DET KGL. NORSKE VIDENSKABERS SELSKAB
MUSEET

GUNNERIA
49

# SVEIN TERJE IVERSEN

## STRANDBERGVEGETASJON

### EN PLANTESOSIOLOGISK UNDERSØKELSE PÅ FRØYA, SØR-TRØNDELAG

TRONDHEIM 1984

# STRANDBERGVEGETASJON
# EN PLANTESOSIOLOGISK UNDERSØKELSE PÅ FRØYA, SØR-TRØNDELAG

av

Svein Terje Iversen

Universitetet i Trondheim
Det Kgl. Norske Videnskabers Selskab, Museet

ISBN 82-7126-375-7
ISSN 0332-8554

ABSTRACT

Iversen, S.T. 1984. Vegetation of rocky shores. A phytosociological investigation on Frøya, Central Norway. *Gunneria 49*: 1-96[1].

This monograph describes rocky shores on Frøya, Central Norway, with particular stress on communities of vascular plants. The concept of rocky shores and their delimitation is discussed. The fourteen plant communities documented by phytosociological tables, are split up in five groups:

1. Communities on poorer substratum:
   Poorer, supralittoral communities of rocky shores
   Poor, rock communities
   Fruticose lichen community
   Heath communities of rocky shores
2. Communities on richer substratum:
   Supralittoral *Saxifraga oppositifolia* - community
   Heathlike *Saxifraga oppositifolia* -community
   *Dryas octopetala* - community
   Richer trickles/fragments of fens on rocky shores
3. Intermediate communities of rocky shores with fissures and/or scree fragments:
   *Sedum rosea* - community
   *Alchemilla alpina* - community
4. Fragments of meadows on rocky shores. ± Grazing pressure:
   Meadows with low cover of bottom layer
   Meadows with high cover of bottom layer
   *Holcus lanatus* - community
5. Ornitocoprophilous communities of rocky shores

Various aspects of ecology on rocky shores are discussed, with special emphasis on salinity, substratum, climate, exposure and competition. These ecological variables are correlated with the vegetation in the investigation area. The communities are arranged by polar ordination and the sample stands are arranged by reciprocal averaging.

*Svein T. Iversen, Botanisk institutt, Universitetet i Trondheim, NLHT, N-7055 Dragvoll.*

[1] Botanical Series No. 14.

INNHOLD

INNLEDNING ..... 7
STRANDBERGBEGREPET ..... 9
METODER, TERMINOLOGI, NOMENKLATUR ..... 12
UNDERSØKELSESOMRÅDET ..... 17
PLANTESAMFUNN PÅ STRANDBERG ..... 23
± Fattige strandbergsamfunn ..... 27
± Rike strandbergsamfunn ..... 36
Intermediære samfunn på strandberg med sprekker og/ eller steininnblanding ..... 45
Engfragment på strandberg. ± Beitepåvirkning ..... 50
Strandbergsamfunn med naturlig tilført næring ..... 56
Transecter ..... 59
ØKOLOGI PÅ STRANDBERG ..... 66
SUKSESJONER, ORDINASJON ..... 72
SAMMENFATTENDE KRITIKK ..... 80
SUMMARY ..... 82
LITTERATUR ..... 83
APPENDIX ..... 92

# INNLEDNING

Dette arbeidet er basert på en hovedoppgave i spesiell botanikk ved Universitetet i Trondheim (jfr. Iversen 1982). Feltarbeidet ble foretatt somrene 1980 og 1981. Jeg vil rette en takk til forskningsstipendiat Arne Frisvoll og vit. ass. Tor Tønsberg for hjelp ved bestemmelse av innsamlet mose- og lavmateriale.

Vegetasjonen på strandberg har vært forholdsvis dårlig undersøkt i Norge, især karplantevegetasjonen. Vekten i dette arbeidet er derfor lagt på karplantesamfunn på strandberg. Det kan pekes på flere årsaker til at strandbergene i den grad er blitt oversett:

1. Tradisjonelle plantesosiologiske metoder er vanskelig å tillempe strandbergvegetasjonen.
2. Strandberg har botanisk vært en både ulikt og uklart definert term.
3. Strandberg dekker oftest bare små og usammenhengende områder.

Ulike kryptogamsamfunn på strandberg er relativt grundig behandlet, f.eks. hos Häyrén (1900, 1914), Brenner (1916, 1921), Nordhagen (1918, 1923), Du Rietz (1925, 1932), Kärenlampi (1966) og Harwiss (1979). Strandbergenes karplantevegetasjon er i noen grad også tatt med i de nevnte arbeider, og dessuten hos Gillner (1944, 1959) fra Bohuslän, Goldsmith (1967, 1973, 1975) fra Anglesey og Shetland, og Øiaas (1982) fra indre Trondheimsfjorden.

Spesielle formål knyttet til dette arbeidet har vært:

1. Å avgrense begrepet strandberg og strandbergvegetasjon.
2. Diskusjon av metodiske problemer knyttet til strandbergenes plantesosiologi.
3. Beskrivelse og klassifikasjon/ordinasjon av vegetasjonen på strandberg i undersøkelsesområdet.
4. Å sette vegetasjonen i sammenheng med økologiske faktorer på strandberg.

