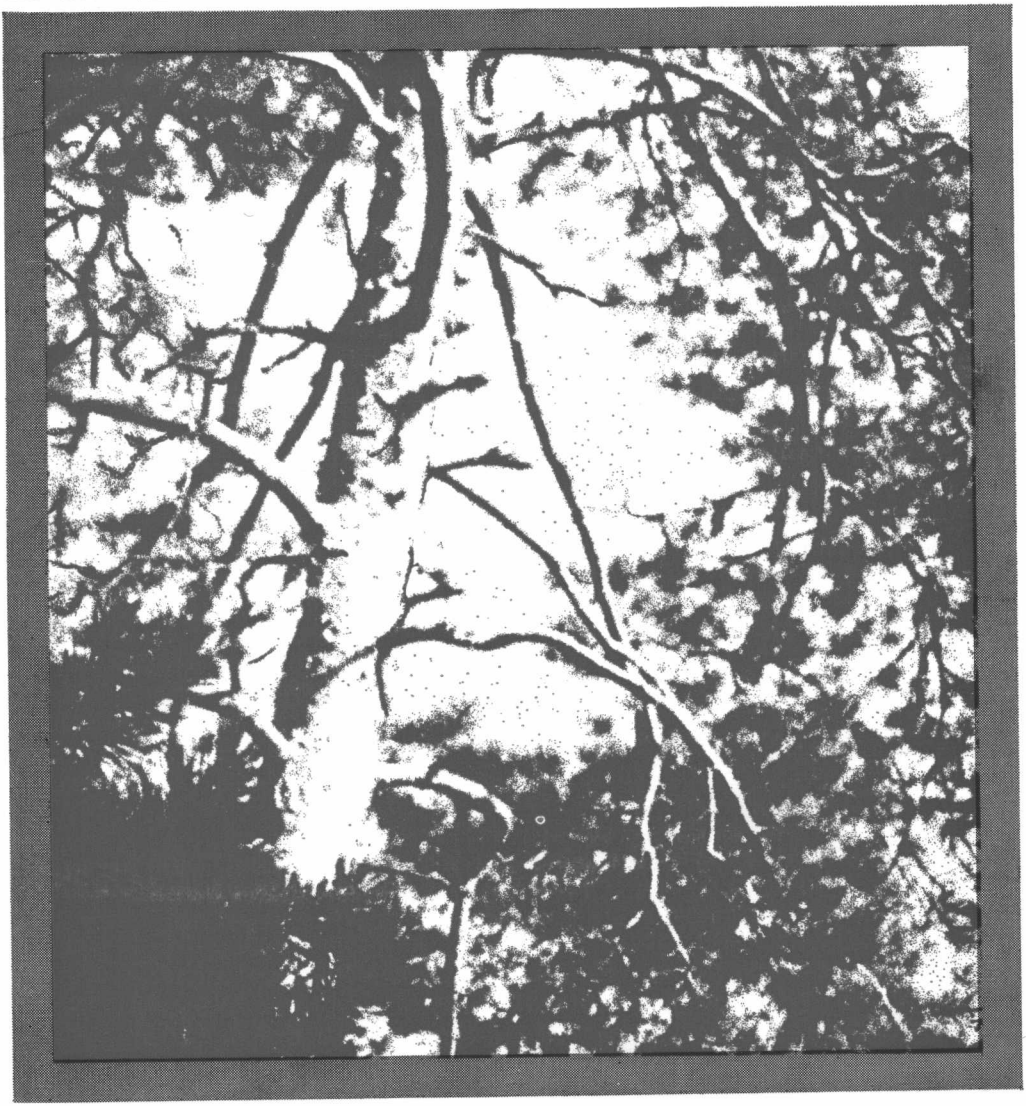
BLYTTIA

NORSK BOTANISK FORENINGS TIDSSKRIFT

BIND 32 • HEFTE 2 • 1974



UNIVERSITETSFORLAGET

BLYTTIA

Redaktør: Dosent Per Sunding, adresse: Botanisk hage, Universitetet i Oslo, Trondheimsvn. 23 B, Oslo 5. Manuskript sendes til redaktøren.
Redaksjonskomité: Rektor Gunnar A. Berg, konservator Gro Gulden, professor Georg Hygen, førstebibliotekar Peter Kleppa.

ABONNEMENT

Medlemmer av Norsk Botanisk Forening får tilsendt tidsskriftet. Abonnementspris for ikke-medlemmer kr. 30,— pr. år. Enkelthefter og eldre komplette årganger kan bare skaffes i den utstrekning de er på lager når ordre innkommer. Priser, som kan endres uten forutgående varsel, oppgis på forlangende.

Abonnement anses løpende til oppsigelse skjer, hvis ikke opphørsdato er uttrykkelig fastsatt i bestillingen. – Ved adresseforandring vennligst husk å oppgi gammel adresse!
Alle henvendelser om abonnement og annonser sendes

UNIVERSITETSFORLAGET, postboks 307, Blindern, Oslo 3.

Annual subscription US $5.–. Single issues and complete volumes can only be obtained according to stock in hand when the order is received. Prices, which are subject to change without notice, are available upon request. Correspondence concerning subcription and advertising should be addressed to:

UNIVERSITETSFORLAGET, P.O. Box 307, Blindern, Oslo 3, Norway.

NORSK BOTANISK FORENING

Nye medlemmer tegner seg i en av lokalavdelingene ved henvendelse til en av nedennevnte personer. Medlemskontingenten bes sendt over den aktuelle lokalavdelings postgirokonto.

Nordnorsk avdeling: Amanuensis Ivar Andersen, Forsøksgården Holt, 9000 Tromsø. — **Rogalandsavdelingen:** Fru Hervor Bøe, Jonas Lies gt. 2, 4300 Sandnes. Postgirokonto 31 45 93. — **Sørlandsavdelingen:** Lærer Ingvald Haraldstad, Ole Bulls gt. 17, 4600 Kristiansand S. Postgirokonto 61 793. — **Trøndelagsavdelingen:** Amanuensis Asbjørn Moen, D.K.N.V.S. Museet, Botanisk avdeling, 7000 Trondheim. Postgirokonto 88 366. — **Vestlandsavdelingen:** Cand. mag. Olav Balle, Botanisk museum, Postboks 12, 5014 Bergen — Universitetet, Postgirokonto 70 743. **Østlandsavdelingen:** Bibliotekar Clara Baadsnes, Botanisk museum, Trondheimsveien 23 B, Oslo 5. Postgirokonto 13 128.

All korrespondanse om medlemskap sendes lokalavdelingene.

Hovedforeningens styre: Konservator Sigmund Sivertsen (formann), universitetslektor Bjarne Spangelo, provisor Tor Hartmark Berge, førstelektor Grethe Rytter Hasle, fagkonsulent Elmar Marker, lektor Peder Skjæveland, universitetslektor Karl-Dag Vorren.

Medlemmer kan kjøpe enkelthefter og eldre komplette årganger av tidsskriftet i den utstrekning de er på lager når ordre innkommer, ved henvendelse til: Norsk Botanisk Forening, Botanisk museum, Trondheimsveien 23 B, Oslo 5.

Blyttia 32: 73-83; 1974

Plukking og gjenvekst av blåveis

Picking and regrowth of Anemone hepatica

AV NILS BRANDT[1]

Innledning

Foranledningen til denne undersøkelse var en telefonisk henvendelse til professor Ove Arbo Høeg våren 1967. I denne henvendelsen ble det fortalt at en dame i Slemmestad plukker blåveis med rot og selger bl. a. til Sverige hvor den siden 1961 er fredet i store områder. Bare på en dag hadde man registrert at vedkommende dame hadde laget 50 bunter for salg, og spørsmålet var hva en slik høsting kan bety for den lokale blåveisbestand. At dette er et spørsmål som gjelder mer enn Slemmestad, forstår en når en ser blåveissalget på torgene i Oslo en aprildag eller når en til samme tid i avisene ser de årvisse advarsler mot blåveisplukking og forslag om fredning.

Før undersøkelsen ble satt igang, ble det tatt kontakt med naturvårdsintendent Carl-Axel Jansson ved Länsstyrelsen i Göteborg for å høre om fredningen av blåveis i Sverige var grunnet på eksakte opplysninger m.h.t. tilbakegang, gjenvekst o.l. Svaret var at fredningen var «baserad endast på deras konstaterade avtagande förekomst i folkrika trakter, där fritidsfolkets tryck på markerna är stort. Någon ytterligare vetenskaplig dokumentation finns inte.» En tilsvarende redusert forekomst i folkerike trakter har man ment å kunne registrere i områder omkring Oslo. For eksempel på Bygdøy er det påfallende å se hvordan blåveisen vokser tett innenfor gjerdene til Bygdø Kongsgård og til Norsk Folkemuseum, mens det er langt mellom individene utenfor gjerdene.

Blåveisens bygning og utvikling

Når det snakkes om roten i forbindelse med plukking av blåveis, er det egentlig rotstokken det siktes til. Den tykke underjordiske delen (se fig. 1) er en underjordisk stengeldannelse, mens de egentlige røttene vokser ut fra rotstokken. Øverst på stengeldannelsen, men klemt helt ned i bakken sitter blad og blomster nærmest i en rosett. De blad som er store og utviklet når blåveisen blomstrer, ble anlagt sommeren to år tilbake og utviklet til store blad foregående sommer. Under disse bladene vil en ofte kunne

[1] Botanisk laboratorium, Universitetet i Oslo

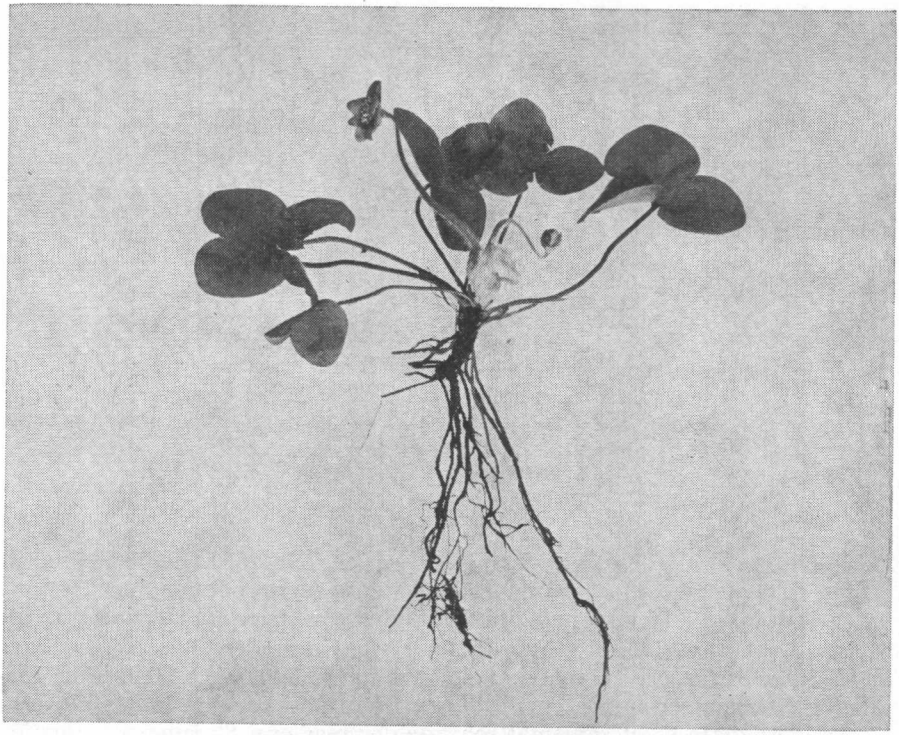


Fig. 1. Blåveisplante med blomst, blad, rotstokk og røtter.
Anemone hepatica *with flower, leaf, rhizome and roots.*

finne rester etter bladstilker fra blad som er enda eldre, og under disse igjen finnes så de sekundært dannete røttene. Over de nevnte bladene finner en blomstene og de uutviklete nye bladene, og helt i spissen av stengeldannelsen sitter vekstpunktet som sørger for den videre vekst. Underlig kan det synes at en blåveisplante aldri blir høyere tiltross for at veksten foregår i stengelens topp og fortsetter i år etter år. Dette henger sammen med for det ene at lengdeveksten er meget liten og for det andre at den eldre delen av rotstokken og røttene trekker seg sammen og dermed drar planten ned i jorden. Den eldste delen av rotstokken visner etterhvert bort, mens den nyere delen trekkes ned og utvikler nye røtter.

Ett av de spørsmål som denne undersøkelsen tar sikte på å belyse, er om en etter å ha kuttet over rotstokken og fjernet vekstpunktet også ødelegger plantens muligheter for å komme igjen, eller om rotstokken har evnen til å lage nye vekstpunkter.

Salgsvaren blåveis

Undersøkelsen startet med tur til Stortorvet i Oslo våren 1967 der tre bunter ble innkjøpt (fig. 2). Innholdet i disse bunter ble deretter brukt som rettesnor for det innhøstningsarbeidet som skulle foregå. Spørsmålet var jo hvor drastisk en måtte gå tilverks når det gjaldt å ta med rotstokk.

Da annen omgang av forsøket ble startet i 1971, ble det kjøpt inn fem bunter fra fem forskjellige salgsboder. Innen hver av buntene ble blåveis-

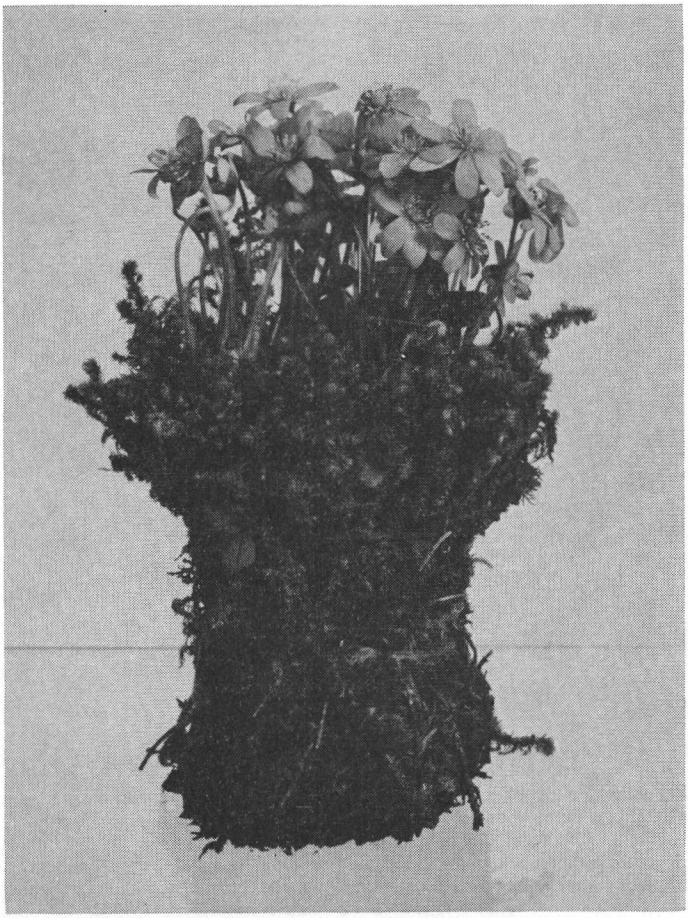


Fig. 2. Blåveisbunt kjøpt på Stortorvet i Oslo våren 1971.
Bunch of Anemone hepatica *bought in Oslo, Spring 1971.*

plantene delt i to grupper etter hvor hardt de var beskåret, dvs. hvor mye som var tatt med av planten (se fig. 3 og tabell I). Når så å si alle plantene er plukket med fjorårsblader, henger dette sammen med at stilkene av disse bladene brettes ned og får samme oppgave som blomsterstilken eller stengelen i en vanlig blomsterbukett. Videre viser det seg at i samtlige fem bunter hører de fleste plantene med i den gruppen hvor mer eller mindre av rotstokken er tatt med, og dette stemmer med en uttalelse fra en av selgerne. På spørsmålet om det gikk an å plante disse blåveisene, ble det sagt og demonstrert at plantene hadde så mye og fine røtter at de uten problemer kunne plantes i hagen. Et forsøk i 1967 med å sette ned fem planter fra en kjøpt bunt ga som resultat at to av plantene er kommet igjen hvert år siden.

Forsøksområdet

I 1967 da det ble bestemt at forsøkene skulle starte, var det allerede så sent på våren at blåveisen de fleste steder var avblomstret. I en skyggefull

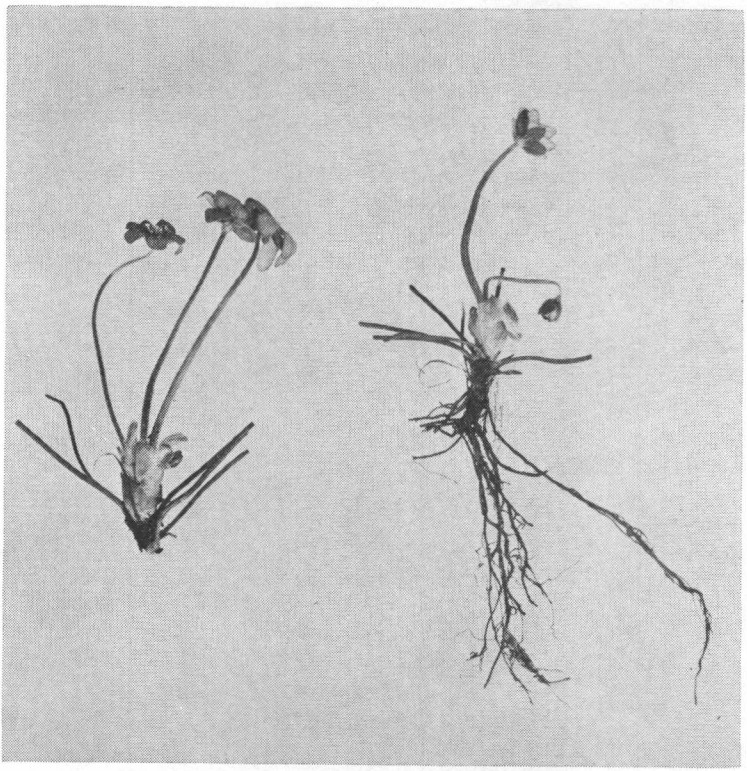


Fig. 3. Blåveisplanter plukket ut av kjøpte bunter. Plukking av planter som den til venstre omtales som lempelig behandling og den til høyre som hard behandling. Fjorårets blader var klippet av.
Plants of Anemone hepatica *selected from bunches bought. The plant illustrated on left has undergone «mild handling» and the plant on the right «rough handling». Last year's leaves have been removed.*

Tabell I. Innholdet i fem bunter blåveis kjøpt på Stortorvet i Oslo i 1971.
Med hard behandling forstås planter plukket med mer eller mindre av rotstokken, mens lempelig behandling vil si at plantene er kuttet over like under festet for fjorårets blader.
Contents of five bunches of Anemone hepatica *bought in Stortorvet in Oslo in 1971. The term «rough handling» means plants picked with more or less of the rhizome removed at the same time, while «mild handling» means that the plants were cut just below the attachment of last year's leaves.*

	Bunt nr. (*Bunch no.*)					
	1	2	3	4	5	Sum
Hard behandling (*Rough handling*)	32	29	18	19	15	113
Lempelig behandling (*Mild handling*)	3	9	7	14	1	34
Ialt *Total*	35	38	25	33	16	147

nordvendt skråning på sydsiden av Drengsrudvannet i Asker fant jeg imidlertid enda blomstrende planter. Dette valg av område har senere vist seg fornuftig fordi blomstringen der foregår på en tid da blåveisen ikke lenger har nyhetens interesse. Lokaliteten er derfor ikke besøkt av blåveisplukkere som ville kunne virke forstyrrende inn på forsøkene. Heller ikke annen turtrafikk med dertil hørende tråkk innbyr området til. Dessverre er en videreføring av registreringsarbeidet på denne lokaliteten umuliggjort fordi flere av forsøksrutene er blitt liggende i et hogstfelt. Dette har ført til at vekstforholdene er blitt drastisk endret.

Første forsøksomgang

Første forsøksomgang ble startet i 1967. Det ble markert ut fem kvadratiske ruter à 1 m². For hver rute ble plasseringen av samtlige blomstrende blåveisplanter målt opp og plottet inn på millimeterpapir. Når bare blomstrende individer ble tegnet inn, var det fordi en registrering av alle individer ville føre til en opproting i den øvrige vegetasjon i ruten, og en slik opproting vil kunne være en faktor av betydning for gjenveksten.

I første rute ble det funnet 36 blomstrende planter, og alle disse ble plukket ved å skjære over rotstokken like under festet for fjorårets blader. Ruten omtales heretter som rute med lempelig behandling.

I annen rute ble det registrert 27 blomstrende individer, og alle disse ble plukket med en større eller mindre del av rotstokken, men aldri med hele rotstokken. Ruten omtales som rute med hard behandling.

I tredje rute ble det funnet 39 blomstrende planter, og alle disse ble plukket. 22 stk. ble plukket med rotstokk og 17 stk. skåret av like under festet for fjorårsbladene. Ruten omtales som rute med blandet behandling.

I fjerde rute ble det funnet 25 og i femte rute 37 blomstrende planter, og disse to ruter er brukt som kontrollruter. Det vil si at i disse rutene er alle blomstrende planter registrert og plottet inn på millimeterpapir, men plantene er ellers ikke rørt. Rutene omtales som kontrollrute 1 og 2.

En registrering på de samme rutene i 1968 og 1970 ga resultater som vist i tabell II. Nå skal en være forsiktig med å lese for mye ut av tallene i denne tabellen, da materialet er lite. Av samme grunn bør en heller ikke trekke for skråsikre konklusjoner. Et annet problem som skaper en viss usikkerhet, ligger i det å avgjøre om de plantene en finner igjen, er de samme som de som ble plukket eller om det kan være naboindivider som ikke blomstret i plukkeåret. I og med at jeg har funnet at rotstokken i skrånende terreng ofte er mer eller mindre horisontal, vil en plante plukket med rotstokk, i tilfelle den kommer igjen, finnes igjen et stykke bort fra det sted den plukkede planten sto. I et litt ujevnt skogsterreng er det også fare for at målingene kan falle litt forskjellig ut fra gang til gang, og dette skaper problemer for gjenkjennelsen av tidligere registrerte individer. Til tallene som angir totale antall individer i en rute, knytter det seg imidlertid ingen slik usikkerhet.

Til tross for de ovenfornevnte usikkerhetsfaktorer skulle det være forsvarlig ut fra tallene i tabell II å si det følgende:

I de rutene hvor det har vært plukket, er antall blomstrende individer gått sterkt tilbake de nærmeste etterfølgende år. Sett i relasjon til kontrollrutene blir dette særlig tydelig. Tilbakegangen blir større jo hardere behandling plantene er blitt utsatt for, og den skyldes først og fremst at de plukkete individer i liten grad kommer igjen med blomster i årene 1968

Tabell II. Blåveisplanter registrert før og etter plukking i 1967. Tallene angir antall blomstrede individer. I parentesene står de samme tall som prosent av kontrollrutenes middeltall.

Plants of Anemone hepatica *registered before and after picking in 1967. The values refer to the number of flowering individuals. In brackets are the same values given as per cent of the means for the control areas.*

	Registrert blomstrende i 1967 (*Registered flowering in 1967*)		Registrert blomstrende i 1968 (*Registered flowering in 1968*)			Registrert blomstrende i 1970 (*Registered flowering in 1970*)		
	Ialt (*Total*)	Gjenfunnet i 1968 og/ eller i 1970 (*Refound in 1968 and/or in 1970*)	Også registrert i 1967 (*Also registered in 1967*)	Nyregistrert (*New registrations*)	Ialt (*Total*)	Også registrert i 1967 (*Also registered in 1967*)	Nyregistrert (*New registrations*)	Ialt (*Total*)
Hard behandling (*Rogh handling*)	27 (87)	9 (31)	5 (22)	11 (65)	16 (41)	8 (38)	16 (70)	24 (55)
Blandet behandling (*Mixed handling*)	39 (126)	18 (61)	10 (44)	13 (75)	23 (58)	14 (66)	20 (87)	34 (77)
Lempelig behandling (*Mild handling*)	36 (116)	30 (101)	18 (80)	16 (94)	34 (86)	28 (133)	18 (78)	46 (105)
Kontroll I (*Control I*)	25	25	18	16	34	19	17	36
Kontroll II (*Control II*)	37	34	27	18	45	23	29	52
Middel av kontroll I og II (*Mean of controll I and II*)	31 (100)	29,5 (100)	22,5 (100)	17 (100)	39,5 (100)	21 (100)	23 (100)	43 (100)

og 1970. Noe overraskende er det å se en tendens til tilsvarende reduksjon i blomstring hos individer som ikke var i blomst i 1967 og som derfor ikke ble plukket. Videre ser det ut til at blomstringen sett i relasjon til kontrollruten var dårligst ett år etter plukking og noe bedre tre år etter. Registreringer utover 1970 er ikke foretatt fordi det dessverre ble satt igang hogst på lokaliteten vinteren 1971, og forsøksrutene dermed ble ødelagt av kvist og tråkk.

Annen forsøksomgang

Våren 1971 ble det startet en ny omgang med et opplegg som tok sikte på å unngå problemet med å avgjøre om de planter en finner igjen, er de samme som de som ble plukket. Til forsøksindivider i denne nye omgang ble det bare valgt ut eksemplarer som sto såpass isolert fra andre blåveisplanter at forveksling ikke skulle kunne finne sted. Videre ble voksestedet for den plukkete planten merket med en 10 cm lang og 3 mm tykk farget plastpinne stukket ned i jorda.

På fem nye forsøksfelter av forskjellig størrelse (1—10 m²) ble forsøksindividene valgt ut. Innenfor hvert felt ble en tredjedel av forsøksindividene plukket med endel av rotstokken og voksestedene merket med røde pinner, en tredjedel av individene ble skåret av like under festet for fjorårets blader og voksestedet merket med blå pinner. Den siste tredjedel av individene ble ikke rørt, men voksestedene deres ble merket med gule pinner. Antall forsøksindivider varierte fra 45 på to av feltene, 30 planter på ett av feltene til 15 på de to siste felter, altså ialt ble det valgt ut 150 forsøksindivider. Av dem fikk 50 hard behandling, 50 lempelig behandling og 50 fikk stå i fred og utgjøre kontrollmaterialet.

