992. A synecological investigation of *Matteuccia struthiopteris*-dominated stands in Western Norway. - Vegetatio 102: 69-95.
- Odland, A. 1993. Botaniske undersøkelser i forbindelse med Sauda-utbyggingen. - NINA Utredning 39: 1-36.
- Odland, A., Aarrestad, P.A. & Kvamme, M. 1989. Botaniske undersøkelser i forbindelse med vassdragsregulering i Jostedalen, Sogn & Fjordane. - Bot. Inst. Univ. Bergen, Rapp. 47:1-210.
- Odland, A. & Fremstad, E. 1989. Vemeplan IV for vassdrag. Botaniske undersøkelser i Rogaland og Hordaland. - NINA Oppdragsmelding 19:1-63.
- Pedersen, A. & Drangeid, S.O.B. 1983. Flora og vegetasjon i Lyngdalsvassdragets nedbørsfelt. - Univ. Oslo, Kontaktutv. vassdragsregul. Rapp. 73: 1-101.
- Røsberg, I. 1982. Karplanteflora og vegetasjon på Kårstø og Ognøy, Tysvær og Bokn kommuner i Rogaland. pp. 1-155 i: Blom, H. H., Røsberg, I. & Skjolddal, L. 1982. Vegetasjon og flora på Kårstø, Tysvær kommune, Rogaland. - Univ. Bergen, Rapp. 22
- Rodvelt, O. 1983a. Klimatiske og edafiske gradienter i subalpine skogstyper mellom Voss og Hallingskeid. - Univ. Bergen. Hovedfagsoppgave.
- Rodvelt, O. 1983b. Flora og vegetasjon i Jørpelandsvassdraget. - Univ. Bergen, Bot inst. upubl. rapp. 23 s.
- Røsberg, I. 1981a. Flora og vegetasjon i Feigevassdraget. - Univ. Bergen, Bot. inst. Rapp. 17: 1-71.
- Røsberg, I. 1981b. Flora og vegetasjon i Yndesdals-vassdraget. - Univ. Bergen, Bot. inst. Rapp. 13: 1-84.
- Røsberg, I. & Øvstedal, D.O. 1987. Phytosociology and soil properties of *Corylus avellana* coppices on the coast of Western Norway. - Nord. J. Bot. 7: 169-185.
- Ryvarden 1978. Flora og vegetasjon i Bjerkereimsvassdraget. - Upubl. Rapp.
- Schumacher, T. & Løkken, S. 1981. Vegetasjon og flora i Grimsavassdragets nedbørsfelt. - Univ. Oslo, Kontaktutv. vassdragsregul. Rapp. 31: 1-114.
- Skattum, E. 1983. Botanisk befarung i 11 vassdrag på Sør- og Østlandet. - Univ. Oslo, Kontaktutv. vassdragsregul. Rapp. 60: 1-144.
- Skogen, A. 1971. Bidrag til karplantefloraen i Grotli-Tafjordfjellene. - K. Norske Vidensk.-selsk. Museet, 46s. + kart.
- Skogen, A. & Aarrestad, P.A. 1986. Botaniske undersøkelser og vurderinger av Flekke - Guddals-, Os-, Naustdals-, Gjengedals-, Gaular-, Jølstra-, Breims-, og Sværefjordsvassdragene i Sogn og Fjordane. - Univ. Bergen, Bot. inst. rapp. 43: 1-287.
- Skogen, A. & Vetaas, O.R. 1987. Flora og vegetasjon ved Olden- og Hornindalsvassdragene i Nordfjord med vurdering av deres verneverdier innen distriktet. - Univ. Bergen, Bot. inst. rapp. 45: 1-139.
- Skogen, A. & Odland, A. 1989. Flora og vegetasjon i Stordalsvassdraget på Sunnmøre. - Bot. Inst. Univ. Bergen, Rapp. 27:1-109.
- Skogen, A. & Odland, A. 1991. Flora og vegetasjon i og rundt Ervikvatnet, Stad, 9 år etter senkningen, samt en vurdering av Morkadalsvassdraget botaniske verdi i verneplansammenheng. - NINA Forskningsrapport 18:1-60.
- Sortland, A. 1991. Kystbjørkeskog med storfryttele (Luzula sylvatica) i Lofoten. - Polarflorokken 15: 11-18.
- Steinnes, A. 1985. Flora og vegetasjon i Øvre Otta, Aust-Agder. - Univ. Oslo, Kontaktutv. vassdragsregul. Rapp. 83: 1-66.
- Steinnes, A. & Hveem, B. 1985. Vegetasjon og flora i Kilåvassdraget, Telemark. - Univ. Oslo, Kontaktutv. vassdragsregul. Rapp. 81: 1-46.
- Størmer, P. 1969. Mosses with a Western and Southern distribution in Norway. - Universitetsforlaget, Oslo. 287 s.
- Sæther, B. 1982. Flora og vegetasjon i Istras nedbørsfelt, Møre og Romsdal. - K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapp. Bot. Ser. 1982 3: 1-19.
- Tukhanen, S. 1980. Climatic parameters and indices in plant geography. - Acta Phytogeogr. Suec. 67: 1-105.
- Tukhanen, S. 1984. A circumboreal system of climatic-phytogeographical regions. - Acta Bot. Fenn. 127: 1-150, 13 plansjer.
- Vold, L.E. 1981. Flora og vegetasjon i Toåas nedbørsfelt, Møre og Romsdal og Sør-Trøndelag. - K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapp. Bot. Ser. 1981 10: 1-57.
- Vorren, K.-D. 1979a. Myrinventeringer i Nordland, Troms og Finnmark i forbindelse med den norske myrreservatplanen. - Tromsura Naturvid. 3: 1-118.
- Vorren, K.-D. 1979b. Vegetational investigations of a palsa bog in northern Norway. - Tromsura Naturvid. 5: 1-181.
- Økland, R.H. 1989. Hydromorphology and phytogeography of mires in inner Østfold and adjacent part of Akershus, SE Norway, in relation to regional variation in SE Fennoscandian mires. - Opera Bot. 96: 1-122.
- Økland, R.H. 1990. Regional variation in SE Fennoscandian mire vegetation. - Nord. J. Bot. 10: 285-310.

Økland, R. H. & Bendiksen, E. 1985: The vegetation of the forest-alpine transition in the Grunningsdalen area Telemark, S. Norway. - *Sommerfeltia* 2: 1-224.

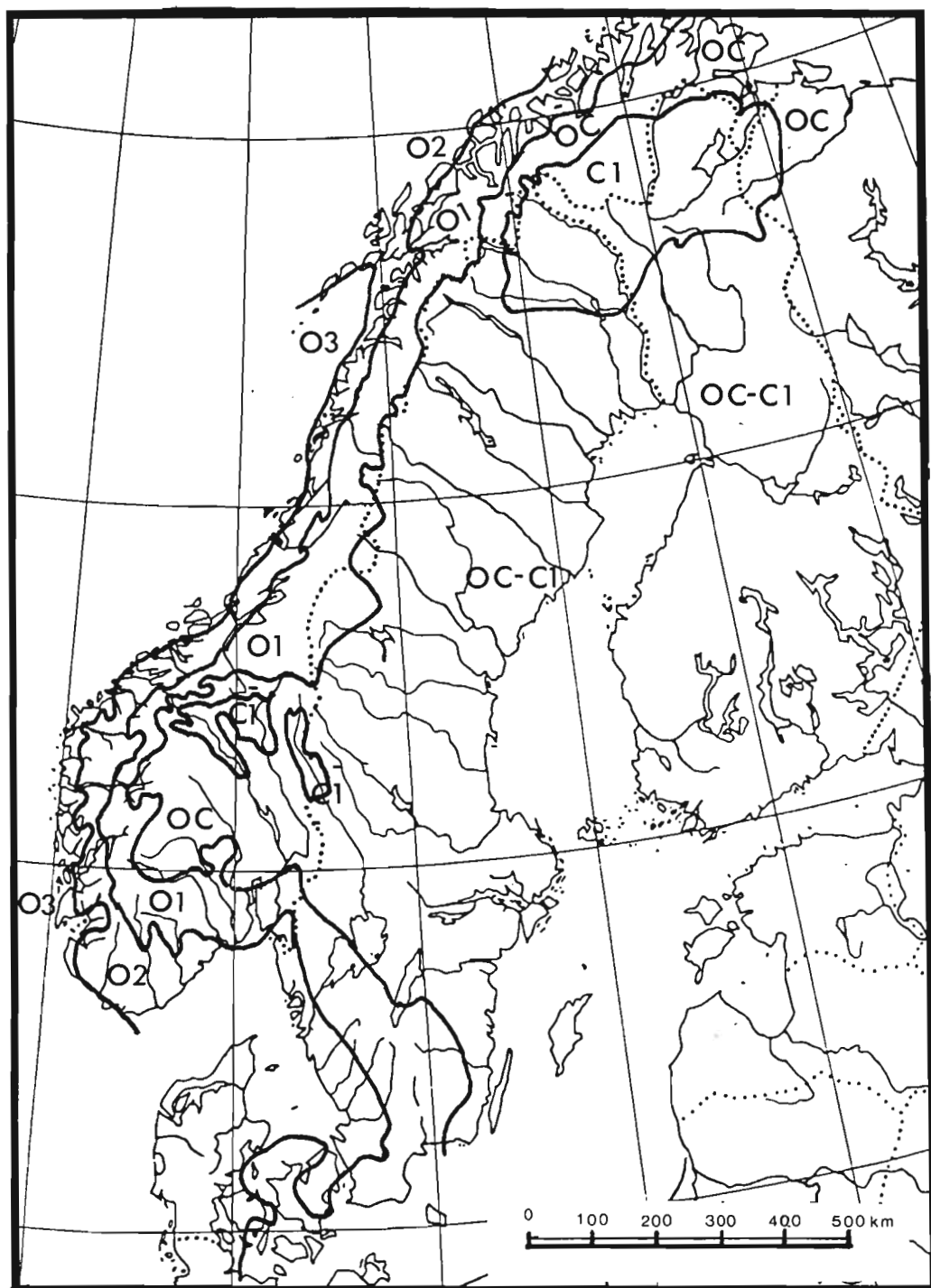
Økland, T. 1988. An ecological approach to the investigation of a beech forest in Vestfold, SE Norway. - *Nord. J. Bot.* 8: 375-407.

Øvstedal, D.O. 1985: The vegetation of Lindås and Austrheim, western Norway. - *Phytococnologia*, 13: 323-449.

Aarrestad, P.A. 1986. Konesjonsavgjørende botaniske undersøkelser i Botnaelv, Volda kommune. - Univ. Bergen, Bot. inst. upubl. rapp. 18s.



Fig. 1. Vegetasjonssoner og deres seksjoner i Fennoskandia, etter Ahti et al. (1968), fra Nordiska ministerrådet (1984), korrigeret. Heltrekt og stiplet linje angir sonegrense. Heltrekt og streket linje angir seksjonsgrense. Rastrert areal: Alpin/arktisk sone. Hemiboreal = Boreonemoral. Temperate = Nemoral. De øvrige sone- og seksjonsbetegnelser som i teksten.



- O3 - STERKT OSEANISK SEKSJON
- O2 - OSEANISK SEKSJON
- O1 - SVAKT OSEANISK SEKSJON
- OC - OVERGANGSSEKSJON
- C1 - SVAKT KONTINENTAL SEKSJON

Fig. 2. Seksjonskart for Fennoskandia og Danmark. For Norge basert på detaljert seksjonskart, grensene trekt ut fra forholdene i låglandet. De øvrige deler av Norden delvis etter Ahti et al. 1968 (se fig.1.) For størstedelen av Sverige og Finland er det ikke skilt mellom OC og C1.

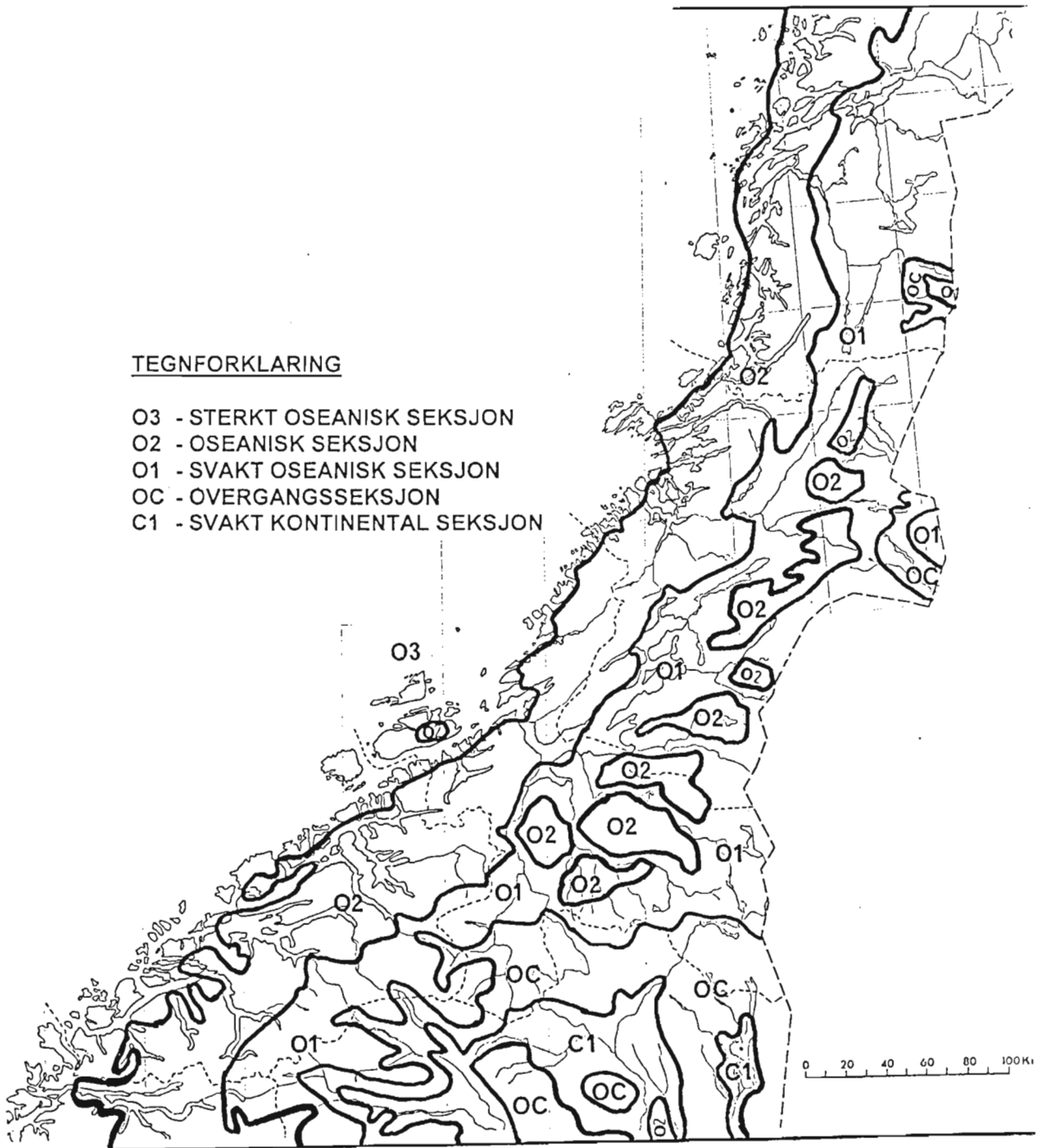


Fig. 3. Vegetasjonssoner i Midt-Norge. Foreløpig utgave 01.06.93.