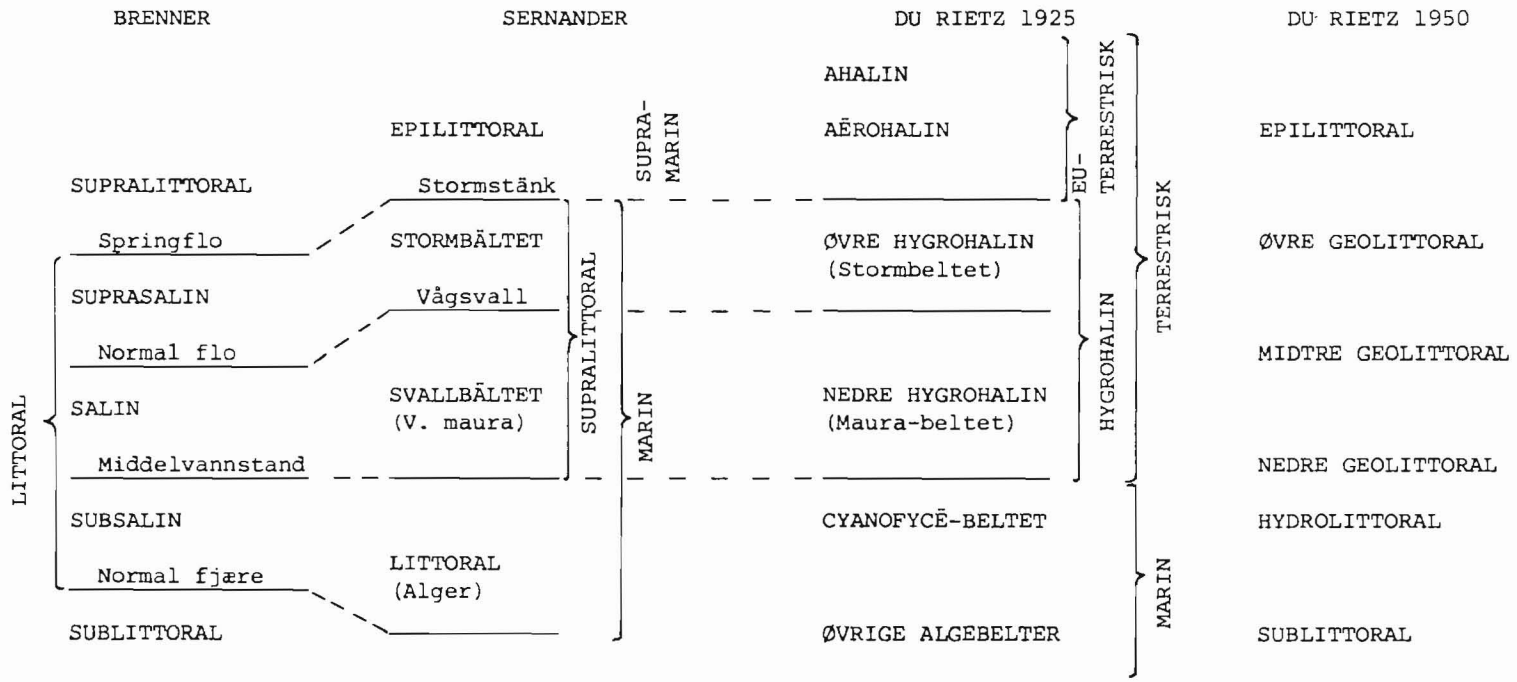
## STRANDBERGBEGREPET

Strandberg finner en der fast berggrunn danner overgang mellom land og hav. Avgrensingen nedover er i dette arbeidet definert som nedre grense for *Verrucaria* - artenes opptreden. Botanikere har anvendt tildels ulike betegnelser og definisjoner på de karakteristiske vegetasjonsbeltene på havstrand. Tabell 1 viser en sammenligning av strandterminologi hos endel nordiske botanikere. Enda mer problematisk er det dog å sette en allment akseptabel øvre grense for strandbergene. Problemet kan omgås ved å fastslå at strandbergvegetasjonen ikke har noen definert øvre grense (Häyrén 1914, Nordhagen 1917). Fysisk er det forsøkt trukket en grense der saltpåvirkningen er så liten at den ikke påvirker vegetasjonen (Tansley 1949, Hesjedal 1969, Goldsmith 1975). Saltpåvirkningen vil dog avta kontinuerlig innover land (Frödin 1912) og artsutvalget vil på samme måte endres jevnt (Goldsmith 1967). På sterkt eksponerte steder kan saltspruten dessuten påvirke vegetasjonen flere kilometer innover land. Biologisk er strandbergene også forsøkt avgrenset på basis av bestemte arters utbredelse. Frödin (1912) foreslår *Ramalina siliquosa* som ledeart for å påvise grensen for saltpåvirkning, - Gillner (1944) nevner *Empetrum nigrum* og *Calluna vulgaris* som ledearter for å påvise at strandbergregionen er passert. Harwiss (1979) avgrenser strandbergene ut fra ulikheter i vegetasjonsstrukturen og utelukker større, sammenhengende vegetasjonsflater fra egentlig strandbergvegetasjon. Kärenlampi (1966) antyder en avgrensning basert på antatte suksesjonsgradienter fra sjøkant til innlandsvegetasjon. Goldsmith (1967) påpeker dog at typisk strandbergvegetasjon overlatt til seg selv oftest synes stabil. Det bør også framholdes at det typiske artsutvalget på strandberg ikke er basert på halofili, men snarere på den reduserte interspesifikke konkurransen med arter som ikke tolererer salt.

Jeg vil i det følgende kort diskutere ulike kriterier for avgrensning av strandbergvegetasjon:

A. Saltfaktoren. Avgrensning basert på en gitt salinitetsgrense i jorda, i plantematerialet eller i lufta.
- Saliniteten vil variere over tid.
- Middelverdier vil i hvert enkelt tilfelle være vanskelig og svært tid- og arbeidskrevende å fastslå.
- Salinitet i jord og i plantemateriale er ikke bare avhengig av sjøvannets innflytelse, men også av andre faktorer, f.eks.

Tabell 1. Sammenligning av strandterminologi hos noen nordiske botanikere.
A comparison of shore terminology used by scandinavian botanists.



nedbørsforhold, fugle- og dyrepåvirkning og jordsmonn/geologi.

B. Topografien. Avgrensning basert på topografi/vegetasjonsfysiognomi på strandberg.

- Sammenhengende vegetasjonsmatter med betydelig innslag av strandarter vil falle utenfor.
- Nakne bergflater og bergsprekker på beskyttede strandberglokaliteter kan ha vegetasjon som ligner vegetasjonen på tilsvarende substrat i innlandet.

C. Floristikk/vegetasjon. Avgrensninger basert på vegetasjonstyper eller forekomst av spesielle arter.

- Det er divergerende oppfatninger om hva som skal regnes som genuine strandarter, ikke minst i lav- og mosefloraen.
- Mange arter opptrer med ulike økotyper hvor enkelte inngår på strand.
- Problemer med tolking av atypiske voksesteder for valgte ledearter.
- Avgrensning basert på enkeltarter vil ha begrenset geografisk verdi.

Denne sammenfatningen skulle vise at en er tvunget til å legge for dagen en pragmatisk holdning ved praktisk avgrensning av strandbergvegetasjonen. Sjelden finner en et bedre eksempel på et kontinuum i naturen som vanskelig lar seg innordne i vår klassifikasjonsmetodikk. Jeg ser meg dermed bare i stand til å foreslå følgende rundelige retningslinjer: Det fysiske grunnlaget må være at substratet på lokaliteten er fast berg, eventuelt med grovere steinblokker til stede. Innover mot land avgrenses strandbergene der vegetasjonen fysiognomisk og artsmessig får karakter av innlandstyper som best beskrives som slike. Dette vil føre til at:

- Større kløfter på strandberg med et artsutvalg som skiller seg lite fra kløfter langt unna sjøen, inkluderes ikke som strandbergvegetasjon.
- Plantesamfunn på strandberg som har klare paralleller i beskrevne samfunn i innlandet, inkluderes i den utstrekning de omfatter arter som økologisk er klart konkurransesvake og som samtidig finner akseptable voksesteder på havstrand.

Typiske tvilstilfeller utgjøres av fragmenter av innlandsvegetasjon på strandberg som er et ledd i en suksesjon, f.eks. ved tilstrekkelig jorddybde, og hvor konkurranseutsatte strandbergarter er på vikende front.

## METODER, TERMINOLOGI, NOMENKLATUR

På bakgrunn av de brokete plantesosiologiske forhold en møter på strandberg, må formålet med en klassifikasjon være å vise de hovedtypene av strandbergvegetasjon som opptrer, og hvilke strandbergarter som regelmessig opptrer sammen. Vegetasjonen vil vanskelig kunne tilpasses noe hierarki-system, da fragmenter av så mange assosiasjoner opptrer sammen (Malloch 1971). Nordhagen (1924) påpeker også at åpne plantesamfunn, som en vil finne på f.eks. strandberg, ikke framviser de karakteristika som sluttede samfunn har, idet selve samfunnsdannelsen vil være svak eller manglende. Jeg har derfor ikke gjort noe forsøk på å innordne strandbergvegetasjonen i det tradisjonelle, hierarkiske system.

En tilfeldig eller systematisk utlegging av analyseflater på strandberg forkastes av Goldsmith (1973) som uoverkommelig, hovedsaklig på grunn av den sterkt varierende mikrotopografien. Ved subjektiv utlegging av analyseflater må en dermed i prinsippet utelukke en formell, statistisk behandling av materialet.