Feltene ble besøkt på nytt vårene 1972 og 1973, og det ble registrert om plantene var kommet igjen og om de hadde utviklet blomst. Forat plantene skulle være lett synlig selv om de manglet fjorårsblader og blomster, ble registreringen foretatt så sent på våren at årets nye blader var utviklet. På dette stadium er planten avblomstret, men blomsterstilken med høy-

Tabell III. Gjenvekst av blåveis etter plukking i 1971. Tallene avgir antall individer. I parentesene står de samme tall som prosent av antall gjenfunnete pinner.
Regrowth of plants of Anemone hepatica *after picking in 1971. Values refer to number of individuals. In brackets the same values are given as per cent of the number of refound marking stakes.*

	1972			1973		
	Gjenfunnete merpinner (*Refound marking stakes*)	Gjenfunnete planter (*Refound plants*)	Planter i blomst (*Flowering plants*)	Gjenfunnete merkepinner (*Refound marking stakes*)	Gjenfunnete planter (*Refound plants*)	Planter i blomst (*Flowering plants*)
Hard behandling (*Rough handling*)	42 (100)	33 (78)	1 (2)	24 (100)	18 (92)	5 (21)
Lempelig behandling (*Mild handling*)	44 (100)	42 (95)	3 (7)	26 (100)	23 (88)	9 (35)
Kontroll (*Control*)	34 (100)	31 (91)	22 (65)	28 (100)	26 (92)	16 (57)

blad og modne frukter vil fortelle at det har vært blomst. Resultatet av registreringen framgår av tabell III. Når antall gjenfunnete pinner tildels ligger langt under det antall som ble satt ned i 1971, kan det ha flere årsaker. For det ene kan det skyldes at pinnene har vært vanskelig å finne inne i mellom visne planterester fra året før. I noen få tilfelle har jeg funnet pinnene løse på bakken. Antagelig er de da blitt arbeidet opp av telen, og slike løse pinner kan tenkes å være av interesse for redebyggende fugl. Ett av feltene med ialt 15 pinner ble ødelagt av hogstvirksomhet vinteren 1972/73. Utfra dette er det klart at antallet gjenfunnete planter og planter med blomster ikke må sammenholdes med antall nedsatte pinner, men med antall gjenfunnete pinner, og i tabell III er opptellingsresultatene ført opp som prosent av gjenfunnete pinner. På grunn av lite materiale er nøyaktigheten av prosenttallene meget liten. Når det likevel er brukt prosenter, er det for lettere å kunne sammenlikne tall med forskjellige utgangsverdier.

Ut fra tabellen er det tydelig at plantene blir satt tilbake etter behandlingen og at de blir satt mer tilbake jo hardere behandlingen er. Ett år etter plukking blomstret bare 2 % av de hardt behandlete planter og 7 % av de lempelig behandlete, mens kontrollplantene ga 65 % blomstring.

Etter to år blomstret 21 % av de hardt behandlete plantene, 35 % av de lempelig behandlete og 57 % av kontrollplantene, og dette tyder på at blomstringen etterhvert tar seg opp igjen. Hvor langt denne økningen vil kunne gå og hvor lang tid det vil ta før blomstringen når det maksimale, ville det ta ytterligere noen år å få svar på. En annen måte å angripe dette siste spørsmålet på å registrere gjenveksten av planter, med eller uten blomster, utfra den tanke at planter som er kommet igjen, med tiden også vil komme i blomst. Det viser seg da at etter et år er 78 % av de hardt behandlete og 95 % av de lempelig behandlete individer tilbake som planter, mens tallet for kontrollplantene var 91 %. Etter to år er det ingen forskjell å se på gjenvekst av planter etter hard, lempelig eller ingen behandling, og dermed er det all grunn til å tro at det med tiden heller ikke vil være noen forskjell på blomstringen.

Diskusjon

Utgangspunktet for disse undersøkelser var den plukking av blåveis som foregår med tanke på salg. Bl. a. har spørsmålet meldt seg om hvordan en best skulle få stoppet virksomheten. En mulig vei å gå er å få stoppet salget. En gjennomlesning av «Vedtekter for torghandel i Oslo, gjeldende fra 13. juni 1966.» viser at det salg som foregår på torgene i Oslo antagelig kan sies å være ulovlig. I pgf. 4 i disse vedtekter heter det at salg av «alle sorter hage- og drivhusblomster og av avskårne ville blomster» kan foregå. Det er vel rimelig å tro at de blåveisplanter med blomst, årets og fjorårets blader samt rotstokk med røtter ikke kan karakteriseres som «avskårne ville blomster» selv om noe av rotstokken sitter igjen i jorda. På grunnlag av vedtektene skulle det dermed være mulig å stoppe det tradisjonelle salg av blåveis på torget i Oslo. Ved hjelp av vedtektene vil en imidlertid ikke kunne stoppe salg fra blomsterforretninger og heller ikke den antatte eksport til Sverige.

Et annet spørsmål som melder seg, er om presset mot blåveisen først og fremst kommer fra de som plukker for salg, eller om kanskje presset på

grunn av andre plukkere vil fortsette å være tilnærmet like stort selvom salget ble stoppet. Hvis så er tilfelle, er fredning av blåveisen i de utsatte områder den eneste måte å lette presset. Ved vurderingen av plukkingens skadevirkninger er det derfor av interesse å se på de forskjellige typer plukking.

Barns plukking av blåveis består vel oftest i å plukke blomst med blomsterstilk og la resten av planten være urørt, og denne plukkingen er i de aller fleste tilfelle ufarlig for blåveisen. For det individ som det plukkes fra, betyr en slik plukking intet. Skulle en slik plukking få konsekvenser, måtte det være fordi det plukkes så grundig at mulighetene for utvikling av frø og dermed for gjenvekst av nye planter blir for liten. En overbelastning av denne typen vil kunne tenkes i de mest utsatte områder. Videre vil mye tråkk i forbindelse med plukking kunne bety slitasje på vegetasjonen, hvilket igjen kan føre til redusert blåveisbestand. En annen ting er at friområder i nærheten av bebyggelse med mye barn i alle tilfelle vil kunne bli utsatt for sterk slitasje, enten det er lov å plukke blåveis eller ikke.

På bakgrunn av resultatene i denne undersøkelse ser det ikke ut til at den plukking med «rot» som praktiseres av selgerne på Oslo's torg, reduserer de beskattete bestander i noen betydelig grad. Dette stemmer forøvrig med torghandlernes eget utsagn om at det ikke er blitt noe mindre blåveis på de områder hvor det i årevis har vært plukket for salg. Nå har denne undersøkelse også vist at de individer som har vært utsatt for plukking, blir satt sterkt tilbake og at det kan ta flere år før de igjen er i blomst. Dette betyr at det i bestander som utsettes for hard beskatning, vil kunne bli lite blomster å se tiltross for at antall blåveisindivider ikke er nevneverdig endret, og en så kraftig beskatning vil naturligvis kunne få negativ virkning på frøsetting og oppvekst av nye planter. Når fredningen i Sverige i følge naturvårdsintendent Carl-Axel Jansson har ført til «en tydlig återhämting» i løpet av det korte tidsrom 1961-67, kan dette nettopp skyldes at blåveisindividene har vært tilstede hele tiden, men at de på grunn av hard beskatning bare i liten grad har blomstret.

Eiere av villahager er ofte ivrige på å få blåveis inn i sine hager, og den enkleste måten å gjøre det på er å flytte hele blåveisplanter med jordklump fra nærmeste lokalitet. Ved en slik forflytning fjernes planten helt, og den har ingen muligheter for å komme igjen på sitt gamle sted. Et annet moment er at blåveisplanter er vanskelige å flytte bl.a. fordi de har meget bestemte krav til voksestedet, og det er for eksempel langtfra sikkert at den vil vokse i tilkjørt jord selvom den opprinnelig vokste på tomten. En kan derfor komme til å gjøre forsøk med mange planter før en får det til, eller før en oppdager at det ikke nytter. Mange hageeiere som gjør mange forsøk hver, kan bety en for stor belastning for de nærmeste blåveisbestander. Det kan her ut fra egen erfaring legges til som et godt råd at hvis voksestedet tilfredsstiller blåveisens krav, kan en med fordel plante de blåveisplanter som selges på torget fremfor å gå ut i nærmeste skogholt og forsyne seg.

Skolebarn kan også tenkes å utgjøre en fare for blåveisen i og med at blåveisen har hørt med til de aller sikreste planter i skoleherbariene i de strøk hvor den vokser. Til herbariet har det vært regel å plukke hele planten med rotstokk og røtter, og rundt de store skoler vil nok en slik årlig innhøsting av hele planter bety en stor fare for blåveisen. Denne innsam-

ling til herbarier grunner seg på krav som skolen gjør gjeldende overfor sine elever. I Normalplan for landsfolkeskulen (1939: 108) og Normalplan for byfolkeskolen (1939: 110) sies det at elevene ved slutten av 7. skoleår skal ha en samling av minst 20 planter som de selv har samlet og presset. I Undervisningsplaner for den høgre almenskolen etter lov av 10. mai 1935 (1959: 92) heter det at i løpet av de første to år skal herbariet samlet på folkeskolen økes fra 20 til 40 planter og i Undervisningsplaner for realskolen og gymnaset (1964: B3) blir elevene på naturfaglinjen pålagt å legge fram et herbarium på 150 planter. Av disse tre kategorier representerer naturligvis folkeskolens herbarier den største belastningen for blåveisen. Det press som det er rimelig grunn til å tro at skoleherbariene har betydd for blåveisen i utsatte områder, er det nå håp om å få fjernet i og med at det i Mønsterplanen for grunnskolen. Midlertidig utgave 1971 (1971: 220) er skrevet følgende: «Samling og systematisering av planter i et herbarium skal ikke lenger være obligatorisk.»

En tredje gruppe plukkere som en også bør regne med er ettermiddags- og søndagsturistene. Disse vil nok kunne tenkes å ta med seg hele planter ved siden av at de ved sin rusling i terrenget representerer en slitasje på vegetasjonen rent generelt (se Sunding 1972) og dermed også på blåveisen. Det ser ut til at det er denne gruppe plukkere som man i Sverige har regnet som farligst for blåveisen. I brevet fra naturvårdsintendent Jansson som ble sitert i innledningen, er det nemlig «fritidsfolkets tryck på markerna» som spesielt blir nevnt.

Som oppsummering kan følgende sies: De forskjellige typer plukking har ikke de samme konsekvenser. Størst konsekvenser får plukking som medfører at hele blåveisplanter fjernes. Får denne type for plukking store nok dimensjoner, vil den føre til at blåveisen forsvinner helt i de beskattete områder. Plukkes det slik at en del av rotstokken blir sittende igjen i jorda, blir plantene sterkt redusert, og det vil kunne ta flere år før de kommer i blomst igjen, men de aller fleste av plantene vil komme igjen med tiden. Plukking av blomst med stilk innebærer ingen direkte fare for det individ som det plukkes fra. Et annet moment er at alle disse former for plukking kan for det ene bety redusert frøsetting og dermed redusert tilvekst av nye planter og for det andre tråkk og slitasje på vegetasjonen med de negative følger det kan ha på blåveisbestandene.

SUMMARY

Plants of *Anemone hepatica* were picked in such a way that a smaller or larger part of the rhizome was removed, just as with plants which are sold in the squares of Oslo in spring. In two experiments about 200 plants were picked, and the regrowth of these was compared to that of over 100 control plants which were left untouched. The result of these experiments proved that plants which had part of their rhizome removed by picking grew again if not too large a proportion of the rhizome was removed. The growth of the plants was, however, greatly impaired, and in some cases it took several years before the plant flowered again. The larger the portion of rhizome removed, the longer the plant took to recover.

LITTERATUR

Læreplan for forsøk med 9-årig skole. 1960. Aschehoug, Oslo. 432 s.
Mønsterplan for grunnskolen. Midlertidig utgave 1971. 1971. Aschehoug, Oslo. 351 s.
Normalplan for byfolkeskolen. 1939. Aschehoug, Oslo. 265 s.
Normalplan for landsfolkeskulen. 1939. Aschehoug, Oslo. 267 s.
Sunding, P., 1972. Vegetasjonsforandringer på Kalvøya i Bærum 1961—1971. *Blyttia* 30: 15-30.
Undervisningsplaner for den høgre almenskolen. 1959. Fabritius & Søn, Oslo. 168 s.
Undervisningsplaner for realskolen og gymnaset. 1964. O. Fredr. Arnesen Bok- og Akcidenstryk., Oslo.

Blyttia 32: 85-101; 1974

Vegetasjonen i Sogndal

AV HANS H. H. HEIBERG[1]

Innledning

Somrene 1864, 1865 og 1867 foretok den unge Axel Blytt sammen med stud. med. N. Wulfsberg botaniske undersøkelser i Sogn. Blytt var født i 1843 og var bare 24 år da han avsluttet sitt innsamlingsarbeide i Sogn. Wulfsberg var 3 år yngre. I den avhandling som fulgte (Blytt 1869), har Blytt skrevet om de høyere planter og Wulfsberg om mosene. De har ikke beskrevet sine reiser i Sogndal, men det fremgår av teksten at de har besøkt Meisuren, begge sider av Sogndalsfjorden inn til Årøyen, og Sogndalsdalen frem til Selseng, samt Kaupangerskogen og Amble. I fjellene ser det ikke ut til at de har vært.

Min far, G. F. Heiberg, ble interessert i botanikk som ung student ved Aas høyere Landbrugsskole, og han kom der bl. a. sammen med professor Wille. Han samlet et herbarium, mest fra Ås og Amble. Da han kom hjem til Sogn fra Ås, la han botanikken på hyllen og kastet seg over slektsgransknning og museumsarbeide. Senere, da jeg i 12–13 års alderen leste til middelskolen, hjalp min far meg med skoleherbariet, og den gamle interessen våknet hos ham. I flere år fulgte jeg ham rundt i Sogn på innsamlingsturer for museet, og samtidig samlet vi planter. I sommerferiene fulgte jeg også med ham som «grindagut» når han skulle til Sogndalsfjøra, og da ga vi oss ofte tid til botaniske avstikkere som førte til flere interessante oppdagelser. Om vinteren satte min far opp plantelister over det vi kunne vente å finne til sommeren. En sommer samlet vi inn *Hieracia* for lektor S. O. F. Omang, og han fant så meget rart i materialet at han kom til Sogndal for å fortsette innsamlingsarbeidet selv. I alt hadde vi 52 forskjellige *Hieracium*-arter i herbariet, det aller meste fra Sogndal, og såvidt jeg husker, var det en *H. ambleanum* blant dem. Hele svevesystematikken er imidlertid så vanskelig og artsbegrepet så tvilsomt at jeg ikke har tatt noe av dette med i plantefortegnelsen for Sogndal. En sommer samlet vi asall fra vill-enger som skulle oppdyrkes i Amble, og endel av asallene ble flyttet til museumsområdet, der de ennu står. Herbariematerialet sendte vi til en spesialist.

[1] 5880 Kaupanger

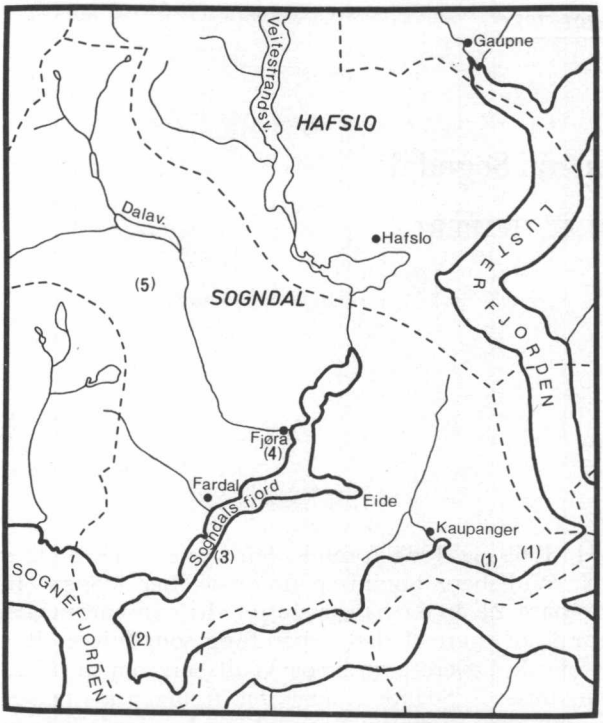


Fig. 1. Kart over Sogndal herred. (1): Amblebergi; (2): Meisuren; (3): Styggeteigene; (4): Stedjebergene; (5): Reppanipa.

Fra tid til annen har jeg gjennem 57 år samlet planter i Sogndal. For endel år siden sendte jeg mitt herbarium til Bergens Museum.

Våren 1973 fikk jeg forespørsel fra en komite til utgivelse av en bygdebok for Sogndal om jeg ville skrive om floraen i bygden. Det svarte jeg ja til, men da jeg igrunnen ikke hadde hatt planer om dette tidligere, har jeg ikke gått så systematisk til verks som jeg burde. Ivår overtalte jeg min venn direktør Kristen Klaveness til å bli med noen turer i Sogndalsfjellene for å ta en siste finpussing og samtidig få med noen vanlige planter som jeg hadde oversett.

Områdene i Sogndal kommune er forholdsvis grundig undersøkt, bortsett fra de nordligste fjelltrakter, nord for Stedjekamben på vestsiden av Sogndalsdalen og fra og med Torstadnakken og nordover på østsiden. Her har jeg bare vært i dalene, Gunvordalen, Frudalen og Langedalen. Derfor kan det nok være noen fjellplanter som ikke er kommet med. Også andre planter kan jeg ha oversett. Plantelisten gir seg ikke ut for å være fullstendig, det er fremdeles arbeide å gjøre for den som er interessert.

Mitt herbarium har vært gjennemgått kritisk av professor Rolf Nordhagen (Nordhagen 1960), og jeg har fått hjelp av konservator Ove Dahl, professor Jens Holmboe, professor Knut Fægri, konservator Johannes Lid og professor Samuelsson til bestemmelse av vanskelige planter. Jeg sender en takknemlig tanke til alle som har hjulpet meg, men ikke for å dele an-

svaret med noen. Eventuelle feil som måtte ha innsneket seg, må jeg selv bære skylden for.

Inndeling i plantesamfunn

Jeg har forsøkt å inndele Sogndal i naturlige plantesamfunn. Inndelingen er grov, men gir en viss veiledning om voksestedet. Mange planter vokser i flere samfunn, f. eks. finnes bærlyngene både i skogen, fjellskogen og på snaufjellet. Andre planter, som f. eks. smylebunke og gullris er ubiquister. Jeg har da valgt å føre opp plantene i det samfunn hvor de forekommer vanligst, men dette er ofte en skjønnsak. De plantesamfunn jeg har brukt, er følgende:

1. *Strand.* — Sogndal har en lang strandlinje, helt fra Ombandsneset til Fatla, men strendene er bratte, og strandvegetasjonen er fattig. Av litt større elveøyrer har vi bare Nageløyri og Banksjerøyri ved utløpet av Årøyelven og Grandane i Fjøra. Ved Årøyelvens utløp er vannet så ferskt at typiske strandsamfunn er dårlig utviklet. Her vokser f. eks. *Subularia aquatica* som også finnes ved Dalavannet. Grandane er bebygget, så det er nesten ingenting igjen av den opprinnelige vegetasjon. Elveosene i Amblebukten byr heller ikke på noe av særlig interesse. De vanligste strandplantene er: *Agrostis stolonifera, Elymus arenarius, Scirpus uniglumis, Juncus gerardi, Cochlearia officinalis, Potentilla anserina, Ligusticum scoticum, Glaux, Scutellaria galericulata og Plantago maritima.*

2. *Skog.* — Hit hører naturskogen av furu på Kaupangerhalvøya. Her er det lyngartene som dominerer, her finner man *Pyrola*-artene, *Lycopodium* sp., flere *Dryopteris*-arter og *Pteridium*. Det er stort sett et ensformig og artsfattig samfunn, bare langs bekkesig og i fuktige lier finner man litt variasjon.

3. *Li.* — Dette er de bratte, frodige lauvskogliene som man finner flere steder mellem fjorden og fjellskogen. De er kanskje mest typisk utviklet i liene innenfor Barsnes, f. eks. i Skogasetdalen. Her finnes mange lauvtreslag, selv om bjørk og gråor dominerer. Planteveksten består mest av høye, skyggetålende, flerårige planter. I Sogndal finner man *Melampyrum pratense* i furuskogen, mens *M. silvaticum* bare finnes i lauvskogliene.

Typiske planter i liene er: *Matteuccia, Milium, Melica nutans, Poa nemoralis, Paris, Polygonatum verticillatum, Stellaria nemorum, S. longifolia, Aquilegia, Aconitum, Actaea, Ranunculus platanifolius, Impatiens, Circaea alpina,* begge *Geum*-arter, *Angelica silvestris, Lysimachia vulgaris, Stachys silvatica.*

4. *Fjellskog* (forkortet F.skog). — Bjørkeliene i fjellet skiller seg ikke meget fra furuskogen nedenfor på Kaupangerhalvøya. På dypere løse jordlag og litt fuktig mark kommer det inn vekster som *Aconitum, Lactuca alpina, Deschampsia caespitosa* og andre. Ved et bekkesig i Heggjebakkene, Amble, 550 m o.h. vokser på noen få kvadratmeter: *Poa annua, Carex oedocarpa, Juncus bulbosus, Luzula multiflora, L. frigida, Stellaria media, Ranunculus repens, Drosera anglica, Saxifraga stellaris, Galium palustre, G. uliginosum, Epilobium palustre, Circaea alpina* og *Euphrasia frigida.*

På bedre geologisk underlag, som i Sogndalsdalen, finner man i fjellskogen: *Angelica archangelica, Epilobium lactiflorum, E. hornemannii,* sammen med vanligere subalpine planter som *Bartsia, Saussurea, Lactuca alpina* og *Aconitum.*

5. *Fjell.* — Snaufjellet på Kaupangerhalvøya har en mager fjellgrunn av anorthositt, og derfor også en fattig vegetasjon. Rabbene er kledt med *Betula nana, Juncus trifidus, Nardus* og lyngarter. I snøleiene er det *Salix herbacea* og *Cassiope hypnoides.* Selv en så lite kravfull plante som *Pedicularis lapponica* er det bare såvidt man finner her. Storehogen er ennu et hakk fattigere enn strekningen Vardahei — Haugmælene — Solvornsnipa. Sogndalsfjellene har bedre geologisk underlag med innslag av glimmerskifer hist og her, men på grunn av det nære naboskap med Jostedalsbreen er nedbøren større, og en stor del av fjellet er dekket av torvmarker med ensformig vegetasjon. Disse torvmarkene minner om de skotske «blanket bogs», ullteppemyrer, fordi de brer seg i terrenget både over flat mark og i hellinger. Dvergbjørken trives ikke på torvmark, og man kan mange steder gå langt mellem hver dvergbjørk i disse fjelltraktene. Skal man finne fjellplanter utenom de vanligste, må man søke i bratte skråninger uten torvlag, og helst med innslag av glimmerskifer i skredjorden. En slik skråning fant Kristen Klaveness ved foten av Reppanipa i en vest-helling, og der var en hel del fjellplanter som ellers er sjeldne i Sogndal. Jeg gjengir Klaveness' planteliste herfra: *Botrychium lunaria, Asplenium viride, Polystichum lonchitis, Selaginella selaginoides, Woodsia alpina, Poa glauca, P. alpina, Carex atrata, C. norvegica, C. capillaris, C. saxatilis, Polygonatum verticillatum, Coeloglossum viride, Salix lanata, S. reticulata, S. borealis, Sagina saginoides, S. intermedia, Stellaria calycantha, Cerastium alpinum, Silene acaulis, Draba norvegica, Arabis alpina, Saxifraga oppositifolia, S. nivalis, S. adscendens, S. groenlandica, Cotoneaster integerrimus, Astragalus alpinus, Epilobium alsinifolium, Veronica fruticans, Gnaphalium silvaticum* og *Erigeron boreale.*

Ved nærmere leting vil en sannsynligvis finne flere slike oaser. Det er kjent fra mange steder på Vestlandet at fjellplanter stundom går langt ned i lavlandet. Merkelig er det f. eks. å finne *Astragulus alpinus* på Grandane i Lærdal helt ned til flodmålet. *Saxifraga nivalis* er funnet i Amble i Saltkjelen, like ved sjøen. *Alchemilla alpina* er ikke sjelden i lavlandet i Sogndal, og *Oxyria digyna* vokser ved Plassahølen i Amble, knappe 60 m o.h.

6. *Myr.* Myr i lavlandet er det lite av i Sogndal, det meste er forlengst oppdyrket. Vestreimsmyrene på Kaupangerskogen er forholdsvis næringsrike på grunn av tilsig fra innmark. Her finnes *Lycopodium inundatum, Cardamine amara* og *Utricularia minor.* På Svartaholsmyren i Amble vokser *Carex livida.* Nærmeste kjente voksesteder er Eidfjord og Jølster (Lid 1963). De fleste og største myrene ligger i fjellskogregionen og på snaufjellet. Fjellskogmyrene er dannet av terrenget og er for det meste halvt igjengrodde tjern. De er stort sett næringsfattige.

7. *Ur.* — Hit hører de bratte og for det meste tørre berg og urer som går ned til fjorden i det meste av området. Langs hovedfjorden fra Ombandsneset til Hønsaneset er de mere eller mindre dekket av glissen furu-

skog. Meisuren er en blandingstype, og urene i Sogndalsfjorden er lauvskogurer som danner overgang til liene. Urene er kjent for en rik vegetasjon av varmekjære planter. Andreas M. Hansen døpte plantesamfunnet for «Kung-følget» efter *Origanum vulgare* som på sognemål heter Skorakonge.

De beste urene for en botaniker er Meisuren utenfor Fimreite, Stygge-teigene på Venes-siden rett overfor Ylvisaker, Fatluri i grensen med Leikanger og Stedjebergene. Selve Stedjebergene er omtrent ufarbare idag på grunn av faren for å utløse stensprang på riksveien nedenfor, men like innenfor, mellem Bondevik og Skarsbø er det også en rik urvegetasjon. Også Amblebergene mellem Ambleneset og Grasskorneset huser mange planter av Kungfølget, men vegetasjonen er ikke så rik som i Meisuren. Andre kjente botaniske urer i Sogn er Eikuren utenfor Marifjøra og Kirsebærbergene ved Urnes. I Eikuren vokser *Lithospermum officinale* og *Lappula deflexa,* ingen av disse er funnet i Sogndal. I Meisuren fant Blytt *Polygonatum odoratum* og *Hypericum montanum,* de er ikke funnet i urene i Luster. Ellers er vegetasjonen nokså lik i de fleste urene. Av typiske planter kan nevnes: *Asplenium septentrionale, A. trichomanes, Poa glauca, Bromus tectorum, Epipactis atrorubens, Moehringia, Turritis, Alliaria, Erysimum hieraciifolium, Sedum rosea* og *S. album, Trifolium-, Vicia-* og *Lathyrus*-arter, *Astragalus glycyphyllus, Origanum, Verbascum thapsus, V. nigrum, Hypericum montanum, H. hirsutum, H. maculatum, H. perforatum, Lapsana* og *Lactuca muralis.*

8. *Vann.* — Vannene på Kaupangerhalvøya er sure og næringsfattige. En unntagelse er det lille tjernet på Vestreimsmyrene som får tilsig fra dyrket mark. Sogndalsvannet er næringsrikt. *Isoetes lacustris* vokser i Storevannet, Vatnaseter, Amble, *Sparganium hyperboreum* er vanlig i småtjern, og *S. angustifolium* er funnet i Storevannet og i Demma, Amble. *Ranunculus confervoides* × *R. peltatus* er funnet i Sogndalsvannet.

9. *Eng.* — Vill-engene er omtalt i neste avsnitt. De fleste engplanter finner man idag langs veikanter, gjerder og åkerreiner, som kan betraktes som rester av gamle villenger som ikke blir slått eller gjødslet.