Gruppe	O3	O2	O1	OC	C1
1 Karakteristisk for O3					
2 Hovedsaklig O3 (fins i O2)		---			
3 O3 + O2 (+O1)			---		
4 O3 - O1					
5 O3 - OC					
6 O2 - C1					
7 OC - C1 (+O1)			---		
8 Hovedsaklig C1 (fins i OC)				---	

Gruppe	Samfunn	Arter (eksempel)
1. Karakteristisk for O3 ^t : Karakteristisk for underseksjon.	Åpen kysthei til havnivå Fjellvegetasjon mangler differensiering mellom rabb og snøleie	<u>Karplanter</u> : <i>Erica cinerea</i> ^t , <i>Hymenophyllum wilsonii</i> , <i>Luzula congesta</i> ^t , <i>Vicia orobus</i> ^t , <i>Scilla verna</i> ^t , <i>Saxifraga hypnoides</i> ^t <u>Moser</u> : <i>Dicranodontium uncinatum</i> , <i>D. asperulum</i> , <i>Pleurozia purpurea</i> , <i>Scapania ornithopodioides</i> , <i>Racomitrium ellipticum</i> , <i>Andreaea alpina</i> , <i>Breutelia chrysocoma</i> , <i>Campylopus brevipilus</i>
2. Hovedsaklig O3 (+O2)	Bazzanio-Pinetum Hylocomio-Alnetum Primulo-Ulmetum Eurhynchio-Fraxinetum Terrengdekkende myr	<u>Karplanter</u> : <i>Carex binervis</i> , <i>Conopodium majus</i> , <i>Digitalis purpurea</i> , <i>Galium saxatile</i> , <i>Hypericum pulchrum</i> , <i>Luzula sylvatica</i> , <i>Polygala serpyllifolia</i> , <i>Scirpus cespitosus</i> ssp. <i>germanicus</i> , <i>Dryopteris pseudomas</i> , <i>Sedum anglicum</i> <u>Moser</u> : <i>Sphagnum imbricatum</i> ssp. <i>austinii</i> , <i>Hookeria lucens</i> , <i>Bazzania trilobata</i> <u>Lombrotrof tuevegetasjon</u> : <i>Hypnum jutlandicum</i> , <i>Leucobryum glaucum</i> , <i>Rhytidiadelphus loreus</i> , <i>Sphagnum strictum</i> , <i>Cladonia portentosa</i>
3. O3 + O2 (+O1)	Erico-Pinetum Leucobryo-Pinetum Corno-Betuletum Bratt bakkemyr	<u>Karplanter</u> : <i>Erica tetralix</i> , <i>Juncus squarrosus</i> , <i>Narthecium ossifragum</i> , <i>Potamogeton polygonifolius</i> <u>Moser</u> : <i>Odontoschisma sphagni</i> , <i>Sphagnum strictum</i>
4. O3 - O1		<u>Karplanter</u> : <i>Carex hostiana</i> , <i>C. pulicaris</i> , <i>C. tumidicarpa</i> , <i>Thelypteris limbosperma</i> , <i>Blechnum spicant</i> <u>Moser</u> : <i>Plagiothecium undulatum</i> , <i>Leucobryum glaucum</i> , <i>Mnium hornum</i> , <i>Mylia taylorii</i> , <i>Sphagnum angermanicum</i> , <i>S. auriculatum</i> , <i>S. molle</i> , <i>Rhytidiadelphus loreus</i>
5. O3 - OC	Bakkemyr	<u>Karplanter</u> : <i>Myrica gale</i> , <i>Succisa pratensis</i> <u>Moser</u> : <i>Sphagnum quinquefarium</i>
6. O2 - C1	<i>Alnus incana</i> -skog <i>Picea abies</i> -skog Strengmyr	<u>Karplanter</u> : <i>Aconitum septentrionale</i> , <i>Angelica archangelica</i> , <i>Calamagrostis stricta</i> , <i>Carex buxbaumii</i> , <i>C. chordorrhiza</i> , <i>C. livida</i> , <i>Eriophorum gracile</i> , <i>Juncus stygius</i> , <i>Phyllodoce caerulea</i> , <i>Trollius europaeus</i> , <i>Viola biflora</i> <u>Moser</u> : <i>Sphagnum balticum</i> , <i>S. subfulvum</i> , <i>Splachnum luteum</i>
7. OC + C1 (+O1)	<i>Calamagrostio-Salicetum pentandrae</i>	<u>Karplanter</u> : <i>Carex aquatilis</i> , <i>C. heleonastes</i> , <i>C. loliacea</i> , <i>Equisetum scirpoides</i> , <i>Galium trifidum</i> , <i>Pedicularis sceptrum-carolinum</i> , <i>Poa palustris</i> , <i>P. remota</i> , <i>Salix starkeana</i> <u>Moser</u> : <i>Drepanocladus tundrae</i> , <i>Racomitrium microcarpon</i> , <i>Sphagnum wulfianum</i> , <i>Splachnum rubrum</i>
8. Hovedsaklig C1 (+OC)	Saltbitterjord Palsmyr <i>Calamagrostio lapponicae</i> - Pinetum Smånøkkel-tørrbakke Smalfrøstjerneeng	<u>Karplanter</u> : <i>Carex disperma</i> , <i>C. globularis</i> , <i>C. laxa</i> , <i>C. tenuiflora</i> , <i>Ledum palustre</i> , <i>Salix myrtilloides</i> , <i>S. xerophila</i> , <i>Eriophorum russeolum</i> , <i>Moehringia laterifolia</i> , <i>Ranunculus lapponicus</i>

Fig.4. Skjematisk oversikt over hovedkriterier for å skille seksjonene.

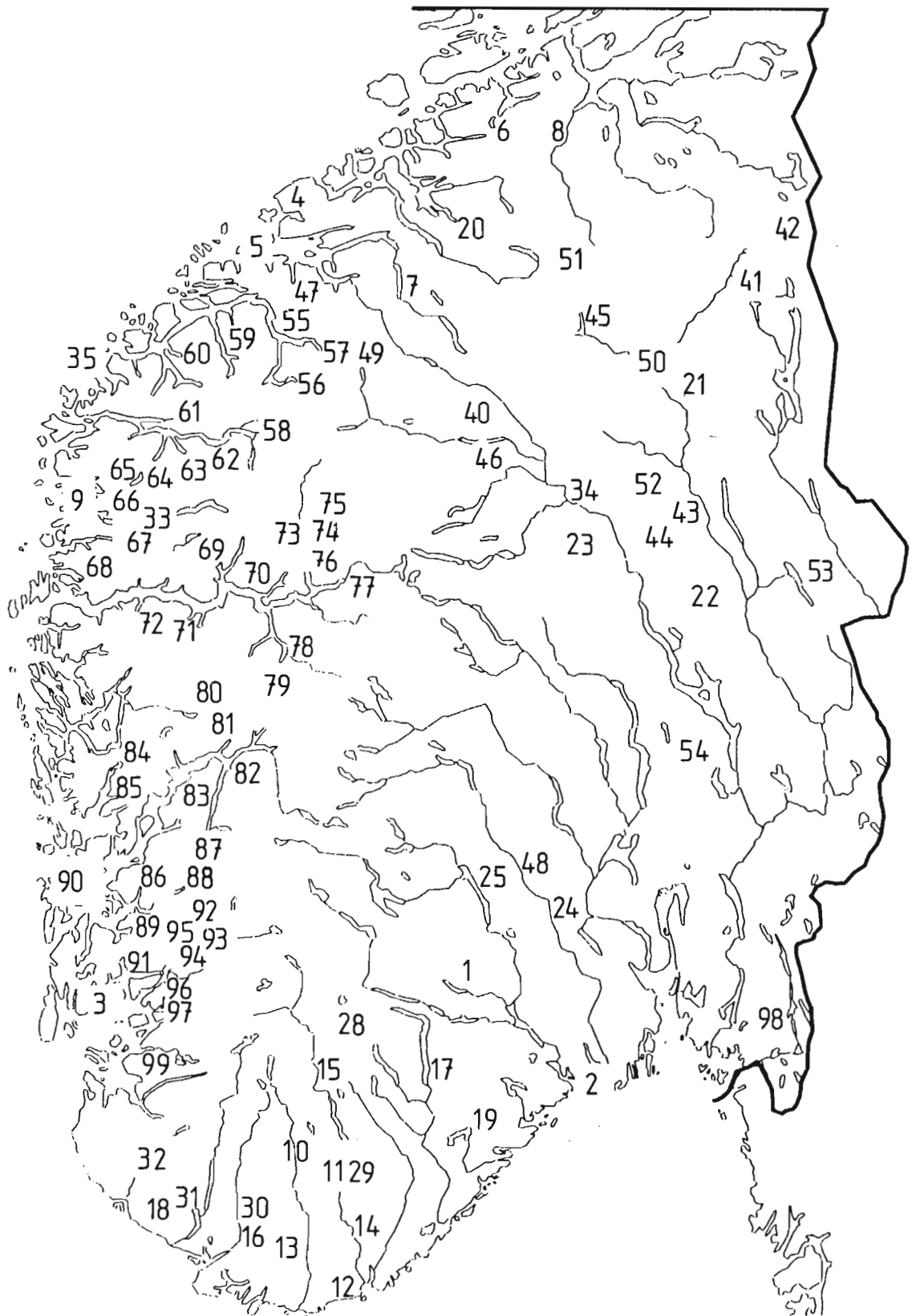


Fig. 5. Geografisk plassering av områdene i Sør-Norge som er vurdert m.h.t. seksjonstilhørighet i tabell 1.

Konsekvenser av bruksendringer i seterlandskapet for biodiversitet: landskap, vegetasjon og plantearter

GUNILLA A. OLSSON & GUNNAR AUSTRHEIM

*Universitetet i Trondheim,
Botanisk institutt, Planteøkologi,
7055 Dragvoll*

Referat

Olsson, G. A. & G. Austrheim 1993. Konsekvenser av bruksendringer i seterlandskapet for biodiversitet: landskap, vegetasjon og plantearter. *Univ. Trondheim Vitensk. mus. Rapp. Bot. Ser. 1993 2*: 54-61.

Seterbruket har hatt sterke tradisjoner i den norske jordbrukskulturen. I løpet av 1900-tallet har denne kulturen mistet sin økonomiske betydning. Denne prosessen avspeiler seg i landskapet. Vi presenterer her et prosjekt som fokuserer på den økologiske effekten av endrede bruksformer i det norske seterlandskapet. Her det vært en endring i det biologiske mangfold på landskap, vegetasjon og planteartsnivå?

Seterlandskapet er diskutert, og vi gir en oversikt over de tydeligste trender i seterbrukskulturens utvikling gjennom 1900-tallet. Et viktig grunnlag for å studere den økologiske effekten av endrede bruksmåter, er de plantearter som er knyttet til kulturmark i fjellnære områder. Vi vil fokusere på disse seterlandskapsartene både på vegetasjons- og populasjonsnivå, og relatere dette til landskapsøkologiske endringer. Dette er mulig gjennom bruken av historisk-økologisk materiale på våre studieområder i 1) Sjødalen og Sikkilsdalen i Nord-Gudbrandsdalen, Oppland og 2) Budalen i Gauldalen, Sør-Trøndelag.

Abstract

Olsson, G. A. & G. Austrheim 1993. The Norwegian upland summer-farming landscape. Effects of changes in land-use during the 20th century on biodiversity at the levels of landscape, vegetation and plant population. *Univ. Trondheim Vitensk. mus. Rapp. Bot. Ser. 1993 2*: 54-61.

The upland summer-farming system is deeply rooted in Norwegian agricultural tradition, but it gradually lost its economic importance during the 20th century. This process is reflected in the landscape. We are presenting a project on the ecological effects resulting from the change in use of these areas. Has there been a change in biodiversity at the levels of landscape, vegetation and plant populations?

The term "upland summer-farm landscape" is discussed, focusing on the development of this agricultural tradition during the depression phase. An important basis for studying the ecological effects of this development is the plant species that identify these semi-natural grasslands. The distribution of these species will be studied at vegetation and population levels, and related to landscape-ecological changes. This is possible through the use of historical-ecological documentation at our study-sites in 1) Sjødalen and Sikkilsdalen in Nord-Gudbrandsdalen, Oppland and 2) Budalen in Gauldalen, Sør-Trøndelag.

Innledning

Det norske seterlandskapet er sterkt knyttet til den norske kulturtradisjonen. Et levende kulturlandskap med urt- og grasrike enger og beitende husdyr omgitt av bratte fjell og snødekte topper, har en sentral plass i bildet av Norge slik det avspeiles i litteratur, kunst og musikk. Slike idylliske skildringer hører i dag i stor grad fortiden til, og er i virkeligheten et historisk landskapsbilde der bruksendringer i nyere tid har ført til store endringer av landskapet.

Seterlandskapet

Hva inngår i begrepet seterlandskap, og finnes det en gjeldende definisjon?

Seterbrukskulturen er utforsket vitenskapelig først og fremst av etnologer med bruk av bl. a. omfattende intervju-undersøkelser. Dette har resultert i viktige kunnskaper om ulike arbeidsmetoder, bruk av redskap, deres regionale utbredelse m. m. I Reinton (1955) sin definisjon av seterbruket vektlegges det at husdyr holdes vekke fra innmark og utmark ved gården gjennom sommerbeite så avsides at daglig kontakt med gården var vanskelig eller umulig. I de fleste tilfeller ble også områder i tilknytning til gården utnyttet gjennom slått og annen sanking av for. Dette var en effektiv måte å utnytte naturressursene på i fjelltraktene. Den dyrkbare jorda i lavereliggende områder har et begrenset areal, men gjennom å legge store deler av forinntaket til utmarka i høyereliggende områder kunne likevel et stort antall husdyr holdes levende over vinteren. Utslåtter og selve setervollen som gjødsles med naturgjødsel fra sommerfjøs gav vinterfor og fjellet ga sommerbeite for kyr, hester, sauer og geiter.

Denne naturressursutnyttelsen har lange tradisjoner. Utnyttingen av setervoller og omkringliggende utmarksområder har røtter tilbake til forhistorisk tid i Norge (Kvamme 1988, Moe et. al 1988). Seterbruket er heller ikke et særegent system for Norge eller Norden. En finner liknende seterbrukssystem i Sør- og Mellom-Europas fjelltrakter, spesielt i områder med skarpe høgdegrader (Szabo 1970).

Med en historisk kontinuitet på ca. 3000 år i Skandinavia er det ikke vanskelig å forestille seg at seterbrukskulturen har omformet naturlandskapet slik at artsforekomster, vegetasjonstyper og økosystem preges av dette, og tilsammen utgjør et kulturlandskap. Omfanget av den menneskelige aktivitet knyttet til seterbruket, og betydningen dette har hatt for økosystemene og deres innhold av arter og biotoper, har i liten grad vært undersøkt og dokumentert. Vårt formål med dette forskningsprosjektet er å øke kunnskapen om disse forholdene, og de vegetasjons- og landskapsøkologiske forandringer som oppstår når den tradisjonelle kulturpåvirkning endres eller opphører i disse økosystemene.

Seterbrukskulturens utvikling på 1900-tallet

Det tradisjonelle seterbruket har i stor grad mistet sin økonomiske betydning i løpet av 1900-tallet, samtidig som andre former for kulturpåvirkning setter sine spor.

Oversikten over antall setre i drift under perioden 1850-1979 (Tab.1) gir et klart bilde av et seterbruk på tilbakegang gjennom 150 år. I den grad setring fortsatt forekom ved siste telling i 1979 var det i høyere liggende dal- og fjellstrøk innenfor den nordboreale vegetasjonsregion, der seterbruket hele tiden har hatt et tyngdepunkt. Setringen i kyststrøk og andre lavereliggende områder som vist på kart fra 1907 (Fig. 1), har gradvis forsvunnet. Ut i fra oppgaver over antall enheter i drift fra 1979 (Norges Offisielle Statistikk 1979), har vi skilt ut fem regioner i Trøndelag og Øst-Norge der seterbruket fortsatt er fremtredende (Fig. 1). Disse områdene er: 1) Gauldalen (Sør-Trøndelag), 2) Nord-Østerdalen (Hedemark), 3) Nord-Gudbrandsdalen (Oppland), 4) Valdres (Oppland), 5) Øvre Hallingdal (Buskerud). Antallet setre i drift i disse områdene i 1979 utgjorde ca. 70 % av setre i drift i de 4 ovenfor nevnte fylker, og 50% av Norges totale antall.

Tab. 1 Antall setre i drift/ bruk med setre i drift* fra ca. 1850 til 1979 (Norges Offisielle Statistikk). ** Gjelder hele Midtre-Gauldal kommune der Budal kommune inngikk i 1964.

	1850	1907	1939	1979*
Hele landet	50294	44239	30296	3063
Oppland fylke	---	6131	5168	1383
Vågå kommune	---	311	---	70
Sør-Trøndelag fylke	---	2908	2305	234
Budal kommune	---	84	---	67**

Hvor store kulturmarksarealer har vært i drift gjennom seterbruket? Landbruksstillingene gir informasjon om hvor store setervollarealer som har vært i drift fram til 1949 (Tab. 2). I likhet med annen informasjon om seterbruket forsvant arealoppgaver fra statistikken parallelt med bruksnedleggelse. Statistikken gir ikke grunnlag for å kvantifisere kulturmarksarealer i dagens seterlandskap selv om dette vil gi en god pekepinn på utnytting av naturressurser i høgdelag over fast bosetning.