Materialet dette arbeidet bygger på, er basert på 1 $m^2$ (unntaksvis mindre) ruteanalyser lagt i subjektivt vurdert homogene bestand. I en slik mosaikkpreget vegetasjon bør dog lempelige krav settes til homogeniteten og den økologiske uniformitet. Dette er nødvendig dersom hensikten med arbeidet er å skaffe seg en oversikt over vegetasjonsutformningen; ved strenge homogenitets- og uniformitetskrav vil lett strandbergvegetasjonen kunne oppløses i enkeltfenomener.

Det er formålstjenlig å beskrive større deler av mosaikken med en standardisert rutestørrelse. Et visst innslag av stein, grus og nakne bergflater synes f.eks. å være karakteristisk for enkelte samfunn eller samfunnskomplekser på strandberg. Ved vurdering av artenes mengdeforhold er Hult-Sernanders 5-gradige, logaritmiske dekningsgradsskala benyttet. Skorpelav er bare unntaksvis artsbestemt, og er gitt samlet dekningsgrad. Sterile deler er også tillagt dekningsgrad. Bunnsjikt (inkl. skorpelav) og feltsjikt er gitt samlet prosentvis dekningsgrad. Rutematerialet er klassifisert ved hjelp av TABORD-programmet, som er utviklet ved Universitetet i Nijmegen, Nederland, og er beskrevet hos Persson (1977) og van der Maarel et al. (1978). Anvendt likhetsmål mellom rutene er similarity ratio:

$$S_{x,y} = \frac{\Sigma x_i y_i}{\Sigma x_i^2 + \Sigma y_i^2 - \Sigma x_i y_i}$$

$x_i$: Dekningsgrad for art i i rute x.

$y_i$: Dekningsgrad for art i i rute y.

Programmet omfatter også en signifikanstest basert på $\chi^2$ som viser artenes tilknytning til gruppen de er klassifisert til, samt den prosentvise likhet mellom de ferdig klassifiserte gruppene. Numeriske utregninger er utført av en Univac 1100/62 datamaskin ved Regnesenteret for Universitetet i Trondheim (RUNIT).

Den tildels kontinuerlige og fragmentariske strandbergvegetasjonen egner seg godt for flerdimensjonal ordinasjon. Goldsmith (1967) gir en sammenligning av ulike ordinasjonsteknikker på strandbergmateriale.

Ruteordinasjoner kan ha en tredelt målsetting:

- Punktsvermfordelingen kan gi grunnlag for utskillelse av samfunnstyper.
- Identifikasjon av økologiske gradienter i materialet.
- Oppsetting av hypoteser om årsakssammenhenger mellom økologi og floristikk.

For et materiale som representerer en stor økologisk variasjon, vil dog akser i ordinasjonsdiagrammet være vanskelige å tolke (jfr. Whittaker 1975). Jeg har anvendt to ordinasjonsteknikker på materialet: Rutene er ordinert ved reciprocal averaging (HILL-programmet) etterfulgt av en todimensjonal geometrisk framstilling (DISPLAY-programmet). Gruppene etter TABORD-klassifikasjonen er ordinert etter polar ordinasjons-metoden. HILL- og DISPLAY-programmene er beskrevet hos Persson (1978). Reciprocal averaging-teknikken er beskrevet hos Hill (1973) og Noy-Meir & Whittaker (1978). HILL-programmet er utviklet ved Botany Department, Imperial College, London, mens DISPLAY-programmet er laget ved Lunds Universitet, Sverige. Ordinasjonen innebærer at rutene arrangeres langs abstrakte akser bestemt av materialets floristiske egenskaper. Polar ordinasjons-teknikken er utviklet av Bray & Curtis og er grundig beskrevet hos Cottam et al. (1978). Jeg har her anvendt likhetskoeffisienter mellom samfunnene utregnet ved

TABORD-programmet. En mer inngående kritikk både av reciprocal averaging og polar ordinasjon med deres begrensninger og fordeler sammenlignet med andre ordinasjonsteknikker er gitt hos Whittaker & Gauch (1978) og van der Maarel (1979). Flerdimensjonal ordinasjon av hele samfunn har generelt den svakhet at variasjonen innen hvert samfunn i et heterogent materiale ikke framstilles når samfunnene avsettes som punkter i et aksesystem.

## Samfunnskompleksbegrepet

Mosaikkvegetasjonen på strandberg vil hovedsaklig bestemmes av relieff, geologi og mikroklima, men faktorer som konkurranse og tilfeldig kolonisering i en suksesjon kan også spille en rolle. Du Rietz (1930) gir en oversikt over tidligere forfatteres bruk av kompleksbegrepet. Selv definerer han et samfunnskompleks som større vegetasjonsenheter som består av flere ulike, oppsplittede samfunn. Mueller-Dombois & Ellenberg (1974) definerer samfunnskompleks som plantesamfunn med habitater som forekommer i mosaikkmønstre. Det synes å være god dekning for å anse vegetasjonen på strandberg generelt som hverken et tradisjonelt kontinuum eller som avgrensede assosiasjoner, men som samfunnskompleks i Du Rietz's betydning, eller slik han tidligere har uttrykt det: Den karakteristiske vegetasjon på strandberg er ulike assosiasjonskompleks av lynghei, grashei og lavsamfunn (Du Rietz 1925b).

## Økologiske faktorer på strandberg

Den grunnleggende årsak til at strandbergenes vegetasjon er så kompleks, er de mange forskjellige økologiske faktorer som gjør seg gjeldende. En del faktorer kan lett korreleres med vegetasjonen, andre ikke. I det følgende gis en oversikt over aktuelle økologiske variable på strandberg. Faktorer som er målt systematisk ved feltarbeidet, er merket x. Faktorer merket (x) er også i noen grad vurdert.

A. Økologiske faktorer knyttet til jordsmonnet.

- Næringsstoffer. Innhold av kalium, kalsium, fosfor- og nitrogen-forbindelser. Totalt baseinnhold. Sporstoffer.
- Humusinnhold. Glødetap.
- Bufferkapasitet.
- x - pH
- x - Konduktivitet. Salinitet.
- Jordfuktighet.
- Vannkapasitet.
- (x) - Jorddybde.
- Jordstabilitet.
- Jordtype. Sjiktning. Autoktont og alloktont dannet jordsmonn.
- (x) - Partikkelstørrelse og -fordeling. Steininnhold.
- x - Geologi. Bergart. Tekstur. Forvitring.

B. Økologiske faktorer knyttet til klima.

- x - Vindhastighet og -retning.
- (x) - Bølgepåvirkning. Sjøsprøyt.
- x - Nedbør. Humiditet.
- x - Temperatur. Middelverdier. Normale ekstremalverdier.
- x - Lysklima. Solskinnstimer. Vegetasjonsperiode.
- Snødekke. Isskuring.
- Mikroklima.

C. Økologiske faktorer knyttet til topografi og geografi.

- x - Eksposisjon.
- x - Helning.
- x - Høyde over havet.
- x - Avstand fra sjøen.
- (x) - Eksponering.
- (x) - Mikrotopografi. Sprekker og kløfter.
- (x) - Landheving.
- x - Geografisk plassering.

D. Biotiske faktorer.

- (x) - Fugleekskrementer. Ornitokoprofili.
- (x) - Beiting.
- Gjødsling.
- Tråkk.
- Direkte menneskelig påvirkning. Utbygging. Jordbruk.

(x) - Konkurranse: Inter- og intraspesifikk. Tilgrensende vegetasjon.

(x) - Suksesjoner. Historiske forhold.

De viktigste økologiske faktorene på strandberg, nemlig saltpåvirkning, substrat, klima, eksposisjon/helning/eksponering og konkurranse er nærmere behandlet i kapitlet om økologi på strandberg.