10. *Ugress, tun og innførte planter.* — Selv om enkelte planter kan opptre som ugress, være innført og vokse på tun, danner denne inndeling stort sett naturlige grupper. De innførte planter er for det meste forvillete hageplanter. Vanlige ugress trenger ingen omtale her. Sjeldne ugress har det tilfelles med forvillete hageplanter at de gjerne holder seg noen år for så å forsvinne igjen. *Digitalis purpurea* er f. eks. viltvoksende i Ytre og Midtre Sogn til og med Leikanger. For mange år siden flyttet jeg den inn til Amble som hageplante, og den formerte seg også utenfor blomsterbedene noen få år, for så totalt å forsvinne efter en kald vinter. Ugress som er bundet til korndyrking og som før var ganske vanlige, er nå blitt borte i Sogndal fordi det nesten ikke dyrkes korn lenger, og det såkornet som brukes er bedre renset enn tidligere. Typiske kornugress som jeg ikke har sett i Sogndal på mange år, er *Centaurea cyanus, Agrostemma githago, Lolium temulentum* og *Bromus secalinus.* Av andre ugress som var temmelig vanlige i min ungdom, men som en nu sjelden eller aldri ser, kan nevnes *Fagopyrum esculentum* og *F. tataricum, Chenopodium bonus-hen-*

ricus, Vaccaria pyramidata og *Vicia satica.* Bokhvete ble dyrket på Amblegård i slutten av 1600-tallet, men det er vel lite trolig at bokhveten som ugress skriver seg helt fra denne tiden? Stolt Henriks melde var vanlig ved gjødselhaugene på setrene og synes å ha forsvunnet sammen med stølsdriften. *Tragopogon pratensis* ble tilfeldig innført sammen med såkorn i min ungdom og har holdt seg i enger og veikanter siden. *Chrysanthemum roseum,* rosekrage eller Pyrethrum kommer trofast opp i blomsterbedene på Amblegård hvert år, og det må være minst 90 år siden den har vært dyrket for bruk som insektpulver.

Plantevekst og bosetting

I forhold til tilgjengelige ressurser har Sogndal vært tett befolket i århundreder, og bruken av innmark og utmark har preget vegetasjonen ganske sterkt. Rydding av skog og kratt og overflatedyrking til eng og beite er vel en av de opprinneligste jordbruksformer. Engene ble oftest beitet høst og vår, og slått en gang ut på sommeren. Her trivdes prestekrage, tjæreblomst, ryllik, karve, gjeldkarve, gulmaure, hvitmaure, enghvein, gulaks, sauesvingel, engrapp og villtimotei. Dette plantesamfunnet er i høy grad et kulturprodukt, og overlatt til seg selv vil det smått om senn gå over til lauvkratt og skog. Likevel er vill-enger et betegnende navn på plantesamfunnet, for de var ikke sådd, det var ville gress og urter som vokste her. Villengene var vanlige på hver gård i Sogndal så sent som i begynnelsen av 20-årene. Efterhvert er de forsvunnet. De fleste er oppdyrket til åker og kunsteng, andre er lagt ut til kulturbeite, noen få er tilplantet med skog, og endel er beholdt som permanent eng, men sterk gjødsling med kunstgjødsel sammen med tidlig slått har forvandlet dem til mere eller mindre ren gressmark. Hvis en idag vil finne de gode, gammeldagse villenger, må man gå til de nedlagte, avsides plassene ved sjøen som Pallene og Mannhiller i Amble, Holm i Kaupanger eller Humlapåsen og Galdarap mellem Tingastad og Gagersnes. Disse brukene ble nedlagt mellem 1850 og 1900 og er ennu ikke tilgrodd med skog. Bruk som Rudsviken i Kaupanger og Tingastad som nylig er nedlagt, har overgangsformer mellem kunsteng og villeng.

Den nærmeste utmarken og områdene omkring stølene har like til slutten av 1940-årene vært sterkt beitepåvirket. Skogen tåler nok beiting av andre husdyr enn geit, men den nye skogen har vanskelig for å komme opp der det er sterkt tråkk og beite. Efterhvert som stølene er nedlagt og utmarksbeitingen har avtatt, gror disse beiteområdene til med skog. Fortest går det på den magre marken, der beitingen er mindre intensiv, f. eks. i furuskogområdene på Kaupangerhalvøya. Her er det ofte tett lauvkratt og furuskog på den gamle beitemarken.

Hogsten i skogen foregikk i tidligere tider som plukkhogst eller på småflater. I små-åpningene trivdes bærlyng og mange halvskyggevekster. Efter 1930-årene er det blitt vanlig med større hogstflater efterfulgt av såning eller planting. Dermed er flatene blitt liggende åpne i kortere tid enn før. I 1950-årene sluttet man også med barking i skogen. Det blir hevdet av bygdefolk — sannsynligvis med rette — at barken er god gjødsel for tyttebær. Store foryngelsesflater i skogen fremmer en periodevis gressvekst, særlig av smylebunke, og skulle dermed føre til bedre beiter for sau og

hjort. Den store oppgangen i hjortebestanden settes i all fall delvis i forbindelse med skogbehandlingen.

Granplanting fører nokså snart til at granen kveler all undervegetasjon. Likevel er det ikke sannsynlig at granplantningene i Sogndal kommer til å utrydde noen ville planter, fordi både terreng- og eiendomsforhold gjør at plantningene ikke blir sammenhengende over større områder.

Alt i alt kan man si at moderne driftsmåter i jord- og skogbruk fører til sterkere kulturpåvirkning i nærområder. Myrer og villenger blir borte i innmarken og med dem endel planter som før var vanlige. I skogen får man tettere bestand og mindre undervekst. I den fjernere utmark, som ble nyttet til stølsbeite, vedhogst på stølene og til lauving, får skogen stå mere i fred, og her blir ofte kulturpåvirkningen mindre enn før.

Funnsteder for endel planter som er sjeldne i Sogndal

Botrychium lunaria. — I Sogndal ble den første gang funnet av min far og meg på Skrivarholmen mellem Barsnes og Loftesnes. Den holdt seg der i mange år, men er nå utryddet av moderne engbruk. Omkring 1950 fant jeg et forkrøblet eksemplar på en nypløyd mark på Festingdalsgjerdet i Amble. I 1973 ble den funnet av Kristen Klaveness på sitt helt naturlige voksested i fjellet ved foten av Reppanipa.

Woodsia alpina. — Funnet av Klaveness 1973 ved foten av Reppanipa.

Dryopteris oreopteris. — Blytt fant den ikke i Sogndal, men har den fra Leikanger, Veitastrand og Jostedalen. Jeg har funnet den i Stedjeberget, og Finn Roll Hansen fant et dårlig utviklet eksemplar i furuskogen like over husene på Amblegård. Den burde vokse i Sogndalsdalen om man leter godt nok.

Lycopodium inundatum. — Blytt fant den på Vestreimsmyrene, der den fremdeles vokser.

L. complanatum. — Blytt fant den ved Hafslovannet. Den vokser i furuskogen i Kaupanger, men er ikke vanlig.

Picea abies. — Vill gran er sjelden i Sogndal. Der finnes et større granholt i Luster Statsalmenning. Herfra har granen spredt seg til Breiseterdalen nedenfor Vassløysa mellem Vatnaseter og Breiseter, ca. 2,5 km i luftlinje fra forekomsten i Luster. Der er også to ville graner på Amblegård, den nederste står i ca. 500 m o.h. Min far samlet i flere år kongler fra den øverste, ca. 650 m o.h. men fikk aldri spiredyktig frø. Det kan komme av selvsterilitet eller manglende pollinering. Det er merkelig at alle ville graner i Sogndal står i øverste fjellskogen, for plantet gran formerer seg villig i lavlandet.

Phragmites communis. — Blytt fant den ved stranden på Nordnes, der den vokser fremdeles. Nærmeste voksested er Ytre Sogn.

Calamagrostis canescens. — Finnes på en liten grøftet myr på Halsane, Amblegård, 510 m o.h. Den eneste kjente forekomsten på Vestlandet var tidligere Borgund i Lærdal.

Aira praecox. — Funnet av Per Wendelbo nær Øskjestrond. Tidligere kjent fra Leikanger.

Bromus benekeni. — Funnet av Per Wendelbo på Sogndalssiden i Fatlabergi «i store mengder» (Wendelbo 1957).

Carex hostiana. — Fantes tidligere på myr i innmarken, Amblegård.

Her er den utryddet ved tørrlegging. Vokser i en fuktig gressbakke i furuskog, Amblegård ca. 300 m o.h.

C. glacialis. — Ble funnet av meg for over 50 år siden på et fuktig svaberg i en nordskråning i Svartaholsbergi ca. 430 m o.h. Dette er et høyst utypisk voksested og er på mange måter et merkelig funn. Senere er den funnet i Luster.

C. livida. — Funnet 1926 på Svartaholsmyren, Amble. Nærmeste voksesteder er Eidfjord og Jølster. Voksestedet for *C. livida* er bare noen hundre m fra *C. glacialis.*

C. capillaris. — Hist og her i Sogndalsfjellene. Dueskar, Fimreiteåsen (Per Wendelbo). En liten forekomst i Amble, i nordskråning, furuskog ca. 60 m o.h.

Polygonatum odoratum. — Wulfsberg fant den i Meisuren (Blytt 1869). Nærmeste voksesteder Esefjorden og Kroken.

Neottia nidus-avis. — Funnet av Per Wendelbo mellem Ylmeim og Ylvisåker i 1957. Nærmeste voksesteder er Leikanger og Lærdal Statsalmenning, der jeg fant den i Kvebukten i tett løvskog like ved sjøen i 1967.

Hammarbya paludosa. — Min far og jeg fant den på en myr mellem Endrehjellbakken og Kvernhushaugen, Kaupangerskogen for ca. 50 år siden. Omtrent samtidig fant jeg den ved Ambledalen. Her er myren grøftet og planten forsvunnet. Myren ved Kvernhushaugen er urørt, men heller ikke der har jeg klart å finne den igjen.

Myosurus minimus. — Funnet for over 50 år siden på en tørr gressbakke nær tunet, Amblegård. Den holdt seg der i mange år, men er nå forsvunnet.

Hypericum montanum. — Blytt har den fra urene under Skarsbø, fra Ylvisåker, Fresvik, Fatlabergene og Gaupne. Kristen Klaveness fant den i Styggeteigene 1973.

H. hirsutum. — Blytt har den fra Styggeteigene, Meisuren, Kroken og Årdal. Jeg fant den i urene under Skarsbø 1973.

Primula scandinavica. — Den er ikke sjelden på glimmerskiferne i Lærdal, Aurland og Vik. Funnet på engene på Nedre Haukåsgården i Kaupanger, ca. 490 m o.h. Den er funnet i Frønningen på lignende voksested og i omtrent samme høyde over havet.

Cuscuta europaea. — Funnet for over 50 år siden av min far i Storagjerdet, Amble. Der holdt den seg i mange år, men den forsvant før stylket ble oppdyrket. Blytt fant den et par steder på Leikanger, jeg selv har den fra prestegården i Aurland, og Kristen Klaveness fant den i 1973 på Blåflat i Lærdal.

Glechoma hederacea. — Under en hekk i haven, Kaupanger Hovedgård. Sogndal. Blytt fant den ikke i Sogn.

Lonicera periclymenum. — Fatlaberget (Wendelbo 1957).

Tussilago farfara. — Noen enkeltvise planter funnet et par steder i skogen, Amblegård. Den er vanlig på Leikanger. Blytt (1869) skriver at den er alminnelig i Indre Sogn. Det er ikke usannsynlig at den finnes nederst i Sogndalsdalen og at jeg har oversett den.

Filago arvensis. — Blytt fant den bare i Lærdal. Min far og jeg fant den i Amblebergene, og jeg har den fra Kirsebærbergene i Urnes og fra Brekkeberget i Aurland.

Onopordon acanthium. — Funnet på tunet til lensmann Lem, Sogndal for over 50 år siden. Har siden neppe vist seg i Sogndal.

Planter som er vanlige i Indre Sogn men ikke notert for Sogndal

Dryopteris spinulosa. — Per Wendelbo har den fra Sogndalsdalen (I Bergens Museums herbarium som *D. carthusiana*). Selv har jeg bare funnet *D. dilatata* i Sogndal, men utbredelsen av disse nærstående arter er ufullstendig kjent.

Poa alpigena.

Scirpus palustris. — Per Wendelbo har den fra Dueskar, Fimreiteåsen, men den er sannsynligvis ikke sjelden.

Carex oederi

Scleranthus perennis. — Blytt har den fra Luster, og der har jeg også funnet den.

Viscaria alpina

Anemone nemorosa. — Den fantes i gresset i frukthagen, Amblegård i min barndom, men var sannsynligvis innplantet. Den vokser i Hafslo og bør kunne finnes i skogen mellem Hafslo og Sogndalsfjorden.

Callitriche verna og *C. hermaphroditica.* — Begge er vanlige i Indre Sogn, men ingen *Callitriche* er notert for Sogndal.

Empetrum nigrum. — Tross iherdig leting har det ikke lyktes meg å finne andre enn *E. hermaphroditum* i Sogndal. Men den enkjønnete arten kan kanskje finnes i lavlandet. Nærmeste voksested jeg kjenner er Bøfjorden.

Antennaria alpina

Planteliste for Sogndal

Tabellen tilslutt er en liste over de planter som jeg vet er funnet i Sogndal. I tabellen er oppført 586 arter, underarter og varieteter. Nomenklatur og rekkefølge er efter Lid (1963). For de planter som ikke er funnet av min far og meg selv, har jeg føyet til finnerens navn, forkortet slik: (B): fra Blytt (1869) og funnet av Blytt eller Wulfsberg; (K): Kristen Klaveness 1973; (W): Per Wendelbo.

Tallene som er tilføyet efter voksestedet, betyr: 1: vanlig; 2: hist og her; 3: sjelden i Sogndal; 4: bare funnet på ett eller et par steder; 5: funnet i Sogndal, men usikkert om planten fremdeles finnes her.

Tabell I. Planter funnet i Sogndal. Se teksten for forklaring av forkortelsene.

Botrychium lunaria	Fjell	4	Potamogeton natans	Vann	2
Pteridium aquilinum	Skog	1	Triglochin maritimum	Strand	1
Cryptogramma crispa	Fjell	1	T. palustre	Myr	1
Matteuccia struthiopteris	Li	2	Scheuchzeria palustris	Myr	2
Blechnum spicant	Fjell	1	Phragmites communis	Strand	4
Asplenium septentrionale	Ur	1	Phalaris arundinacea	Myr	2
A. viride (K 73)	Fjell	4	Anthoxanthum odoratum	Eng	1
A. trichomanes	Ur	2	Milium effusum	Li	2
Athyrium filix-femina	Skog	1	Phleum pratense	Eng	1
A. alpestre	Fjell	1	P. bertolonii	Eng	1
Cystopteris fragilis	Ur	1	P. commutatum	F.skog	1
Woodsia ilvensis	Ur	2	Alopecurus pratensis	Eng	1
W.alpina (K 73)	Fjell	4	A. geniculatus	Myr	1
Dryopteris phegopteris	Skog	1	Agrostis tenuis	Eng	1
D. linnaeana	Skog	1	A. stolonifera	Strand	2
D. oreopteris	F.skog	3	A. canina	Skog	1
D. filix-mas	Skog	1	A. borealis	Fjell	1
D. dilatata	Skog	1	Calamagrostis canescens	Myr	4
D. spinulosa (W 57)	F.skog	4	C. purpurea	Myr	1
Polystichum lonchitis	Fjell	2	C. epigeios	Skog	1
Polypodium vulgare	Skog	1	Holcus lanatus	Eng	1
Equisetum arvense	Myr	1	H. mollis (B)	Eng	3
E. pratense	Li	1	Aira praecox (W 57)		4
E. silvaticum	Skog	2	Deschampsia caespitosa	Eng	1
E. palustre	Myr	1	D. alpina	Fjell	2
E. fluviatile	Myr	2	D. flexuosa	Skog	1
E. hiemale	Skog	3	Arrhenatherum pubescens	Eng	2
Lycopodium selago	Skog	1	Sieglingia decumbens	Skog	2
L. clavatum	Skog	1	Melica nutans	Li	1
L. annotinum	Skog	1	Molinia coerulea	Myr	1
L. inundatum	Myr	4	Briza media	Myr	2
L. alpinum	Fjell	1	Dactylis glomerata	Eng	1
L. complanatum	Skog	3	Poa angustifolia	Ur	2
Selaginella selaginoides	Fjell	2	P. pratensis	Eng	1
Isoëtes lacustris	Vann	2	P. irrigata	Eng	3
Zostera marina	Sjø	3	P. flexuosa	Fjell	2
Pinus silvestris	Skog	1	P. alpina	Fjell	1
Juniperus communis	Skog	1	P. glauca	Ur	2
Sparganium hyperboreum	Vann	2	P. nemoralis	Li	1
S. angustifolium	Vann	2	P. palustris	Myr	3
			P. compressa	Eng	3

Tabell I, forts.

Poa trivialis	Eng	1	Carex buxbaumii	Myr	3
P. annua	Ugress	1	C. adelostoma	Fjell	3
Puccinellia retroflexa	Strand	2	C. norvegica	Fjell	2
Glyceria fluitans	Myr	2	C. atrata	Li	2
Festuca rubra	Eng	1	C. bigelowii	Fjell	1
F. ovina	Skog	1	C. nigra	Myr	1
F. trachyphylla (B)	Innf.	5	C. pilulifera	Skog	1
F. vivipara	Fjell	1	C. digitata	Ur	2
F. pratensis	Eng	1	C. flava	Myr	2
Lolium temulentum	Innf.	5	C. tumidicarpa	Myr	1
Nardus stricta	F.skog	1	C. hostiana	Skog	4
Bromus benekeni (W 57)		4	C. glacialis	F.skog	4
B. inermis	Ugress	3	C. vaginata	Myr	1
B. tectorum	Ur	2	C. panicea	Myr	1
B. secalinus	Ugress	4	C. livida	Myr	4
B. arvensis	Eng	3	C. pallescens	Eng	1
B. hordeaceus	Eng	3	C. magellanica	Myr	1
Brachypodium silvaticum	Ur	3	C. limosa	Myr	2
Elytrigia repens	Ugress	1	C. capillaris	Fjell	3
Roegneria canina	Ur	1	C. lasiocarpa	Myr	3
Elymus arenarius	Strand	1	C. rostrata	Myr	1
Hordeum jubatum	Innf.	5	C. saxatilis	Fjell	2
Eriophorum vaginatum	Myr	1	Juncus conglomeratus	Skog	2
E. scheuchzeri	Fjell	1	J. filiformis	Fjell	1
E. angustifolium	Myr	1	J. gerardi	Strand	1
Scirpus rufus	Strand	3	J. bufonius	Myr	1
S. uniglumis	Strand	1	J. bulbosus	Myr	1
S. palustris (W 58)	Myr	4	J. alpinus	Skog	1
S. caespitosus	Myr	1	J. articulatus	Myr	2
S. hudsonianus	Myr	1	J. trifidus	Fjell	1
Rhynchospora alba	Myr	4	J. triglumis	Fj.myr	2
Carex dioica	Myr	1	J. biglumis	Fj.myr	2
C. pulicaris	Myr	3	Luzula pilosa	Skog	1
C. pauciflora	Myr	1	L. confusa	Fjell	2
C. chordorrhiza	Myr	1	L. spicata	Fjell	2
C. contigua	Eng	2	L. campestris	Eng	3
C. leporina	Eng	1	L. multiflora	Eng	1
C. lachenalii	Fjell	1	L. frigida	Fjell	1
C. canescens	Myr	1	L. sudetica	Fj.myr	1
C. brunnescens	Fjell	1	Narthecium ossifragum	Myr	1
C. echinata	Myr	1			

Tabell I, forts.

Tofieldia pusilla	Myr	1	Alnus incana	Skog	1
Gagea lutea	Eng	3	A. glutinosa	Li	2
Allium oleraceum (B)	Ur	3	A. glutinosa x A. incana	Li	4
Ornithogalum umbellatum	Innf.	5	Quercus robur	Ur	2
Scilla bifolia	Innf.	5	Ulmus glabra	Li	1
Paris quadrifolia	Li	1	Humulus lupulus	Innf.	4
Maianthemum bifolium	Skog	1	Urtica dioica	Ur	1
Polygonatum odoratum (B)	Ur	4	U. urens	Ugress	1
P. verticillatum	Li	2	Oxyria digyna	Fjell	1
Convallaria majalis	Li	2	Rumex longifolius	Ugress	1
Narcissus pseudonarcissus	Innf.	5	R. acetosa	Eng	1
Orchis mascula	Li	3	R. acetosa subsp.lapponicus	Fjell	2
Dactylorchis maculata	Myr	1	R. acetosella	Ugress	1
Coeloglossum viride	Fjell	2	Polygonum aequale	Tun	1
Platanthera bifolia	Li	3	P. hydropiper	Myr	3
Gynmadenia conopsea	Li	3	P. persicaria	Ugress	1
Epipactis atrorubens	Ur	2	P. tomentosum	Ugress	2
Listera cordata	Fj.skog	2	P. viviparum	Skog	1
Neottia nidus-avis (W 57)	Li	4	P. convolvulus	Ugress	3
Goodyera repens	Skog	2	P. dumetorum (B)	Ur	3
Corallorhiza trifida	Myr	3	Fagopyrum esculentum	Ugress	5
Hammarbya paludosa	Myr	5	F. tataricum	Ugress	4
Salix herbacea	Fjell	1	Chenopodium album	Ugress	1
S. reticulata	Fjell	4	C. bonus-henricus	Ugress	4
S. glauca	Fjell	1	Atriplex patula	Ugress	2
S. lanata	Fjell	3	A. latifolia	Strand	2
S. lapponum	Fjell	1	Montia lamprosperma	Myr	1
S. myrsinifolia	Fj.skog	1	Scleranthus annuus	Tun	1
S. borealis	Fjell	3	Spergula arvensis	Ugress	1
S. phylicifolia	Fjell	2	S. rubra	Ugress	4
S. caprea	Skog	1	Sagina procumbens	Skog	1
S. aurita	Skog	1	S. saginoides	Fjell	1
S. fragilis	Innf.	4	S. intermedia	Fjell	4
Populus tremula	Skog	1	S. nodosa	Strand	2
Myrica gale	Myr	2	Moehringia trinervia	Ur	2
Corylus avellana	Li	1	Arenaria serpyllifolia	Ur	2
Betula verrucosa	Skog	1	Stellaria nemorum	Li	1
B. pubescens	Fj.skog	1	S. media	Ugress	1
B. nana	Fjell	1	S. graminea	Skog	1
B. nana x B. pubescens	Fjell	2	S. longifolia	Li	3

Tabell I, forts.

Stellaria alsine	Myr	3	Cochlearia officinalis	Strand	1
S. calycantha	F.skog	3	Berteroa incana	Tun	2
Cerastium cerastoides	Fjell	1	Draba incana	Ur	2
C. arvense	Ur	2	D. norvegica	Fjell	3
C. alpinum	Fjell	3	Erophila verna	Tun	4
C. caespitosum	Ur	2	Raphanus raphanistrum	Ugress	2
Agrostemma githago	Ugress	5	Alliaria petiolata	Ur	2
Viscaria vulgaris	Eng	1	Sisymbrium altissimum	Ugress	5
Lychnis flos-cuculi	Eng	3	Descurainia sophia	Tun	3
Melandrium rubrum	Li	1	Sinapis arvensis	Ugress	1
M. album	Ugress	1	S. alba	Ugress	4
M. noctiflorum	Innf.	4	Brassica napus	Innf.	5
Silene maritima	Strand	2	Barbarea vulgaris v. arcuata	Eng	1
S. cucubalus	Eng	1	Rorippa islandica	Ugress	4
S. rupestris	Ur	1	R. silvestris	Ugress	4
S. acaulis	Fjell	2	Cardamine pratensis	Eng	1
Dianthus deltoides	Eng	3	C. amara	Myr	3
Vaccaria pyramidata	Ugress	5	C. bellidifolia	Fjell	2
Caltha palustris	Myr	1	Arabidopsis thaliana	Ur	2
Aquilegia vulgaris	Li	3	Arabis hirsuta	Ur	2
Aconitum septentrionale	Li	1	A. alpina	Fjell	3
do. med hvite blomster	Li	4	Turritis glabra	Ur	2
Actaea spicata	Li	2	Erysimum hieraciifolium	Ur	2
Myosurus minimus	Tun	5	Hesperis matronalis	Innf.	4
Ranunculus glacialis	Fjell	2	Sedum rosea	Ur	1
R. platanifolius	Li	3	S. villosum	Fjell	3
R. flammula	Myr	3	S. album	Ur	2
R. reptans	Fj.myr	2	S. acre	Ur	1
R. auricomus	Eng	3	S. annuum	Ur	1
R. acris	Eng	1	Saxifraga cotyledon	Ur	2
R. repens	Ugress	1	S. oppositifolia	Fjell	2
R. confervoides x peltatus	Vann	4	S. nivalis	Fjell	2
Berberis vulgaris	Ugr.	2	S. stellaris	F.skog	1
Chelidonium majus	Ugr.	2	S. aizoides	F.skog	2
Papaver rhoeas	Innf.	5	S. adscendens	Ur	3
Fumaria officinalis	Ugress	1	S. granulata	Eng	5
Subularia aquatica	Myr	3	S. groenlandica	Fjell	2
Thlaspi arvense	Ugress	1	Chrysosplenium alternifolium	Li	2
T. alpestre	Ugress	2	Parnassia palustris	Myr	2
Capsella bursa-pastoris	Ugress	1	Ribes uva-crispa	Ur	2

Tabell I, forts.

Ribes rubrum	Innf.	3	Trifolium repens	Eng	1
R. alpinum	Ur	3	T. hybridum	Eng	1
Prunus padus	Li	1	T. pratense	Eng	1
Cotoneaster integerrimus	Ur	2	T. medium	Ur	1
Crataegus calycina	Ur	2	T. arvense	Ur	2
Malus silvestris	Ur	3	Anthyllis vulneraria	Ur	1
Sorbus aucuparia	Skog	1	Lotus corniculatus	Eng	1
S. hybrida	Ur	3	Astragalus glycyphyllus	Ur	2
S. intermedia	Innf.	4	A. alpinus	Fjell	3
S. subarranensis	Ur	2	Vicia hirsuta	Ur	3
S. rupicola	Ur	2	V. tetrasperma	Ur	3
Rubus chamaemorus	Myr	1	V. silvatica	Ur	1
R. idaeus	Eng	1	V. cracca	Ur	1
Fragaria vesca	Eng	1	V. sepium	Eng	1
Comarum palustre	Myr	1	V. sativa	Ugress	5
Potentilla anserina	Strand	1	Lathyrus niger	Ur	2
P. argentea	Ur	2	L. vernus	Ur	2
P. crantzii	F.skog	3	L. silvestris	Ur	1
P. tabernaemontani	Eng	4	L. pratensis	Ur	1
P. erecta	Eng	1	Pisum arvense	Innf.	5
Sibbaldia procumbens	Fjell	1	Oxalis acetosella	Li	1
Geum rivale	Li	1	Geranium pratense	Eng	3
G. urbanum	Li	1	G. robertianum	Ur	1
G. rivale x urbanum	Li	3	Erodium cicutarium	Ugress	3
Filipendula ulmaria	Myr	1	Linum catharticum	Eng	3
Alchemilla alpina	Fjell	1	Polygala vulgaris	Eng	2
A. glaucescens	Ur	3	Euphorbia esula	Ugress	3
A. pastoralis	Eng	1	E. helioscopia	Ugress	2
A. filicaulis	Ur	2	Acer platanoides	Li	2
A. micans	Eng	3	Impatiens noli-tangere	Li	2
A. glabra	F.skog	1	Rhamnus frangula	Li	2
A. wichurae	Eng	2	Tilia cordata	Ur	2
Agrimonia eupatoria	Ur	1	Malva crispa	Ugress	5
Rosa rugosa	Innf.	4	M. neglecta	Ugress	4
R. majalis	Ur	1	M. pusilla	Ugress	3
R. villosa	Skog	2	Hypericum montanum	Ur	4
R. rubiginosa	Eng	2	H. hirsutum	Ur	3
R. dumalis	Skog	2	H. maculatum	Eng	1
Medicago lupulina	Innf.	5	H. perforatum	Eng	1
Trifolium aureum	Ur	2	Drosera rotundifolia	Myr	1

Tabell I, forts.