Teikntyding

- 25 bruk
- 10 »
- 5 »
- 1 »
- grense for slåttesterbruk
- » » mjølkesterbruk
- heradsgrense
- fylkesgrense
- riksgrense

Målestav 1:2 500 000

kilometer

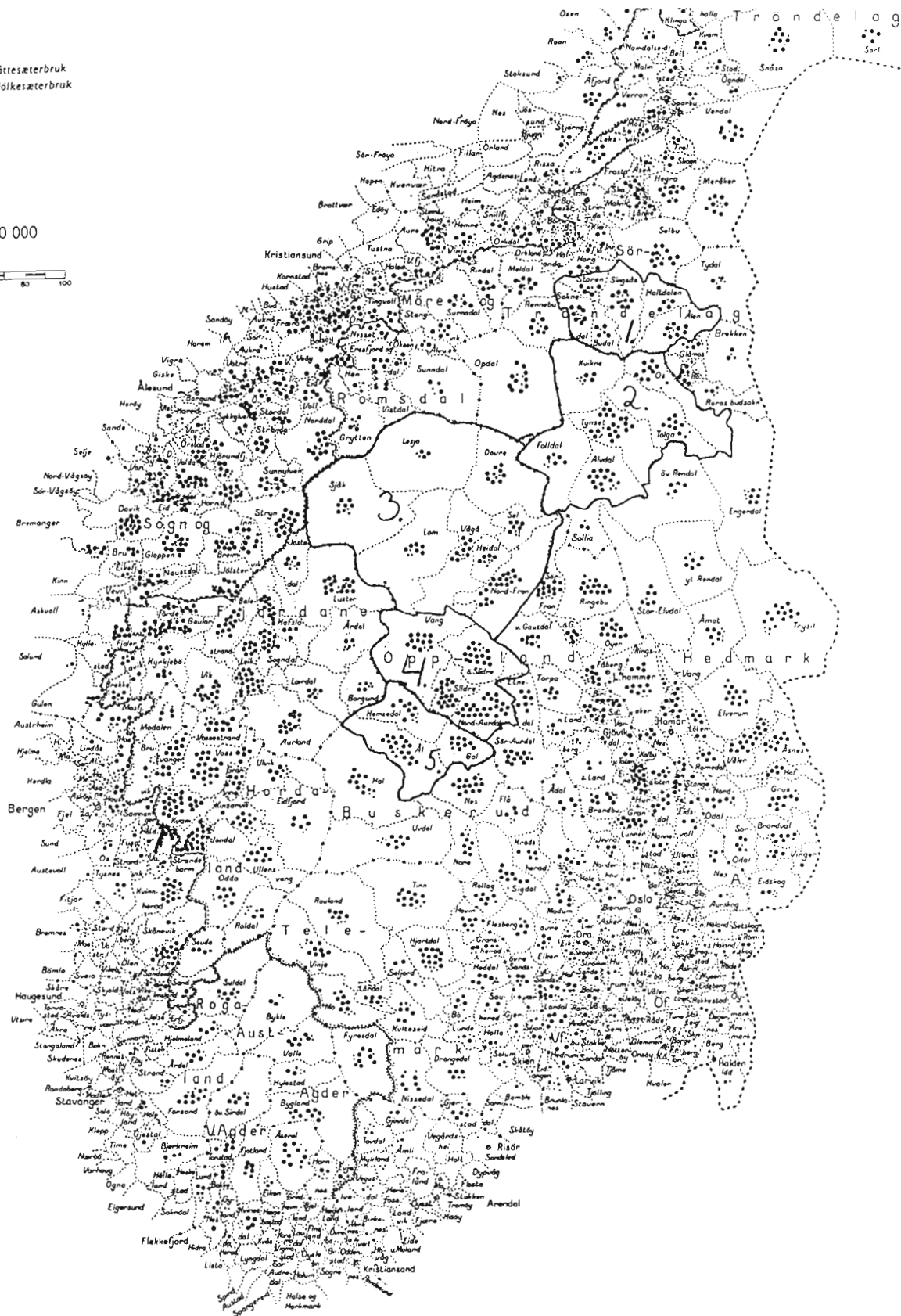
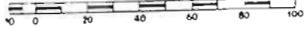


Fig. 1 Kart over seterbrukets utbredelse i den sørlige halvdel av Norge i 1907, med tall på setre i drift i hver enkelt kommune (etter Reinton 1955). De fem utvalgte regionene som markerer tyngdepunktet i seterbruket i Trøndelag og Øst-Norge 1979 er markert. 1) Gaudalen (Sør-Trøndelag), 2) Nord-Østerdalen (Hedemark), 3) Nord-Gudbrandsdalen (Oppland), 4) Valdres (Oppland), 5) Øvre-Hallingdal (Buskerud).

Tab. 2 Areal (da) med setervoller i drift i første halvdel av 1900-tallet (Norges Offisielle Statistikk).

	1918	1949
Hele landet	224636	153033
Oppland fylke	75184	70782
Vågå kommune	3143	3657
Sør-Trøndelag fylke	18668	9151
Budal kommune	1246	203

Hvordan har så seterlandskapets kulturmark i drift vært skjøttet? Det er klart at "drift" er et svært mangetydig begrep når en ser på seterbrukskulturens utvikling på 1900-tallet. En gradvis bedre tilgang på maskinelt utstyr, kunstgjødsel, mer produktive dyreraser etc. har satt sine spor her som i jordbrukslandskapet forøvrig. Dagens situasjonen i en typisk seterkommune som Nord-Fron (Nord-Gudbrandsdalen) med 10500 av totalt 36000 da innmark i høgdelag over fast bosetning og 75 setre i drift, er antakelig representativ. Her er det brukt kunstgjødsel på så godt som 100% av innmarka i seterlandskapet. Foret høstes maskinelt, og kjøres til gårds. Antall beitedyr er redusert, og landskapet gror kraftig igjen. Vi vet også at andre former for menneskelig virksomhet som hyttebygging, turisme m. m. etterhvert har satt sitt preg på landskapet.

Sett under ett har seterbrukskulturens innvirkning på naturmiljøet i fjellnære områder utvilsomt endret seg i løpet av 1900-tallet, og dermed endres også de økologiske betingelsene for de kulturbegunstigede artene i seterlandskapet. Hvilke konsekvenser har så bruksendringene i seterlandskapet for det biologiske mangfold?

Økologiske problemstillinger relatert til et seterlandskap i sterk endring

Landskap preget av sterk endring involverer prosesser som igjen endrer vegetasjonens sammensetning. Graden av endring av arters populasjonsstørrelse, deres utryddelse og innvandring vil være preget av kontinuiteten til de forstyrrelser som dominerer påvirkningen av vegetasjonen (Forman & Godron 1986).

Denne undersøkelsen tar utgangspunkt i vegetasjon og flora knyttet til seterlandskapets tradisjonelt hevdede kulturmark, der de ovenfor nevnte prosesser er tydelige. Seterlandskapsfloraen identifiseres på bakgrunn av tidligere publiserte oversikter over kulturmarksarter som inngår i fjellnære områder (Kielland-Lund 1992, Nordhagen 1943, Ouren 1952). Artene har en vanlig forekomst i den nordboreale eller alpine vegetasjonsregion (Kielland-Lund 1992) og har ellers sitt tyngdepunkt i ulike

vegetasjonsregioner. Vegetasjonen rommer derfor en særegen sammensetning av såvel lavlandsarter som fjellarter. Vi har kategorisert denne artsgruppen i forhold til grad av tilknytning til seterlandskapet (Fig.2).

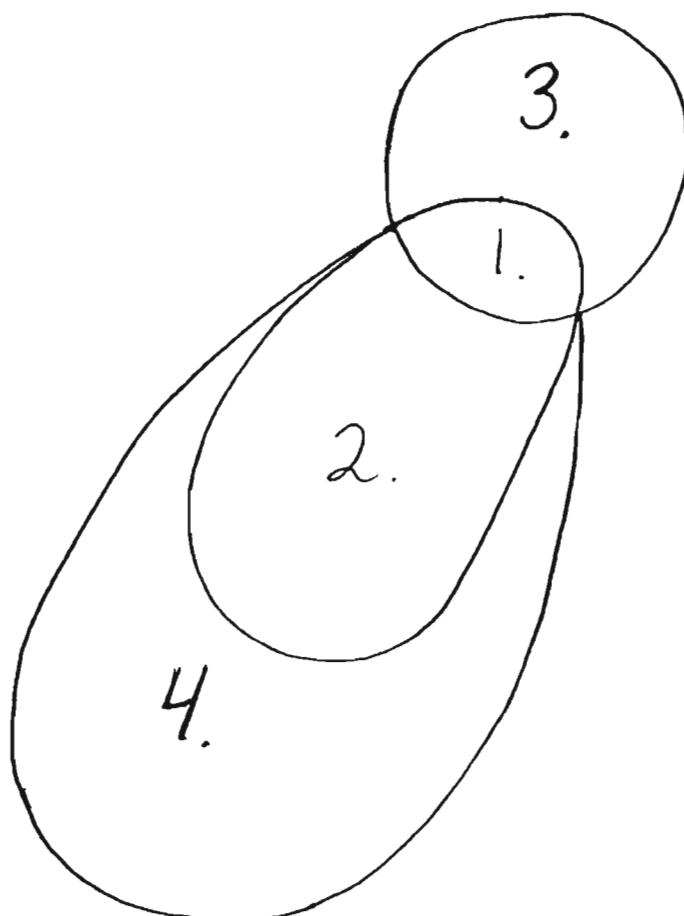


Fig. 2 Gruppering av arter som inngår på kulturmark etter grad av tilknytning til seterlandskapet. 1) Arter med et tyngdepunkt i seterlandskapet: seterarter, 2) Arter med et tyngdepunkt i kulturlandskap generelt, 3) Fjellarter som begunstiges av kulturpåvirkning, eller tolererer en viss grad av kulturpåvirkning, uten å ha et tyngdepunkt i kulturlandskap, 4) Andre arter som begunstiges av kulturpåvirkning eller tolererer en viss grad av kulturpåvirkning uten å ha et tyngdepunkt i kulturlandskap.

Et stort antall arter vil kunne inngå på kulturmark i seterregionen avhengig av de rådende miljøforhold på voksestedet. Visse arter vil helt klart vil ha sin hovedutbredelse i andre biotoper enn seterlandskapetets kulturmark uavhengig av vegetasjonsregion, men vil likevel forekomme på kulturmark fordi de begunstiges av, eller tolererer en viss grad av kulturpåvirkning. Dette gjelder f. eks. mer typiske skogsbrynararter som *Valeriana*

sambucifolia og *Silene dioica*. Denne artsgruppen inngår i gruppe 4 fig. 2. En annen gruppe kulturmarksarter synes generelt å være sterkt knyttet til kulturpåvirkning uavhengig av vegetasjonsregion. Blant disse finnes nitrofyter som *Taraxacum cordatum*, samt enggeneralister som *Gentianella campertris* og *Botrychium lunaria* med krav til kontinuitet i beite og eller slått, fravær av oppløyning og sterk nitrogengjødsling. Disse kulturmarksartene representeres av gruppe 2 i fig. 2. En tredje gruppe arter har sitt tyngdepunkt på åpne fjellenger og -heier ovenfor tregrensen. Fjellarter som *Bartsia alpina* og *Dryas octopetala* som inngår i gruppe 3, fig. 2. får mulighet til å utnytte nye biotoper gjennom seterbrukets kultivering. Graden av tilknytning til seterlandskapetets kulturmark vil variere. Vår hypotese er at enkelte av disse alpine og nordboreale artene vil ha et tyngdepunkt i et tradisjonelt hevdet seterlandskap. Eksempler på slike arter vil være *Genetina nivalis* og *Botrychium boreale*. Disse seterartene utgjør en delmengde av gruppe 2 og 3, og inngår i gruppe 1, fig. 2.

Hvilken frekvens og utbredelse har plantearter knyttet til seterlandskapet i dag? Med bakgrunn i historisk-økologisk informasjon vil vi fokusere på arter som synes å ha en spesiell tilknytning til seterlandskapet, for derigjennom å avspeile de effektene bruksendringene i seterlandskapet har hatt på vegetasjonen. Parallelt med dette arbeidet er det nødvendig å undersøke og dokumentere artssammensetningen i det som fremdeles eksisterer av tradisjonelt skjøttet kulturmark i seterlandskapet.

På populasjonsnivå knytter det seg interesse til hvilken effekt bruksendringene avspeiler mer spesifikt med hensyn på parametre som populasjonsstørrelse, fertilitet, demografi m. m. Vi vil plukke ut 1-2 seterarter og sammenligne populasjonsdynamikken på lokaliteter med ulik brukshistorie.

Den sterke naturressursutnyttningen i seterlandskapet har gitt et fjellets kulturlandskap der fordelingen av ulike biotoper for en stor del er en effekt av kulturpåvirkning. Slått, beite og hogst har også hatt stor betydning for utvikling av skoggrensen (Aas 1989). Gjennom endrede bruksmåter endres også landskapsmønsteret. Gjengroing eller oppløyning og sterk gjødsling skaper nye vegetasjonstyper på bekostning av tradisjonelt hevdede engarealer. Denne endringen i arealfordeling påvirker livsbetingelsene for de plantearter som er knyttet til det tradisjonelt hevdede seterlandskapet. Sprednings-, etablerings- og overlevelsessevne endres. En undersøkelse av landskapsøkologiske forandringer med vekt på de semi-naturlige engenes fordeling utgjør derfor en viktig komponent i arbeidet med å forklare eventuelle forandringer i frekvens, utbredelse og populasjonsdynamikk hos seterarter.

Valg av arbeidsområder og metoder

For studiet har vi valgt å fokusere på to representative modellområder innenfor to av regionene nevnt ovenfor. 1) Sjødalen og Sikkilsdalen i Nord-Gudbrandsdalen, 2) Budalen i Gauldalen.

Tilgang på historisk-økologisk kildemateriale (flybilder, økonomisk kartverk, vegetasjonskart og floraregisteringer) er vektlagt som utvalgsriterier. Vegetasjonsøkologiske studier vil i stor grad ta utgangspunkt i Ouren (1952) og Nordhagen (1943) sine arbeider fra henholdsvis Budalen og Sikkilsdalen.

De landskapsøkologiske forandringene vil bli studert ved hjelp av flybilde- og kartanalyse samt feltkartlegging i løpet av sommeren 1993. For behandling av disse romlige dataene vil Geografiske informasjonssystemer (GIS) bli tatt i bruk. GIS-metoder har vist seg egnet for økologiske landskapsstudier gjennom å knytte økologisk informasjon (bruksmåter, vegetasjon m. m.) til tid og rom dimensjonene (Johnson 1990).

Undersøkelser av artssammensetning og artsdiversitet i dagens seterlandskap vil relateres til tidligere publiserte studier nevnt ovenfor.

Litteratur

- Forman, R. T. T. & Godron, M. 1986. *Landscape ecology*. J. Wiley & Sons. 620 s.
- Johnson, L. B. 1990. Analyzing spatial and temporal phenomena using geographical information systems. A review of ecological applications. *Landscape Ecol.* 1: 31-43.
- Kielland-Lund, J. 1992. Håndbok for feltregistrering. Viktige vegetasjonstyper i kulturlandskapet Øst-Norge. *Nasjonal registrering av verdifulle kulturlandskap. Del 2*.
- Kvamme, M. 1988. Pollenanalytical studies of mountain summer-farming in Western Norway. In: Birks, H. H., Birks, H. J. B., Kaland, P. E. & Moe, D. (eds.) *The cultural landscape. Past, present and future*. Cambridge University Press, Cambridge. pp. 349-367.
- Moe, D., Indrelid, S. & Fasteland, A. 1988. The Halne area, Hardangervidda. Use of a high mountain area during 5000 years. An interdisciplinary case study. In: Birks, H. H., Birks, H. J. B., Kaland, P. E. & Moe, D. (eds.) *The cultural landscape. Past, present and future*. Cambridge University Press, Cambridge. pp. 429-443.
- Nordhagen, R. 1943. Sikilsdalen og Norges fjellbeiter. En plantesosiologisk monografi. *Bergens mus. Skr.* 22.
- Norges Offisielle Statistikk. *Jordbrukstillingen i Norge 1918*. Statistisk sentralbyrå 1921.
- Norges Offisielle Statistikk. *Jordbrukstillingen i Norge 1939*. Statistisk sentralbyrå 1941.
- Norges Offisielle Statistikk. *Jordbrukstillingen i Norge 1949*. Statistisk sentralbyrå 1950.
- Norges Offisielle Statistikk. *Landbruksteljing 1979*. Statistisk sentralbyrå.
- Ouren, T. 1952. Floraen i Budal herred i Sør-Trøndelag. *K. Norske Vidensk. Selsk. Skr.* 1952 (1): 1-101.
- Reinton, L. 1955. *Sæterbruket i Noreg. Bind I*. Oslo.
- Szabo, M. 1970. Herdar och husdjur. En etnologisk studie øver Skandinaviens och Mellaneuropas beteskultur och vallningsorganisation. *Nordiska Museets Handlingar nr. 73*.
- Aas, B. 1989. *Det Nord-Europeiske bjørkebeltet*. Geografisk institutt, Universitetet i Oslo, 155 s. Upubl.