## Jordprøveanalyser

Jordprøvene ble innsamlet som blandingsprøver innenfor analyseruta fra plantenes rotsjikt. Prøvene ble lufttørket ved ca. 35°C, siktet gjennom kvadratisk 2 mm-gitter og mekanisk homogenisert. Ved måling av pH og konduktivitet ble jord og destillert vann blandet i vektforholdet 1:5. Blandingen ble ristet i 2 timer og målinger ble foretatt i suspensjon etter ytterligere 12 timer (jfr. Baadsvik 1974a). pH-måling ble foretatt ved hjelp av pHM 80, Radiometer A/S, Portable pH-meter, mens konduktiviteten ble målt ved hjelp av et salinometer: DELTA Scientific Model 1014, som måler $\varkappa_{25}$ = mS/cm = mmho/cm ved 25°C. Som empirisk omregningsfaktor fra konduktivitet til salinitet kan brukes: Konduktivitet (mS/cm) 640 = Salinitet (mg/l) (Baadsvik 1974a). Slike salinitetsmålinger bør dog tolkes varsomt idet varierende jordfuktighet og nedbørsforhold har sterk innflytelse (jfr. Hepburn 1943).

## Nomenklatur

Navn på karplanter følger Lid (1974). Levermosenavn er etter Arnell (1979), mens øvrige moser er etter Nyholm (1974-79). Navn på blad- og busklav følger Krog et al. (1980). I den grad skorpelavnavn er nevnt, følger disse Poelt (1969). Den ene algearten som er navnsatt i ruteanalysene, følger Rueness (1977).

## UNDERSØKELSESOMRÅDET

Frøya kommune ligger i den vestligste delen av Sør-Trøndelag fylke. Plasseringen er vist på figur 1. Landarealet i kommunen ligger innenfor grensene 8°15'Ø - 9°26' Ø og 63°39' N - 64°12'N. Kommunen dekkes av seks blad i kartserien M711: 1422 I-IV, 1423 II og 1523 III. Øylandskapet domineres av lave berg (høyeste punkt er 76 m o.h.) og markerte daler. Hele kommunen er uten naturlig skog. Dominerende vegetasjonstyper er hei, myr og kulturlandskap. Vegetasjonen er forøvrig nærmere omtalt hos Nordhagen (1917) og Iversen (1981).

### Geologi

Det geologiske kartet (fig. 2) baseres hovedsaklig på Foreløpig berggrunnskart 1:250 000 (Askvik 1979). Berggrunnen består for det meste av dioritt og granittisk gneis. Utformningen slik den framstår idag antas å stamme fra slutten av silurtida med foldinger og skyvninger av tidligere avsatte lag og inntrengning av smeltet stein i disse lagene (Wolff 1976). Det er derfor en stor grad av uorden i lagrekken av metamorfe og eruptive bergarter. Spredt forekommer innslag av krystallinsk kalkstein (fig. 3). De angitte kalksteinsområdene på kartet (fig. 2) må anses foreløpige, idet en del av dem synes bare å være rent fragmentariske, mens andre områder, som ikke er nevnt i tilgjengelig geologisk litteratur, har betydelige kalkårer.

Marin grense er satt til maksimalt 45 m o.h. på Frøya (Fugelsøy 1955). Storparten av øya er dermed uten minerogen løsjord. Det organiske jordsmonnet er også tynt, og utgjøres for det meste av torvtyper.

Substratets kjemi synes å ha liten innflytelse i eksponerte (saline) områder, men vil i stor grad bestemme artsutvalget på beskyttede strandberg. Især betinger kalkforekomster en økt artsdiversitet på strandberg.

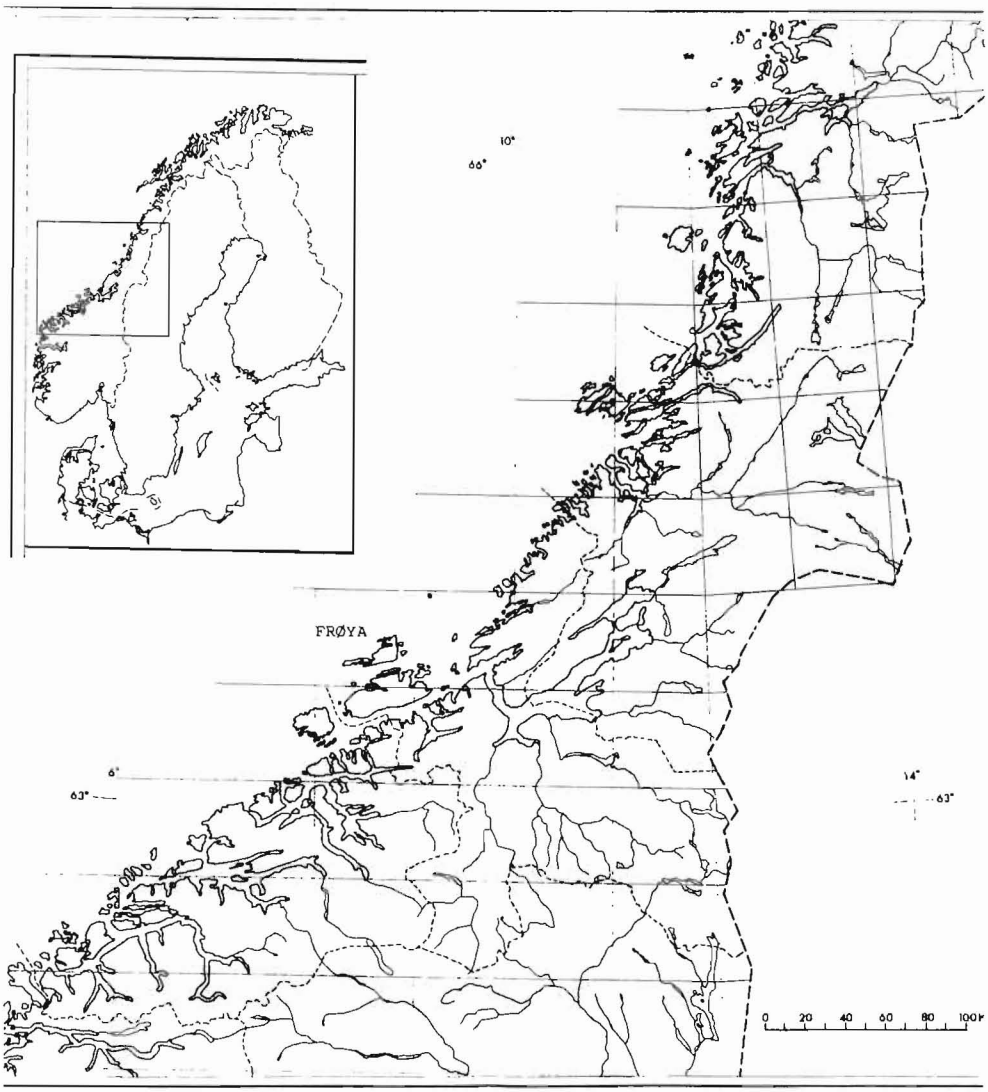



Fig. 1. Plassering av Frøya kommune i Skandinavia og Norge.
Geographical localization of Frøya in Norway.

Fig. 2. Geologisk oversiktskart over Frøya.
Geological survey of Frøya.

Fig. 3. Lag av kalkstein isprengt gneisen (migmatitten) på Frøya.
Calcareous veins in the gneiss (migmatite) of Frøya.