Drosera anglica	Myr	1
D.anglica x D.rotundifolia	Myr	3
Viola tricolor	Ugress	1
V. tricolor f. lutescens	Ugress	4
V. arvensis	Ugress	2
V. biflora	F.skog	2
V. palustris	Myr	1
V. riviniana	Skog	1
V. canina	Eng	1
Lythrum salicaria	Strand	2
Chamaenerion angustifolium	Ur	1
Epilobium montanum	Ur	1
E. collinum	Ur	1
E. lactiflorum	Li	3
E. alsinifolium	F.skog	2
E. hornemannii	F.skog	2
E. anagallidifolium	Fjell	2
E. palustre	Myr	1
Circaea alpina	Li	2
Myriophyllum alterniflorum	Vann	2
Hippuris vulgaris	Vann	2
Cornus suecica	Skog	1
Anthriscus silvestris	Eng	1
Myrrhis odorata	Ugress	4
Torilis japonica	Ur	3
Carum carvi	Eng	1
Pimpinella saxifraga	Eng	1
Aegopodium podagraria	Ugress	1
Aethusa cynapium	Ur	3
Ligusticum scoticum	Strand	1
Angelica silvestris	Li	1
A. archangelica subsp. norvegica	F.skog	3
Heracleum sibiricum	Eng	3
Moneses uniflora	Skog	1
Pyrola minor	Skog	1
P. media	Skog	1
P. rotundifolia	Skog	2
P. chlorantha	Skog	3
Ramischia secunda	Skog	1
Loiseleuria procumbens	Fjell	1
Phyllodoce coerulea	Fjell	1
Cassiope hypnoides	Fjell	1
Andromeda polifolia	Myr	1
Arctostaphylos uva-ursi	Skog	1
A. alpina	Fjell	1
Calluna vulgaris	Skog	1
Vaccinium vitis-idaea	Skog	1
V. uliginosum	Myr	1
V. myrtillus	Skog	1
Oxycoccus microcarpus	Myr	1
Empetrum hermaphroditum	Skog	1
Primula scandinavica	Eng	4
Lysimachia vulgaris	Li	2
Trientalis europaea	Skog	1
Glaux maritima	Strand	1
Gentianella campestris	Eng	2
Menyanthes trifoliata	Myr	1
Fraxinus excelsior	Li	1
Cuscuta europaea	Ugress	5
C. epithymum	Ugress	5
Lappula myosotis	Ur	2
Asperugo procumbens	Ugress	4
Anchusa arvensis	Ugress	4
Myosotis caespitosa	Myr	2
M. baltica	Myr	3
M. arvensis	Eng	1
M. silvatica	F.skog	1
M. hispida	Ur	3
M. stricta	Ur	3
Lithospermum arvense	Ugress	4
Echium vulgare	Ugress	4
Ajuga pyramidalis	Eng	1
Scutellaria galericulata	Strand	2
Glechoma hederacea	Ugress	4
Prunella vulgaris	Skog	1
Galeopsis speciosa	Ugress	1
G. tetrahit	Ugress	1
G. bifida	Ur	2
Lamium purpureum	Ugress	1
L. hybridum	Ugress	1

Tabell I, forts.

Lamium moluccellifolium	Ugress	2	Galium uliginosum	Myr	1
L. amplexicaule	Ugress	2	G. palustre	Myr	1
Stachys silvatica	Li	2	G. odoratum	Ur	2
S. palustris	Ugress	1	G. verum	Eng	1
Satureja vulgaris	Ur	1	G. boreale	Eng	1
S. acinos	Ur	1	G. mollugo	Eng	1
Origanum vulgare	Ur	1	Linnaea borealis	Skog	1
Mentha arvensis	Eng	2	Lonicera periclymenum (W 57)		4
Solanum dulcamara	Ur	2	Sambucus nigra	Innf.	3
S. nigrum	Ugress	2	Viburnum opulus	Li	1
Hyoscyamus niger	Ugress	5	Valeriana sambucifolia	Eng	1
Verbascum thapsus	Ur	2	Succisa pratensis	Eng	1
V. nigrum	Ur	1	Knautia arvensis	Eng	1
Linaria vulgaris	Eng	1	Campanula glomerata	Innf.	3
L. bipartita	Innf.	5	C. rapunculoides	Ugress	2
Scrophularia nodosa	Li	2	C. rotundifolia	Eng	1
Veronica fruticans (K 73)	Fjell	4	Solidago virgaurea	Skog	1
V. alpina	Fjell	2	Bellis perennis	Innf.	4
V. serpyllifolia	Eng	1	Erigeron acre	Eng	1
V. arvensis	Ur	3	E. boreale	Fjell	3
V. scutellata	Myr	2	Filago arvensis	Ur	4
V. chamaedrys	Eng	1	Antennaria dioica	Skog	1
V. officinalis	Eng	1	Gnaphalium silvaticum	Skog	2
V. agrestis	Ugress	3	G. norvegicum	F.skog	2
Melampyrum pratense	Skog	1	G. supinum	Fjell	1
M. silvaticum	Li	2	G. uliginosum	Ugress	1
Euphrasia brevipila	Eng	1	Anthemis tinctoria	Ugress	4
E. frigida	Fjell	1	Achillea millefolium	Eng	1
Odontites rubra	Ugress	5	A. ptarmica	Ugress	2
Rhinanthus minor	Ugress	1	Matricaria inodora	Ugress	1
Pedicularis palustris	Myr	1	M. recutita	Ugress	4
P. lapponica	Fjell	2	M. matricarioides	Tun	1
Bartsia alpina	F.skog	1	Chrysanthemum vulgare	Ur	2
Pinguicula vulgaris	Myr	1	C. leucanthemum	Eng	1
Utricularia minor	Vann	4	C. roseum	Innf.	4
Plantago major	Tun	1	Artemisia absinthium	Ugress	3
P. media	Eng	2	A. vulgaris	Ur	1
P. lanceolata	Eng	2	Tussilago farfara	Skog	4
P. maritima	Strand	1	Senecio vulgaris	Ugress	1
Galium aparine	Ugress	1	S. viscosus	Ugress	3

Tabell I, forts.

Arctium minus	Tun	1	Tragopogon pratensis	Ugress	2
Saussurea alpina	F.skog	1	Crepis paludosa	Myr	2
Carduus crispus	Ugress	4	C. tectorum	Ur	2
Circum vulgare	Ugress	1	Sonchus arvensis	Ugress	1
C. palustre	Myr	1	S. oleraceus	Ugress	1
C. heterophyllum	Myr	1	S. asper	Ugress	1
C. arvense	Ugress	1	Lactuca muralis	Ur	1
Onopordon acanthium	Tun	5	L. alpina	Li	2
Centaurea jacea	Eng	1	Taraxacum officinale(coll.)	Ugress	1
C. scabiosa	Eng	3	Hieracium pilosella	Eng	1
C. cyanus	Ugress	5	H. alpinum	Fjell	1
Lapsana communis	Ur	2	H. silvaticum	Skog	1
Hypochoeris maculata	Ur	2	H. umbellatum	Eng	1
Leontodon autumnalis	Eng	1			

LITTERATUR

Blytt, A., 1869. *Om Vegetationsforholdene ved Sognefjorden. Christiania.*
Nordhagen, R., 1960. Studier i Det Heibergske Herbarium fra Sogn. *Blyttia* 18: 5-14.
Lid, J., 1963. *Norsk og svensk flora.* Oslo.
Wendelbo, P., 1957. Bilag til Sogns flora. *Blyttia* 15: 136-143.
— 1963. Bidrag til Sogns flora — 2. *Ibid.* 21: 105-109.

Blyttia 32: 103-118; 1974

Sandstrender, sanddyner og sanddynevegetasjon med eksempler fra Lista, Vest-Agder

Sand-shores, dunes and dune vegetation with examples from Lista, Vest-Agder county, SW Norway

AV KLAUS HØILAND[1]

Innledning

Under feltarbeid på sanddyneområdene på Lista, i forbindelse med hovedfagsarbeid og oppdrag for Miljøverndepartementet, har jeg kommet bort i mange av problemene i forbindelse med sandstrender, sanddyner og sanddynelandskap. Denne artikkelen bygger dels på litteratur og dels på egne observasjoner. Av generell litteratur har jeg særlig benyttet tre verk, Gimingham, i The Vegetation of Scotland (1964: 86–112), Danmarks Natur, bind 4 (1969) og Ranwell (1972).

Av arbeider på norske sanddyner og sandstrender, kan et par plantesosiologiske arbeider av Nordhagen (1940) og Tüxen (1967) nevnes. Begge har med rikelig materiale fra Lista. Jeg vil også nevne Søviks undersøkelser av vegetasjonen på flygesandsfelt på Vestlandet (Søvik 1944, 1945, 1946).

Undersøkelsesområdet

Sanddyneområdene på Lista (fig. 1) omfatter Bausje, strekningen fra Austhasselstranda til Skiphaugen, noen områder mellom Skiphaugen og vegen som går sør-øst fra Austre Hauge, og områdene Husebysanden, Einarsneset, Lomsesanden. Einarsneset består mye av grunnfjell, men det har blåst sand over store deler av grunnfjellspartiene.

Metoder

Frekvenstabellene bygger på 1 m² ruteanalyser. Disse er enten lagt ut tilfeldig eller ved utvelgelse av passende vegetasjon. For vegetasjonstyper med høyt artsantall, har jeg brukt opp til 68 ruteanalyser, og for de med lavest artsantall, ned til 10.

Nomenklaturen i tabellene følger for karplanter vesentlig Lid (1963), for bladmoser Nyholm (1954-69), for levermoser Arnell (1956) og for lav Dahl & Krog (1973).

1 Botanisk museum, Universitetet i Oslo.

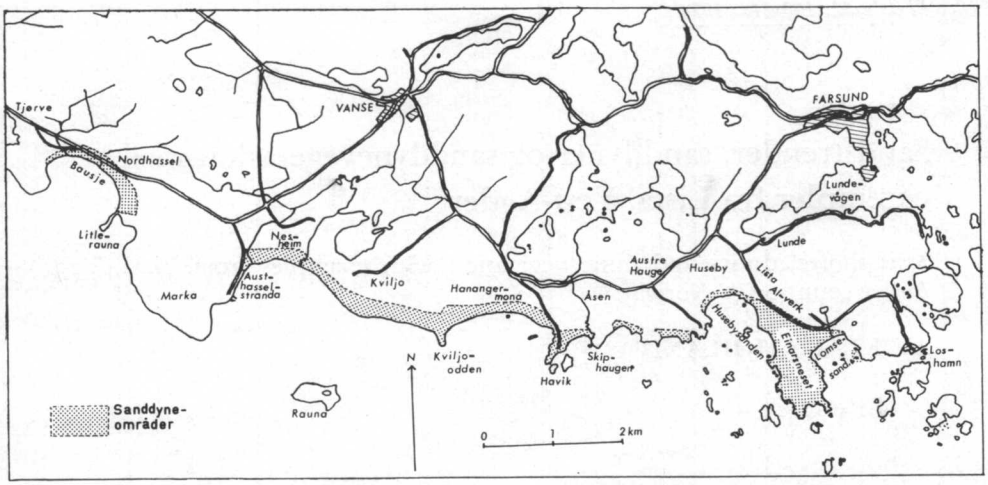


Fig. 1 Kart over sanddyneområdene på Lista (Vest-Agder).
Map over the dune-areas on Lista (Vest-Agder).

Om sandstrender og deres sonering

Sanden er finfordelt materiale fra havet. På Lista er hovedbestanddelen kvarts. I mindre mengder forekommer feltspater og amfibolitter. Av organiske komponenter er skjellfragmenter og tangrester det viktigste. Det er disse organiske restene som gir plantenæring til sanden.

Sandstrender er vanlige i Norge, men det er bare ved sterk sandpålegging som skyldes store tilgjengelige sandmengder i havet og kraftig pålandsvind, at det kan dannes sanddyner. Større sanddyneområder er relativt sjeldne her i landet. Eksemplet er: Hvaler, Jomfruland, Mandal, Lista, Jæren, Karmøy og Stadt.

Krumbein & Slack (1956) deler sandstranda inn i fire soner (fig. 2). «Nearshore bottom» fra 9 m under havflata til merket for normal fjøre sjø. «Foreshore» til merket for normal flo. «Foreshore» representerer i praksis tidevannssonen ved normalt tidevann. «Backshore» til sanddyne-

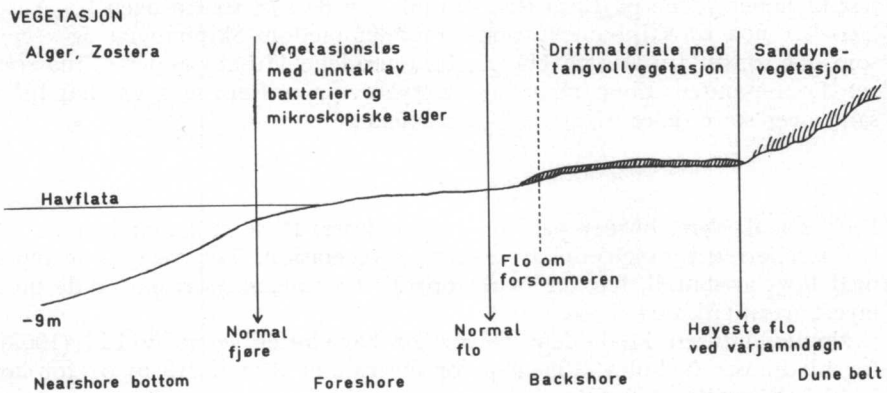


Fig. 2. Sandstrands-sonene etter Krumbein & Slack (1956).
The sand-shore zones according to Krumbein & Slack (1956).

TANGVOLLVEGETASJON

10 analyser

	Frekvens i %
Atriplex sabulosa	70
Elymus arenarius	70
Atriplex latifolia	50
Cakile maritima	20
Potentilla anserina	20
Sonchus arvensis	20
Matricaria inodora var. maritima	20
Agrostis stolonifera	20
Atriplex glabriuscula	10
Galeopsis tetrahit	10
Galium aparine	10
Sedum acre	10
Aster tripolium	10
Puccinellia maritima	10

UETABLERTE AMMOPHILA-DYNER

15 analyser

	Frekvens i %
Ammophila arenaria	100
Lathyrus maritimus	21
Elymus arenarius	13
Sonchus arvensis	13
Taraxacum spp.	13
Elytrigia juncea	7
Atriplex sabulosa	7
Atriplex latifolia	7
Cirsium arvense	7
Hieracium umbellatum	7
Salix repens	7
Galium verum	7

ELYTRIGIA JUNCEA-EMBRYONALDYNER

15 analyser

	Frekvens i %
Elytrigia juncea	100
Atriplex sabulosa	20
Honckenya peploides	13
Ammophila arenaria	13
Cakile maritima	7

ETABLERTE AMMOPHILA-DYNER

15 analyser

	Frekvens i %
Ammophila arenaria	100
Hieracium umbellatum	87
Festuca rubra var. arenaria	73
Lathyrus maritimus	67
Taraxacum spp.	60
Bryum capillare	40
Galium verum	27
Poa pratensis	27
Brachythecium albicans	27
Bryum argenteum	27
Sedum acre	20
Tortula ruralis var. ruraliformis	20
Anthyllis vulneraria	13
Lotus corniculatus	13
Erigeron acre	13
Achillea millefolium	13
Carex arenaria	13
Bryum spp.	13
Plantago maritima	7
Leontodon autumnalis	7
Draba incana	7
Empetrum nigrum	7
Pinus mugo	7
Hypnum cupressiforme	7
Dicranum scoparium	7
Tortula subulata	7
Barbula sp.	7
Cladonia chlorophaea	7
Hypogymnia physodes	7
Parmelia saxatilis	7

nes begynnelse. Dette vil ofte si til merket for høyeste flo ved vårjamndøgn. «Backshore» er tørrlagt unntatt ved ekstrem flo eller sterke brenninger. Den sanden som bygger opp dynene, er sand som vinden blåser innover fra den tørrlagte «backshore»-sonen. Den siste sonen er «dune belt» som representerer de vegetasjonsdekkete sanddynene.

Etter inndelingen til Sernander (1917) vil «foreshore» representere litoralen, «backshore» supralitoralen og «dune belt» epilitoralen.

Gimingham (1964) bruker betegnelsen «foreshore» om hele sandstrandsbeltet fra havflata til sanddynenes begynnelse.

Normalt begynner sanddynene å dannes på eller like ovafor merket for høyeste flo ved vårjamndøgn (Gimingham 1964: 92). Nedafor dette merket til merket for forsommerfloen avlegges mye driftmateriale (tang, tare, rekved og annet drivgods). Det er i denne sonen vi finner tangvollene. Vegetasjonen på disse består vesentlig av sommerannuelle, halofile planter. Når høststormene og det høyere høst-tidevannet begynner å gjøre seg gjeldende, visner plantene ned. Frøene spirer sjelden før i slutten av april eller i begynnelsen av mai, på grunn av det høye vår-tidevannet som virker forstyrrende (Ranwell 1972: 138). Plantene som vokser her, er tilpasset til å leve under de urolige vekstforholda, og de drar nytte av den kraftige plantenæringa i tangvollene. Vi finner flere nitrofile planter.

Analyseresultater av tangvollvegetasjon på sandstrendene på Lista finnes i tabell I. Plantesosiologisk kan vegetasjonen stemme med en assosiasjon som av Nordhagen (1940: 63–66) kalles Atriplicetum sabulosi, og av Tüxen (1967: 244–247) kalles Mertensio- Atriplicetum arenariae.

Tangvollene på Lista er svært vekslende fra år til annet. Dette skyldes variasjon av tangmengde og frø som spirer. De enårige plantene kan akkumulere sand, og derved gi et startgrunnlag til embryonaldynedannelsen, men embryonaldynene kan også danne seg uavhengig av tangvollplantene (Gimingham 1964: 88). Det siste er det vanligste på Lista.

Ved bekker og oppkommer i tangvollene, vil det finnes en ferskvannspåvirket, nitrofil vegetasjon. De typiske tangvollplantene blir sparsomme, og mindre salttålende planter som *Catabrosa aquatica, Juncus bufonius* var. *ranarius* og *Ranunculus sceleratus* dukker opp. På Lista finnes det mye av denne vegetasjonen ved de to bekkene som renner ut i Bausje.

Sanddynetyper

Av sanddyner har vi to hovedtyper: De *inorganogene* og de *organogene*. De inorganogene dynene dannes uten aktiv hjelp av organismer, altså busker eller flerårige gras. De inorganogene dynene danner seg oftest i «backshore»-sonen, og hører strengt tatt ikke med i selve sanddynelandskapet. Dette dannes av de organogene dynene.

De organogene dynene dannes ved at busker eller især flerårige gras virker som ei felle for den fykende sanden. Mellom stråene i ei *Ammophila*-tue f. eks. er det tilnærmet vindstille. Sand som blåser inn i tua, vil falle ned mellom stråene og avleire seg. Det vil dannes en sanddyne. Ved aktiv vekst fra plantene, vil dynen vokse.

Av inorganogene dyner, vil jeg nevne tre typer (fig. 3). Framstillingen bygger mye på Kuhlman (1969: 171–174).

Tungedynen dannes som ei tunge i vindretningen bak et le, dette være

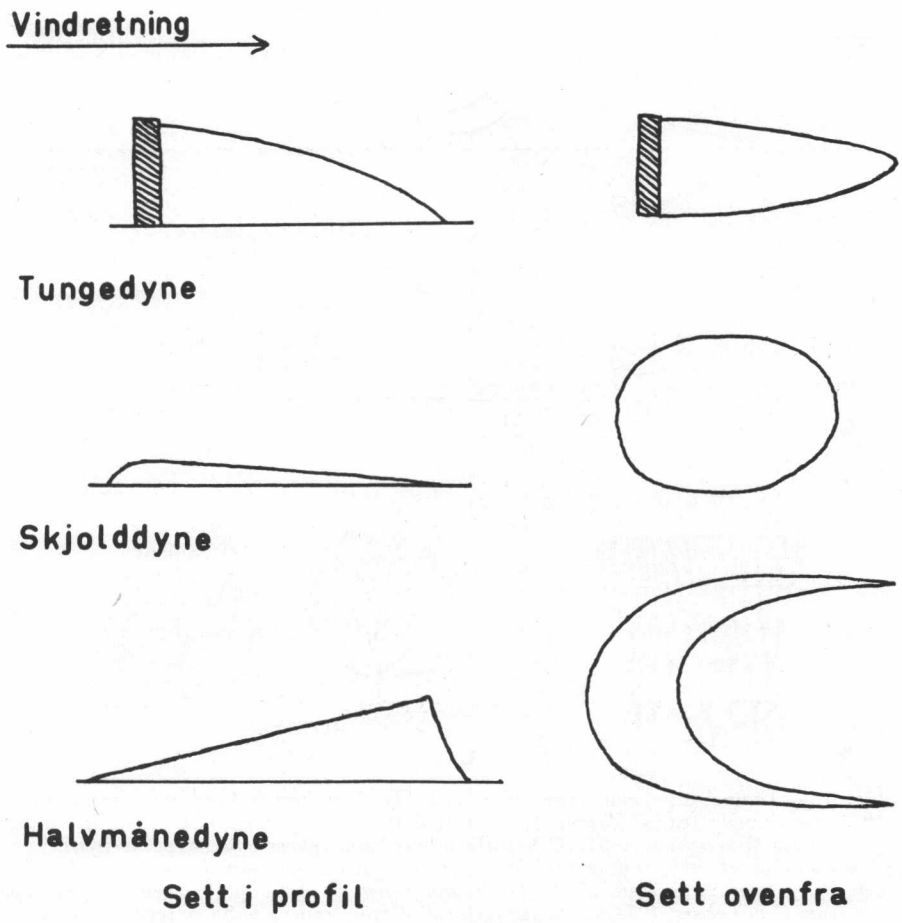


Fig. 3. Inorganogene dynetyper.
Inorganogenic dune-types.

seg en stein, ei kasse eller grastue. De aller første embryonaldynene begynner slik.

Skjolddynen dannes uten le ved større vindstyrker. Den er lav (ca. 10 cm), skjoldformet og med den bratteste sida mot vindretningen. Da skjolddynen ligger fritt, vil den vandre i vindretningen.

Halvmånedynen dannes av skjolddynen ved sterk og vedvarende vind. Denne har slakksida mot vindretningen, og den bratteste sida i vindretningen. Sanden «kryper» oppover dynen på lovart side, og påleirer seg jamnt i ei slakk skråning. På lesida av dynen opphører vinden, og sanden faller ned. Her avsetter den seg så bratt som den kan stables uten å rase. Sett ovenfra er dynen halvmåneformet med konvekssida mot vindretningen, og konkavsida med beina i vindretningen. Halvmånedynen regnes som den naturligste dyneformen sanden kan få ved sterkere og vedvarende vind. Halvmånedynen vandrer også i vindretningen. I ørkenstrøk kalles denne dynetypen med det arabiske ordet, barkhaner.

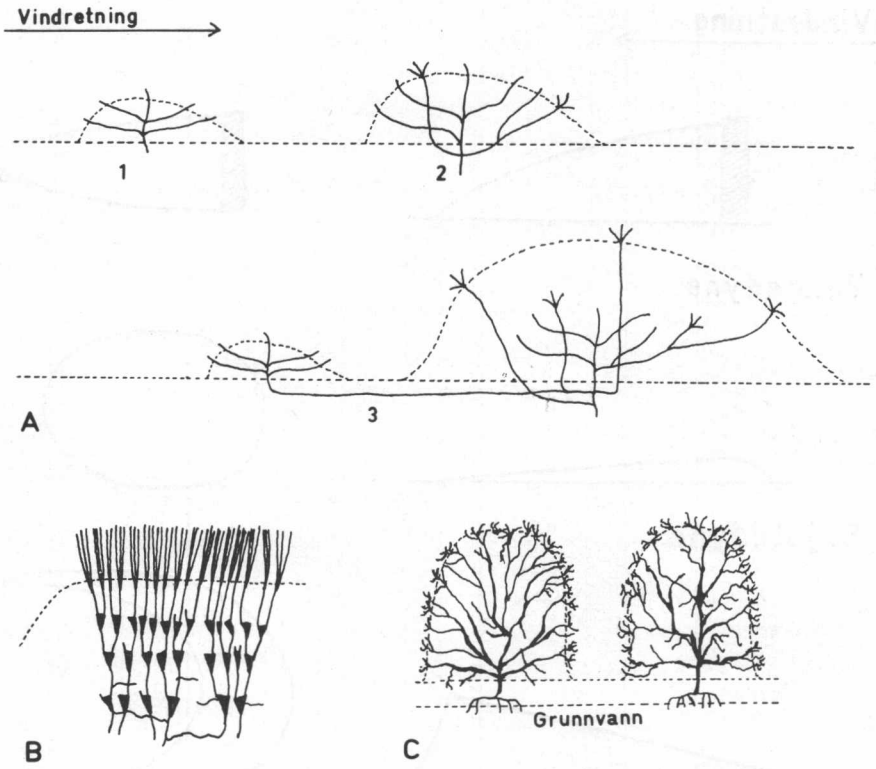


Fig. 4. A Dannelse av embryonaldyner ved *Elytrigia juncea* (omtegnet fra Ranwell, 1972; opprinnelig fra Nicholson, 1952). B Vekstform hos *Ammophila arenaria* (omtegnet fra Gimingham, 1964). C Vekstform hos *Salix repens* i *Salix repens*-dyner.
A Formation of embryonic dunes by Elytrigia juncea *(redrawn from Ranwell, 1972; originally from Nicholson, 1952). B Growing-form of* Ammophila arenaria *(redrawn from Gimingham, 1964). C Growing-form of* Salix repens *in* Salix repens*-dunes.*

På Lista dannes de organogene dynene av tre viktige dynedannere, *Elytrigia juncea, Ammophila arenaria* og *Salix repens.*

Elytrigia juncea kan gro opp like ovafor merket for høyeste flo ved vårjamndøgn. Den produserer lave tuer med stive blad (fig. 4A). Videre produserer den utløpere som sprer seg skrått gjennom sanden som akkumulerer seg etterhvert. Eldre planter danner også horisontale lange utløpere som kan gi opphav til nye tuer. Dynene kan derfor utbre seg i belter. *Elytrigia juncea* tåler ikke oversanding særlig over 30 cm pr. år (Ranwell 1972: 140). Ved sterkere sandpålegging kan de horisontale lange utløperne bøye seg vertikalt og danne nye tuer over sanden. *Elytrigia juncea* danner embryonaldyner, og legger grunnen til rette for *Ammophila arenaria.* Da *Elytrigia juncea* tåler mer salt og sjøvann enn *Ammophila* (Gimingham 1964: 95), vil *Elytrigia juncea* greie seg utenfor *Ammophila. Elytrigia juncea*-embryonaldynene danner derfor et belte foran *Ammophila*-dynene. Der sandpåleggingen er for sterk, vil *Ammophila* erstatte *Elytrigia juncea* som embryonaldynedanner. Dette er tilfelle flere steder på Lista.