Nidarneset gjennom tusenåra

PAULA UTIGARD SANDVIK

Riksantikvaren, Utgravingskontoret for Trondheim,
Kongens gt. 85, 7012 Trondheim/
Universitetet i Trondheim, Vitenskapsmuseet, Botanisk avd.,
7004 Trondheim.

Referat

Sandvik, P. 1993. Nidarneset gjennom tusenåra. *Univ. Trondheim Vitensk. mus. Rapp. Bot. Ser. 1993* 2: 62-67.

Nidarneset er ei halvøy ved utløpet av Nidelva. Dette er eit ungt landskap der den høgast liggjande delen har vore tørt land ca. 2500 år. Arkeologiske, geologiske og paleoøkologiske undersøkingar har synt korleis området har endra seg frå isen forsvann for ca. 10.000 år sidan og fram mot vår tid. I det følgjande blir det gjeve eit kort oversyn over utviklinga av landskapet på Nidarneset.

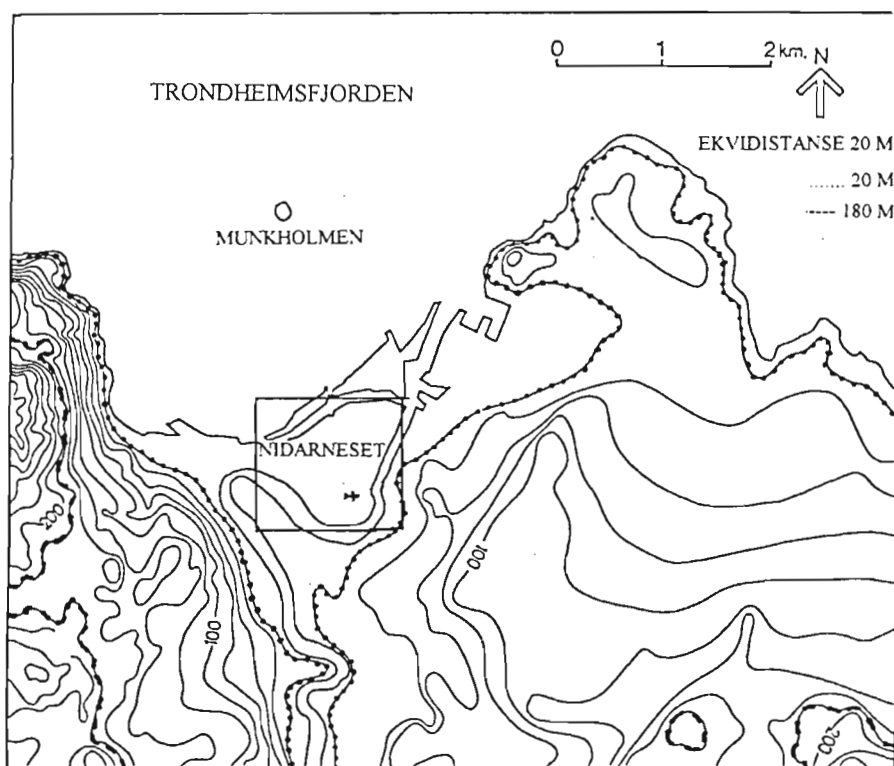
Abstract

Sandvik, P. 1993. Nidarneset through the millennia. *Univ. Trondheim Vitensk. mus. Rapp. Bot. Ser. 1993* 2: 62-67.

Nidarneset is a peninsula beside the mouth of the river Nidelva. This is a young landscape, the highest part having been dry land for about 2500 years. Archaeological, geological and palaeoecological investigations have shown how the area has changed since the ice disappeared about 10,000 years ago. Changes in this landscape are briefly described.

INNLEIDING

Nidarneset er ei halvøy ved munningen av Nidelva, avgrensa frå omlandet i S og A av Nidelva og med Trondheimsfjorden i N (Figur 1).



Figur 1. Landskapet omkring nordre del av Nidelva (Etter Long 1975). 180 m koten og 20 m koten er utheva. Nidarneset er innramma.

Skriftlege kjelder omtalar Nidarneset attende til ca. 1000 e. Kr., all kunnskap om området før dette tidpunktet må søkjast på anna vis.

LANDSKAPET

Områda kring indre del av Trondheimsfjorden vart isfrie for ca. 10.000 år sidan, i overgangen mellom Yngre Dryas og Preboreal (Reite 1983). Strandlina, som då sto ca. 180 m over dagens havnivå i denne delen av Trøndelag (Kjemperud 1981), er markert på figur 1. For ca. 4000 år sidan låg strandlina i følgje Kjemperud ca. 20 m over dagens havnivå, og som det går fram av figur 1 var store område som i dag er tørt land framleis sjøbotn.

Nidarneset er ei elveør og i hovudsak bygd opp av fluvialt materiale og danna som resultat av prosesser som finn stad også i dag i Nidelva og andre elvar: erosjon, transport og sedimentasjon. Nidarneset er bokstaveleg tala grunnlagt av Nidelva. Diverre veit vi lite om korleis elveløpet har endra seg gjennom tidene medan elveøra vart bygd opp og tørrlagt.

På søre delen av neset (Figur 2b) er elveøra dekt av leirmassar som er inntil 4-5 m tjukke (Sandvik 1990). Geotekniske undersøkingar (Sand 1991) har vist at leira er skredmassar og er transportert til området som resultat av eit eller fleire skred. Høgaste punktet på Nidarneset i dag, like vest for Erkebispegården, ligg ca. 16 m o. h. Dei øvste 4-5 m av lausmassane der er skredmateriale og følgjeleg ligg toppen av elveøra 11-12 m o. h. Grovt sett kan ein dela historia til dette landskapet etter siste istid inn i to hovudbolkar:

- 1: Frå isavsmeltinga til ca. 500 f. Kr. låg heile området under vatn.
- 2: Frå ca. 500 f. Kr. og fram mot vår tid vart det gradvis tørt land.

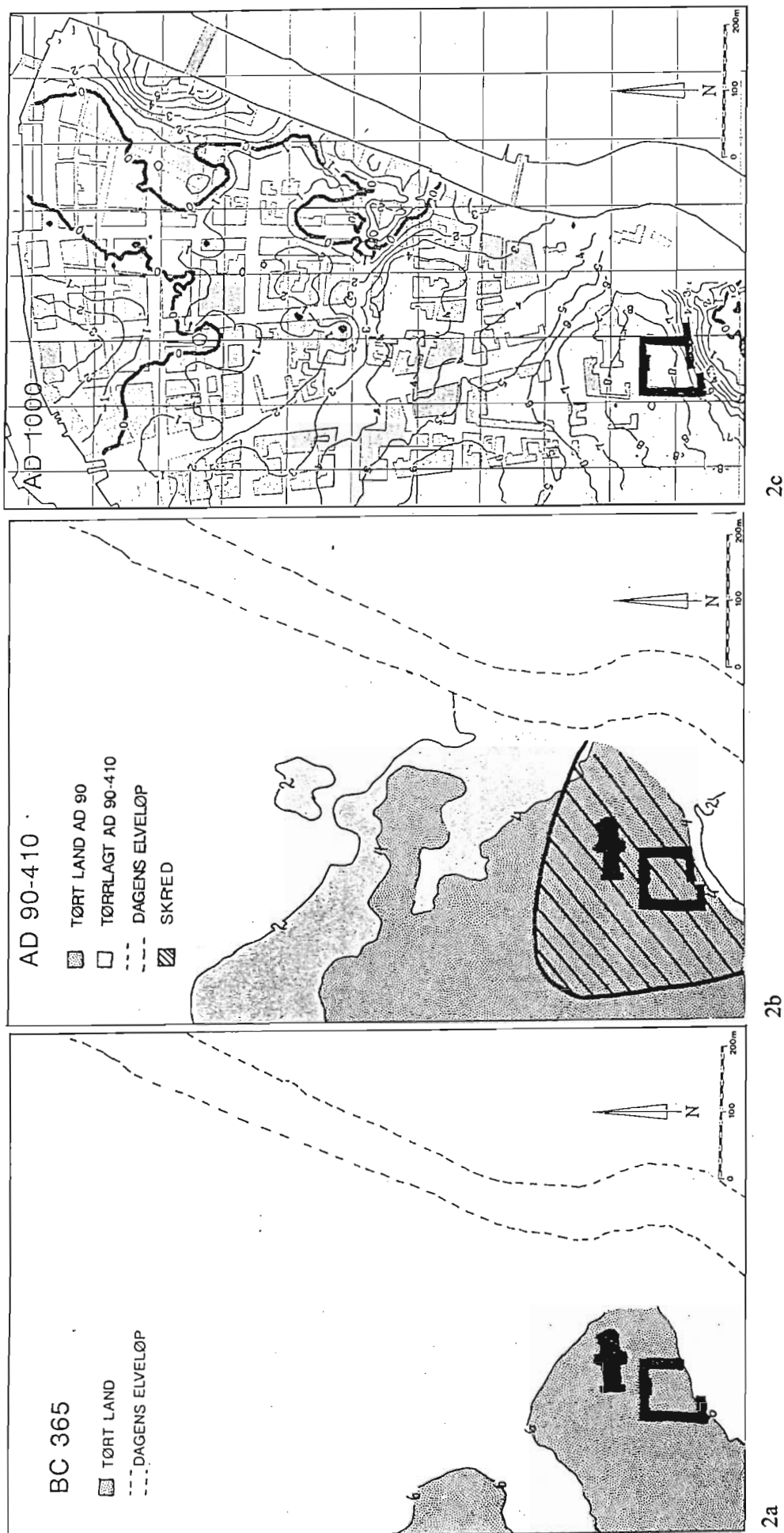
Under skredmassane er det funne lite omdanna planterestar som opplagt voks på staden og vart avsett kort tid før skredet fann stad. Planterestane og dermed skredet er ^{14}C -datert til tidsrommet 90-410 e. Kr. (Sandvik 1990). Omfanget av tørt land i dette tidsrommet er omlag som synt på figur 2b.

Når kom så menneska til Nidarneset? Trekol blir oftast produsert som resultat av menneskeleg aktivitet. Trekol som er funne under skredmassane på søre Nidarneset er ^{14}C -datert til tidsrommet 365-40 f. Kr. (Sandvik 1990). Dette syner at menneska kan ha hatt tilhald her for meir enn 2000 år sidan og før skredet fann stad. Figur 2a syner omfanget av tørt land 365 f. Kr.

BYEN

Trondheim eller Nidaros, som er det eldste namnet, vart grunnlagt av kong Olav Tryggvason i 997 e. Kr. Gjennom mange og til dels store arkeologiske utgravingar har det kome fram spor etter menneske i alle fall attende til ca. 800-900 e. Kr. (Jondell, in prep.). Figur 2c (Christophersen et al. 1988) syner utstrekninga av tørt land ca. 1000 e. Kr. Ikkje minst på grunnlag av paleoøkologiske undersøkingar som Selvik (1986) har gjennomført, har ein kunna fastsetja at strandlina låg ca. 5,8 m over middelasstanden i dag. Kari Støren Binns har med bakgrunn i opplysningar framskaffa av mange undersøkingane, framstilt Nidarneset slik det kan ha sett ut ca. 1000 e. Kr. (Figur 3).

Figur 3, A: Byen vart etablert mot elva der to bukter i elvebredden danna skjerma, men grunne hamner. Vegetasjonen, som er av størst interesse for oss som er botanikarar, kjem ikkje særleg tydeleg fram på denne teikninga. Resultata til Selvik (1986), syner at den naturleg vegetasjon ved elva før busetnaden vart etablert, var dominert av tindved (*Hippophaë rhamnoides*) og or (*Alnus* sp.) med innslag av t. d. humle (*Humulus lupulus*) og mjødukt (*Filipendula ulmaria*). Dette er ein vegetasjonstype som ein i dag finn på Leinøra (Skogen 1972). Pollen frå sumplanta kattehale (*Lythrum salicaria*), som er uvanleg i Trøndelag i dag, er påvist. Denne særprega vegetasjonen forsvann etter kvart som menneska tok området i bruk. Etter kvart vart denne delen av Nidarneset nytta til ulike aktivitetar. Ein har funne spor etter både busetnad, handtverk og handel (Christophersen et al. 1988). Trønderane kjøpte inn vegetabiliske goder så som valnøtt (*Juglans regia*) samstundes nytta dei blåbær (*Vaccinium myrtillus*), bringebær (*Rubus idaeus*), hasselnøtter (*Corylus avellana*), krekling (*Empetrum* sp.), molte (*Rubus chamaemorus*) og tytebær (*Vaccinium vitis-idaea*), ressursar som kunne haustast i den lokale floraen (Griffin og Sandvik 1989, 1991).

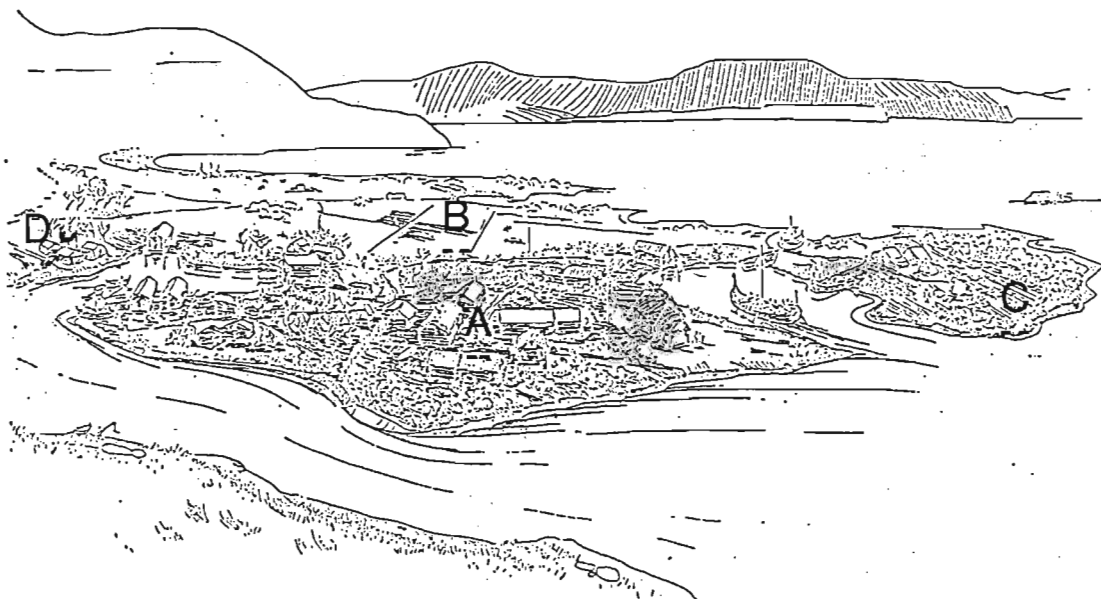


Figur 2. 2a syner omtrentlig utstrekning av tørt land 365 f. Kr. 2b syner omtrentlig utstrekning av tørt land 90 e. Kr., auken i landareal fram til 410 e. Kr og utstrekninga av skredmassane (Sandvik 1990). 2c syner området ca. 1000 e. Kr. (Christophersen et al. 1989)

Figur 3, B: Vest for bustadsområdet var det dyrkamark. Åkerbruket er påvist gjennom funn av ardspor (Jondell, in prep.), og fleire paleoøkologiske undersøkingar, Selvik (1986), Bjerck og Janssen (1988), Hafsten og Solem (upubl.) syner at det vart dyrka korn på Nidarneset og at ugras som t. d. kombloom (*Centaurea cyanus*) voks i eller omkring åkrane.

Figur 3, C: På ørene i nord mot fjorden vart det eldste kjende industriområdet i byen etablert 1100-1200 e. Kr. (Espelund et al. 1989). Under dei arkeologiske utgravingane som vart gjennomført før bygginga av Olavshallen kunne ta til, fann ein omfattande spor etter metallarbeid, og restar etter smelting av både jarn, bly og koppar. Denne aktiviteten kan ha pågått inntil eit par hundre år.