## Klima

Innenfor kommunen foretas meteorologiske observasjoner på Sula (28 m o.h.), 63°51'N og 8°28'Ø. Data fra normalperioden 1931-60 er publisert av Bruun (1967), Johannessen & Håland (1969) og Bruun & Håland (1970). Nedbørsdata er hentet fra Aune (1976). Endel data er samlet i figur 4 (nedbør), figur 5 (temperatur) og i tabell 2. Generelt kan klimaet betegnes som utpreget maritimt, karakterisert ved milde vintre, kjølige somre, forholdsvis høy nedbør og høy relativ luftfuktighet, sterke vinder og hyppig overskyet himmel. Johannessens maritimitetsindeks (Tuhkanen 1980), gir værstasjonen på Sula en maritimitetsgrad som kan måle seg med de ytre kystområdene langs vestkysten av Norge nord til Værøy i Lofoten:

$$M = \frac{d_1 \cdot d_2}{60 \cdot A \cdot \sin(\phi + 10^\circ)}$$

$d_1$ = Antall dager med nedbør $\geq$ 0,1 mm

$d_2$ = Antall dager med middeltemperatur mellom 0° og 10°C

A = Årlig temperaturforskjell (månedsmidler)

$\phi$ = Geografisk breddegrad

For Sula:

$$M = \frac{208 \cdot 262}{60 \cdot 11{,}7 \cdot \sin 73{,}85^\circ}$$

$$= \underline{80{,}8}$$

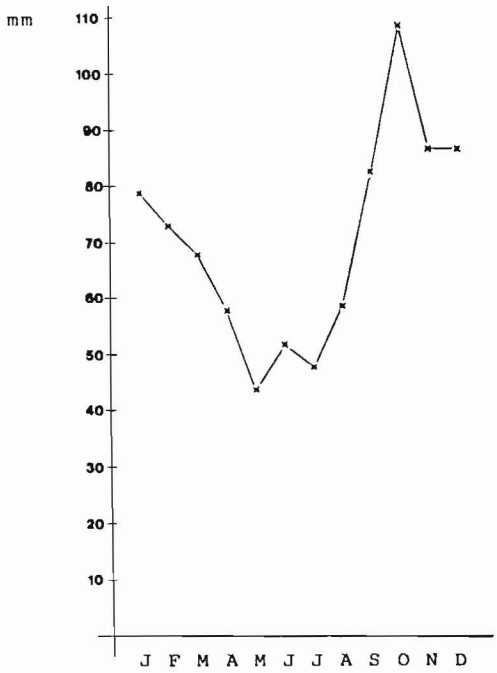



Fig. 4. Nedbør i normalperioden 1931-60 på Sula fyr, Frøya.
Mean precipitation at Sula, Frøya. Standard normals 1931-60.

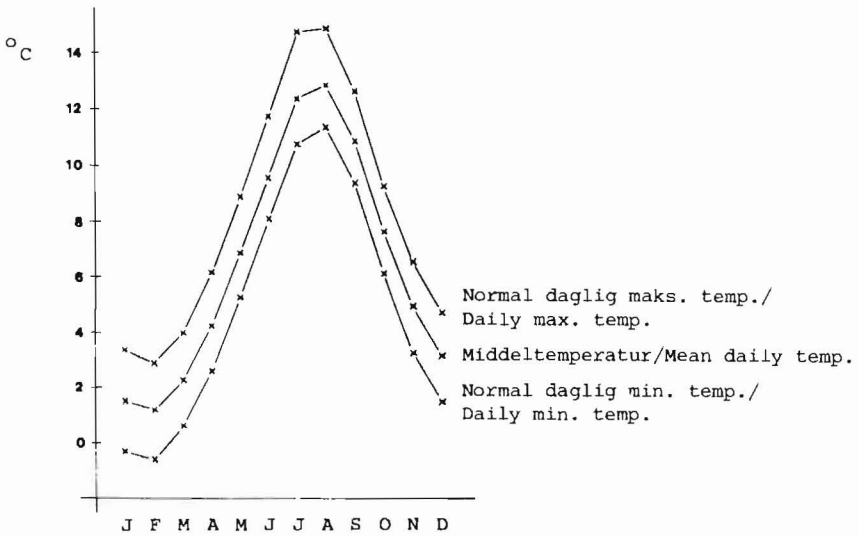



Fig. 5. Temperatur i normalperioden 1931-60 på Sula fyr, Frøya.
Mean temperature at Sula, Frøya. Standard normals 1931-60.

Tabell 2. Klimaforhold på Sula fyr, Frøya, i normalperioden 1931-60.
Meteorological data from Sula, Frøya. Standard normals 1931-60.

| | Nedbør, mm | Nedbør >1,0mm | Over-skyet | Klare dager | Middel-temp. | Daglig maks. temp. | Daglig min. temp. | Temp. <0°C | Midlere vind-styrke | Beau-fort >6. | Beau-fort >8. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| JAN | 79 | 14,4 | 13,6 | 2,6 | 1,5 | 3,4 | -0,3 | 15,2 | 4,9 | 15,8 | 4,2 |
| FEB | 73 | 13,6 | 14,1 | 1,5 | 1,2 | 2,9 | -0,6 | 14,7 | 4,7 | 14,6 | 4,4 |
| MAR | 68 | 12,6 | 16,1 | 3,1 | 2,3 | 4,0 | 0,6 | 11,7 | 4,3 | 13,6 | 3,0 |
| APR | 58 | 13,1 | 14,1 | 1,6 | 4,3 | 6,2 | 2,6 | 3,6 | 3,9 | 11,5 | 1,7 |
| MAI | 44 | 9,5 | 12,1 | 3,4 | 6,9 | 8,9 | 5,3 | 0,4 | 3,7 | 7,7 | 0,8 |
| JUN | 52 | 10,5 | 15,2 | 1,7 | 9,6 | 11,8 | 8,1 | - | 3,6 | 6,0 | 0,7 |
| JUL | 48 | 9,4 | 15,4 | 1,4 | 12,4 | 14,8 | 10,8 | - | 3,2 | 3,2 | 0,1 |
| AUG | 59 | 11,0 | 14,2 | 1,7 | 12,9 | 14,9 | 11,4 | - | 3,4 | 5,1 | 0,5 |
| SEP | 83 | 14,8 | 15,6 | 1,3 | 10,9 | 12,7 | 9,4 | - | 3,9 | 10,1 | 2,1 |
| OKT | 109 | 16,8 | 15,5 | 1,7 | 7,7 | 9,3 | 6,2 | 0,3 | 4,4 | 13,7 | 3,7 |
| NOV | 87 | 14,4 | 13,2 | 2,4 | 5,0 | 6,6 | 3,3 | 2,2 | 4,5 | 14,2 | 3,7 |
| DES | 87 | 15,0 | 13,2 | 2,3 | 3,2 | 4,8 | 1,5 | 8,9 | 4,7 | 15,8 | 5,9 |
| ÅR | 847 | 155,1 | 172,3 | 24,7 | 6,5 | 8,4 | 4,9 | 57,0 | 4,1 | 131,3 | 30,8 |

Ofte defineres vekstsesongen som antall dager pr. år med en middeltemperatur $\geq 6^{o}C$ (Malloch 1971). Frøya har etter dette en vegetasjonsperiode på ca. 180 dager.