Ammophila arenaria har kraftigere vekst og vekstform enn *Elytrigia*

juncea. *Ammophila* kan tåle en sandpålegging på opptil 1 m pr. år. Veksten hos *Ammophila* likner en del på den hos *Elytrigia juncea*. Dette gjør at også *Ammophila*-dynene kan danne sammenhengende belter. Vertikalt vokser *Ammophila* ved sympodiale skudd (fig. 4B). Da hvert skudd danner ei tett bladtue, og de enkelte skuddene står tett, vil det dannes store tuekomplekser (fig. 8). Dette blir ei effektiv sandfelle. *Ammophila*-dynen vokser derfor fort i høyden, og blir mye høyere enn *Elytrigia juncea*-dynene. Påleiringen av sand foregår sterkest med en gang den fykende sanden treffer *Ammophila*-tuene. Bakover blir påleiringen svakere. Det er særlig dette som gjør at *Ammophila*-dynene er brattest på lovart side, og slakke på lesida (fig. 5). Vi ser at dyneprofilet er motsatt det vi finner hos halvmånedynen (Ranwell 1972: 148).

Grunnvannet ligger lavere enn røttene til *Ammophila* i en *Ammophila*-dyne. Willis *et al.* (1959 b: 254–255) diskuterer dette. De mener at *Ammophila* kan få vann på to måter, ved dannelse av dogg på overflata av dynen, eller ved en bevegelse av vanndamp oppover fra dypere, fuktigere lag. Begge deler kan skje om natta når dynens overflate er den kaldeste.

Det er *Ammophila*-dynene som danner det mest karakteristiske innslaget i sanddyneområdene på Lista. Særlig godt utvikla er de mellom Kviljo og Skiphaugen.

Salix repens har en vekst som hovedsakelig er rettet vertikalt (fig. 4C). Horisontal vekst er mindre vesentlig. *Salix repens*-dynene vokser mer i høyden enn i bredden. *Salix repens* danner ikke horisontale utløpere. Dynene vil derfor ikke danne sammenhengende belter. *Salix repens*-dynene er adskilte tueformete dyner, som aller mest minner om høysåter utover et jorde. På Lista ser det ut som om *Salix repens*-dynene dannes dersom et fuktigere område oversandes. Da vil den opprinnelige vegetasjonen dø ut, unntatt eventuell *Salix repens*. Denne vil kunne gro opp gjennom sanden, og danne dyner ved videre sandpålegging; samtidig som den får vann fra den fuktigere undergrunnen. På Lista finnes større felt med *Salix repens*-dyner på Kviljo, vest for Skiphaugen og på Lomsesanden.

Sanddynelandskapets dannelse

Dannelsen av et sanddynelandskap kan foregå på to måter. Vi har det progressive systemet (engelsk: «prograding system»), og det eroderende systemet (Ranwell 1972: 147–148). Vi skal først se på det progressive systemet. Dette vil si at dynene etableres *in situ*. En dynerand legges til den forrige etterhvert som sanden blåser, og dynene vokser utover mot strandlinjen. Slik vil helst skje der vinden er moderat. Typiske progressive dynesystemer finnes på Lista bare ved Austhasselstranda og i bukta på Husebysanden.

Et tverrsnitt gjennom et progressivt dynesystem gir et karakteristisk bilde (fig. 5). Først har vi embryonaldynene (når vi ser bort fra tangvollvegetasjonen). Så kommer de store *Ammophila*-dynene. Beveger vi oss innover, vil vi se at det etterhvert innfinner seg bunnvegetasjon i *Ammophila*-dynene. Denne blir tettere etterhvert som avstanden fra embryonaldynene øker. I de uetablerte *Ammophila*-dynene ytterst finner vi nesten bare *Ammophila* med islett av *Elymus arenarius, Lathyrus maritimus og Sonchus arvensis*. Innover vil *Festuca rubra* var. *arenaria, Hieracium umbellatum* og *Taraxacum* spp. innfinne seg. *Ammophila*-dyner med rela-

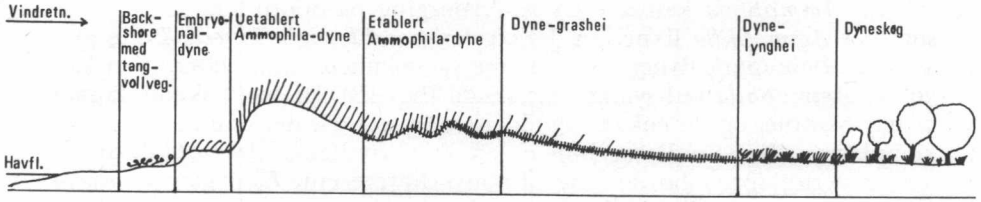


Fig. 5. Dynelandskap dannet ved det progressive systemet.
Dune-landscape formed by the prograding system.

tivt tett bunnvegetasjon kaller jeg etablerte *Ammophila*-dyner. I de uetablerte *Ammophila*-dynene mangler moser og lav. I de etablerte *Ammophila*-dynene finnes moser, mens lav er relativt sjeldne.

Av tabell I ser vi analyseresultater fra *Elytrigia juncea*-embryonaldyner og fra uetablerte og etablerte *Ammophila*-dyner. Plantesosiologisk hører *Elytrigia juncea*-vegetasjonen til assosiasjonen Elymo-Agropyretum boreoatlanticum (Tüxen 1967: 247–248). Vegetasjonen på de uetablerte *Ammophila*-dynene hører til assosiasjonen Soncho-Ammophiletum (Tüxen 1967: 248–252). Willis *et al.* (1959 a&b) skriver om «pure Ammophiletum arenariae» som ser ut til å representere de uetablerte *Ammophila*-dynene, og «mixed Ammophiletum» som representerer de etablerte *Ammophila*-dynene.

Bak de etablerte *Ammophila*-dynene kommer et parti jeg vil kalle dynegrasheia. Dette er flate områder med kortvokst vegetasjon av tørketålende urter. Willis *et al.* (1959 a&b) bruker betegnelsen «dry dune pastures» om denne vegetasjonstypen. Det flate relieffet skyldes at vinden etterhvert flater ut dynene, og dessuten en sakte og jamn sandpålegging fra de foranliggende dynene. Nærliggende områder som utsettes for sakte sandpålegging, kan også utvikle en vegetasjon som er identisk med vegetasjonen på dyne-grasheia.

Tabell II viser at *Ammophila* fremdeles er ganske frekvent i dyne-grasheia. Men den har liten dekning, og er ofte steril og nedliggende. *Ammophila* får ikke lenger den nødvendige sandpåleggingen. Det som preger vegetasjonen er tørketålende planter som f. eks. *Anthyllis vulneraria, Festuca rubra* var. *arenaria, Galium verum, Hieracium umbellatum, Lotus corniculatus, Pimpinella saxifraga* og *Sedum acre,* sammen med flere arter moser og lav. Denne vegetasjonstypen er den artsrikeste i sanddyneområdene på Lista. Et stort dyne-grasheiområde finnes mellom Austhasselstranda og Nesheim.

Tüxen (1967: 252–264) klassifiserer denne vegetasjonen som assosiasjonen Gentiano-Pimpinelletum saxifragae innen forbundet Koelerion albescentis. Dette hører til klassen Sedo-Scleranthetea (Fukarek 1964: 125).

De etablerte *Ammophila*-dynene danner overgang mellom de uetablerte *Ammophila*-dynene og dyne-grasheia, i og med at de inneholder arter fra begge vegetasjonstyper. Dette nevnes også av Willis *et al.* (1959 b: 261).

Der grunnen er blitt erodert i dyne-grasheia, vil sanden blottlegges igjen. På Lista vil slike partier være dominert av *Corynephorus canescens.* Slikt kan sees ved grustak, veger og især ved rester etter tyskernes virksomhet fra 2. verdenskrig. Denne vegetasjonen kan klassifiseres som assosiasjonen Corynephoretum canescentis innen klassen Corynephoretea (Fukarek 1964:

DYNE-GRASHEI

68 analyser

	Frekvens i %
Festuca rubra var. arenaria	74
Galium verum	72
Hieracium umbellatum	65
Ammophila arenaria	49
Sedum acre	44
Anthyllis vulneraria	40
Pimpinella saxifraga	39
Lotus corniculatus	37
Plantago maritima	29
Poa pratensis	29
Taraxacum spp.	27
Cladonia chlorophaea	27
Carex arenaria	26
Corynephorus canescens	25
Cornicularia aculeata	25
Achillea millefolium	22
Tortula ruralis var. ruraliformis	21
Cladonia furcata	21
Hypnum cupressiforme	19
Hypogymnia physodes	18
Thalictrum minus	16
Agrostis tenuis	16
Barbula spp.	16
Cerastium caespitosum	13
Empetrum nigrum	12
Hieracium pilosella	10
Brachythecium albicans	10
Rhytidiadelphus squarrosus	10
Bryum spp.	10
Trifolium repens	9
Jasione montana	7
Draba incana	7
Lathyrus maritimus	7
Pleurozium schreberi	7
Festuca ovina	6
Leontodon autumnalis	6
Dicranum scoparium	6
Viola canina	4
Viola tricolor	4
Salix repens	4
Plantago lanceolata	4
Elymus arenarius	4
Pinus mugo	4
Polytrichum piliferum	4
Homalothecium lutescens	4
Rhacomitrium lanuginosum	4
Peltigera canina	4
Cladonia arbuscula	4
Cladonia spp.	4
Erigeron acre	3
Agrostis stolonifera	3
Silene maritima	3
Vicia cracca	3
Geranium sanguineum	3
Armeria maritima	3
Rumex acetosella	3
Cephaloziella hampeana	3
Cladonia rangiferina	3
Cladonia rangiformis	3
Campanula rotundifolia	1
Rumex acetosa	1
Honckenya peploides	1
Rhinanthus minor	1
Spergula arvensis	1
Calluna vulgaris	1
Euphrasia brevipila	1
Ligusticum scoticum	1
Cerastium semidecandrum	1
Polytrichum juniperinum	1
Rhacomitrium canescens	1
Cephaloziella rubella	1
Pseudevernia furfuracea	1
Cornicularia muricata	1
Platismatia glauca	1
Cladonia floerkeana	1
Cladonia foliacea	1
Cladonia gracilis	1

125). Forbundet Corynephorion som beskrives av Tyler (1971: 72) inneholder arter som er typiske for de ueroderte dyne-grasheiene. Dette forbudet står antagelig nær forbundet Koelerion albescentis som Tüxen (1967: 252–264) skriver om.

Etterhvert som vi beveger oss innover, vil dyne-grasheia gro mer og mer til. Innholdet av organisk stoff i jorda vil øke. Vi får en humifisering over sanden. Nedbør og humussyrer vil forårsake utvasking. Derfor vil pH i jorda synke etterhvert som vi beveger oss innover (Willis *et al.* 1959 a: 15). Forholdene vil legges til rette for planter som *Calluna vulgaris* og *Empetrum nigrum*. På grunn av den økte humifiseringen, vil jordas vannkapasitet øke. Mere fuktighetselskende planter som f. eks. *Erica tetralix* kan forekomme. Vi får en dyne-lynghei bak dyne-grasheia. Av tabell III ser vi at artsantallet i dyne-lyngheia er lavere enn i dyne-grasheia. Dette kan både skyldes forsuringen, og at flere planter fra dyne-grasheia utkonkurreres av dvergbuskene.

Når dyne-lyngheia er dannet, vil det utvikles et tydelig jordsmonn. Busker og trær som *Juniperus communis, Betula pubescens* og større *Salix*-arter vokser opp. Vi får en slags dyneskog som endeprodukt. Mye av dynelyngheia og nesten all dyneskogen er dyrka opp på Lista, eller erstattet av plantet barskog.

Det eroderende systemet er viktigere på Lista. Dette dannes ved kraftig vind.

Som nevnt har *Ammophila*-dynen et tverrsnittsprofil som er omvendt av halvmånedynens. Halvmånedynen er den mest naturlige dyneformen sanden kan ha ved sterk og vedvarende vind. Dette vil innebære at *Ammophila*-dynen har en iboende ustabilitet (Ranwell 1972: 148). Det er bare det tette *Ammophila*-dekket som gjør at dynen beholder stabiliteten. Dersom dette blir ødelagt, vil dynen søke å snu tverrsnittsprofilet. Dette vil bevirke sandflukt.

Dersom lovart side av *Ammophila*-dynen utsettes for sterke brenninger eller særs kraftig pålandsvind, vil det skje en undergraving av dynen (fig. 6). Lovart side vil etterhvert bli tilnærmet loddrett. Dette vil bevirke at røttene til *Ammophila*-plantene blir blottlagt på lovart side; noe som observeres hyppig på Lista. Blottleggingen av røttene vil skade *Ammophila*-plantene, og veksten vil bli svakere. Dette går igjen ut over dynens stabilitet. Dersom større deler av dyneranden er undergravd slik, vil det kunne skje at den begynner å vandre innover i vindretningen. Dynen vil erodere sand helt ned til grunnvannspeilet. Her er sanden for våt til å eroderes. Dyneranden vil bevege seg innover inntil pålandsvinden er blitt for svak til å flytte dyneranden lengere. Her vil den legge seg til ro, og etableres etter det mønsteret som er beskrevet under det progressive systemet.

Etterhvert vil det danne seg en ny dynerand på det stedet den bortvandrete sto. Når denne er blitt stor nok, kan også denne dyneranden risikere å bli undergravd og vandre innover. Derfor kan en i visse tilfeller se flere parallelle dynerender. På Lista kan dette observeres mellom Kviljoodden og Havik. Her kan det skjelnes tre parallelle dynerender, men bare de to ytterste er tydelige. Den innerste er etablert til dyne-lynghei, og store deler av den er dyrka opp.

Mellom dynerendene er det erodert ned til grunnvannet. Disse områdene arter seg som fuktige, flate forsenkninger. Slike områder kan kalles

DYNE-LYNGHEI

10 analyser

	Frekvens i %
Calluna vulgaris	100
Empetrum nigrum	90
Salix repens	70
Carex arenaria	60
Lotus corniculatus	50
Pleurozium schreberi	40
Poa pratensis	30
Luzula multiflora	30
Festuca rubra var. rubra	30
Juniperus communis	20
Hieracium umbellatum	20
Vaccinium uliginosum	20
Agrostis tenuis	20
Dicranum scoparium	20
Rhytidiadelphus squarrosus	20
Hypnum ericetorum	20
Jungermanniales indet.	20
Cladonia chlorophaea	20
Hypogymnia physodes	20
Cornicularia muricata	20
Cerastium caespitosum	10
Galium verum	10
Pimpinella saxifraga	10
Agrostis stolonifera	10
Vaccinium vitis-idaea	10
Festuca ovina	10
Anthoxanthum odoratum	10
Erica tetralix	10
Polytrichum juniperinum	10
Polytrichum piliferum	10
Brachythecium sp.	10
Cornicularia aculeata	10
Cetraria islandica	10
Cladonia impexa	10
Cladonia floerkeana	10
Cladonia sp.	10

ETABLERTE OG MIDDELS FUKTIGE DYNETRAU

15 analyser

	Frekvens i %
Salix repens	100
Juncus alpinus	78
Agrostis stolonifera	71
Carex scandinavica	64
Potentilla anserina	57
Sagina nodosa	50
Linum catharticum	50
Juncus balticus	50
Pellia sp.	50
Festuca rubra var. arenaria	43
Pedicularis palustris	36
Carex nigra	29
Carex maritima	29
Euphrasia brevipila	29
Lotus corniculatus	29
Calliergonella cuspidata	29
Bryum spp.	29
Trifolium repens	21
Plantago maritima	21
Bryum pendulum	21
Campylium polygamum	21
Poa pratensis	14
Empetrum nigrum	14
Carex panicea	14
Leontodon autumnalis	14
Anthyllis vulneraria	14
Parnassia palustris	14
Corynephorus canescens	7
Scirpus uniglumis	7
Vaccinium uliginosum	7
Ammophila arenaria	7
Triglochin maritimum	7
Hieracium umbellatum	7
Honckenya peploides	7
Armeria maritima	7
Thalictrum minus	7
Galium palustre	7
Ranunculus repens	7
Preissia quadrata	7
Botrydium granulatum	7

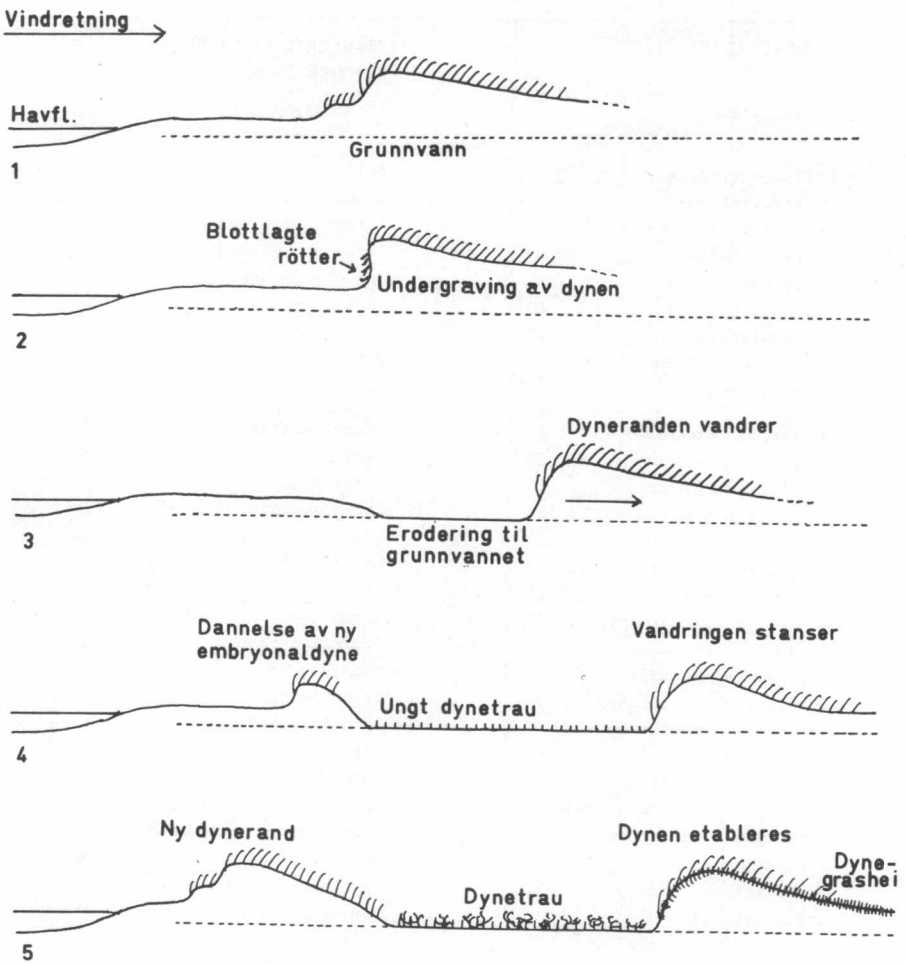


Fig. 6. Dannelse av dynelandskap ved det eroderende systemet.
Formation of dune-landscape by the eroding system.

dynetrau. På engelsk kalles de for «dune slacks» (Willis *et al.* 1959 a&b, Gimingham 1964, Ranwell 1972). Da grunnvannet er høyt, er områdene ofte oversvømt om vinteren (fig. 9). Dynetrau er svært vanlige på Lista (Kviljo, Havik, Einarsneset). Vegetasjonen på disse er skrinn og kortvokst, og domineres av fuktighetselskende planter (tabell III).

Etableringen av dynetrau ser ut til å følge et mønster, sjøl om det ikke er så tydelig som på sanddynene. På Lista har jeg iaktatt dominans av *Agrostis stolonifera* på de yngste områdene. På litt eldre områder kommer *Salix repens* og f. eks. *Carex scandinavica, Juncus balticus, Linum catharticum* og moser som *Calliergonella cuspidata, Bryum pendulum og Pellia* sp. Lav er sjeldne og forekommer bare på de tørreste stedene. På svært våte steder vil en finne *Comarum palustre, Ranunculus flammula* og *Juncus bulbosus*. På steder med skjellkalk forekommer *Parnassia palustris* i mengder (Einarsneset). I dypere forsenkninger, f. eks. i minekratere,

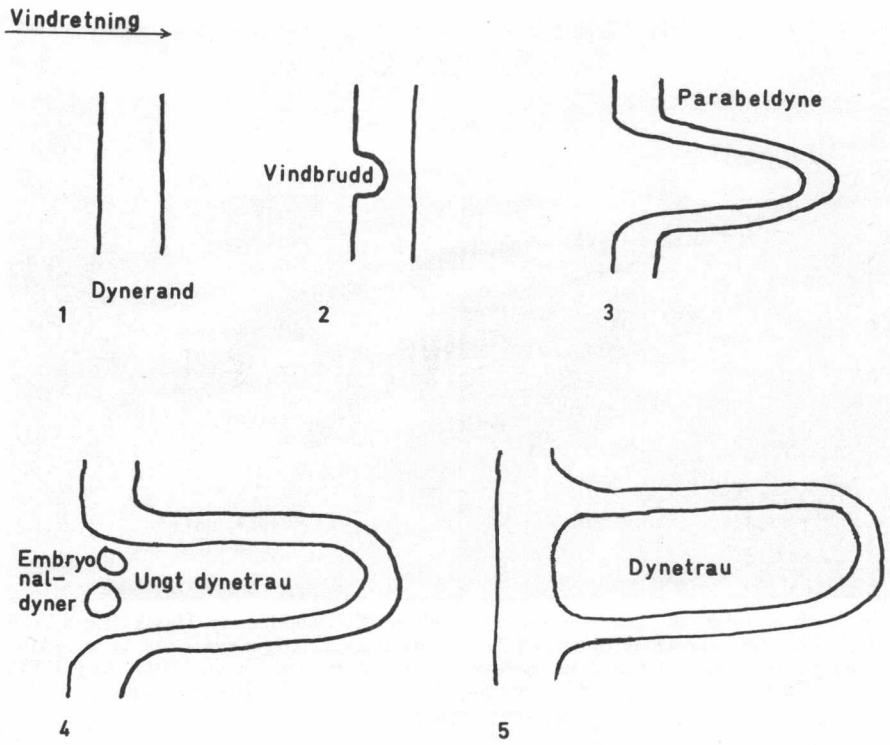


Fig. 7. Dannelse av vindbrudd og parabeldyne med dynetrau.
Formation of blow-out and parabolic dune with dune slack.

vil det være permanent vann. Ved oversanding av dynetrau kan det dannes *Salix repens*-dyner.

På grunn av fuktigheten, er det sterk humusdannelse i dynetraua. Derfor vil de eldste partiene overvokses av lynghei. Vegetasjonsmessig likner denne på dyne-lyngheia, men med en liten overvekt på mere fuktighetselskende planter. På særlig fuktige steder kan det forekomme kratt av *Alnus glutinosa*. På Lista kan vi ofte se kompliserte overganger mellom dynetrauvegetasjon og lynghei.

Det er sjelden at hele dynerender eroderes og vandrer (Ranwell 1972: 151). Oftest skjer eroderingen over et mindre område i dyneranden. Vind eller sterke brenninger kan bryte hull i dyneranden (fig. 7). Vi får et vindbrudd (engelsk: «blow-out»). Dette hullet vil fungere som en slags vindtunnel. Sanden vil blåse i en parabel innover bak vindbruddet i vindretningen. Vi får dannet en parabeldyne. Denne parabeldynen er oftest overvokst med *Ammophila* lik resten av dyneranden.

Parabeldynen vil erodere sand ned til grunnvannspeilet. Vi får dannet et dynetrau som er omgitt av parabeldynen. Etterhvert vil vindbruddet lukke seg, ved at det dannes nye embryonaldyner i åpningen i dyneranden. Til slutt vil dynetrauet ligge helt omgitt av sanddyner. Parabeldynens bein vil ofte se ut som dynerender vinkelrett på selve dyneranden langs strandlinjen. Parabeldyner kan blandt annet observeres nord-vest på Einarsneset.

Fig. 8. Brei rand av *Ammophila*-dyner mellom Kviljoodden og Havik (Lista, juli 1973). Til høyre kan en se embryonaldyner dannet av *Elytrigia juncea* og *Ammophila*.
Broad ridge of Ammophila *dunes between Kviljoodden and Havik (Lista, July 1973). On the right one can see embryonic dunes formed by* Elytrigia juncea *and* Ammophila.

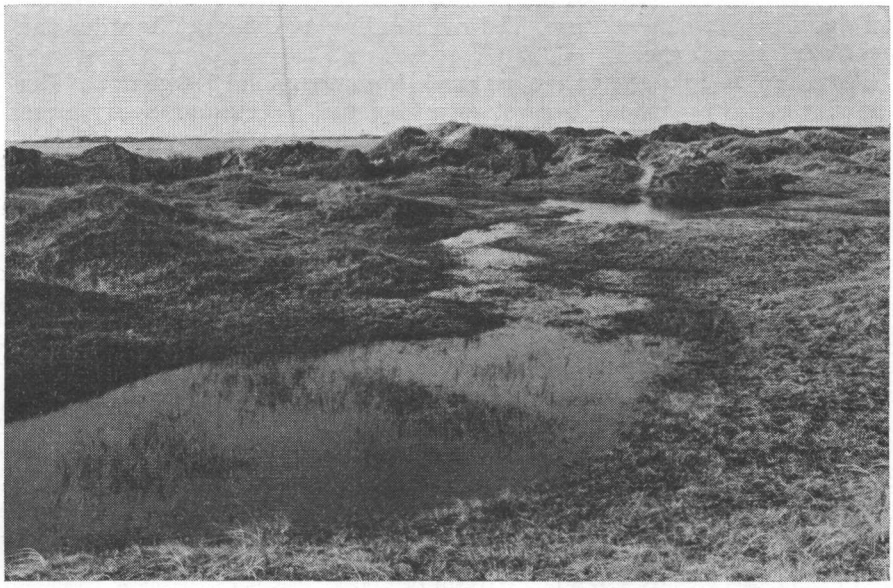


Fig. 9. Dynetrau oversvømt om vinteren. Einarsneset (Lista, mars 1973).
Dune slack flooded in winter, Einarsneset (Lista, March 1973).