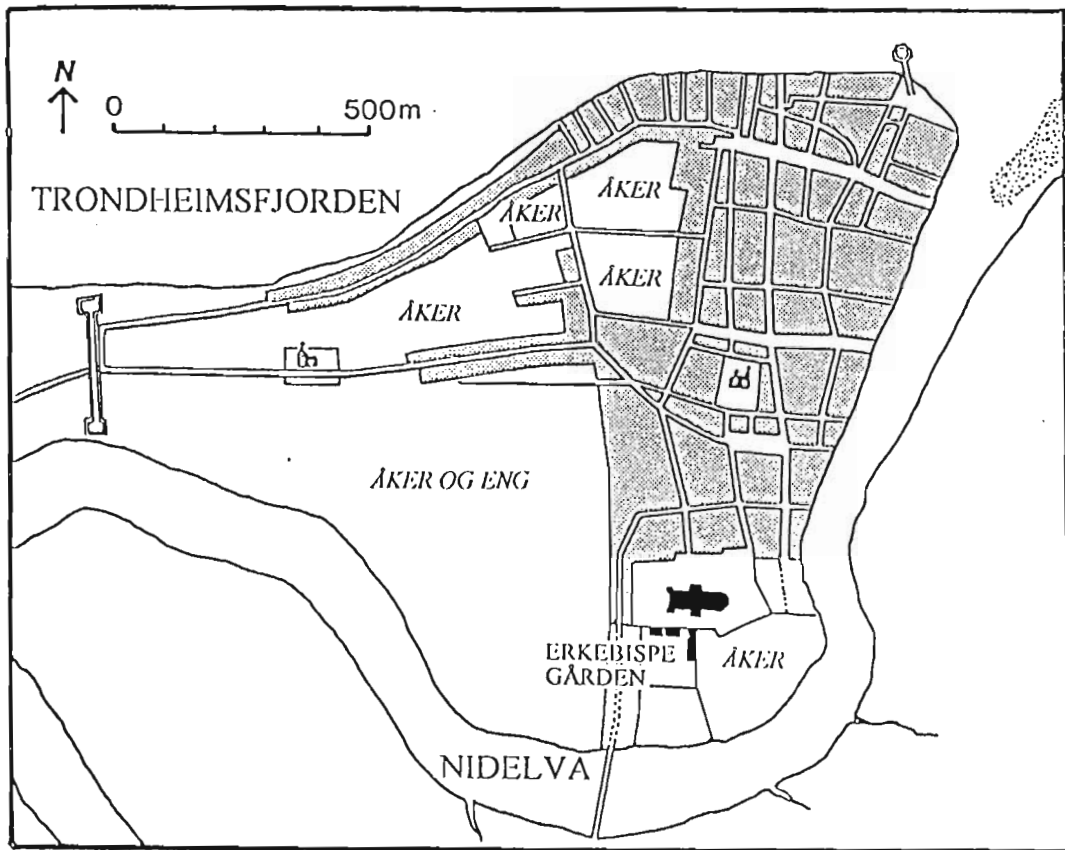
Figur 3, D: I sør vart dei kyrkjelege aktivitetene samla. På skredmassane vart det bygd kyrkjer, truleg fleire, men den siste, Nidarosdomen, er den mest kjende og den vi kjenner som eit landemerke på Nidarneset også i dag. Då erkebispesetet vart grunnlagt i 1152\1153, starta ein ny fase i byen. Erkebispestolen vart eit maktsentrum, både kyrkjeleg og verdsleg. Kongemakta flytta på seg, men erkebispesetet var stabilt og lokalisert til søre delen av Nidarneset fram til reformasjonen i 1537. Under dei arkeologiske utgravingane som no er i gang på Erkebispegården kjem det fram mengder av ny kunnskap om aktivitetar som fann stad både før og etter reformasjonen. Som dei mest uvanlege funna hittil kan nemnast restane etter myntverkstaden til erkebisen (Bazely et al. 1993) og ein mogleg karpedam (Nordeide og Hufthammer 1993).



Figur 3. Rekonstruksjon av Nidarneset ca. 1000 e. Kr. sett frå aust med Nidelva i forgrunnen. Teikna av Kari Støren Binns for Riksantikvaren. A - D blir forklart i teksten.

Kartet som Naucler teikna i 1658 under den svenske okkupasjonen (Figur 4), syner ein del endringar i høve til figur 3. Endringane har gått føre seg over eit tidsrom på 500-600 år. Landhevninga og dumping av ulike typer avfall har ført til at det ikkje lengre er synlege spor etter dei grunne buktene i elvebredden der dei beste hamnene var. Det har også vorte meir tørt land i nord, industrien på Ørene mot fjorden er nedlagt og busetnaden har spreidd seg langs elva mot nord og fjorden mot vest. Det er framleis relativt store område med åker og eng på Nidarneset, paleoøkologiske undersøkingar (Fulks og Sandvik 1987) syner at ein dyrkar korn og er plaga av same type ugrasflora som den ein fann i og omkring åkrane i tidleg mellomalder.

Over 450 år har gått sidan Naucler teikna kartet sitt. Bybrannen i 1681 førte til ei omfattande omlegging av gatenettet. Byen er idag sterkt prega av denne omlegginga samstundes som ein finn restar etter ferdselsårer frå mellomalderbyen. Byen har særleg i dei siste femti åra est ut over omlandet og endra det. På Nidarneset skjer det stadig endringar både når det gjeld hus og ferdselsårer. Endringane er ofte omdiskuterte og ikkje alltid like vellukka, men dei ber bod om at den snart tusen år gamle byen stadig er i utvikling.



Figur 4. Naucles sitt kart frå 1658 over Nidaroset

5. LITTERATUR

- Bazely, R., McLees, C. and Nordeide, S. W. 1993. Excavations in Erkebispe-gården 1991. Areas 1A and 1B: Stratigraphy and phasing. *Arkeologiske undersøkelser i Trondheim nr. 7*.
- Bjerck, L.B. og Jansson, K. 1988. Fra åkerlapp til palmehave - Rapport fra utgravningen i Hotell Britannias bakgård 1986. *Arkeologiske undersøkelser i Trondheim nr. 1*.
- Christoffersen, A., Jondell, E., Marstein, O., Nordeide, S.W. og Reed, I.W. 1988. Utgravning, kronologi og bebyggelsesutvikling. Folkebibliotekstomten: *Meddelelser nr. 13*. Del 1.
- Christoffersen, A., Cramer, W. og Jones, M. 1989. Naturlandskapet på Nidaroset i yngre jernalder. En terrengmodell. Folkebibliotekstomten: *Meddelelser nr. 21*.
- Espelund, A., McLees, C., Pagoldh, M. og Sandvik, P.U. 1989: Smedene på Ørene. Metallverksteder i middelalder-Trondheim - Rapport fra utgravningen i Mellager-kvartalet 1987. *Arkeologiske undersøkelser i Trondheim nr. 2*.
- Fulks, K. og Sandvik, P.U. 1987. Innberetning TA 1987/6. Bersvendsveita. Paleøkologiske undersøkingar. *Arkivrapport. Riksantikvaren, Utgravningskontoret for Trondheim*.
- Griffin, K. og Sandvik, P.U. 1989. Fruktar, frø og andre makrofossiler. Funksjoner og aktiviteter belyst gjennom analyser av jordprøver. Folkebibliotekstomten: *Meddelelser nr. 19*.
- Griffin, K. og Sandvik, P.U. 1991. Plant remains from Medieval Trondheim, Norway. *Acta Interdisiplinaria Archaeologica VII*.
- Jondell, E. (in prep.). Televerkstomten - et sentralt utkantområde i middelalderbyen. *Arkeologiske undersøkelser i Trondheim*.
- Kjemperud, A. 1981. A shoreline displacement investigation from Frosta in Trondheimsfjorden, Nord-Trøndelag, Norway. *Nor. Geol. Tidsskr. 61*: 1-15.
- Lid, J. 1985. *Norsk, svensk, finsk flora*. Det norske samlaget, 837 s.
- Long, C.D. 1975. Excavations in Trondheim 1971-1974. *ZAM Zeitschrift für Archäologie des Mittelalters, Jahrgang 3*: 183-207.

- Nordeide, S. W. og Hufthammer, A. K. 1993. Fiskedam i Erkebispegården i Trondheim. *Spor* 1993 1.
- Reite, A. 1983. Trondheim. Beskrivelse til kvartærgeologisk kart 1621 IV, M 1:50000. *Nor.geol. unders.* 391, 44 s.
- Sand, K. 1991. R.832 Erkebispegården. *Grunnundersøkelser og geoteknisk vurdering*. Geoteknisk seksjon, Plankontoret i Trondheim kommune.
- Sandvik, P.U. 1990. Ytre Kongsgård. TA-1988/10. *Arkivrapport. Riksantikvaren, Utgravningskontoret for Trondheim*
- Selvik, S.F. 1986. Naturforhold på Nidarneset. En vegetasjonshistorisk rekonstruksjon. Folkebibliotekstomten: *Meddelelser nr. 6*.
- Skogen, A. 1972. The *Hippophaë rhamnoides* alluvial forest of Leinøra, Central Norway. A phytosociological and ecological study. *K. norske Vidensk. Selsk. Skr.* 4: 1-114.

Effekt av tidlig jernproduksjon på vegetasjonen. En pollenanalytisk studie.

THYRA SOLEM

*Universitetet i Trondheim, Vitenskapsmuseet, Botanisk avdeling,
7004 Trondheim*

Referat

Solem, T. 1993. Effekt av tidlig jernproduksjon på vegetasjonen. En pollenanalytisk studie. *Univ. Trondheim Vitensk. mus. Rapp. Bot. Ser. 1993 2: 68-73.*

Pollenanalyse og radiologiske dateringer er utført på 6 torvsøyler som er tatt opp i nærheten av fortidige jernvinneanlegg i et område ca. 20 km SØ for Levanger, Nord-Trøndelag. Undersøkelsen viser vegetasjonsforandringer i forbindelse med jernvinne som pågikk fra ca. 200 f. Kr. til ca. 1000 e. Kr. De fleste utgravde jernvinneovnene stammer fra Romersk jernalder, men i området er det også funnet en ovn med yngre alder. Mennesker har brukt området siden 2500 f. kr. Seterdrift kom igang på Heglesvollen ca. 500 e. Kr. og fortsatte i flere hundre år etter at jernvinna var avsluttet. Det presenteres også data på spredning av mikroskopisk kullstøv.

Abstract

Solem, T. 1993. Effects of early iron production on vegetation. A pollen-analytical study. *Univ. Trondheim Vitensk. mus. Rapp. Bot. Ser. 1993 2: 68-73.*

Pollen analysis and radiocarbon dating of 6 peat cores taken close to bloomery sites in an area about 20 km SE of the town of Levanger, Nord-Trøndelag, indicate vegetation changes in connection with a period of iron production lasting from about 200 BC to about AD 1000. Most of the excavated furnaces date from the Roman period, but a younger furnace is also present in the area. Human activity of a temporary kind has been dated back to about 2500 BC. Summer farming was practised at one of the bloomery sites from about AD 500 until several centuries after the iron production ended. Empirical data on the dispersal of microscopical charcoal particles from an Evenstad furnace are also presented.

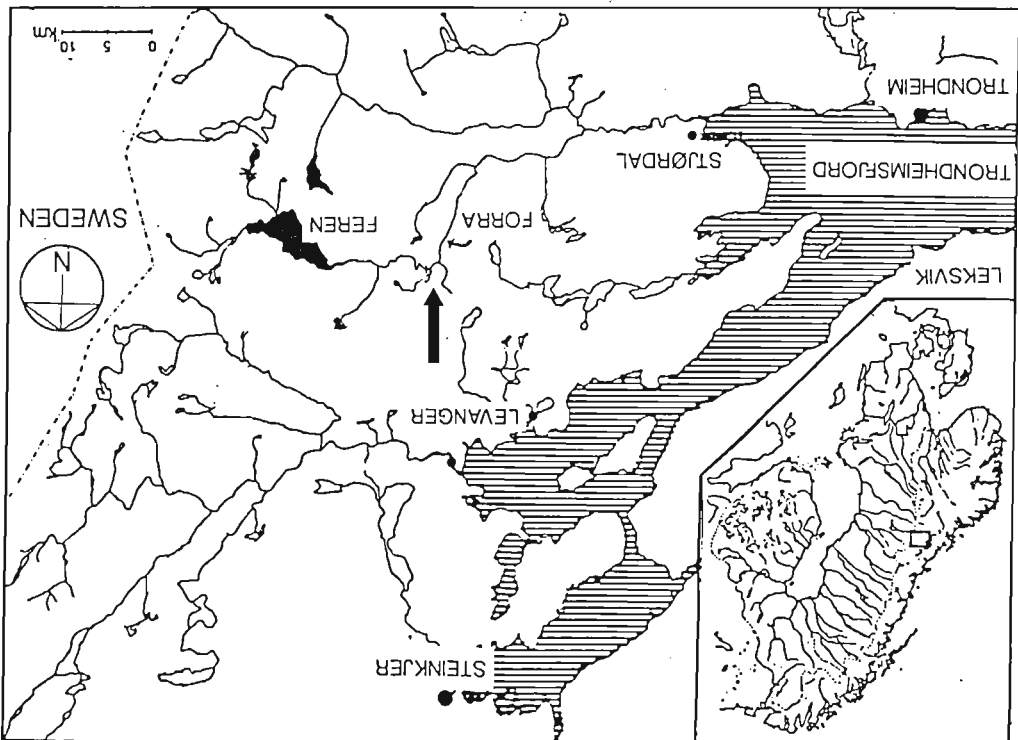
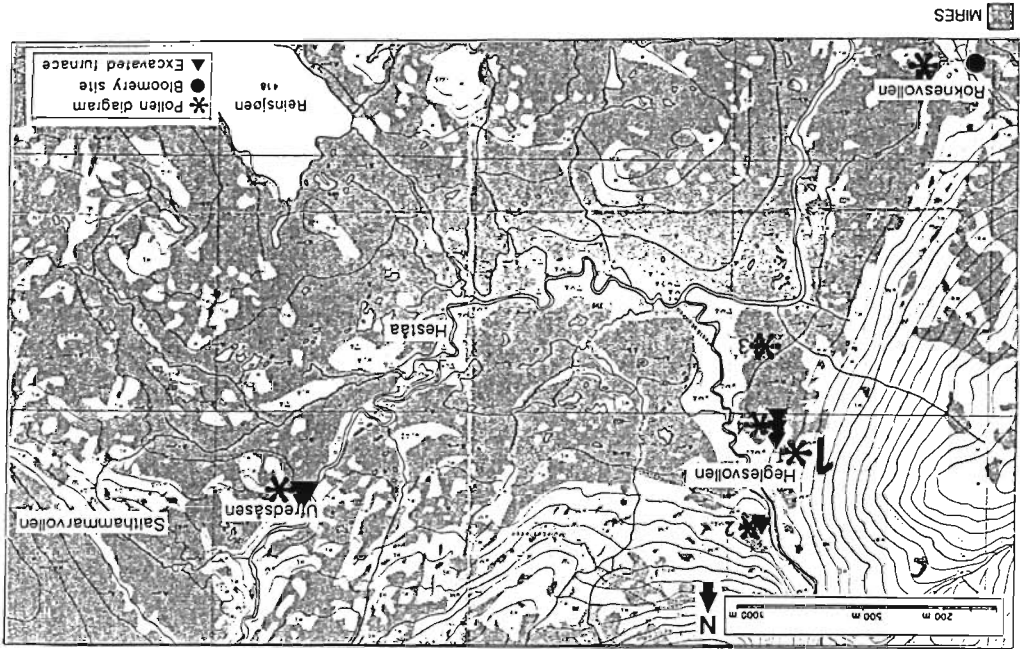
I Trøndelagsfylkene er det hittil registrert 450 fortidige jernvinneanlegg, og arkeologene mener at det kan dreie seg om ialt ca. 1000 anlegg (Stenvik 1990). Råstoffet for denne historiske jernutvinningen er myrmalm. Anleggene befinner seg i dal- og skogsområder i utkanten av bygder med fast bosetning og de fleste anleggene ligger mellom 200 og 600 m o.h. Det er påvist 3 forskjellige teknologier, og hovedtyngden av den eldste er fra romertid (0-400 e. Kr.)

To utgravinger av romertidsanlegg har hatt en bred tverrfaglig basis, nemlig Heglesvollen i Forra, Levanger og Myggvollen ved østenden av Fjergen, Meråker, begge i Nord-Trøndelag. Undersøkelsen ved Heglesvollen er avsluttet; ved Fjergen pågår den fra 1992.