Størstedelen av strandlinjen på Frøya utgjøres av en eller annen form for strandberg. Mange strandbergområder er dog direkte berørt av kulturpåvirkning. Figur 6 viser plasseringen av de 24 utvalgte lokalitetene. Her er også inkludert en lokalitet med typisk ornitokoprofil vegetasjon som jeg anser også kan være en av utformning av strandbergvegetasjon. Disse 24 lokalitetene er navnsatt og geografisk plassert etter UTM-systemet:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. | Tuvnes | MR 8166 | 13. | Veisan | MR 7363 |
| 2. | Nordhammervika | MR 9264 | 14. | Grønnholmen | MR 8176 |
| 3. | Ervikskaget | MR 9169 | 15. | Sørskaget | MR 7564 |
| 4. | Stongneset | MR 7965 | 16. | Stororta | MR 7760 |
| 5. | Bergli | MR 7965 | 17. | Kjervågsund | MR 6762 |
| 6. | Flatval | MR 8862 | 18. | Håvik | MR 6859 |
| 7. | Nabeita | MR 8962 | 19. | Veisfjorden | MR 7261 |
| 8. | Hjertøya | MR 7966 | 20. | Hestvika | MR 8473 |
| 9. | Oksvika | MR 8268 | 21. | Vikasundet | MR 8874 |
| 10. | Storfjorden | MR 77-7862 | 22. | Svellingen | MR 9174 |
| 11. | Kvaløyvågen | MR 8571 | 23. | Steinsvatnet | MR 7963 |
| 12. | Storhallaren | MR 8160 | 24. | Kverva | MR 76-7764 |

## PLANTESAMFUNN PÅ STRANDBERG

Samfunnene er forsøkt ordnet i fem økologiske hovedgrupper. I to av disse samfunnsgruppene er også antydet en gradient littoral - ikke-littoral. Lavbelter er bare omtalt summarisk. Oversikt over beskrevne samfunn:

1. ± Fattige strandbergsamfunn.
   Fattig, supralittoralt strandbergsamfunn (Samfunn 1).
   Fattige bergsamfunn (Samfunn 4).
   Busklavsamfunn (Samfunn 14).
   Heisamfunn på strandberg (Samfunn 9).
2. ± Rike strandbergsamfunn.
   *Saxifraga oppositifolia*-samfunn. Supralittoralt (Samfunn 5).
   *Saxifraga oppositifolia*-samfunn. Heipreget (Samfunn 6).

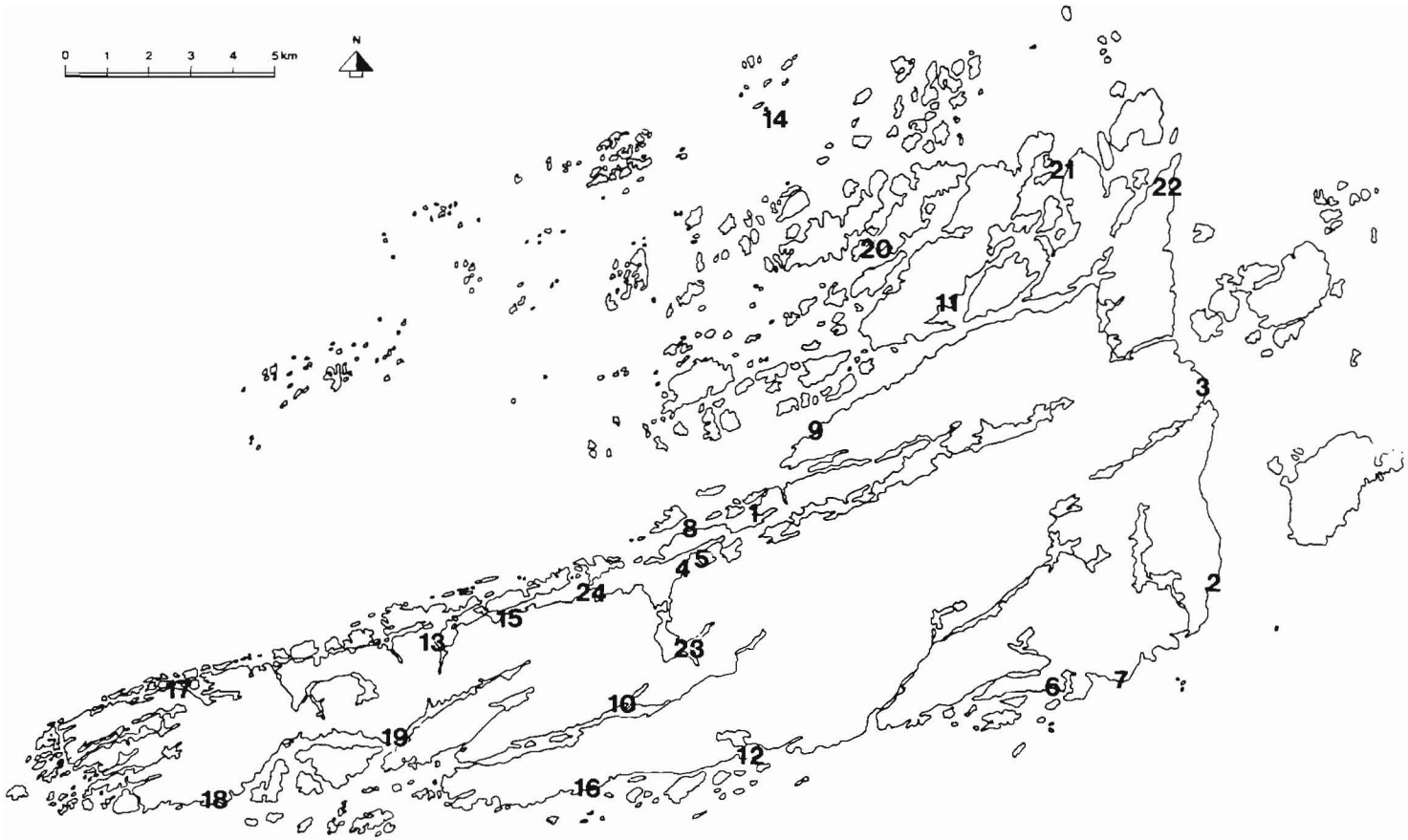



Fig. 6. Geografisk plassering av oppsøkte lokaliteter på Frøya.
Geographical localization of the investigated localities.

*Dryas octopetala*-samfunn (Samfunn 7).
Rike fuktsig på strandberg (Samfunn 8).

3. Intermediære samfunn på strandberg med sprekker og/eller steininnblanding.
*Sedum rosea*-samfunn (Samfunn 13).
*Alchemilla alpina*-samfunn (Samfunn 10).

4. Engfragmenter på strandberg. ± Beitepåvirkning.
Grassamfunn med lav bunnsjiktsdekning (Samfunn 3).
Grassamfunn med høy bunnsjiktsdekning (Samfunn 12).
*Holcus lanatus*-samfunn (Samfunn 11).

5. Strandbergsamfunn med naturlig tilført næring.
Ornitokoprofile strandbergsamfunn (Samfunn 2).

Tabellene er oppsatt etter følgende retningslinjer: Rutekoden refererer til TABORD-utskriftens rutenummerering og kommer spesielt til anvendelse ved reciprocal averaging-ordinasjonen. Rutereferansen viser til lokalitetsnummereringen foran eller til en transectanalyse: Transect I er fra lokalitet 1, transect II fra lokalitet 3, transect III fra lokalitet 4 og transect IV fra lokalitet 19. Helningen i ruta er avrundet til nærmeste $5^{o}$. I enkelte transectruter er hele helningsvariasjonen antydet. Horisontal avstand fra sjøkanten målt i terrenget og høyden over havet er inkludert. Konduktiviteten er ikke korrigert for hydrogenionenes aktivitet. TC og TD er avrundet til nærmeste 10%. Mikrolav er gitt samlet dekningsgrad. Arter med konstans $\geq$ 60% er satt opp alfabetisk først, inndelt i gruppene karplanter, moser og lav. For disse artene er tatt med konstansprosent. Eventuell positiv signifikans her (signifikansnivå > 99% ved $\chi^2$-test) er merket med +. "Arter i tillegg" forekommer med dekningsgrad 1 i én av rutene.