Det er påkrevd med en verneplan for Norges sanddyneområder. Mange av sanddyneområdene på Lista har høy verneverdi. De er relativt uberørte (ikke utsatt for sterk oppdyrking, bebyggelse eller turisme), og de inneholder de aller fleste vegetasjonstypene som er typiske for sanddyneområder. For Miljøverndepartementet har jeg foreslått vernet to sanddyneområder på Lista: området fra Austhasselstranda til og med odden ved Havik, og Einarsneset med tilstøtende områder.

SUMMARY

At the dune-area on Lista (Vest-Agder county) the dunes are formed essentially by *Elytrigia juncea, Ammophila arenaria* and *Salix repens. Elytrigia juncea* forms embryonic dunes. The *Ammophila*-dunes are the most characteristic type in the dune-area.

The dune-landscape on Lista is formed by both the prograding system and eroding system. The eroding system is the most important. On Lista we can see typical prograding systems at Austhasselstranda and in the bay at Husebysanden. In the prograding system the embryonic dunes are outmost by the shore-line; inwards are the unestablished *Ammophila*-dunes (essentially with *Ammophila*), established *Ammophila*-dunes (with distinct bottom vegetation including mosses), dry dune pastures (with a vegetation of xerophilous herbs, mosses and lichens, and with scraggy *Ammophila*) and dune-heaths (where *Calluna vulgaris* and *Empetrum nigrum* are dominating). The innermost vegetation-type, the dune-forests, and also many of the dune-heaths, are cultivated on Lista.

Dune slacks are formed either because whole dune-ridges erode and wander, or because blow-outs form in the dune-ridges and parabolic dunes behind the blow-outs. On Lista we can distinguish three parallel dune-ridges between Kviljoodden and Havik. Parabolic dunes occur for instance north-west on Einarsneset.

LITTERATUR

Arnell, S., 1956. *Illustrated moss flora of Fennoscandia. 1. Hepaticae.* Lund.
Dahl, E. & Krog, H., 1973. *Macrolichens of Denmark, Finland, Norway and Sweden.* Universitetsforlaget, Oslo.
Fukarek F., 1964. *Pflanzensoziologie.* Akademie- Verlag, Berlin.
Gimingham, C. H., 1964. Maritime and Sub-maritime Communities. I: J. H. Burnett (ed.). *The Vegetation of Scotland.* Oliver & Boyd, Edinburgh and London. s. 67-112
Krumbein, W. C. & Slack H. A., 1956. The relative efficiency of beach sampling methods. *Tech. Memo. Beach Eros. Bd U. S.* 90: 1-34.
Kuhlman, H., 1969. Kystklitterne. *Danmarks Natur, Bind 4, Kyst, Klit og Marsk.* Politikens Forlag. s. 160-190.
Lid, J., 1963. *Norsk og svensk flora.* Det norske samlaget, Oslo.
Nicholson, I. A., 1952. A study of *Agropyron junceum* (Beauv.) in relation to the stabilization of coastal sand and the development of sand dunes. *M. Sc. Thesis, University of Durham.* (Ikke sett.)
Nordhagen, R., 1940. Studien über die maritime Vegetation Norwegens 1. Die Pflanzengesellschaften der Tangwälle. *Bergens Museums Årbok, Naturvitenskapelig rekke.* 2.
Nyholm, E., 1954-69. *Illustrated moss flora of Fennoscandia. 2. Musci.* Lund.
Ranwell, D. S., 1972. *Ecology of Salt Marshes and Sand Dunes.* Chapman and Hall, London.
Sernander, R. 1917. De nordeuropeiska hafvens västregioner. *Svensk bot. tidskr.* 11: 72-124.
Søvik, N., 1944. Om vegetasjonen på flygesandfelt på Stad. *Blyttia.* 2: 81-99.
— 1945. Om vegetasjonen på flygesandfelt på Vigra, Sandøya og Gossen. *Ibid.* 3: 53—70.
— 1956. Flygesandfeltet på Grytten gamle prestegard i Romsdalen. *Ibid.* 4: 1-10.
Tyler, G., 1971. Förslag til riktlinjer för en enhetlig klassifikation av havsträndernas vegetation i Norden. *IBP i Norden.* 7: 59-76.
Tüxen, R., 1967. Pflanzensoziologische Beobachtungen an südwest-norwegischen Küsten-Dünengebieten. *Aquilo, Ser. Botanica,* 9: 241-272.
Willis, A. J., Folkes, B. F., Hope-Simpson, J. F. & Yemm, E. W., 1959a. Braunton Burrows: The Dune System and its Vegetation, Part 1. *Journal of Ecology.* 47: 1-24.
— 1959b. Braunton Burrows: The Dune System and its Vegetation, Part 2. *Ibid.* 47: 249-288.

Blyttia 21: 119-122; 1974

Equisetum scirpoides funnen ved Hustadvika

Equisetum scirpoides found at Hustadvika, West Norway

AV LEIF MALME[1]

Sommaren 1972 fann eg *Equisetum scirpoides* Rich. på ein skjelsandbanke på Vikan i Fræna, ca. ein kilometer inn frå det åpne havstykket Hustadvika. Det var høgst uventa å finna ein så sjeldsynt fjellplante heilt ute mot havet. Arten er på Vestlandet tidlegare kjend berre frå Litle Gruvedal i Sunndal og Stigfjellet i Rauma, og må såleis reknast som ein kuriositet mellom dei plantane som til no er kjende frå denne delen av landet. Den nye lokaliteten ligg ca. 70 kilometer i luftlinje frå Stigfjellet, og er ny vestgrense for arten i Noreg.

Austover frå Vikan går eit lite dalføre, og ca. 20 meter over havet ligg det fleire skjelsandbankar. Den største av dei er 40–50 meter lang og ca. 20 meter brei. Skjelsanden er sterkt bylgjesliten og knust. Ei artsliste frå lokaliteten er gjeven av Kaldhol (1922). Det har tidlegare vore teke skjelsand til jordbruksformål frå feltet, men det er for det meste grodd til igjen. No er det bygt ein nydyrkingsveg rett gjennom området, og då eg sommaren 1973 på ny vitja lokaliteten, var det grave ut skjelsand slik at berre eit smalt belte på berre nokre få meter stod att der *E. scirpoides* veks. Ein må difor rekna med at heile feltet vert øydelagt i næraste framtid.

Området har elles ein rik flora som skilde seg sterkt ut frå den trivielle røsslyngvegetasjonen på knausane og myrane rundt feltet. *E. scirpoides* veks heller spreidd på den vestlege delen av skjelsandbankane. Av andre artar som i fylgje Danielsen (1971) må reknast som fjellplantar, fann eg *Arctostaphylos alpina, Bartsia alpina, Betula nana, Festuca vivipara, Polygonum viviparum, Salix glauca, S. herbacea, Saussurea alpina, Selaginella selaginoides* og *Tofieldia pusilla.* I bergsprekker heilt ute ved flomålet har eg tidlegare funne *Sedum rosea,* og *Rubus chamaemorus* veks og på myrane der ute. Med eit mogeleg atterhald for dei nemnde *Salix*-artane og *Saussurea alpina,* kan likevel ikkje desse artane reknast som sjeldsynte i låglandet i dette området. *B. nana* til dømes, er vanlegare på myrane ut mot Hustadvika enn i dei næraste fjellområda innanfor.

Tabell I viser vegetasjon med *E. scirpoides.* Det er kravfulle artar som dominerer. Ein del av dei vert vanleg rekna som kalkkrevande som til

[1] Nåkkves vei 5, Oslo 6

Tabell I. Vegetasjon med *Equisetum scirpoides.* Dekningsgrad etter Hult-Sernanders skala.
Vegetation with Equisetum scirpoides. *Cover according to Hult-Sernanders scale. Area 1 m².*

Rute nr. *Square no.*	1	2	3	4
Equisetum scirpoides	3	3	2	3
Carex capillaris	2	2	2	1
Festuca rubra	2	2	1	2
Polygonum viviparum	2	2	1	2
Selaginella selaginoides	1	2	2	2
Ditrichum flexicaule	1	2	2	1
Achillea millefolium	1	2	1	1
Equisetum palustre	1	1	2	1
Vicia cracca	2	2	2	—
Campylium stellatum	2	2	1	—
Ctenidium molluscum	—	1	2	2
Scleropodium purum	1	2	—	2
Linum catharticum	1	1	—	2
Lotus corniculatus	1	1	—	2
Bryum sp.	1	—	1	1
Parnassia palustris	1	1	1	—
Arctostaphylos uva-ursi	—	—	2	3
Potentilla erecta	—	—	2	1
Arrhenatherum pubescens	1	1	—	—
Fissidens cristatus	1	—	—	1
Pimpinella saxifraga	1	—	—	1
Prunella vulgaris	1	—	1	—
Rhinanthus minor	1	1	—	—
Succisa pratensis	1	—	—	1
Vaccinium vitis-idaea	—	—	1	1
Hylocomium splendens	—	3	—	—
Antennaria dioica	—	—	2	—
Filipendula ulmaria	2	—	—	—
Galium boreale	—	—	2	—
Climacium dendroides	—	—	—	1
Galium verum	—	—	—	1
Pinguicula vulgaris	—	—	1	—
Rubus saxatilis	1	—	—	—

dømes *Carex capillaris, Linum catharticum, Selaginella selaginoides, Ctenidium molluscum, Ditrichum flexicaule, Scleropodium purum og Tortella tortuosa.* I fylgje Hylander (1953) og Lid (1963) må og *Equisetum scirpoides* reknast som kalkkrevande, og veks og helst på noko fuktige stader (cfr. Nordhagen 1943 p. 461, tabell 75 og p. 468, tabell 77). Den grovkorna og porøse skjelsanden gjer at det vert god drenering, men då området har eit typisk oseanisk klima med høg nedbør og låg sommartemperatur, vil det likevel stort sett halda seg friskt i jordlaget.

Det var elles og på bankane ein artsrik vegetasjon med ei blanding av kystplantar og meir og mindre vanlege låglandsplantar. Av artar som er heller sjeldsynte i dette området, kan eg nemna *Galium boreale, G. verum, Knautia arvensis, Lathyrus pratensis, Pimpinella saxifraga og Tussilago farfara.* Meir kalkkrevande artar som *Carex capillaris* og *Linum catharticum* var vanlege. Den sistnemnde vert av Breien (1932) rekna som ein av karakterplantane på skjelsandbankar i Indre Østfold. I ein liten bekk som renn gjennom området, voks den kalkkrevande kransalgen *Chara fragilis* rikeleg saman med *Equisetum palustre, Galium palustre, Juncus*

articulatus, Potamogeton polygonifolius og *Ranunculus flammula.* Denne arten er sjeldsynt i Møre og Romsdal (Malme 1971). *Iris pseudacorus* voks heller tørt på ein liten flekk saman med *E. palustre, Filipendula ulmaria, Ranunculus acris* og *Rumex acetosa.*

Det var ein rik moseflora, og spesielt mange kalkkrevande artar. Dei mest sjeldsynte er omtala tidlegare (Malme 1974). Eg kan her i tillegg nemna *Bryum pseudotriquetrum, Cratoneuron commutatum, Ctenidium molluscum, Dichodontium pellucidum, Distichium capillaceum, Ditrichum flexicaule, Encalypta* cfr. *streptocarpa, Fissidens cristatus, Scleropodium purum* og *Tortella tortuosa.*

Det var heller sparsamt med levermosar. Eg fann berre *Barbilophozia barbata, Marchantia polymorpha* og *Plagiochila asplenioides.* Det same gjeld og lavfloraen der eg notert *Cladonia pocillum* og *Peltigera spuria.*

I fylgje Undås (1942) er den marine grense ved Hustad, ca. fire kilometer nordaust frå lokaliteten, 65 meter. *Equisetum scirpoides* må difor ha vandra ut til dette området etter landhevinga, og kan då reknast som ein sekundær glacialrelikt på same måte som *Dryas octopetala* ved Langesundsfjorden (sjå Dyring 1911, cfr. og Lid 1958, Lid & Zachau 1928). Den må tidlegare hatt ei større utbreiing i dette området, men har så etter kvart døydd ut i mellom-områda. Dei spesielle edafiske tilhøva som ein finn på skjelsandbankar, må ha gjort det mogeleg for arten å overleva. Ein medverkande faktor kan og vera den sterke vindeksposisjonen ute ved havet som gjer at det her truleg aldri har vore ein heilt slutta skogvegetasjon (Skogen 1970). *Equisetum scirpoides* skulle elles ikkje kunne reknast som konkurransesvak når den kan greia seg i eit slikt plantesamfunn som er vist i tabell I. Heilt andre tilhøve ville det sjølvsagt verta i ein tett skog.

Ein skulle venta at det på marmorområda på Talstadhesten og Tverrfjella skulle finnast lokalitetar der arten og skulle ha greidd seg, men han er til no ikkje funnen der. Dette er noko vanskeleg å forklara då ein skulle venta at ein fjellplante skulle ha større voner om å overleva i fjellet enn i låglandet heilt ute ved havet. *E. scirpoides* er kjend frå kystområde i Nord-Noreg og frå Leka i Nord-Trøndelag. Det same gjeld og fleire andre typiske fjellplantar. Men dei klimatiske tilhøva der kan likevel ikkje utan vidare samanliknast med dei ein finn ute ved Hustadvika. Ein må likevel rekna med at det truleg er eit samspel mellom spesielle klimatiske og edafiske tilhøve som har gjort det mogeleg for *E. scirpoides* å overleva heilt ute ved havet.

Etter det som er sagt ovanfor, meiner eg at langdistansespreiing er mindre sannsynleg då det i same distrikt og må finnast lokalitetar i fjellet som skulle vera betre potensielle nykoloniseringsområde.

SUMMARY

The mountain plant *Equisetum scirpoides* has been found on a marine shell deposit in an oceanic district in Fræna, Møre og Romsdal county, West Norway. A survey of associated vascular plants, bryophytes and lichens is given, and ecological conditions are discussed. It is suggested that the plant is a secondary glacial relic in the area.

LITTERATUR

Breien, K., 1932. Vegetasjonen på skjellsandbanker i Indre Østfold. *Nyt Mag. Naturvid.* 72: 131-281.

Danielsen, A., 1971. Skandinavias fjellflora i lys av senkvartær vegetasjonshistorie. *Blyttia* 29: 183-209.

Dyring, J., 1911. Flora Grenmarensis. Et bidrag til kundskaben om vegetationen ved Langesundsfjorden. *Nyt Mag. Naturv.* 49: 99-276.

Hylander, N., 1953. *Nordisk Kärlväxtflora.* I. Stockholm.

Kaldhol, H., 1922. Bidrag til Møre fylkes kvartærgeologi. II. *Kgl. Norske Vidensk. Selsk. Skr.* 1922. 2.

Lid, J., 1958. Two Glacial Relics of *Dryas octopetala* and *Carex rupestris* in the forests of southeastern Norway. *Nytt Mag. Bot.* 6: 5-9.

— 1963. *Norsk og svensk flora.* Oslo.

Lid, J. & Zachau, A. R., 1928. Utbredningen av *Viscaria alpina* (L.) G. Don, *Alchemilla alpina* L. och *Rhodiola rosea* L. i Skandinavien. *Medd. Göteborgs Bot. Trädg.* 4: 69-144.

Malme, L. 1971. Bidrag til floraen i Fræna. *Blyttia* 29: 149-155.

— 1974. Bidrag til mosefloraen i Møre og Romsdal og Sogn og Fjordane. *Ibid.* 32: 11-14.

Nordhagen, R., 1943. Sikilsdalen og Norges fjellbeiter. En plantesosiologisk monografi. *Bergens Mus. Skr.* 22.

Skogen, A., 1970. Plantegeografiske undersøkelser på Frøya, Sør-Trøndelag. III. Alpine og nordlige innslag i floraen. *Blyttia* 28: 108-124.

Undås, I., 1942. On the Late-Quaternary history of Møre and Trøndelag (Norway). *Kgl. Norske Vidensk. Selsk. Skr.* 1942. 2.

Blyttia 32: 123-130; 1974

«Hormonpreparater» og virkning av 2, 4, 5 – T på naturlig vegetasjon

Growth regulating substances and the effect of 2, 4, 5 – T on natural vegetation

AV ELMAR MARKER[1]

Ugrasmidler eller herbicider er betegnelsen for kjemiske stoffer som benyttes mot ugras og annen uønsket vegetasjon. Inntil den annen verdenskrig var det stort sett bare svovelsyre, kalsiumcyanamid og natriumklorat som ble benyttet som ugrasmiddel. Innen skogbruket benyttes fortsatt natriumklorat, spesielt mot einstape *(Pteridium aquilinum)* og andre bregner, men dette er et brakkmiddel og dreper derfor all vegetasjon.

Ved forsøk med syntetiske auxiner hadde man på et tidlig tidspunkt oppdaget at større doser førte til abnormiteter, og tanken var derfor nærliggende at disse stoffene måtte kunne benyttes som ugrasmiddel. Det ble drevet en intens forskning på dette felt under den annen verdenskrig, men resultatene ble stort sett ikke offentliggjort før etter krigen (Larsen 1962).

De viktigste fenoksyforbindelsene ved siden av 2, 4, 5 – T (2, 4, 5 – triklorfenoksyeddiksyre) er 2, 4 – D (2, 4 – diklorfenoksyeddiksyre) og MCPA (2 – methyl – 4 – klorfenoksyeddiksyre). Alle disse stoffene kalles populært for «hormonpreparater» idet de fysiologisk har stor likhet med plantehormonet indolyl-eddiksyre (auxin) (Brian 1964).

Fenoksyforbindelsene hører til de systemiske herbicider, dvs. de tas opp i selve planten gjennom rot, stengel eller blad og transporteres via plantens ledningsvev til de forskjellige vekstsoner. Som en motsetning til dette har man kontaktgiftene f. eks. svovelsyre og kalsiumcyanamid som bare virker på de plantedeler de direkte kommer i kontakt med.

Den store fordel ved fenoksypreparatene er at de kan nyttes i lave konsentrasjoner, de er selektive og regnes å være ufarlige for mennesker og dyr (Sømme 1969). Det er heller ikke påvist herbicider i næringskjedene slik tilfelle er med en rekke insekticider f. eks. DDT, og man kan derfor gå ut fra at disse stoffene ikke akkumuleres i organismene. Stoffene regnes imidlertid å være skadelige for en rekke insekter, og det er derfor forbudt å sprøyte med hormonpreparater i åpen blomst i den tiden på dagen da biene flyr, dvs. fra kl. 05.00 til kl. 22.00 (Vevstad 1967).

En direkte følge av sprøyting med hormonpreparater er at skogsbær får en ubehagelig lukt og smak og blir ubrukelige til sylting. For å hindre at

[1] Botanisk museum, Universitetet i Oslo

Tabell I. Vegetasjonsanalyser av sluttet skogsvegetasjon. Dekningsgrad angitt ved Hult-Sernanders skala. TA, TB, TC, TD angir dekning i tiendedeler av henholdsvis tre-, busk-, felt- og bunnskikt.

Vegetation analysis of closed forest vegetation. Degree of cover in the scale of Hult-Sernander. TA, TB, TC, TD state the cover of tree, shrub-, field-, and bottom layer in tenths.

	Høystaude—granskog					Blåbær—småbregne—granskog				
Dato (1971)	30.6	30.6	1.7	1.7	1.7	30.6	30.6	30.6	1.7	1.7
Areal m²	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Helning/eksposisjon	5°NNE	5°NNE	5°NNE	5°NNE	5°NNE	5°NNE	5°NNE	5°NNE	5°NNE	5°NNE
Høyde m o.h.	750	750	765	700	670	700	750	740	760	690
TA	3	2	3	2	3	3	3	2	2	3
TB	0	0	0–1	0	0	0–1	0–1	0–1	0–1	0–1
TC	8	7	8	6	8	6	6	5	5	6
TD	9	9	8	9	7	7	7	6	6	7
Picea abies	4	3	4	3	4	5	5	4	4	5
Sorbus aucuparia	–	–	1	–	–	1	1	2	2	1
Aconitum septentrionale	4	4	3	3	4	–	–	–	–	–
Anthoxanthum odoratum	1	–	–	1	1	1	–	1	–	–
Athyrium felix-femina	1	1	1	1	1	–	1	–	–	1
Calamagrostis purpurea	–	–	1	–	1	–	–	–	–	–
Carex digitata	1	1	–	1	1	–	–	–	–	–
Cirsium heterophyllum	3	3	1	2	3	–	–	–	–	–
Crepis paludosa	–	1	2	2	–	–	–	–	–	–
Deschampsia caespitosa	1	1	2	2	1	–	–	–	–	–
» flexuosa	2	2	1	1	1	3	3	3	3	3
Dryopteris austriaca	1	–	1	1	–	1	–	1	1	1
» linnaeana	5	4	4	5	3	1	–	–	1	–
» phegopteris	1	1	2	1	2	–	2	2	–	1
Equisetum pratense	1	–	1	–	1	–	–	–	–	–
Filipendula ulmaria	–	1	2	–	–	–	–	–	–	–
Galium boreale	1	1	–	1	1	–	–	–	–	–
Geranium silvaticum	3	3	3	4	3	1	–	1	1	–
Geum rivale	–	1	1	–	–	–	–	–	–	–
Hieracium silvatica coll.	1	1	1	1	1	–	1	–	1	1
Lactuca alpina	3	2	3	3	2	–	–	–	–	–
Linnaea borealis	–	–	–	1	–	1	1	1	1	1

Luzula pilosa	1	1	1	1	1	2	2	1	2	1
Lycopodium annotinum	–	–	–	–	–	1	–	1	1	–
Maianthemum bifolium	2	1	1	2	2	3	3	3	2	3
Melampyrum silvaticum	2	2	2	2	2	3	2	2	3	3
Melica nutans	2	1	2	1	1	–	–	–	–	–
Milium effusum	1	1	2	1	1	–	–	–	–	–
Moneses uniflora	–	1	–	–	1	–	1	–	–	–
Myosotis silvatica	–	–	1	1	–	–	–	–	–	–
Oxalis acetosella	2	2	2	1	2	1	1	–	1	–
Paris quadrifolia	1	1	1	1	1	–	–	–	–	–
Poa nemoralis	2	2	2	2	2	–	–	–	–	–
Polygonatum verticillatum	2	1	3	1	1	–	–	–	–	–
Pyrola rotundifolia	–	1	–	1	–	–	–	–	–	–
Ranunculus platanifolius	3	2	1	1	2	–	–	–	–	–
Rubus saxatilis	1	1	3	1	1	–	–	–	–	–
Rumex acetosa	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–
Saussurea alpina	–	1	–	1	–	–	–	–	–	–
Solidago virgaurea	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1
Trientalis europaea	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1
Vaccinium myrtillus	–	1	1	–	–	5	5	5	5	5
» vitis-idaea	–	–	–	1	–	2	2	2	3	1
Valeriana sambucifolia	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–
Brachythecium reflexum	–	1	1	–	1	–	–	–	–	–
» salebrosum	2	2	1	2	1	–	–	–	–	–
» starkei	–	1	1	1	–	–	–	–	–	–
Dicranum scoparium	1	1	1	1	1	3	3	3	3	3
Hylocomium splendens	1	1	1	1	1	5	5	5	5	5
» pyrenaicum	2	–	–	–	2	–	–	–	–	–
Mnium rugicum	1	1	1	1	1	–	–	–	–	–
Plagiothecium denticulatum	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–
Pleurozium schreberi	–	–	–	–	1	3	4	3	3	4
Polytrichum commune	1	–	1	–	–	1	1	1	1	–
» juniperinum	–	–	–	–	–	2	1	1	1	2
Ptilium crista-castrensis	–	–	–	–	–	2	1	2	1	1
Rhodobryum roseum	1	1	1	1	1	–	–	–	–	–
Rhytidiadelphus calvescens	5	4	4	5	5	–	–	–	–	–
» triquetrus	5	5	4	4	4	–	1	–	–	–
Barbilophozia lycopodioides	–	1	–	1	–	3	2	2	1	2
Plagiochila asplenioides	–	–	1	1	–	–	–	–	–	–
Ptilidium ciliare	–	–	–	–	1	1	1	1	1	1

Tabell II. Floristisk sammensetning før (1971) og etter (1972) sprøyting med 2, 4, 5 —T.
Floristic composition before (1971) and after (1972) the spray with 2, 4, 5 — T.