De involverte fagområdene er: arkeologi, kvartærgeologi, metallurgi og botanikk i form av vegetasjonshistorie. Det følgende er en oppsummering av det vegetasjonshistoriske arbeidet som allerede er publisert i sin helhet (Solem 1991). Undersøkelsene fra de andre fagdisiplinene er også publisert (Farbregd et al. 1984, Berre 1985, Stenvik 1990, Espelund 1990, 1991).

Heglesvollen ligger ca. 410 m o.h. i utkanten av Forra-myrene, et veldig myrrområde i Levanger, Nord-Trøndelag (fig. 1). Dette området har ingen fast bosetning, tidligere seterdrift er nedlagt, det er ingen stedsnavn som kan henspille på jernvime og det finnes heller ingen muntlig tradisjon om den. Ikke desto mindre har arkeologene gravet ut en hel rekke smelteovner som viser at jernvime engang var en storindustri i området. Arkeologene har fått utført en rekke ^{14}C dateringer av trekull, mest fra tinn, men også noe fra bjørk, som plasserer denne industrien i tidsrommet ca. 0 - 500 e. Kr., altså hovedsakelig i Romersk jernalder. Arkeologiske og metallurgiske undersøkelser av slagmengder og slaggens kjemiske sammensetning ga grunnlag for å beregne at jernproduksjonen på Heglesvollen har vært på nærmere 50 tonn rent jern.

Fig. 1 Øverst: kart over den sentrale delen av Nord-Trøndelag. Pil viser beliggenheten til området med jernvimeundersøkelse.
Nedst: detaljkart over undersøkelsesområdet (gjengitt med tillatelse fra Økonomisk kartverk).



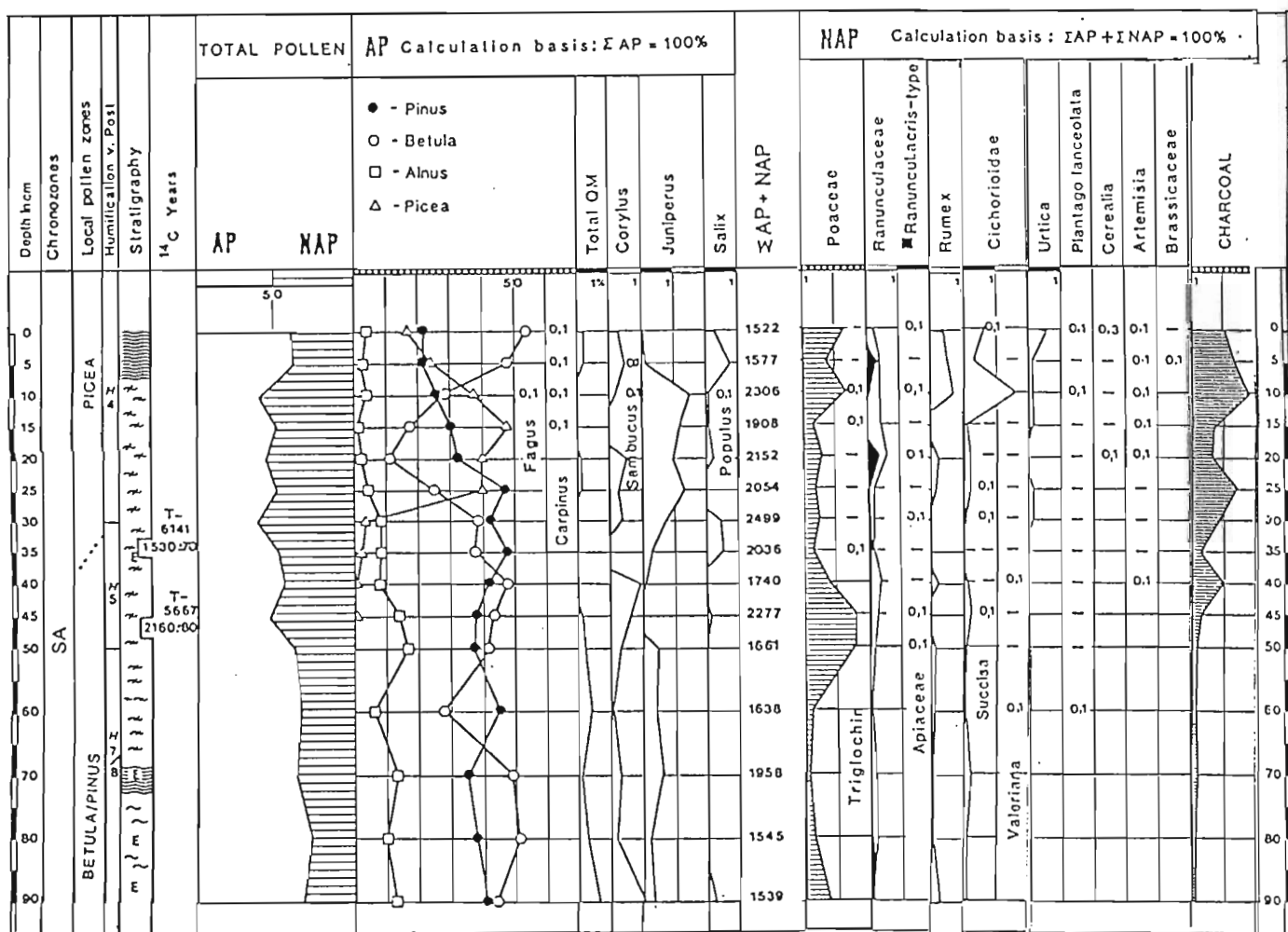
Jernframstilling er en energikrevende prosess, og en vegetasjonshistorisk undersøkelse viser hvordan vegetasjonen har endret seg som følge av brenselsbehovet. Det er også naturlig å tenke seg at spor etter aktiviteten viser seg i form av kraftige kullstøvkurver. Et annet aspekt er seterdrift - mange av disse fortidige jernvinneanleggene ligger på eller ved gamle setervoller. Når kom seterdrift igang i forhold til jernutvinningen?

Det er utarbeidet 4 pollendiagram fra myrene rundt Heglesvollen (fig. 1 nederst), og i Forraområdet ellers er det utarbeidet pollendiagram fra to andre plasser der jernutvinning har foregått, nemlig Ufredsåsen og Roknesvollen (fig. 1 nederst). De pollenanalyserte torvsøylene er tatt opp fra myr så nær jernvinneanleggene som mulig.

Et av pollendiagrammene fra Heglesvollen, Heglesvollen 1, er presentert i fig. 2. Dette er et konvensjonelt prosentdiagram med et utvalg av pollenkurvene.




HEGLESVOLLEN 1,

LEVANGER, NORD-TRØNDELAG 410 m a.s.l.



Calibrated age (Pearson & Stuiver) T-6141 : AD 430-605

T-5667 : BC 365-110

-  Sphagnum predominant
-  Scirpus/Eriophorum dominated
-  Scirpus/Eriophorum with mosses (not Sphagnum)

Thyra Solem 1985

Fig. 2 Pollendiagram fra lokaliteten Heglesvollen 1 (se også fig. 1) som viser et utvalg av pollenkurver.

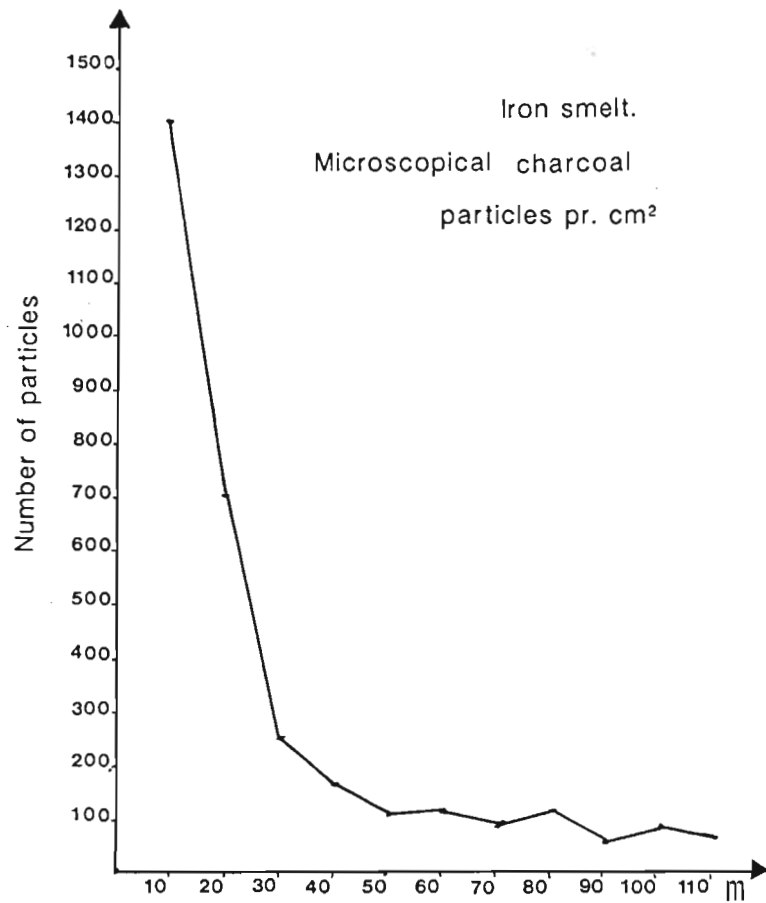


Fig. 3 Spredning av mikroskopisk kullstøv med økende avstand fra jernvinne med Evenstad-ovn.

Lokalitet	Dybde, m	3000 f.Kr.	2000 f.Kr.	1000 f.Kr.	0 1000 e.Kr.
HEGLESVOLLEN 1	0,35				—
	0,50			—	
HEGLESVOLLEN 2	0,50				—
HEGLESVOLLEN 3	0,20				—
	0,30		—		
	0,75	—			
HEGLESVOLLEN 4	0,35				—
	0,35				—
ROKNESVOLLEN	0,60		—		
UFREDSÅSEN	0,70				—

Fig. 4 Oversikt over ¹⁴C dateringer fra den vegetasjonshistoriske undersøkelsen i forbindelse med fortidig jernvinne, kalibrert til kalenderår-intervall. Den yngste dateringen på Heglesvollen 4 er gjort på torv, den eldste på løvved i samme nivå.

Pollendiagram leses nedenfra (eldst) og oppover. Til venstre er en dybdeskala og bl. a. en skala for torvens omdannelsesgrad, en kolonne som viser torvens sammensetning av planterester og en kolonne for ^{14}C dateringer. Kurven AP/NAP viser forholdet mellom treslagspollen (AP) og pollen av lyng og urter (NAP). Denne kurven indikerer skogdekkets tetthet. Så følger et samlediagram med de dominerende treslagskurvene og på NAP siden av diagrammet er det kurver for planter som er knyttet til menneskenes påvirkning av vegetasjonen, de såkalt kulturindikerende planter. I dette diagrammet er slike indikatorer pollen av Ranunculaceae, *Ranunculus acris*, Cichorioideae, *Rumex*, *Urtica*, *Plantago lanceolata*, *Artemisia*, Brassicaceae og *Cerealia*. Her må nevnes at i akkurat dette diagrammet er kurven for Poaceae av begrenset verdi som kulturindikerende siden denne myra er minerogen og har gras som en del av selve myrvegetasjonen. Det er også fremstilt en kurve for mikroskopisk kullstøv. Kullstøvkurver i seg selv sier ingenting om kilden til dette støvet, bare at noe har brent. Det kan være selve vegetasjonen som har brent - med eller uten menneskets hjelp -, folk har brent bål, fyrt i ovn osv. Jern utvinnes av myrmalm ved høy temperatur - altså enda en prosess som vil produsere kullstøv. Rent generelt kan kullstøv oftest knyttes til menneskelig aktivitet (Vorren 1986).

På 50 cm nivå i pollendiagrammet (fig. 2) er det en generell nedgang i treslagskurvene som faller sammen med en økning i kullstøvkurven. En ^{14}C datering av dette nivået gir alderen 2160 ± 80 BP eller kalibrert til kalenderår-tidsrommet 365-110 f. Kr. Dette er noe eldre enn arkeologenes tidligste datering, men er et godt eksempel på at en vegetasjonshistorisk undersøkelse kan fange opp starten på den prosessen der arkeologenes dateringer er på materiale fra stadier i selve prosessen. På 35 cm nivå viser AP/NAP kurven en ytterligere åpning av vegetasjonen. Kurvene for enkelte kulturindikerende pollentyper øker, mangfoldet av disse øker også og indikerer at seterdrift er kommet igang. ^{14}C dateringen viser at dette nivået har en alder på 1530 ± 70 BP eller tidsrommet 430-605 e. Kr.

En samlet vurdering av alle pollendiagrammene fra Heglesvollen og de fra Ufredsåsen og Roknesvollen gir følgende resultat (se også fig.4):

- 1: Mennesker har brukt området - muligens bare temporært - i et par tusen år før at jernvinna tok til, men uten å påvirke vegetasjonen. Det er rimelig å anta at de har drevet jakt, funn av en dyregrav kan tyde på det.
- 2: Jernvinne tar til ca. 200 år f. Kr. (365-110 f. Kr.)
- 3: Det er ikke grunnlag for å datere helt nøyaktig når seterdrift i området startet, antagelig var det allerede mens jernvinna var igang. Men det går klart fram at seterdrift fortsatte i flere hundre år etter at jernvinna var avsluttet.

Et interessant aspekt i vegetasjonshistorien er at mens jernvinne pågår flere steder i Forra-området, så innvandrer et nytt treslag, nemlig gran. Gran innvandet fra øst og pollenkurvene for gran i området viser at etablering og spredning av dette treslaget skjer svært hurtig. Dette kan ha sammenheng med at menneskelig aktivitet så og si har ryddet plass til gran ved et kontinuerlig forbruk av furu og bjørk på denne tiden; det var ledig plass til det nye treslaget.

Kullstøvkurvene hadde generelt lavere verdier enn ventet, så det var nødvendig med en undersøkelse av hvor langt dette støvet sprer seg fra kilden, i dette tilfellet jernvinneovner. Senvinteren 1984 ga det seg en anledning til å få undersøkt dette da lektor Ivar Berre i Skogn foretok en jernutvinning i undervisningsøyemed. Det ble tatt overflateprøver fra snøen hver 10 m i dominerende vindretning, og resultatet er vist i fig. 3.

Allerede 50 m unna er det bare en liten prosentdel av kullstøvet som kan etterspores. Nå er Berres jernutvinning basert på prinsippene fra Evenstad-ovnen fra 1700-tallet, så resultatene er muligens ikke direkte sammenlignbare med utslippene fra romertidsovner. Prosessen i disse ovnene har man ennå ikke greid å gjenskape eksperimentelt; det er mulig at prosessen i disse ovnene produserte enda mindre kullstøv. Kullstøvundersøkelsen viser viktigheten av en egnet lokalitet for pollenanalyse så nær åstedet som mulig og i gunstig vindretning.

Jernvinne som sådan kan ikke direkte påvises ved pollenanalyse. Det som pollendiagrammene viser, er endringer i vegetasjonen, bl. a. på grunn av menneskelig aktivitet, og ^{14}C dateringer blir utført på interessante nivåer der det skjer forandringer. Dateringene fra hele denne vegetasjonshistoriske undersøkelsen i forbindelse med den fortidige jernvinna er fremstilt i fig. 4. Den største grupperingen av dateringer er fra ca. 200 f. Kr. til ca. 1000 e. Kr., nettopp i det tidsrommet jernvinne pågår. I dette tidsrommet er 2 forskjellige jernvinneteknikker inkludert, hvorav flere av dateringene er relatert til den eldste - i Romersk jernalder.

LITTERATURLISTE

- Berre, I. (red.) 1985. *Frå malm i myra til stål i smia*. Namsøs Trykk & Lyskopi a.s. 96 s.
- Espelund, A. 1990. Direkte stålframstilling fra romersk jernalder til 1800-tallet i Midt-Norge. *Bergshistoriska utskottets höstmöte i Røros 1989. H 47*. Stockholm. 5-30
- Espelund, A. 1991: Bog Iron Ore for the Bloomery Process. I: Espelund, A. (red.): *Bloomery iron making during 2000 years. Vol.I: Ancient ironmaking in a local and general Norwegian context*. 36-50.
- Farbregd, O., Gustafson, L. & Stenvik, L. 1984. Tidlig jernproduksjon i Trøndelag. Undersøkelsene på Heglesvollen. *Viking 1984*. 103-129.
- Solem, T. 1991. Effects of Early iron Production on Vegetation. A study by means of pollen analysis. I: Espelund, A. (red.): *Bloomery ironmaking during 2000 years. Vol.I: Ancient ironmaking in a local and general Norwegian context*. 50-70.
- Stenvik, L. 1990. Jernvinna i Midt-Norge. *Heimen 4 - 90*. Trondheim. 209-218.
- Vorren, K.D. 1986. The impact of early agriculture on the vegetation of Northern Norway. A discussion of anthropogenic indicators in biostratigraphical data. I: Behre, K. E. (red.): *Anthropogenic Indicators in Pollen Diagrams*. A.A. Balkema, Rotterdam. 1-18.