## Lavbelter

Utbredelsen av littorale lav kan ideelt anses som en kontinuerlig serie av overlappende belter av individuelle arter (Fletcher 1973a). Denne "ødelegges" vanligvis av topografiske variasjoner som igjen influerer på bølgevirkning, sjøvannsavsetning og mikroklima. Grundigere behandling av dette gis f.eks. hos Häyrén (1914), Nordhagen (1918, 1923), Du Rietz (1925a, 1925b, 1932) og Harwiss (1979).

Helt ned i *Verrucaria*-beltet har jeg på beskyttede steder registrert karplanter som *Aster tripolium, Agrostis stolonifera, Puccinellia retroflexa & maritima, Plantago maritima, Armeria maritima, Festuca rubra, Atriplex latifolia, Sedum acre* og mosen *Schistidium maritimum*. I *Xanthoria parietina*-beltet, som også omfatter en rekke andre arter av mikrolav (jfr. Nordhagen 1918, Du Rietz 1932, Grønlie 1948, Gimingham 1964a, Kärenlampi 1966), vil flere karplantearter kunne vokse. I tillegg til artene nevnt ovenfor kan *Angelica * littoralis, Cochlearia officinalis, Lotus corniculatus, Matricaria * maritima, Sagina procumbens, Sedum anglicum & rosea, Silene maritima, Valeriana sambucifolia, Vicia cracca* og *Ulota phyllantha* påtreffes. *Ramalina*-samfunn er utviklet over *Xanthoria*-beltet, særlig på lokaliteter med noe fuglepåvirkning.

Figur 7 viser lavsoneringen på et forholdsvis beskyttet skjær ved lokalitet 6. Eksposisjonen er her nordøstlig. Tabell 3 viser hvordan de nevnte tre lavsamfunn på strandberg er representert i undersøkelsesområdet. Lavbeltene er forøvrig beskrevet noe mer inngående hos Iversen (1982).

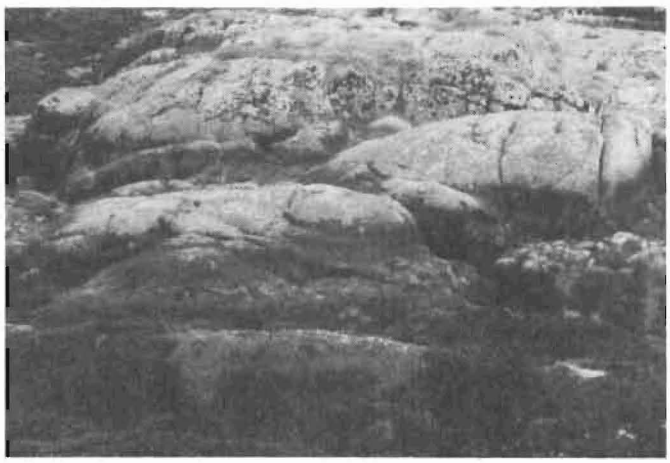


Fig. 7. Lavbelter på et skjær ved lokalitet 6. *Verrucaria*-beltet og *Xanthoria parietina*-beltet er spesielt tydelige.
The lichen zonation on a rock at locality 6. Note the distinct belts of *Verrucaria* and *Xanthoria parietina*.

Ofte settes grensen for terrestrisk vegetasjon på strandberg ved de nederste forekomster av *Parmelia saxatilis* (Du Rietz 1932, Fletcher 1973b, Jermy & Crabbe 1978). Laven anses dog å være noe halofil, mens den nærstående *P. omphalodes* er mer halofob (Du Rietz 1932).

## ± Fattige strandbergsamfunn

± Fattige, supralittorale strandbergsamfunn (Samfunn 1).

Tabell 4. Tabellen omfatter 27 karplanter og 22 kryptogamer foruten skorpelav. Arter som *Xanthoria parietina*, *Verrucaria spp.*, *Schistidium maritimum* og *Armeria maritima* er signifikante for samfunnet. Rutene dekkes forøvrig hovedsaklig av skorpelav og steril stein og grus. Eksposisjonen synes uviktig for utformningen av samfunnskomplekset. Det er her utviklet så lite jordsmonn at edafiske målinger vanskelig kan foretas. Selv på kalkrikt berg er artsutvalget det samme; avstanden til havet er så kort at saltfaktoren dominerer over andre økologiske variable.

Tabell 3. Utvikling av framtredende lavsamfunn på de oppsøkte lokalitetene.
Lichen zonations of the localities.

| Locality<br>Lokalitet | Main aspect<br>Hoved-<br>eksposisjon | V.-zone<br>Verrucaria-<br>beltet | X.-zone<br>Xanthoria-<br>beltet | R.-communities<br>Ramalina-<br>samfunn |
|---|---|---|---|---|
| 1 | S | ++ | (+) | (+) |
| 2 | SØ | + | ++ | - |
| 3 | Ø-SØ | ++ | - | (+) |
| 4 | NV | ++ | ++ | + |
| 5 | NØ | + | ++ | - |
| 6 | SV | + | - | (+) |
| 7 | S | (+) | ++ | + |
| 8 | N | ++ | + | ++ |
| 9 | NV | (+) | + | ++ |
| 10 | S | - | - | - |
| 11 | S | (+) | ++ | (+) |
| 12 | S-SV | - | + | - |
| 13 | Ø-SØ | ++ | + | - |
| 15 | N-NV | + | (+) | - |
| 16 | S | (+) | ++ | ++ |
| 17 | N | ++ | + | (+) |
| 18 | S | (+) | ++ | + |
| 19 | SØ | (+) | ++ | ++ |
| 20 | S-SV | + | ++ | ++ |
| 21 | V | ++ | (+) | ++ |
| 22 | SØ-Ø | + | - | - |
| 23 | SV | - | - | - |
| 24 | N-NV | ++ | ++ | (+) |

++ : Bred sone/godt utviklet. Broad zone/well developed.
+ : Smal sone/representert. Narrow zone/represented.
(+): Ikke sonedannende/svakt representert. Not forming zonation/little represented.
- : Manglende eller bare fragmentarisk til stede. Missing or fragments.

Mest typiske karplante for komplekset er *Armeria maritima* (fig. 8) som trives helt ned mot fjæresteinene. Bare ved sterkt eksponerte forhold er arten funnet lenger enn 10 m fra sjøkanten, - på lokalitet 9 >20 m fra sjøkanten. Sammen med *A. maritima* fins ofte karplantene *Agrostis stolonifera*, *Festuca rubra*, *Plantago maritima*, *Aster tripolium*, *Puccinellia retroflexa* og *Sedum acre*. *A. maritima* regnes som utpreget maritim (Goldsmith 1967, Ellenberg 1974), svært salttolerant (Gillham 1953) og beitetolerant (Tansley 1949). Den klarer seg på grunt jordsmonn (Chapman 1964), men ikke på helt tørt substrat (Goldsmith 1967). Goldsmith (1975) nevner at fravær av konkurranse kanskje er viktigere for arten enn saliniteten i jorda og lufta.