	Høystaude—granskog								blåbær—småbregne—granskog							
	før				etter				før				etter			
Dosering	sprøyting								sprøyting							
	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
Betula pubescens	3^3	4^3	4^3	3^3	3^3	(4)	(4)	(3)	2^3	2^3	2^3	2^3	2^3	(2)	(2)	(2)
Daphne mezereum	–	2^1	1^2	–	–	(2)	(1)	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Picea abies	–	2^2	2^2	1^3	–	2^2	2^2	(1)	2^3	1^2	–	1^2	2^3	1^2	–	(1)
Achillea millefolium	2^2	2^1	3^2	2^1	2^2	–	^{4}	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Aconitum septentrionale	8^4	7^3	9^3	8^4	8^4	4^1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Agrostis tenuis	6^2	8^2	5^2	7^2	6^2	8^2	5^2	5^1	2^1	2^1	1^1	1^1	2^1	2^1	1^1	1^1
Anthoxanthum odoratum	5^1	6^2	5^1	6^2	5^1	6^2	4^1	4^1	6^1	7^1	6^1	4^2	6^1	7^1	5^1	3^1
Anthriscus silvestris	7^2	7^2	7^2	6^2	7^2	7^2	4^1	4^1	–	–	–	–	–	–	–	–
Arrhenatherum pubescens	2^2	3^2	2^2	3^1	2^2	2^3	2^3	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Athyrium filix-femina	–	–	–	–	–	–	–	–	1^3	3^3	–	1^3	1^3	3^2	–	–
Calamagrostis purpurea	4^2	3^2	5^2	3^1	4^2	3^2	2^2	–	–	1^3	1^3	1^2	–	1^3	1^2	1^1
Carex vaginata	–	1^1	1^1	1^1	–	1^1	1^1	1^1	3^1	4^1	5^1	3^1	3^1	4^1	3^1	1^1
Chamaenerion angustifolium	2^2	3^2	3^2	1^2	2^2	1^1	–	–	1^3	1^3	1^5	–	1^3	1^1	1^1	–
Cirsium heterophyllum	8^2	8^3	5^3	7^2	8^2	2^1	1^1	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Crepis paludosa	3^1	4^1	4^1	3^1	3^1	1^1	1^1	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Deschampsia caespitosa	9^3	7^3	10^3	9^3	9^3	7^3	10^3	9^3	3^2	2^2	2^1	2^2	3^2	2^2	2^2	2^2
» flexuosa	1^1	2^1	1^1	2^1	1^1	2^1	2^1	2^1	10^2	9^3	10^2	10^2	10^2	9^3	9^2	10^2
Dryopteris austriaca	–	–	–	–	–	–	–	–	3^3	1^2	2^2	1^2	3^3	1^2	2^1	–
» linneana	2^2	1^2	2^2	3^2	2^2	1^2	1^2	1^2	10^3	9^3	10^3	10^3	10^3	9^2	10^2	10^2
Equisetum pratense	5^1	5^1	5^1	5^1	5^1	3^1	2^1	1^1	–	–	–	–	–	–	–	–
Filipendula ulmaria	10^3	10^3	9^3	9^3	10^3	2^1	–	–	1^1	–	1^3	1^4	1^1	–	–	–
Galium uliginosum	5^1	6^1	5^1	6^1	5^1	2^1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Geranium silvaticum	7^3	8^3	9^2	9^2	7^3	7^2	4^1	1^1	10^2	10^2	10^2	10^2	10^2	10^2	4^1	2^1
Geum rivale	4^2	4^2	4^2	4^2	3^2	–	–	–	2^2	2^2	4^2	4^2	2^2	2^1	–	–
Hierochloë odorata	1^1	2^3	1^2	1^2	1^1	2^2	1^1	1^1	–	–	–	–	–	–	–	–
Hypericum maculatum	1^3	2^2	1^1	1^3	1^3	1^1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Knautia arvensis	3^2	5^2	4^2	3^2	3^2	3^1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

Lactuca alpina	4^3	3^3	2^2	3^2	4^3	1^1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Linnaea borealis	–	–	–	–	–	–	–	–	5^1	4^1	3^1	4^1	5^1	1^1	–	–
Luzula pilosa	4^1	3^1	5^1	3^1	4^1	3^1	3^1	1^1	10^1	10^1	10^1	10^1	10^1	10^1	10^1	10^1
Maianthemum bifolium	–	1^1	2^1	2^1	–	1^1	1^1	–	9^1	9^1	9^1	7^1	9^1	4^1	2^1	1^1
Melampyrum silvaticum	7^1	7^1	8^1	6^1	7^1	4^1	3^1	1^1	10^2	10^2	10^1	10^1	10^2	7^1	4^1	2^1
Melica nutans	1^2	1^2	2^2	2^2	1^2	1^2	1^2	1^1	2^1	5^2	3^1	3^1	2^1	5^1	–	–
Milium effusum	2^2	3^2	3^2	3^3	2^2	3^1	3^1	2^1	–	–	–	–	–	–	–	–
Myosotis silvatica	4^1	5^1	4^1	4^1	4^1	1^1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Oxalis acetosella	4^1	5^1	4^1	5^1	4^1	1^1	–	–	8^2	7^2	5^1	6^2	8^2	2^1	–	–
Paris quadrifolia	4^1	4^1	4^1	3^1	4^1	2^1	1^1	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Poa nemoralis	4^1	3^1	4^1	3^1	4^1	3^1	2^1	1^1	–	–	–	–	–	–	–	–
» pratensis	4^2	4^2	3^2	6^2	4^2	4^2	3^2	4^1	–	–	–	–	–	–	–	–
Polygonatum verticillatum	2^1	3^1	2^1	2^1	2^1	1^1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Ramischia secunda	–	–	–	–	–	–	–	–	2^1	3^1	2^1	2^1	2^1	1^1	–	–
Ranunculus acris	4^1	4^2	5^2	5^1	4^1	3^1	–	–	3^1	3^1	3^1	2^1	3^1	2^1	–	–
» platanifolius	4^2	3^2	3^1	3^2	4^2	1^1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Rubus idaeus	1^2	2^2	–	2^2	1^2	–	–	–	3^1	4^2	2^1	3^2	3^1	–	–	–
» saxatilis	2^2	2^2	3^2	2^2	2^2	–	–	–	7^2	7^2	6^2	4^2	7^2	2^1	–	–
Rumex acetosa	6^2	8^2	9^2	6^2	6^2	5^1	–	–	4^2	5^1	5^2	2^2	4^2	2^1	1^1	–
Solidago virgaurea	2^1	2^1	1^1	2^1	2^1	1^1	–	–	9^1	8^1	9^1	5^1	9^1	5^1	2^1	–
Stellaria nemorum	3^2	2^2	3^2	3^2	3^2	1^1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Trientalis europaea	1^1	–	1^1	2^1	1^2	–	–	–	10^1	10^1	9^1	10^1	10^1	6^1	2^1	1^1
Trollius europaeus	4^3	5^3	3^3	4^3	4^3	2^1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Vaccinium myrtillus	–	–	–	–	–	–	–	–	8^2	8^2	8^1	7^2	8^2	4^1	1^1	–
» vitis-idaea	–	–	–	–	–	–	–	–	5^1	5^1	4^1	5^1	5^1	2^1	1^1	–
Valeriana sambucifolia	4^2	5^2	4^2	3^2	4^2	1^1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Veronica chamaedrys	2^1	3^1	3^1	3^1	2^1	2^1	1^1	–	–	–	–	–	–	–	–	–
» officinalis	–	–	–	–	–	–	–	–	5^2	5^1	4^1	5^2	5^2	2^1	1^1	–
Vicia cracca	4^2	5^2	3^2	6^2	4^2	3^1	1^1	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Viola palustris	3^2	3^2	3^2	4^2	3^2	3^1	1^1	–	–	–	–	–	–	–	–	–
a. Antall arter	46	49	49	49	46	43	26	16	30	30	29	30	30	28	19	12
b. «Hyppighet»	178	198	191	190	177	114	62	39	156	157	147	136	156	107	62	44
a. % reduksjon					0	12	48	66					0	6	34	59
b. % reduksjon					0	42	68	79					0	31	57	67

lukt og smak blir overført til melk, er det også påbudt å holde melkekyr borte fra sprøytede arealer i 14 dager etter sprøyting. I løpet av denne tiden regner man med at preparatene er nedbrutt.

Det er ikke påvist at nysprøytede arealer er noen fare for grasetende dyr, men indirekte kan man få visse skadevirkninger ved at giftige planter, f. eks. svineblomarter som vanligvis vrakes av dyrene, fortæres etter sprøyting. Det har nemlig vist seg at dyrene beiter hardere etter sprøyting, noe som kan forklares ved at sukkerinnholdet i plantene øker (Vevstad 1967).

En av de viktigste forandringer som er skjedd innen skogbruket i løpet av de siste årtier, er overgangen fra plukkhogst til flatehogst. Flatehogsten har sine fordeler rent driftsteknisk, men det oppstår problemer med hensyn til gjenveksten av ny skog. Som en følge av «Romelleffekten» (Romell 1938), dvs. mindre konkurranse om næringsstoffer og vann, økt næringstilgang, endrede mikroklimatiske forhold, får man en meget frodig snauflatevegetasjon. Driftsformen forutsetter planting, men konkurranseforholdene gjør at granplantene kan ha vanskelig for å overleve eller det går ut over kvalitet og veksthastighet. Det blir derfor fra forstlig hold hevdet at stort sett er det nødvendig med en rydding og bekjempelse av denne vegetasjonen. Spesielt nødvendig kan dette være der man får et kraftig oppslag av løvskog.

Bekjempelsen kan skje manuelt eller ved sprøyting. Den manuelle rydding faller dyrere og regnes å være mindre effektiv enn sprøyting, men det er reist en rekke innvendinger mot den utstrakte bruk av herbicider i bekjempelsen av kratt og uønsket flatevegetasjon. Det sprøytes idag mellom 10 000 og 11 000 ha årlig, noe som tilsvarer ca. 0,13 % av skogarealet her i landet (Lund-Høie 1970).

Det folk flest reagerer på, er nok det rent estetiske, idet sprøytede hogstfelt ikke er noen pryd for øyet i de årene det tar før løvskogen er råtnet ned eller dekket av annen vegetasjon. Fra biologisk hold hersker det imidlertid en viss skepsis og usikkerhet når det gjelder stoffenes innvirkning på flora og fauna, spesielt de mer langsiktige virkninger, selv om man fra forstlig hold får forsikringer om at skadevirkninger ikke er påvist (Lund-Høie 1970).

For å belyse nærmere de økologiske konsekvenser av sprøyting med 2, 4, 5 – T på naturlig flora og fauna, ble det satt igang et forsøk på et større hogstfelt, ca. 600 da, ved Heggefjorden i Øystre Slidre ca. 700 m o.h. i tidsrommet 1970-72.

Jeg skal i det følgende kort redegjøre for den vegetasjonsmessige forandring som ble observert som følge av sprøytingen. Forsøksområdet var et ca. 10 år gammelt hogstfelt, der den opprinnelige vegetasjon har vært delvis høystaudegranskog, delvis blåbær-småbregne-granskog. For å få et omtrentlig inntrykk av hvordan artssammensetningen har vært før hogsten fant sted, tok jeg noen analyser fra nærliggende skogsbestand (tabell I).

I løpet av de årene som er gått siden hogst og planting av ny gran fant sted, er hogstfeltet grodd til med en tett buskvegetasjon, overveiende bjørk *(Betula pubescens)*, men også tildels rikelig av rogn *(Sorbus aucuparia)*, gråor *(Alnus incana)*, hegg *(Prunus padus)* og vierarter (*Salix* spp.), samtidig som man har fått en meget frodig og høyvokst urtevegetasjon i den tidligere høystaudegranskogen, mens smyle *(Deschampsia flexuosa)* er dominant på blåbær-typen.

Hogstfeltet ble inndelt i sprøytefelt, felt for manuell rydding og kontrollfelt. Sprøytingen fant sted 28.–29. juli 1971, og det ble benyttet et handelspreparat som inneholdt 50 % 2, 4, 5 — T formulert som butoksyetanolester. Dette ble emulgert i vann og sprøytet ut med ryggtåkesprøyte i en mengde som tilsvarte 125 g 2, 4, 5 — T syre pr. da. Dette er den konsentrasjon som vanligvis brukes ved krattbekjempelse her i landet. Det har imidlertid vært vanlig å benytte en blanding av 2, 4 — D og 2, 4, 5 — T i forholdet 2: 1 (Lund-Høie 1970), og da 2, 4 — D er meget effektiv mot storbladete urter mens 2, 4, 5 — T hovedsaklig er beregnet for treaktige vekster, vil man få en kraftigere reduksjon av urteskiktet ved vanlig sprøytning enn det som var tilfelle her.

Sprøytingen førte imidlertid til en klar reduksjon av høystaudearter som turt *(Lactuca alpina)*, tyrihjelm *(Aconitum septentrionale)*, hvitsoleie *(Ranunculus platanifolius)*, ballblom *(Trollius europaeus)*, skogstorkenebb *(Geranium silvaticum)* og mjødurt *(Filipendula ulmaria)*, mens grasarter som sølvbunke *(Deschampsia caespitosa)*, smyle *(Deschampsia flexuosa)* og skogrørkvein *(Calamagrostis purpurea)* på grunn av mindre konkurranse begunstiges.

For å få et bedre inntrykk av hvilke forandringer som skjer i vegetasjonens sammensetning hvis så er tilfelle, ble det foretatt nøyaktige registreringer av de arter som inngår og deres dekningsgrad på en rekke mindre felter som ble valgt ut for å studere jordsbunnsfaunaen. På disse feltene ble det sprøytet med 3 konsentrasjonsgrader; normal (1), 5 × normal (2) og 25 × normal (3) samt en kontrollflate (0). De sprøytede feltene var 1 × 1 m med mellomliggende buffersone, mens hele sprøytefeltet var rektangulært 7 × 1 m. Det ble ialt lagt ut 20 slike felter, 10 i høystaudevegetasjon og 10 i blåbær-småbregne-vegetasjon. Rekkefølgen av de sprøytede flatene ble variert fra felt til felt.

Det ble foretatt en artsregistrering umiddelbart før sprøyting og en kontroll året etter til samme tid (tabell II). I tabellen er det angitt antall flater der arten forekommer, med den midlere dekningsgrad (Hult-Sernander) som eksponent. Tilfeldig forekommende arter er ikke tatt med.

Dersom man studerer resultatene ved normal dosering, viser disse bare en liten reduksjon i det totale artsantall, mens artenes hyppighet er sterkt redusert. Et forhold som ikke er kommet med i tabellen, er artenes vitalitet som også er sterkt redusert når det gjelder de bredbladete urtene, mens derimot gras og halvgras stort sett er blitt begunstiget.

Man har dermed oppnådd det man fra forstlig hold ønsker, nemlig en dempning av uønsket vegetasjon slik at granplantene kan få optimale utviklingsmuligheter.

Bortsett fra buskvegetasjon av bjørk og gråor, samt bringebærkratt, er det ingen arter som utryddes fullstendig. Av vierarter overlever 10–25 %, av rogn og osp 25–50 % (Vidme 1961), mens einer og granplanter stort sett klarer seg uten skader. Sprøytingen bør imidlertid ikke foretas før i siste halvdel av juli eller i august (Lund-Høie 1970) av hensyn til bartreplantene. Den øvrige artssammensetning vil stort sett være den samme, selv om dominansforholdet forstyrres noe, iallefall for en stund.

Med de konsentrasjoner som benyttes ved sprøyting med 2, 4, 5 — T, kan det altså ikke påvises noen varig skade på den høyere vegetasjon, bortsett fra de få arter som er nevnt. Hvilke andre virkninger en sprøyting

kan ha på økosystemet, skal ikke her kommenteres, men det hersker fortsatt stor usikkerhet på dette felt, noe som et midlertidig forbud også gir uttrykk for.

SUMMARY

Spraying with 2, 4, 5 – T on natural vegetation led to a weak reduction in the number of species, but a great decrease in frequency and vitality of the herbs. Only *Betula pubescens* and *Rubus idaeus* were exterminated, while the vitality of the broad leaved herbs *Aconitum septentrionale, Cirsium heterophyllum, Filipendula ulmaria, Lactuca alpina, Ranunculus platanifolius, Trollius europaeus,* and *Valeriana sambucifolia* was strongly reduced.

LITTERATUR

Brian, R. C., 1964: The classification of herbicides. — In: *The Physiology and Biochemistry of Herbicides* (red. L. J. Audus), London, New York: 1-33.

Larsen, P., 1962: Plantenes vækststoffer. *Berlingske leksikon bibliotek* Nr. 14, København.

Lund-Høie, K., 1970: Herbicider i skogbruket. *Tidsskrift for skogbruk* 78: 310-319.

Romell, L. G., 1938: Markreaktionen efter gallringar och dess orsaker. *Norrlands Skogs. Förb. Tidskr.* 43: 1-8.

Sømme, L., 1969: *Presticider, mat og natur.* Oslo.

Vevstad, A., 1967: De kjemiske midlene i skogbruket. *Tidsskrift for skogbruk* 75: 300-322.

Vidme, T., 1961: Kjemiske middel mot ugras. *Statens planteverns småskrifter* 4/61.

Blyttia: 131-136; 1974

Om sanddynemosenes økologi

On the ecology of dune mosses

AV ARNE PEDERSEN[1]

Foredrag til hovedfagseksamen i botanikk ved Universitetet i Oslo, noe omarbeidet for publikasjon

Sanddynelandskapet er på mange måter et interessant og eiendommelig dynamisk økosystem hvor faktorer som vind, sand og havsalter i vekselvirkning med vegetasjonen bygger opp såkalte organogene sanddyner. Det er de to fanerogamene *Elytrigia juncea* og *Ammophila arenaria* som spiller størst rolle ved den progressive dynedannelsen (jfr. Høiland 1974). På grunnlag av vekslinger i vegetasjonsdekket deler Gimingham (1951) det progressive dynesystemet i NØ-Skottland i ulike soner, hver representert ved et spesielt suksesjonsstadium i dynedannelsen (se også Høiland op. cit. fig. 5).

Selve mosedekket som jeg skal legge vekt på, utgjør en karakteristisk komponent i denne dynevegetasjonsgradienten. Moser mangler i de mest eksponerte deler av profilet. De opptrer først i de uetablerte *Ammophila*-dyner, men da meget sparsomt og representert med få arter. Lengre innover i profilet øker mosene i artsantall og kvantitet og bidrar her til en viss grad til å binde sanden.

I det følgende skal jeg gjøre rede for noen aspekter vedrørende dynemosenes økologi av både floristisk og samfunnsmessig art. Fremstillingen bygger alt vesentlig på følgende tre avhandlinger: Birse & Gimingham (1955), Birse, Landsberg & Gimingham (1957) og Oliver (1971), men også observasjoner over norske dynemoser fra Lista, SV-Norge, velvillig stilt til disposisjon av cand. mag. Klaus Høiland.

Dynemosenes vekstform

En kvantitativ undersøkelse av mosedekket gjennom et progressivt sanddynesystem ble utført av Birse & Gimingham (1955). De estimerte ulike mosearters frekvens og skuddvekt fra en rekke tilfeldig utvalte flekker i sanddyneprofilet. Analogt til fanerogamenes livsformsystem har Gimingham & Robertson (1950: 332–334) laget et såkalt morfologisk *vekstform-*

[1] Botanisk hage, Universitetet i Oslo

system, der alle britiske moser kan fordeles på 12 ulike klasser. Dynemosene ble gruppert på tre av disse vekstformkategoriene, såkalte *korttuedannere, mattedannere* og *teppedannere.*

- Til korttuedannerne hører små akrokarpe moser med orthotrope skudd uten eller med sparsom forgreining, f. eks. *Bryum pendulum.*
- Mattedannerne er pleurokarpe moser hvor skuddene er relativt tett tiltrykt til underlaget og har liten sandbindingsevne, eks. *Brachythecium albicans.*
- Teppedannerne er pleurokarpe moser med buete, sterkt forgreinete skudd som tvinner seg inn i hverandre og har således en relativt stor sandstabiliserende evne. Typisk eksempel, *Rhytidiadelphus squarrosus.*

Ved å summere frekvens og skuddvekt for dynemoser tilhørende samme vekstformtype, fikk Birse & Gimingham et kvantitativt mål for mosedekkets struktur i de ulike sonene. Resultatene viste en tydelig korrelasjon mellom mosedekkets struktur uttrykt ved vekstformsystemet og sanddynesoneringen.

I NØ-Skottland domineres ustabile dyner med et usammenhengende mosedekke av korttuedannere, særlig *Bryum pendulum.* I etablerte *Ammophila*-dyner forekommer alle vekstformtyper, men mattedannerne får her som oftest optimal utvikling spesielt ved *Brachythecium albicans,* som virker godt tilpasset. Dette er også tilfelle på Lista. I dynegrasheia hvor feltsjiktet er ± sluttet, har korttue- og mattedannerne blitt utkonkurrert av teppedannende arter som *Rhytidiadelphus squarrosus, Hypnum cupressiforme* m. fl. Disse strukturvekslingene synes i høy grad å henge sammen med:

Dynemosenes tilpasning til sandakkumulasjon

Ved analyse av de miljøfaktorer som holder sammen sanddynenes vegetasjonskompleks, skiller *sandpåleiringen* seg ut som en av de viktigste begrensende habitatsfaktorer for mosedekkets utbredelse på sanddynene. Dynemosenes ulike evne til å tåle oversanding er studert inngående av Birse et al. (1957) ved hjelp av felttransplanteringer og forsøk med kunstig oversanding i drivhus. Også Oliver (1971) har utført tilsvarende eksperimenter ved dyrkningsforsøk i miljøkontrollerte vekstkabinett og sammenlignet deres evne til å tåle uttørring.

Selv om enkelte levermoser av og til inngår i sanddynenes mosedekke, er det hittil bare bladmosene som er blitt vist interesse. Jeg har her fordelt 13 av de best undersøkte bladmosene etter gradienten ustabile — stabile dyner (fig. 1).

De fire øverste på tabellen kan kalles typiske sanddynepionerer som kan overleve en maksimal sandpåleiring på 3—4 cm. *Bryum pendulum, Ceratodon purpureus* og *Tortula ruraliformis* er alle korttuedannere med god rekoloniseringsevne. På Lista synes også *Bryum capillare* og *B. argenteum* å tilhøre denne gruppen. Deres skudd trenger opp gjennom sanden og utvikler raskt faste tuer. Spesielt gunstig er *Bryum pendulum* og *Ceratodon purpureus* som under sanden utvikler lange rhizoider. Disse bryter

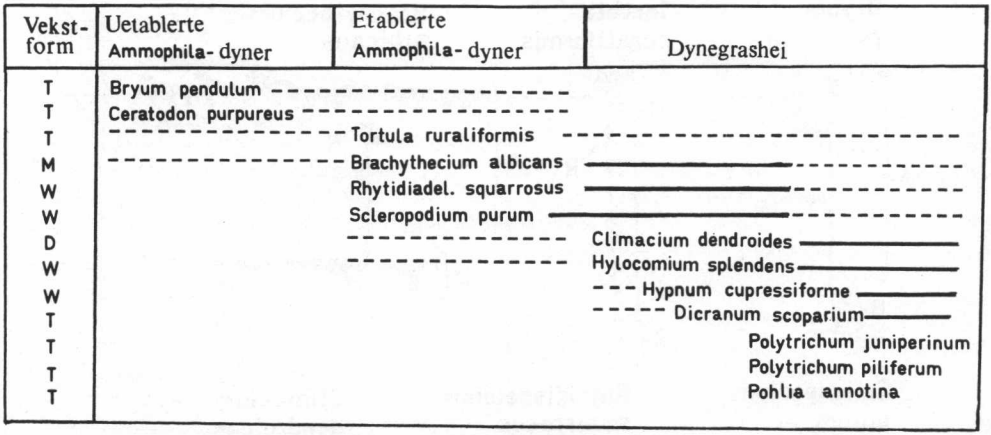


Fig. 1. Fordeling av 13 bladmoser langs et progressivt sanddynesystem etter økende dynestabilitet. Kompilert fra Birse et al. (1957) og observasjoner fra Lista, SV-Norge. *Distribution of 13 mosses along a prograding dune system with increasing dune stability. Compiled from Birse et al. (1957) and observations on Lista, SW-Norway.* Vekstformtype *(growth-form type):* T = korttuedanner *(short turfs),* M = mattedanner *(mats),* W = teppedanner *(wefts),* D = dendroid.

gjennom sanden og utvikler protonema med etterfølgende tuedannelse (se fig. 2).

Brachythecium albicans synes å innta en særstilling blant moser på ustabile sanddyner. Arten representerer med sin krypende matteformete utseende en helt annen vekstform, samtidig som den er viktigste mattedanner i etablerte *Ammophila*-dyner. Dessuten er *B. albicans* i stand til å trenge gjennom 5 cm våt sand ved at den utvikler opprette skudd under sanden, mens den over sanden hurtig produserer horisontale matter (fig. 2). Disse egenskaper gjør at den ofte forekommer side om side med *Bryum* og *Ceratodon* et stykke foran de mer etablerte mosekolonier. I følge Oliver (1971: 303) er *Bryum pendulum* resistent ovenfor uttørring.

Ved siden av *Brachythecium albicans* har de teppedannende artene *Rhytidiadelphus squarrosus, Scleropodium purum, Hylocomium splendens* og den opprette *Climacium dendroides* intermediær evne til å motstå sandpåleiring (oftest 1–2 cm) og dårlig rekoloniseringskraft. Samtlige finnes i dynegrasheia. *Climacium* avviker fra de tre øvrige ved sin tallrike rhizoidproduksjon under sand (jfr. fig. 2). Samtlige er ømfintlige overfor uttørring.

Hypnum cupressiforme og *Dicranum scoparium* er karakteristisk for svak rekolonisasjonsevne. De må således få betegnelsen konkurransesvake arter.

De seneste dyneinnvandrerne *Polytrichum juniperinum, P. piliferum* og *Pohlia annotina* har stor sandgjennomtrengingsevne som langt overskrider de øvrige dynemoser. *Polytrichum juniperinum* tåler minst 7 cm sandakkumulasjon, mens letal sandpåleiringsgrense for *P. piliferum* og *Pohlia annotina* er 6 hhv. 5,5 cm. De tre artene viser derimot relativ sen rekoloniseringsevne med *Pohlia annotina* som den mest aktive. I likhet med *Ceratodon* er *Pohlia annotina* utstyrt med vertikale oppstigende rhi-

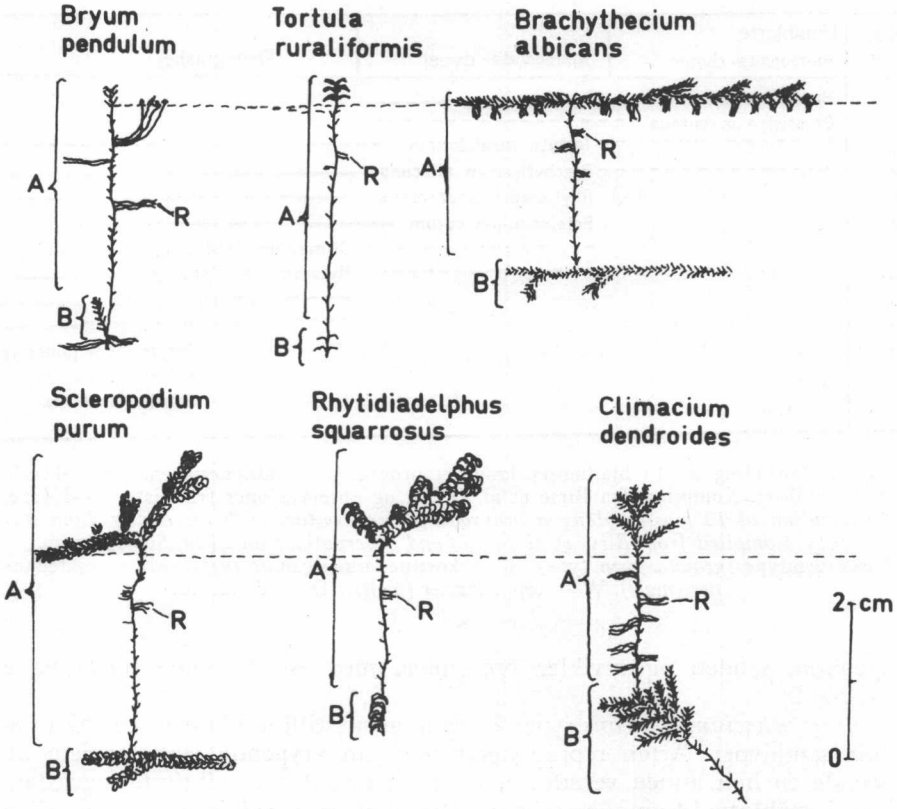


Fig. 2. Skudd-diagram for 6 bladmosearter som vokser opp gjennom sanden etter kunstig oversanding. Sandlagets dybde er 2 cm, unntatt for *Tortula ruraliformis* (3 cm) og *Rhytidiadelphus squarrosus* (1 cm). R, brune rhizoider, B, opprinnelige skudd før oversanding. A, skuddvekst etter oversanding. Avtegnet fra Birse et al. (1957).
Diagrams of shoots of 6 species of mosses which emerge through the sand after experimental burial. Depth of burial 2 cm, except in Tortula ruraliforms *(3 cm) and* Rhytdiadelphus squarrosus *(1 cm). R, brown rhizoids. B, original shoot before burial. A, growth after burial. Redrawn from Birse et al. (1957).*

zoider som i sandoverflaten blir protonemaproduserende. Hos *Polytrichum*-artene produseres hvite bladløse stengler med fargeløse rhizoider fra spissen av de sanddekte skuddene eller fra laterale sidestengler (fig. 3). Herav følger at disse artene også skulle kunne opptre som dynepionerer sammen med *Bryum* og *Ceratodon*. Imidlertid forekommer samtlige arter primært i eldre dynegrasheier, dvs. langt fra områder med ustabil sand. Da *Polytrichum*-artene også er kjent for å være svært tørkeresistente, må muligens for høy salinitet holde dem borte fra de ustabile *Ammophila*-dyner. *Pohlia annotina* har egentlig sin primærhabitat på våt sand i dynetrau-områder (om dynetrau, se Høiland 1974: fig. 6 & 7). Det er derfor mulig at det er fuktigheten som forklarer dens fravær fra unge dynestadier. Imidlertid har artens tørkeresistens ikke vært testet.