Effekter av kadmiumtilførsel på makrofytter: et felteksperiment

BODIL WILMANN

*Norsk institutt for naturforskning (NINA)
Tungasletta 2, 7005 Trondheim*

Referat

Wilmann, B. 1993. Effekter av kadmiumtilførsel på makrofytter: et felteksperiment. *Univ. Trondheim Vitensk. mus. Rapp. Bot. Ser. 1993 2: 74.*

Effekten av kadmium på et makrofyttsamfunn i en mesohumøs innsjø ble studert ved to forsøk i 1991 og 1992 ved bruk av tre innhegninger (100 m²) med åpen bunn. Forsøket er en del av et større felteksperiment som i tillegg til makrofytter omfatter bunndyr, zooplankton, sedimenter og vannkjemi. Eksperimentet ble beskrevet og foreløpige resultater presentert. De endelige resultatene vil bli publisert på et senere tidspunkt.

Abstract

Wilmann, B. 1993. Effects of cadmium on macrophytes: an experimental study. *Univ. Trondheim Vitensk. mus. Rapp. Bot. Ser. 1993 2: 74.*

The effects of cadmium stress on a community of macrophytes were studied in a oligohumic lake using open-bottom enclosures at 100 m². The study is part of a larger experiment covering macrofauna, zooplankton, surface sediments and water chemistry. The design of the experiment and the preliminary results are presented.

Kort sammendrag av innlegget

Effekten av kadmium på et makrofyttsamfunn på ca. 1 m dyp i en mesohumøs innsjø ble studert ved to forsøk i 1991 og 1992 ved bruk av tre innhegninger (100 m²) med åpen bunn. Dette er en del av et større felteksperiment som pågår ved NINA under ledelse av Ann Kristin L. Schartau. De andre medarbeiderne er: Kaare Aagaard (tidl. prosjektleder/bunndyr), Oddvar Hanssen (bunndyr), Terje Nøst og Arnfinn Langeland (zooplankton), Syverin Lierhagen (vannkjemi) og Helen Guldseth (felt/teknisk ass.).

Kadmium ble tilsatt to av innhegningene gjentatte ganger med 2-3 ukers intervaller, den tredje ble brukt som kontroll. Kadmium-konsentrasjonen sank fra omkring 1 og 5 ppb Cd like etter tilsetningen til ikke-kontaminerte bakgrunnsnivåer 1-2 uker senere. Sedimentprofiler ble tatt ved slutten av forsøket hver høst og delt opp i cm-tykke lag og analysert mht. kadmium.

Vegetasjonssammensetningen i innhegningene ble studert på to måter, både ved analysering av et antall tilfeldig utvalgte flater à 0,25 m² ved hjelp av vannkikkert, og ut i fra prøver à 0,02 m² som ble hentet opp med en grabb. I tillegg ble forholdene både i og utenfor innhegningene studert med vannkikkert. Kadmiumkonsentrasjonen i ulike arter og plantedeler ble analysert.

For å se på langtidseffektene etter at utslippene opphører ble det i september 1992 tatt nye prøveserier av sedimenter og makrovegetasjonen der 1991-forsøket foregikk. I tillegg ble bunnforholdene studert med vannkikkert.

Noen foreløpige resultater og hypoteser ble presentert på møtet. Effekten av 1992-forsøket vil bli studert i 1993. De endelige resultatene vil bli publisert på et senere tidspunkt.

Effekter av kunstsno i norske alpinanlegg. En botanisk-økologisk undersøkelse

PER ARILD AARRESTAD

*Universitetet i Bergen, Botanisk institutt
Allégt 41, 5007 Bergen*

Det har lenge vært kjent at vegetasjon og jordsmonn i alpinanlegg er sterkt påvirket av maskinelt utstyr og generelt bruk av løypene. I de senere årene har kunstig snølegging blitt mer og mer vanlig, særlig etter at tilsetningsstoffer, m.a. SNOMAX, er tatt i bruk for å produsere snø ved høyere temperaturer enn normalt.

SNOMAX er et bakterieprodukt som består av bakterien *Pseudomonas syringae* (Is+). Bakterien produserer et protein som fungerer som krystallisasjonskjerne for vannpartikler ved isdannelse opp mot 0°C. Dette kan føre til frostskafer på overflater av planter. I Norge benyttes et preparat som både er UV-bestrålt og frysetørret, slik at det ikke skal inneholde levende bakterier.

På oppdrag fra Direktoratet for Naturforvaltning ble det i 1991 utført en undersøkelse i norske alpinanlegg for å belyse sammenhenger mellom miljø og vegetasjon ved kunstig snølegging og bruk av det biologiske tilsetningsstoffet SNOMAX.

Undersøkelsen er utført i tre alpinanlegg som alle bruker kunstig snølegging: HAFJELL (OLLøypene), OPPDAL og VASSFJELLET (Trondheim). To av disse har benyttet SNOMAX og alle har løypetraseér upåvirket av kunstsno. Det ble utført en generell beskrivelse av vegetasjonen i områdene rundt alpinanleggene og i traseéene. Vegetasjonen i traseéene er også analysert ved systematisk transektanalyse med rutestørrelse på 1 x 1 m. Transektene er lagt gjennom løypetraseér som har ulik påvirkning av kunstsno, men hvor andre miljøforhold, særlig erosjon, trolig varierer lite. Flere miljøparametere som antas å påvirke vegetasjonen, er målt i hver analyserte rute. Materialet er behandlet med flervariabel, direkte gradientanalyse ("canonical correspondance"- analyse, CCA) for å beskrive relasjoner mellom vegetasjon og miljø. CCA er også benyttet for å finne hvilke miljøfaktorer som påvirker vegetasjonen mest, og om artsvariasjonen statistisk kan forklares ut fra de målte miljøparameterene.

Undersøkelsen viser at det er en statistisk signifikant sammenheng mellom variasjonen i vegetasjonen og de målte miljøvariablene. **Tidsaspektet i revegetering** av planerte områder, tilgang på **vann**, **næringsforhold** i jordsmonnet og **jorderosjon** påvirker vegetasjonen mer enn kunstig snølegging, som generelt har liten effekt på vegetasjonsutviklingen. Kunstsno forkorter vekstsesongen noe ved at snømengdene i de kunstsno-preparerte løypene er større enn i de med naturlig snø og smelter således senere ut. En større og senere utsmelting gir også økt fuktighet i jordsmonnet og dermed mulighet for innslag av flere fuktighetskrevende arter. Kortere vekstsesong og større slitasje i kunstsno-løypene pga. mer bruk, fører til et mindre tett vegetasjonsdekke.

Undersøkelsen har ikke klart å svare på om SNOMAX, i den korte tid stoffet er brukt, har noen effekt på vegetasjonsutviklingen. Dette skyldes at faktoren SNOMAX i de undersøkte løypene er identisk med faktoren kunstsno. Derimot fører SNOMAX til en større produksjon og bruk av kunstsno, og øker således effektene av dette. En eventuell effekt av SNOMAX på vegetasjon i skianlegg bør utføres ved kontrollerte forsøk innenfor relativt ensartede vegetasjonstyper over tid.

For mer detaljert informasjon om metoder og resultater henvises til:

Aarrestad, P.A. 1993: SNOMAX i kunstig snølegging; botanisk-økologiske undersøkelser i alpinanlegg. NINA Oppdragsmelding 183: 1-46.

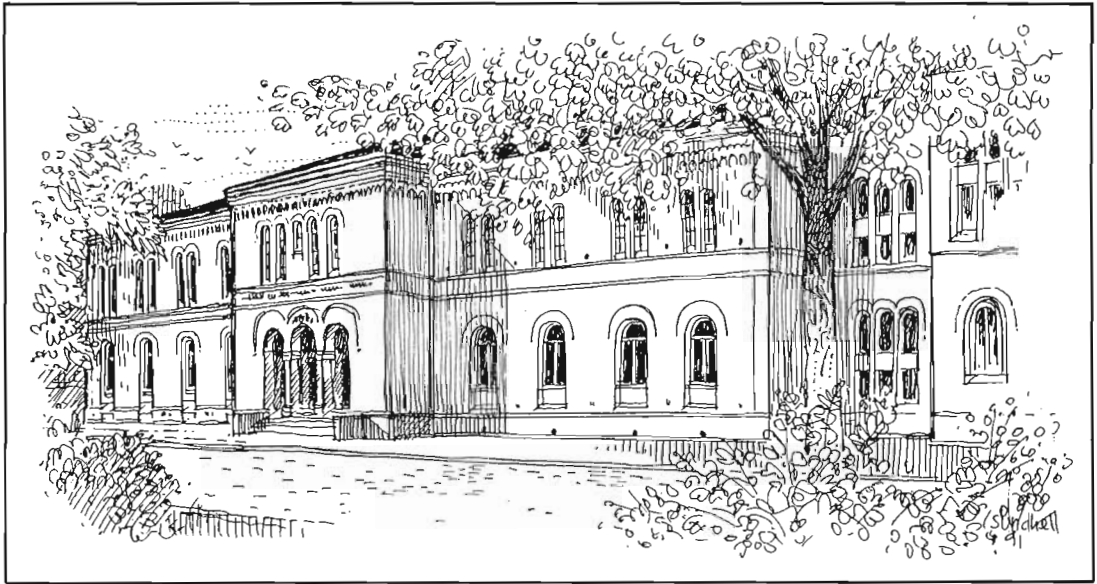
FAGMØTE I VEGETASJONSØKOLOGI KONGSVOLD 22. - 23. MARS 1993

Angell-Petersen, Ingerid	DN, Tungasletta 2, 7005 Trondheim
Aune, Egil Ingvar	UNIT, Vit.mus. Bot. avd., 7004 Trondheim
Austrheim, Gunnar	UNIT, AVH, Bot. inst., 7055 Dragvoll
Balle, Olav	NIJOS, Boks 115, 1430 Ås
Bauch, Kristina	UIB, Bot. inst. Allégt. 41, 5007 Bergen
Bele, Bolette	UNIT, AVH, Bot. inst., 7055 Dragvoll
Berge, Gunvor	UIO, Avd. bot., Boks 1045 Blindern, 0316 Oslo
Bjøreke, Kristina	Blåbærlia 22, 2150 Årnes
Bjørklund, Ingrid	UNIT, Vit.mus. Bot.avd., 7004 Trondheim
Bjørndalen, Jørn Erik	NLH, Inst. biol. og naturforv., Boks 5014, 1432 Ås
Brendalsmo, A. Jan	Rikstantikvaren, Kongens gt. 85, 7012 Trondheim
Bretten, Simen	UNIT, Vit.mus., 7004 Trondheim
Eilertsen, Odd	NINA, Tungasletta 2, 7005 Trondheim
Grenne, Synnøve N.	UNIT, AVH, Bot. inst., 7055 Dragvoll
Grønli, Katinka E.	UIO, Avd. bot., Boks 1045 Blindern, 0316 Oslo
Grøntvedt, Eli S.	UNIT, AVH, Bot. inst., 7055 Dragvoll
Hagen, Dagmar	SMU, Med. tek. senter, 7005 Trondheim
Hatten, Lise	UIO, Bot. hage og mus, 0562 Oslo
Haugseth, Trine	UIO, Avd. bot., Boks 1045 Blindern, 0316 Oslo
Kielland-Lund, Johan	NLH, Inst. biol. og naturforv, Boks 5014, 1432 Ås-NLH
Kirchhefer, Andreas	UIT, IBG, Boks 3085 Guleng, 9001 Tromsø
Kristensen, Tor	UIO, Bot hage og mus., 0562 Oslo
Kristoffersen, Hans P.	NIJOS, Boks 115, 1430 Ås
Krovoll, Arild	UNIT, Vit.mus. Bot.avd., 7004 Trondheim
Løkken, Sverre	UIO, Biol. bibl., Boks 1054 Blindern, 0316 Oslo
Moen, Asbjørn	UNIT, Vit.mus. Bot. avd., 7004 Trondheim
Nilsen, Liv S.	UNIT, Vit.mus. Bot. avd., 7004 Trondheim
Nylehn, Jorun	UIO, Avd. bot., Boks 1045 Blindern, 0316 Oslo
Odland, Arvid	NINA, c/o Bot. inst. Allégt. 41, 5007 Bergen
Pedersen, Oddvar	UIO, Bot. hage og mus., 0562 Oslo
Prestø, Tommy	UNIT, Vit.mus. Bot. avd., 7004 Trondheim
Rasmussen, Marianne	UIO, Avd. bot., Boks 1045 Blindern, 0316 Oslo
Raunistola, Tuomo	Univ. Uppsala, Växtbio., Villav. 14, S - 752 36 Uppsala
Rydgren, Knut	NINA, c/o Inst. geografi, Hellevn. 30, 5035 Bergen
Røeggen, Ola	UIO, Bot. hage og mus., 0562 Oslo
Rønning, Olaf I.	UNIT, AVH, Bot. inst., 7055 Dragvoll
Sandvik, Paula U.	UNIT, Vit.mus. Bot. avd., 7004 Trondheim
Sickel, Hanne	UIO, Bot. hage og mus., 0562 Oslo
Skogen, Arnfinn	UIB, Bot. inst. Allégt. 41, 5007 Bergen
Skogesal, Olav	UIO, Avd. bot., Boks 1045 Blindern, 0316 Oslo
Skullerud, Øystein	UIO, Avd. bot., Boks 1045 Blindern, 0316 Oslo
Solem, Thyra	UNIT, Vit.mus. Bot. avd., 7004 Trondheim
Spjelkavik, Sigmund	UIT, IBG, Boks 3085 Guleng, 9001 Tromsø
Serten, Liv D.	UNIT, AVH, Bot. inst., 7055 Dragvoll
Sunding, Per	UIO, Bot. hage og mus., 0562 Oslo
Søderstrøm, Lars	UNIT, AVH, Bot. inst., 7055 Dragvoll
Sørmeland, Elisabeth	UNIT, AVH, Bot. inst., 7055 Dragvoll
Såstad, Sigurd M.	UNIT, Vit.mus. Bot. avd., 7004 Trondheim
Talgo Goth, Brian M.	UIO, Bot. hage og mus., 0562 Oslo
Western, Anne Sofie	UIO, Avd. bot., Boks 1045 Blindern, 0316 Oslo
Wilmann, Bodil	NINA, Tungasletta 2, 7005 Trondheim
Ytrehorn, Oddmund	UIO, Bot. hage og mus., 0562 Oslo
Øien, Dag-Inge	UNIT, Vit.mus. Bot. avd., 7004 Trondheim
Økland, Rune H.	UIO, Bot. hage og mus., 0562 Oslo
Østebrot, Akse	DN, Tungasletta 2, 7005 Trondheim
Aares, Erik	NLH, Inst. biol. og naturforv., Boks 5014, 1432 Ås
Aarrestad, Per Arild	UIB, Bot. inst. Allégt. 41, 5007 Bergen.