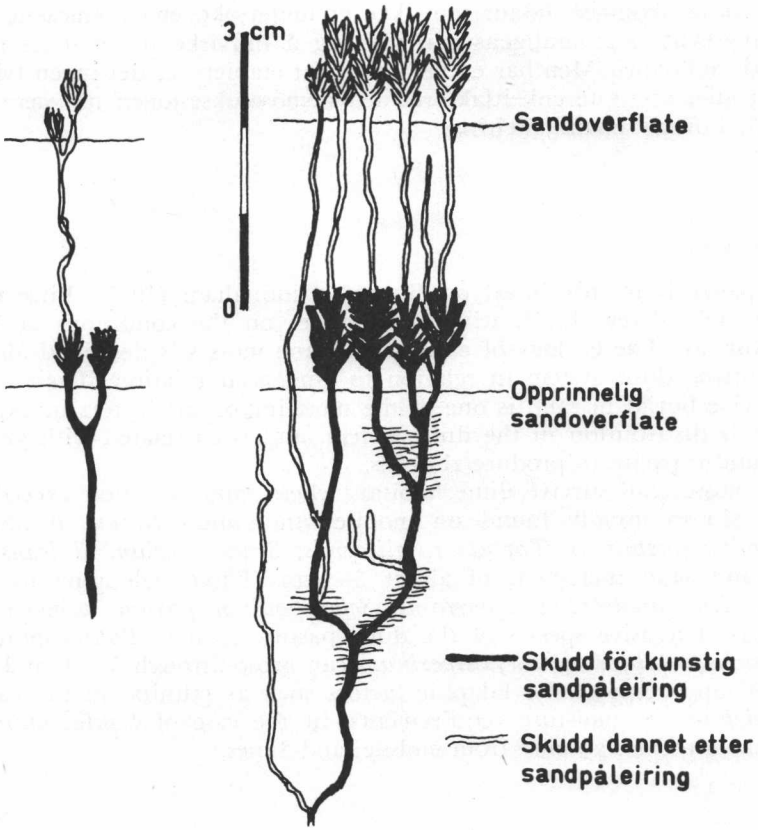


Fig. 3. Regenerasjon av *Polytrichum piliferum* (til venstre) og *P. juniperinum* (til høyre) etter kunstig sandpåleiring. Avtegnet etter Birse et al. (1957).
Regeneration of Polytrichum piliferum *(left) and* P. juniperinum *(right) after experimental burial. Redrawn after Birse et al. (1957).*

Konklusjon

Sammenfattende kan vi si at dynemosenes fordeling i sanddyneprofilet henger meget nøye sammen med de ulike arters tilpasning til sandakkumulasjon, som igjen er korrelert med egenskaper som vekstform og evne til rhizoiddannelse. Felles for dynepionerer er korttuet vekstform (unntak *Brachythecium albicans*) og effektiv rekolonisering ofte med protonemaproduksjon fra rhizoider. De sene dyneinnvandrerne derimot er stort sett teppedannende (unntak *Polytrichum*-arter, *Pohlia annotina*) med svak regenerasjonsevne. Alle moser uteblir fra bunnsjiktet når sandakkumulasjonen overskrider 4–5 cm, f. eks. i embryonaldyner og sjøeksponerte deler av uetablerte *Ammophila*-dyner.

Olivers (1971) undersøkelser av *Rhytidiadelphus squarrosus* viser at edafiske forskjeller i dyneprofilet, f. eks. gradient i salinitet spilte liten rolle for rhizoidproduksjonen. Imidlertid er det nødvendig å ty til edafiske faktorer dersom en skal forklare hvorfor *Polytrichum*-arter og *Pohlia annotina* ikke forekommer på ustabile dyner.

En viktig økologisk faktor som ikke er undersøkt, er dynemosenes sporespiringsevne, som muligens kan vise seg å innvirke på mosenes fordeling på sanddyner. Men har en art først blitt etablert, er det ingen tvil om at den aller viktigste enkeltfaktoren i dynemosesuksesjonen må være dens evne til å overleve sandpåleiring.

SUMMARY

This paper is mainly based on Birse & Gimingham (1955), Birse et al. (1957) and Oliver (1971), with a few notes on the conditions at Lista, SW Norway. The ecology of each of 13 dune mosses is described along a progradring dune system in relation to sand accumulation. Their ability to survive burial in sand is one of the most important factors in explaining their distribution in the dune system, and is correlated with growth-form and capacity to produce rhizoids.

No mosses can survive dune habitats where sand accretion exceeds 4–5 cm. Mosses usually found on mobile sand-dunes *(Bryum pendulum, Ceratodon purpureus, Tortula ruraliformis, Brachythecium albicans)* can withstand sand increment of about 3–4 cm. Those belonging to fixed dunes *(Rhytidiadelphus squarrosus, Scleropodium purum)* tolerate 1–2 cm only. Exclusive species of the dune pasture such as *Pohlia annotina, Polytrichum piliferum, P. juniperinum* can grow through 5.5, 6 and 7 cm of wet sand respectively. Edaphic factors such as salinity, in the case of *Polytrichum,* or moisture requirements, in the case of *Pohlia annotina,* may explain their absence from mobile sand-dunes.

LITTERATUR

Birse, E. M. & C. H. Gimingham, 1955. Changes in the structure of bryophytic communities with the progress of succession on sand-dunes. *Trans. Brit. Bryol. Soc.* 2: 523-531.

Birse, E. M., Landsberg, S. Y. & C. H. Gimingham, 1957. The effects of burial by sand on dune mosses. *Ibid.* 3: 285-301.

Gimingham, C. H., 1951. Contribution to the maritime ecology of St. Cyrus, Kincardineshire. Part II: The sand-dunes. *Trans. Bot. Soc. Edinb.* 35: 387-414.

Gimingham, C. H. & E. T. Robertson, 1950. Preliminary investigation on the structure of bryophytic communities. *Trans. Brit. Bryol. Soc.* 1: 330-344.

Høiland, K., 1974. Sandstrender, sanddyner og sanddynevegetasjon med eksempler fra sanddyneområdene på Lista (Vest-Agder). *Blyttia* 32: 103-118.

Oliver, R. L. A., 1971. Environmentally controlled experiments in a study of sand-dune colonization by mosses. *Trans. Brit Bryol. Soc.* 6: 296-305.

Blyttia 32: 137-138; 1974

Noen oseaniske lav fra Østlandet

AV LEIF RYVARDEN[1]

Plastismatia norvegica (Lynge) Culb. — Oppland PN 11, Østre Toten: Fugletjern nord f. Hersjøen, ca. 650 m o.h., 3-8-1971, L. Ryvarden 7657. Funnet ble gjort i en tett, nordvendt granskog. Området rundt Fugletjern er en nesten ren urskog med få tegn på hugst. Det er innsendt fredningsforslag på denne delen av Totenåsen.

Platismatia norvegica har relativt vid amplitude og er kjent nord til Troms. På Østlandet er den tidligere funnet inn til Mistberget like vest for Eidsvoll, ikke langt fra Totenåsen. Dette funnet ble gjort så tidlig som i 1859 av Th. Fries (Degelius 1935). Med en økende kultivering og utnyttelse av skogen er det fare for at egnede økologiske nisjer for fuktighetskrevende arter som *Platismatia norvegica* etterhvert vil forsvinne på Østlandet. Den liker tydeligvis tett og skyggefull skog av den type man finner i en urskog av gran. På Totenåsen vokste arter på en mosegrodd bergvegg sammen med *Dicranum* sp.

Lobaria amplissima (Scop.) Forss. — Oppland NN 48, Gausdal: Ormtjernkampen nasjonalpark, sydsiden av Snæreskampen ca. 950 m o.h., på levende *Salix caprea*, 2-8-1973, L. Ryvarden 12075.

Det nærmeste kjente voksestedet er Skaugumsåsen i Asker, og funnet på Ormtjernkampen markerer både ny innergrense på Østlandet og ny høydegrense for arten i Norge. Den sydeksponerte og lysåpne skråningen på Snæreskampen er tilsynelatende et ugunstig sted for en oseanisk lav, da særlig fordi laven vokste på solsiden av trestammen og ikke på skyggesiden som man umiddelbart skulle vente. Voksestedet er således nokså avvikende i forhold til det man ser på Vestlandet. Forekomsten på Snæreskampen må representere en relikt fra tider da laven var mer utbredt på Østlandet enn i dag. En heldig kombinasjon av relativt lang vekstperiode (tidlig utsmeltning på sydsiden av fjellet) og passe kjølige og fuktige som-

[1] Botanisk laboratorium, Universitetet i Oslo

mere må være forklaringen på at den holder stand. Til tross for iherdig leting fant jeg ikke mer enn ett eksemplar som ble beskåret meget forsiktig.

Herbariebelegg av begge artene er deponert i Botanisk museum, Universitetet i Oslo (O).

LITTERATUR

Degelius, G., 1935. Das ozeanische Element der Strauch- und Laubflechtenflora von Skandinavien. *Acta Phytogeogr. Suecica* 7.

Blyttia 32: 139-142; 1974

Pedicularis hirsuta og P. flammea, frøkapasitet og utbredelse

Pedicularis hirsuta and P. flammea, reproductive capacity and distribution

AV LEIF RYVARDEN[1]

Det er få som har undersøkt om det er noen korrelasjon mellom en plantes frøkapasitet (frøproduserende evne) og dens utbredelse. En slik undersøkelse byr på problemer, fordi man ikke bare kan ta for seg en enkelt art og undersøke dennes frøkapasitet. En arts utbredelse vil være betinget av mange faktorer så som edafiske, klimatiske, historiske, biotiske (konkurransemessige), artens spredningsevne, frøenes spireevne osv., hvor frøkapasiteten bare inngår som en av mange faktorer. En undersøkelse over frøkapasitet og utbredelse må derfor baseres på en sammenligning av to eller flere nærstående arter, helst innen samme slekt som er like med hensyn til alle faktorer bortsett fra frøkapasiteten.

Salisbury (1942) undersøkte i England en del slekter med hensyn til frøkapasitet og utbredelse. For arter hvor han mente mer eller mindre å kunne eliminere andre faktorer, fant han en klar korrelasjon. Den arten som hadde størst frøkapasitet, hadde også den største utbredelsen. Salisbury undersøkte 3 arter i *Scilla,* 3 i *Drosera* og 4 i *Papaver.* Det var et unntak fra ovennevnte regel i siste slekt.

Av norske fjellplanter hvor jeg har undersøkt frøkapasiteten, synes bare et artspar å være egnet for en nøyere analyse, og det er *Pedicularis hirsuta* og *P. flammea.* Disse artene har henholdsvis en frøvekt på 34,5 mg/100 frø og 38,7 mg/100 frø, og de er begge hva Nordhagen (1936) karakteriserer som tangentballister.

I visse strøk av Troms vokser artene side om side, noe som viser at de i alle fall stedvis finner samme økologiske krav oppfylt. Deres frøkapasitet ble undersøkt den 14. august 1968 på Javreoaivve, Nordreissa i Troms, og resultatet er gjengitt i tabell I.

Det fremgår av tabellen at *P. hirsuta* har ca. 6 ganger høyere frøkapasitet enn *P. flammea.* Utbredelsen av de to artene i Norge er angitt på fig. 1., og det fremgår klart at *P. hirsuta* har større utbredelse enn *P. flammea.* Man kan imidlertid ikke umiddelbart dra den slutning at det her er et klart eksempel på en korrelasjon mellom frøkapasitet og utbredelse. Vårt kjennskap til økologien hos de to artene er dessverre mangelfull, og

[1] Botanisk laboratorium, Universitetet i Oslo

Tabell I. Frøkapasitet for *Pedicularis hirsuta* og *P. flammea*
Seed capacity of Pedicularis hirsuta *and* P. flammea

	A Midlere antall kapsler pr. plante (200 planter) *Average number of capsules per plant (200 plants)*	B Midlere antall frø pr. kapsel (200 kapsler fra 50 forskj. planter) *Average number of seeds per capsule (200 capsules from 50 plants)*	C Beregnet midlere antall frø pr. plante (A × B) *Estimated average number of seeds per plant (A × B)*
Pedicularis hirsuta	11,4	34,2	377
P. flammea	6,3	9,7	61

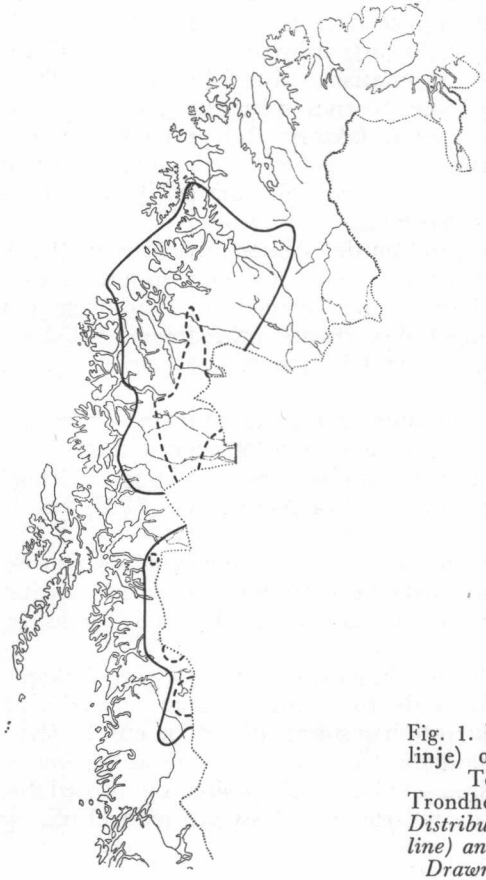


Fig. 1. Utbredelse for *Pedicularis hirsuta* (hel linje) og *P. flammea* (stiplet linje)i Norge. Tegnet av konservator S. Sivertsen, Trondheim.
Distribution of Pedicularis hirsuta *(continuous line) and* P. flammea *(dotted line) in Norway. Drawn by Curator S. Sivertsen, Trondheim.*

at de opptrer side om side i et område, sier bare at de begge tolererer forholdene på stedet, ingen ting om deres økologiske grensekrav.

Et kart som vist på figur 1 trenger strengt tatt ikke ha noe med frøkapasiteten å gjøre, det kan bare fortelle oss at det er en ukjent økologisk faktor i arbeid. Formulert klimamessig, uten at det sier særlig mye mer: *P. flammea* krever et mer kontinentalt klima enn *P. hirsuta*. Her vil dyrkningsforsøk være avgjørende, fordi disse vil kunne fastslå hvorvidt *P. flammea* kan vokse og sette frø i kystområdet slik som *P. hirsuta*.

En annen faktor som også kommer inn er at om to arter på et kart tilsynelatende har samme utbredelse innen et område, så kan dette lett skjule at de for eksempel vokser i forskjellige høydesoner. Konservator S. Sivertsen, Videnskabselskabets Museum, Trondheim, opplyser at dette er hans inntrykk fra Troms når det gjelder de to omtalte artene. Etter hans mening er *P. flammea* en mer lavalpin art, mens *P. hirsuta* er en mer mellomalpin art, selv om det opptrer overlappingssoner som på Javreoaivve. Dette understøttes ved at *P. hirsuta* på Grønland har en nordlig utbredelse, *P. flammea* er mer sydlig. Dette gir oss imidlertid ikke noe svar på vårt spørsmål, fordi det også langs kysten av Troms er både lav- og mellomalpine lokaliteter, slik at det rent høydemessig ikke mangler egnete lokaliteter for *P. flammea*.

Når det gjelder jordbunn, synes *P. hirsuta* å ha relativt stor amplitude. Den kan finnes både på frisk rasmark og på mer alpin torvmark og delvis humifisert morene med moser. *P. flammea* synes å kreve friskere jord med urter og gress, helst på kalk og glimmerskifer. Jeg vil gjerne understreke at disse påstander bygger på rene feltobservasjoner og ikke er underbygget av systematiske undersøkelser eller målinger. Ikke desto mindre er det både i Troms og Finnmark kystlokaliteter tilsynelatende av samme type som dem i Troms innland hvor *P. flammea* finnes. Rent jordbunnsmessig synes det derfor ikke å være hindringer for en etablering av *P. flammea* i kystområdene.

Tilbake blir vi da stående ved den såkalte kontinentalitet. Egentlig sier ikke dette noe, fordi vi ikke vet hvilken faktor i det kontinentale klima som er avgjørende. Det kan tenkes flere faktorer, som sommervarme for modning av frøene, og sommervarme for spiring av frøene. Selv om artene har temmelig like blomster, så kan bestøvningen muligens være en faktor ved at de insekter som for eksempel bestøver *P. flammea* ikke finnes i kystområdene. Hvorvidt artene er selvbestøvere eller ikke er ukjent. Dyrkningsforsøk i kyststrøkene vil igjen kunne gi svar på disse spørsmålene. Tilbake står så spørsmålet om vi står overfor historiske årsaker. Det kan være at *P. flammea* på grunn av lav frøkapasitet ikke fikk så stor utbredelse som *P. hirsuta*, hvis frøkapasitet i gjennomsnitt er 6 ganger høyere. Teoretisk kan begge arter ha overvintret siste istid i det indre Troms og etter istiden begynt en spredning ut fra dette senter. I begynnelsen har spredningen i liten grad vært hindret av vegetasjon. Etter hvert har skog og annen vegetasjon laget barrierer, da særlig i den postglaciale varmetid, hvor skogen gikk meget høyere enn i dag, og dette hindret videre ekspansjon for en alpin plante. Det utbredelsesbildet vi derfor ser i dag, kan således representere en utbredelse som ble oppnådd tidlig og som nå er mer eller mindre statisk på grunn av konkurranseforholdene. Hvilke faktorer som har vært eller er ansvarlig for de to arters utbredelse, kan ikke fastslåes i dag. Hvis senere dyrkningsforsøk viser at de økologiske faktorer er

uten betydning, så peker frøkapasiteten seg ut som den avgjørende faktor for artenes forskjelligartede utbredelse.

Jeg er konservator Sigmund Sivertsen, Trondheim stor takk skyldig. Han har gitt opplysninger om utbredelsen av *P. hirsuta* og *P. flammea* foruten at han har bidradd med opplysninger om artenes økologi.

SUMMARY

The reproductive capacity of *Pedicularis hirsuta* and *P. flammea* has been examined; the former has six times the capacity of the latter. The former has a far wider distribution than the latter in Norway. As seed weight, mode of dispersal and, in part, ecology are the same for the two species, it is discussed whether their respective reproductive capacity may be responsible for their different distribution. Cultivation of *P. flammea* in coastal areas is necessary to decide whether the summer temperature or a certain pollinator are responsible for its present continental distribution in Norway. If these factors can be excluded, then reproductive capacity may be the clue to its limited distribution compared with that of *P. hirsuta.*

LITTERATUR

Nordhagen, R., 1936. Verbreitungsbiologische Studien über einige *Astragalus-* und *Oxytropis*-Arten der skandinavischen Flora. *Ber. Schweiz. Bot. Gesellsch.* 46: 307-337.

Salisbury, E. J., 1942. *The reproductive capacity of plants.* London.

Blyttia 32: 143-144; 1974

Bokanmeldelse

D. M. Henderson, P. D. Orton og R. Watling (Ed.): *British Fungus Flora, Agarics and Boleti. 1. Boletaceae: Gomphidiacea: Paxillaceae* av Roy Watling. Royal Botanic Garden, Edinburgh. Her Majesty's Stationary Office. 1970, 125 s. £ 2,50.

Det er et pretensiøst foretagende de tre utgiverne har satt seg fore å gjennomføre, nemlig å utarbeide en fullstendig flora over Storbritannias skive- og rørsopper. Det vil bli ca. 2.000 arter ialt og av denne første delen synes opplegget å bli at hver art gis en tilnærmet fullstendig beskrivelse med makroskopiske, mikroskopiske og kjemiske karakterer. De to øvrige «fullstendige» storsoppfloraene vi har i Europa, Kühner & Romagnesis «Flore analytique des champignons supérieurs» og Mosers «Basidiomyceten II, Röhrlinge und Blätterpilze», består bare av litt fyldige nøkler, uten særskilte beskrivelser av artene.

Introduksjonsheftet til floraen er anmeldt i Blyttia 1970 (2): 142. Den første delen av selve floraen som nå foreligger, omhandler rørsoppene, sleipsoppene og pluggsoppene, med ialt 79 arter fordelt på 14 slekter. Det tilsvarende kjente artstall i Norge er ca. 45. Roy Watling har vært eneforfatter til denne delen, og Watling er nettopp kjent for sine arbeider med rørsoppene. Spesielt har han engasjert seg i å oppklare de forskjellige artene som skjuler seg under artskomplekser som «rødskrubb» og «brunskrubb». Vi begynner etterhvert også i Norge å bli klar over en del av disse artene, f. eks. kjenner vi den egentlige rødskrubben *(Leccinum versipelle)* som har sorte skjell på stilken og vokser under bjørk, men også ospeskrubben *(L. aurantiacus)* som har tilsvarende rødfarget hatt, men rødbrune skjell på stilken og vokser under osp. Vi kjenner den egentlige brunskrubben *(L. scabrum)* som vokser under bjørk, men også hasselskrubben *(L. carpini)* som vokser under hassel og har en brun men særpreget ruglete hatt og svartnende kjøtt. Noen flere av disse er påvist hos oss i den senere tid, men vi vet så nær som ingen ting om deres utbredelse i landet, og det er bestemt flere arter igjen å påvise. Man bør også se nærmere på den meget vanlige fløyelsrørsoppen *(B. subtomentosus)*. I Watlings flora angis 3 nærstående arter som har vært blandet sammen med denne og som trolig kan finnes hos oss.

Familier, slekter og arter er ordnet alfabetisk i floraen. Allikevel savner man et register, da det ikke alltid er like lett å vite hvilken slekt en art er plassert under, og kjenner man andre artsnavn enn dem som er brukt i floraen, kan det bli mye leting i synonymlistene. Etter en fyldig beskrivelse av familiene, som bl. a. inkluderer viktigste litteratur, følger nøkler til slektene. For rørsoppenes vedkommende er slektsnøkkelen svært vanskelig å bruke da den bygger på sporepulverfargen som hovedkriterium fulgt av spørsmål om spore- og cystidieform. Heldigvis fins en «kunstig nøkkel» til alle floraens slekter i introduksjonsheftet, utarbeidet av P. D. Orton. I denne nøkler alle rørsoppslektene ut på basis av makroskopiske kjennetegn. For hver slekt er først angitt de vesentlige karakteristika, deretter følger en generell beskrivelse. Artsnøklene som deretter følger, bygger i hovedsaken på makroskopiske karakterer og virker stort sett gode. Hver art er gitt en utførlig beskrivelse som i regelen ender med en kort kommentar om nærstående arter og hvordan de skiller seg ut. Bakerst i boken kommer en avdeling med strektegninger som mer tar sikte på å vise karakteristiske trekk ved rørsoppene og de enkelte slektene enn egentlig å illustrere artene. I artsbeskrivelsene fins forøvrig liste over gode illustrasjoner i andre verker som kan konsulteres. Floraen inneholder også en liste over de forskjellige treslag artene er knyttet til. De fleste er mykorrhiza-sopper, mens 5 er vedboende saprofytter og en er parasitt på potetrøyksopp.

Rørsoppfamilien utgjør hoveddelen av floraen med hele 10 slekter og 67 arter. Inntil nylig har vi hos oss vært vant til å inkludere alle rørsoppene i slekten *Boletus,* men de øvrige slektsnavnene er etterhvert blitt innarbeidet. I Watlings flora vil man se at slekten *Xerocomus* er falt bort og artene inkludert i *Boletus* s. str. Her er også pepperkusoppen *(Suillus piperatus)* havnet. Dessuten er slektsnavnet *Gyrodon* skiftet ut med *Uloporus* fordi typearten til slekten *Gyrodon, G. sistotremoides* (Fr.) Opat. ikke med sikkerhet lar seg identifisere, og originalbeskrivelsen av den regnes for å bygge på et monstrøst individ.

Hva man savner i floraen er, foruten et register, angivelse av artenes matnyttighet. Ingen gruppe har så mange fine matsopper som nettopp rørsoppene, men her fins også giftige arter. Det fins heller ingen opplysninger om artenes fruktifiseringssesong. Forfatteren er forøvrig tydelig i villrede om hvordan den tsjekkiske soppforskeren Svrček skriver sitt navn. I floraen s. 91 brukes skrivemåten Sverck mens han i andre arbeider bruker Svreck. Apostrofer mangler stort sett i de tsjekkiske navnene. Bortsett fra dette er det all grunn til å gratulere utgiverne med denne første delen av floraen. Blir fortsettelsen av samme høye standard vil britene få en usedvanlig skikkelig flora til sine storsopper, noe som vil komme til nytte for mykologer og amatører langt utover landets grenser. Nye deler av floraen imøteses med store forventninger. I mellomtiden kan man gå ut med Watlings rørsoppflora og skjerpet blikk for rørsoppene og gjøre viktige nyoppdagelser her hjemme.

Gro Gulden

Anna-Elise Torkelsen

GELÉSOPPER

Denne flora omhandler gelésoppene i Norge, deres forekomst og utbredelse.

Hittil utkommet i samme serie:

Leif Ryvarden
FLORA OVER KJUKER
96 sider 19 illustrasjoner Kr. 28,50

Kåre Arnsstein Lye
MOSEFLORA
96 sider 60 illustrasjoner Kr. 29,00

Gro Gulden
MUSSERONFLORA
96 sider 19 illustrasjoner Fargeplansjer Kr. 37,50

Universitetsforlaget
UNIVERSITETSSENTRET
BLINDERN
OSLO 3

BLYTTIA

BIND 32 **HEFTE 2**

INNHOLD:

Nils Brandt: Plukking og gjenvekst av blåveis.
(Picking and regrowth of Anemone hepatica.) 73

Hans H. H. Heiberg: Vegetasjonen i Sogndal. 85

Klaus Høiland: Sandstrender, sanddyner og sanddynevegetasjon med eksempler fra Lista, Vest-Agder.
(Sand-shores, dunes and dune vegetation with examples from Lista, Vest-Agder county, SW Norway.) 103

Leif Malme: Equisetum scirpoides funnen ved Hustadvika.
(Equisetum scirpoides found at Hustadvika, West Norway.) 119

Elmar Marker: «Hormonpreparater» og virkning av 2,4,5 — T på naturlig vegetasjon.
(Growth regulating substances and the effect of 2,4,5 — T on natural vegetation.) 123

Arne Pedersen: Om sanddynemosenes økologi.
(On the ecology of dune mosses.) 131

Leif Ryvarden: Noen oseaniske lav fra Østlandet. 137

Leif Ryvarden: Pedicularis hirsuta·og P. flammea, frøkapasitet og utbredelse.
(Pedicularis hirsuta and P. flammea, reproductive capacity and distribution.) 139

Bokanmeldelse 143

UNIVERSITETSFORLAGET