- 1974 1 Klokk, T. Myrundersøkelser i Trondheimsregionen i forbindelse med den norske myrreservatplanen. 30 s. kr 20,-
 2 Bretten, S. Botaniske undersøkelser i forbindelse med generalplanarbeidet i Snillfjord kommune, Sør-Trøndelag. 24 s. kr 20,-
 3 Moen, A. & T. Klokk. Botaniske verneverdier i Tydal kommune, Sør-Trøndelag. 15 s. utgått
 4 Baadsvik, K. Registreringer av verneverdig strandengvegetasjon langs Trondheimsfjorden sommeren 1973. 65 s. kr 40,-
 5 Moen, B.F. Undersøkelser av botaniske verneverdier i Rennebu kommune, Sør-Trøndelag. 52 s. utgått
 6 Sivertsen, S. Botanisk befarung i Åbjøravassdraget 1972. 20 s. utgått
 7 Baadsvik, K. Verneverdig strandbergvegetasjon langs Trondheimsfjorden - foreløpig rapport. 9 s. kr 20,-
 8 Flatberg, K. I. & B. Sæther. Botanisk verneverdige områder i Trondheimsregionen. 51 s. kr 40,-
- 1975 1 Flatberg, K. I. Botanisk verneverdige områder i Rissa kommune, Sør-Trøndelag. 45 s. utgått
 2 Bretten, S. Botaniske undersøkelser i forbindelse med generalplanarbeidet i Åfjord kommune, Sør-Trøndelag. 51 s. kr 40,-
 3 Moen, A. Myrundersøkelser i Rogaland. Rapport i forbindelse med den norske myrreservatplanen. 126 s. kr 40,-
 4 Hafsten, U. & T. Solem. Naturhistoriske undersøkelser i Forradalsområdet - et suboceanisk, høytliggende område i Nord-Trøndelag. 46 s. kr 20,-
 5 Moen, A. & B. F. Moen. Vegetasjonskart som hjelpemiddel i arealplanleggingen på Nerskogen, Sør-Trøndelag. 168 s., 1 pl. kr 60,-
- 1976 1 Aune, E. I. Botaniske undersøkingar i samband med generalplanarbeidet i Hemne kommune, Sør-Trøndelag. 76 s. kr 40,-
 2 Moen, A. Botaniske undersøkelser på Kvikne i Hedmark med vegetasjonskart over Innerdalen. 100 s., 1 pl. utgått
 3 Flatberg, K. I. Klassifisering av flora og vegetasjon i ferskvann og sump. 39 s. kr 20,-
 4 Kjølvik, L. Botaniske undersøkelser i Snåsa kommune, Nord-Trøndelag. 55 s. kr 40,-
 5 Hagen, M. Botaniske undersøkelser i Grøvuområdet i Sunndal kommune, Møre og Romsdal. 57 s. kr 40,-
 6 Sivertsen, S. & Å. Erlandsen. Foreløpig liste over Basidiomycetes i Rana, Nordland. 15 s. kr 20,-
 7 Hagen, M. & J. I. Holten. Undersøkelser av flora og vegetasjon i et subalpint område, Rauma kommune, Møre og Romsdal. 82 s. kr 40,-
 8 Flatberg, K. I. Myrundersøkelser i Sogn og Fjordane og Hordaland i forbindelse med den norske myrreservatplanen. 112 s. kr 40,-
 9 Moen, A., L. Kjølvik, S. Bretten, S. Sivertsen & B. Sæther. Vegetasjon og flora i Øvre Forradalsområdet i Nord-Trøndelag, med vegetasjonskart. 135 s., 2 pl. kr 60,-
- 1977 1 Aune, E. I. & O. Kjærem. Botaniske undersøkingar ved Vefnsavassdraget, med vegetasjonskart. 138 s. 4 pl. kr 60,-
 2 Sivertsen, I. Botaniske undersøkelser i Tydal kommune, Sør-Trøndelag. 49 s. kr 20,-
 3 Aune, E. I. & O. Kjærem. Vegetasjon i planlagte magasin i Bjøllådalen og Stormdalen, med vegetasjonskart i 1:10 000, Saltfjellet/Svartisen-prosjektet. Botanisk delrapport nr. 1. 65 s., 2 pl. kr 60,-
 4 Baadsvik, K. & J. Suul (red.). Biologiske registreringer og verneinteresser i Litlvatnet, Agdenes kommune i Sør-Trøndelag. 55 s. kr 40,-
 5 Aune, E. I. & O. Kjærem. Vegetasjonen i Saltfjellområdet, med vegetasjonskart Bjøllådal 2028 II i 1:50 000. Saltfjellet/Svartisen-prosjektet. Botanisk delrapport nr. 2. 75 s., 1 pl. kr 60,-
 6 Moen, J. & A. Moen. Flora og vegetasjon i Tromsdalen i Verdal og Levanger, Nord-Trøndelag, med vegetasjonskart. 94 s., 1 pl. kr 60,-
 7 Frisvoll, A. A. Undersøkelser av mosefloraen i Tromsdalen i Verdal og Levanger, Nord-Trøndelag, med hovedvekt på kalkmosefloraen. 37 s. kr 20,-
 8 Aune, E. I., O. Kjærem & J. I. Koksvik. Botaniske og ferskvassbiologiske undersøkingar ved og i midtre Rismålsvatnet, Rødøy kommune, Nordland. 17 s. kr 20,-
- 1978 1 Elven, R. Vegetasjonen ved Flatisen og Østerdalsisen, Rana, Nordland, med vegetasjonskart over Vesterdalen i 1:15 000. Saltfjellet/Svartisenprosjektet. Botanisk delrapport nr. 3. 83 s., 1 pl. kr 60,-
 2 Elven, R. Botaniske undersøkelser i Rien-Hyllingen-området, Røros, Sør-Trøndelag. 53 s. kr 40,-

- 3 Aune, E. I. & O. Kjærem. Vegetasjonsundersøkingar i samband med planene for Saltdal-, Beiarn-, Stor-Glomfjord- og Melfjordutbygginga. Saltfjellet/Svartisen-prosjektet. Botanisk delrapport nr. 4. 49 s. kr 20,-
- 4 Holten, J. I. Verneverdige edellauskoger i Trøndelag. 199 s. kr 40,-
- 5 Aune, E. I. & O. Kjærem. Floraen i Saltfjellet/Svartisen-området. Saltfjellet/Svartisenprosjektet. Botanisk delrapport nr. 5. 86 s. kr 40,-
- 6 Aune, E. I. & O. Kjærem. Botaniske registreringer og vurderinger. Saltfjellet/Svartisenprosjektet. Botanisk sluttrapport. 78 s., 4 pl. kr 60,-
- 7 Frisvoll, A. A. Mosefloraen i området Borrsåsen-Barøya-Nedre Tynes ved Levanger. 82 s. kr 40,-
- 8 Aune, E. I. Vegetasjonen i Vassfaret, Buskerud/Oppland med vegetasjonskart 1:10 000. 67 s., 6 pl. kr 60,-
- 1979 1 Moen, B. F. Flora og vegetasjon i området Borrsåsen-Barøya-Kattangen. 71 s., 1 pl. kr 40,-
- 2 Gjærevoll, O. Oversikt over flora og vegetasjon i Oppdal kommune, Sør-Trøndelag. 44 s. kr 20,-
- 3 Torbergsen, E. M. Myrundersøkelser i Oppland i forbindelse med den norske myrreservatplanen. 68 s. kr 40,-
- 4 Moen, A. & M. Selnes. Botaniske undersøkelser på Nord-Fosen, med vegetasjonkart. 96 s., 1 pl. kr 60,-
- 5 Kofoed, J. -E. Myrundersøkingar i Hordaland i samband med den norske myrreservatplanen. Supplerande undersøkingar. 51 s. kr 40,-
- 6 Elven, R. Botaniske verneverdier i Røros, Sør-Trøndelag. 158 s., 1 pl. kr 40,-
- 7 Holten, J. I. Botaniske undersøkelser i øvre Sunndalen, Grødalen, Lindalen og nærliggende fjellstrøk. Botaniske undersøkelser i 10-årsverna vassdrag. Delrapport 1. 32 s. kr 20,-
- 1980 1 Aune, E. I., S. Aa. Hatlelid & O. Kjærem. Botaniske undersøkingar i Kobbelv- og Hellemo-området, Nordland med vegetasjonskart i 1:10 000. 122 s., 1 pl. kr 60,-
- 2 Gjærevoll, O. Oversikt over flora og vegetasjon i Trollheimen. 42 s. kr 20,-
- 3 Torbergsen, E. M. Myrundersøkelser i Buskerud i forbindelse med den norske myrreservatplanen. 104 s. kr 40,-
- 4 Aune, E. I., S. Aa. Hatlelid & O. Kjærem. Botaniske undersøkingar i Eiterådalen, Vefsn og Krutvatnet, Hattfjelldal. 58 s., 1 pl. kr 40,-
- 5 Baadsvik, K., T. Klokk & O. I. Rønning (red.). Fagmøte i vegetasjonsøkologi på Kongsvoll, 16.3.1980. 279 s. kr 60,-
- 6 Aune, E. I. & J. I. Holten. Flora og vegetasjon i vestre Grødalen, Sunndal kommune, Møre og Romsdal. 40 s., 1 pl. kr 40,-
- 7 Sæther, B., T. Klokk & H. Taagvold. Flora og vegetasjon i Gaulas nedbørfelt, Sør-Trøndelag og Hedmark. Botaniske undersøkelser i 10-årsverna vassdrag. Delrapport 2. 154 s., 3 pl. kr 40,-
- 1981 1 Moen, A. Oppdragsforskning og vegetasjonskartlegging ved Botanisk avdeling, DKNVS, Museet. 49 s. kr 60,-
- 2 Sæther, B. Flora og vegetasjon i Nesåas nedbørfelt, Nord-Trøndelag. Botaniske undersøkelser i 10-årsverna vassdrag. Delrapport 3. 39 s. kr 20,-
- 3 Moen, A. & L. Kjellvik. Botaniske undersøkelser i Garbergselva/Rotla-området i Selbu, Sør-Trøndelag, med vegetasjonskart. 106 s., 2 pl. kr 60,-
- 4 Kofoed, J. -E. Forsøk med kalibrering av ledningsevne målere. 14 s. kr 20,-
- 5 Baadsvik, K., T. Klokk & O. I. Rønning (red.). Fagmøte i vegetasjonsøkologi på Kongsvoll 15.-17.3.1981. 261 s. kr 60,-
- 6 Sæther, B., S. Bretten, M. Hagen, H. Taagvold & L. E. Vold. Flora og vegetasjon i Drivas nedbørfelt, Sør-Trøndelag. Botaniske undersøkelser i 10-årsverna vassdrag. Delrapport 4. 127 s. kr 40,-
- 7 Moen, A. & A. Pedersen. Myrundersøkelser i Agderfylkene og Rogaland i forbindelse med den norske myrreservatplanen. 252 s. kr 60,-
- 8 Iversen, S. T. Botaniske undersøkelser i forbindelse med generalplanarbeidet i Frøya kommune, Sør-Trøndelag. 63 s. kr 40,-
- 9 Sæther, B., J. -E. Kofoed & T. Øiaas. Flora og vegetasjon i Ognas og Skjækras nedbørfelt, Nord-Trøndelag. Botaniske undersøkelser i 10-årsverna vassdrag. Delrapport 5. 67 s. kr 40,-
- 10 Wold, L. E. Flora og vegetasjon i Toås nedbørfelt, Møre og Romsdal og Sør-Trøndelag. Botaniske undersøkelser i 10-årsverna vassdrag. Delrapport 6. 58 s. kr 40,-
- 11 Baadsvik, K. Flora og vegetasjon i Leksvik kommune, Nord-Trøndelag. 89 s. kr 40,-
- 1982 1 Selnes, M. og B. Sæther. Flora og vegetasjon i Sørlivassdraget, Nord-Trøndelag. Botaniske undersøkelser i 10-årsverna vassdrag. Delrapport 7. 95 s. kr 40,-
- 2 Nettelbladt, M. Flora og vegetasjon i Lomsdalsvassdraget, Helgeland i Nordland. Botaniske undersøkelser i 10-årsverna vassdrag. Delrapport 8. 60 s. kr 40,-

- 3 Sæther, B. Flora og vegetasjon i Istras nedbørfelt, Møre og Romsdal. Botaniske undersøkelser i 10-årsverna vassdrag. Delrapport 9. 19 s. kr 40,-
- 4 Sæther, B. Flora og vegetasjon i Snåsavatnet, Nord-Trøndelag. Botaniske undersøkelser i 10-årsverna vassdrag. Delrapport 10. 31 s. kr 20,-
- 5 Sæther, B. & A. Jacobsen. Flora og vegetasjon i Stjørdalselvas og Verdalselvas nedbørfelt, Nord-Trøndelag. Botaniske undersøkelser i 10-årsverna vassdrag. Delrapport 11. 59 s. kr 40,-
- 6 Kristiansen, J. N. Registrering av edellauvkoger i Nordland. 129 s. kr 40,-
- 7 Holten, J. I. Flora og vegetasjon i Lurudalen, Snåsa kommune, Nord-Trøndelag. 76 s., 2 pl. kr 40,-
- 8 Baadsvik, K. & O. I. Rønning (red.). Fagmøte i vegetasjonsøkologi på Kongsvoll 14.-16.3.1982. 259 s. kr 60,-
- 1983 1 Moen, A. og medarbeidere. Myrundersøkelser i Nord-Trøndelag i forbindelse med den norske myrreservatplanen. 160 s. kr 40,-
- 2 Holten, J. I. Flora- og vegetasjonsundersøkelser i nedbørfeltene for Sanddøla og Luru i Nord-Trøndelag. 148 s. kr 40,-
- 3 Kjærem, O. Fire edellauvskogslokaliteter i Nordland. 15 s. kr 20,-
- 4 Moen, A. Myrundersøkelser i Sør-Trøndelag og Hedmark i forbindelse med den norske myrreservatplanen. 138 s. kr 40,-
- 5 Moen, A. & T. Ø. Olsen. Myrundersøkelser i Sogn og Fjordane i forbindelse med den norske myrreservatplanen. 37 s. kr 20,-
- 6 Andersen, K. M. Flora og vegetasjon ved Ormsetvatnet i Verran, Nord-Trøndelag. 34 s., 1 pl. kr 20,-
- 7 Baadsvik, K. & O. I. Rønning (red.). Fagmøte i vegetasjonsøkologi på Kongsvoll 7.-8.3.1983. 131 s. kr 40,-
- 1984 1 Krovoll, A. Undersøkelser av rik løvskog i Nordland, nordlige del. 40 s. kr 20,-
- 2 Granmo, A. Rike løvskoger på Ofotfjordens nordside. 46 s. kr 20,-
- 3 Andersen, K. M. Flora og vegetasjon i indre Visten, Vevelstad, Nordland. 52 s., 1 pl. kr 20,-
- 4 Holten, J. I. Flora- og vegetasjonsundersøkelser i Raumavassdraget, med vegetasjonskart i M 1:50 000 og 1:150 000. 141 s., 2 pl. kr 60,-
- 5 Moen, A. Myrundersøkelser i Møre og Romsdal i forbindelse med den norske myrreservatplanen. 86 s. kr 40,-
- 6 Andersen, K. M. Vegetasjon og flora i øvre Stjørdalsvassdraget, Meråker, Nord-Trøndelag. 83 s., 2 pl. kr 60,-
- 7 Baadsvik, K. & O. I. Rønning (red.). Fagmøte i vegetasjonsøkologi på Kongsvoll 18.-20.3.1984. 107 s. kr 40,-
- 1985 1 Singsaas, S. & A. Moen. Regionale studier og vern av myr i Sogn og Fjordane. 74 s. kr 40,-
- 2 Bretten, S. & A. Moen (red.). Fagmøte i vegetasjonsøkologi på Kongsvoll 1985. 139 s. kr 40,-
- 1986 1 Singsaas, S. Flora og vegetasjon i Ormsetområdet i Verran, Nord-Trøndelag. Supplerende undersøkelser. 22 s. kr 20,-
- 2 Bretten, S. & O. I. Rønning (red.). Fagmøte i vegetasjonsøkologi på Kongsvoll 1986. 132 s. kr 40,-
- 1987 1 Bretten, S. & O. I. Rønning (red.). Fagmøte i vegetasjonsøkologi på Kongsvoll 1987. 63 s. kr 40,-
- 1988 1 Bretten, S. & O. I. Rønning (red.). Fagmøte i vegetasjonsøkologi på Kongsvold 1988. 133 s. kr 40,-
- 1989 1 Wilmann, B. & A. Baudouin. EDB-basert framstilling av botaniske utbredelseskart. 21 s. + 10 kart. kr 40,-
- 2 Bretten, S. & O. I. Rønning (red.). Fagmøte i vegetasjonsøkologi på Kongsvold 1989. 136 s. kr 40,-
- 1990 1 Singsaas, S. Botaniske undersøkelser i vassdrag i Trøndelag for Verneplan IV. 101 s. kr 40,-
- 1991 1 Singsaas, S. Konesjonspålagte botaniske undersøkelser i reguleringssonen ved Storglomvatnet, Meløy, Nordland. 33 s. kr 20,-
- 2 Bretten, S. & A. Krovoll (red.). Fagmøte i vegetasjonsøkologi på Kongsvold 1990 og 1991. 168 s. kr 40,-
- 1992 1 Bretten, S. & A. Krovoll (red.). Fagmøte i vegetasjonsøkologi på Kongsvold 1992. 100 s. kr 40,-
- 1993 1 Arnesen, T., A. Moen & D. -I. Øien. Sølandet naturreservat. Oversyn over aktiviteteten i 1992 og sammendrag for DN-prosjektet "Sølandet". 62 s. kr 40,-
- 2 Krovoll, A. & A. Moen (red.). Fagmøte i vegetasjonsøkologi på Kongsvoll 1993. 76 s. kr 40,-



ISBN 82-7126-489-3
ISSN 0802-2992