Forbundet Armerion maritimae er forsøkt delt i en strandeng- og en strandbergtype (Ivimey-Cook & Proctor 1966). Fra strandberg omtales et Armerietum hvor *Festuca rubra* er kodominant (Chapman 1964), Ivimey-Cook & Proctor (1966) nevner et *Armeria-Aster*-samfunn og Goldsmith (1975) omtaler en *Armeria-Schistidium maritimum-assosiasjon*. Tabell 4 viser ellers store likheter med sprekkvegetasjon på strandberg fra Froan utenfor Frøya (Nordhagen 1917). *Armeria*-samfunn er hos Chapman (1964) nevnt å indikere beitepåvirkning og saltsprut, noe det også synes å være dekning for å hevde på Frøya.

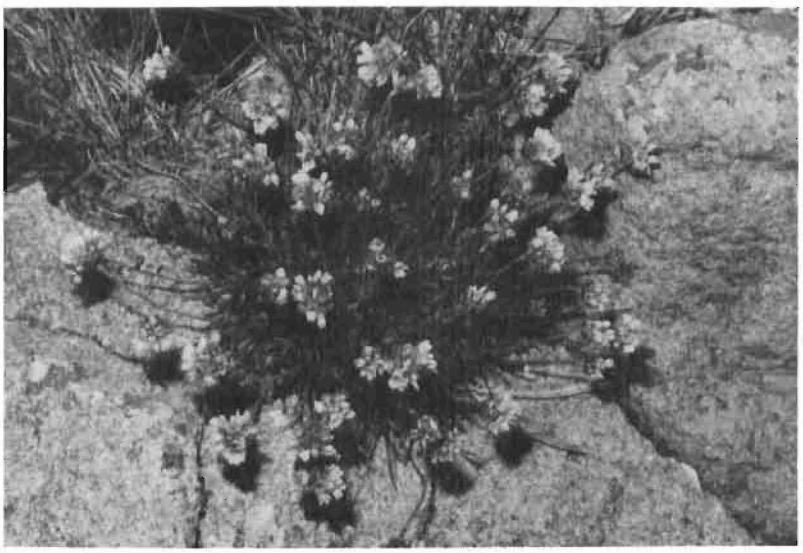


Fig. 8. *Armeria maritima*, en av de mest karakteristiske karplanter nederst på strandbergene.

*Armeria maritima*, one of the most characteristic vascular plants on rocky shores.

English glossary to phytosociological tables:

| | |
|---|---|
| Nr.: | No. |
| Rutekode: | Stand code |
| Referanse: | Stand reference |
| Dato: | Date (1980) |
| Størrelse: | Stand size ($m^2$) |
| Eksposisjon: | Aspect |
| Helning: | Slope |
| Meter o.h.: | Altitude (M a.s.l.) |
| Avstand fra sjø: | Distance from sea (m) |
| Konduktivitet: | Conductivity |
| TC%: | Cover, herb layer |
| TD%: | Cover, bottom layer |
| Stein, grus: | Sterile rocks, gravel |
| Arter i tillegg: | Additional species (cover 1) |
| K%: | Constancy |
| S: | Significance (>99% in a $\chi^2$-test) |

Fattige bergsamfunn (Samfunn 4).

Tabell 5. Tabellen omfatter 42 karplantearter og 47 kryptogamer foruten skorpelav. Arter som er signifikant tilknyttet samfunnet: *Populus tremula, Deschampsia flexuosa, Dicranum scoparium, Hypnum cupressiforme, Veronica officinalis, Parmelia omphalodes & saxatilis, Rhacomitrium lanuginosum, Campanula rotundifolia, Cladonia arbuscula, Frullania tamarisci, Lotus corniculatus* og *Homalothecium sericeum*.

Bunnsjiktet domineres i stor grad av blad- og busklav, særlig *Parmelia*- og *Cladonia*-arter. Feltsjiktet er jevnt over åpent og usammenhengende. Rute 21 har dekningsgrad 4 for *Anthyllis vulneraria*. Arten er skilt ut som karakterart for et eget strandbergsamfunn (sml. Marker 1969, Øiaas 1982).

Tabell 4. ± Fattige, supralittorale strandbergsamfunn. (Samfunn 1).
± Poorer, supralittoral communities of rocky shores. (Community 1).

| Nr. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | K% | S |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Rutekode | 32 | 103 | 4 | 56 | 57 | 105 | 104 | 5 | 106 | 33 | 58 | 35 | 31 | | |
| Referanse | II4 | IV4 | I3 | III5 | III6 | IV6 | IV5 | I4 | IV7 | II5 | III7 | II7 | 3D | | |
| Dato | 8/7 | 19/8 | 1/7 | 13/7 | 13/7 | 19/8 | 19/8 | 1/7 | 19/8 | 8/7 | 13/7 | 8/7 | 9/7 | | |
| Størrelse | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | |
| Eksposisjon | SØ | S | S | NV | NV | S | S | S | S | SØ | NV | SØ | SØ | | |
| Helning, ° | 15 | 10 | 40 | 40-25 | 0-20 | 20 | 60-10 | 20 | 25 | 15 | 40 | 20 | 10 | | |
| Meter o.h. | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 3 | 1 | 2 | | |
| Avstand fra sjø | 4 | 3 | 3 | 5 | 6 | 5 | 4 | 4 | 6 | 5 | 7 | 7 | 8 | | |
| TC % | <10 | <10 | <10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 20 | <10 | 10 | 20 | 80 | | |
| TD % | 30 | 50 | 60 | 40 | 40 | 50 | 70 | 70 | 60 | 30 | 10 | 50 | 30 | | |
| Stein, grus | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 3 | 3 | 4 | 5 | 5 | 4 | 2 | 100 | |
| Armeria maritima | | 1 | | 1 | 1 | 2 | 1 | | 1 | | | 1 | 2 | 62 | + |
| Festuca rubra | 1 | | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 | 2 | | 69 | |
| Schistidium maritimum | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 92 | + |
| Verrucaria cf. maura | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 2 | 1 | 1 | | 77 | + |
| Xanthoria parietina | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | | 1 | | 1 | 1 | 85 | + |
| Skorpelav | 2 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 5 | 2 | 3 | 3 | 2 | 4 | 1 | 100 | |
| Agrostis stolonifera | 1 | | | 1 | 1 | | 1 | | 1 | 1 | | 1 | | | |
| Cerastium fontanum | | | | | | | | | | | 1 | | 1 | | |
| Empetrum nigrum | | | | | | | | | 1 | | | 1 | | | |
| Euphrasia stricta | | | | | | 1 | | | | | | 1 | 2 | | |
| Lotus corniculatus | | | | | | 1 | | 1 | 1 | | | | 3 | | |
| Plantago maritima | 1 | | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | 1 | 2 | | |
| Rhinanthus minor | | | | | | | | | 1 | | | | 1 | | |
| Rumex acetosa | | | | | | | | | | | | 1 | 1 | | |
| Sedum acre | | | 1 | | | | 1 | 1 | | | | | | | |
| Silene maritima | | | | | | | | | | | | | 2 | | |
| Vicia cracca | | | | | | | | | | | | 1 | 1 | | |
| Andraea cf. | | | | 1 | | | | | | | 1 | | | | |
| Bryum sp(p). | | | | | | | | | 1 | | | | 1 | | |
| Calliergonella cuspidata | | | | | | | | | 1 | | | | 1 | | |
| Ctenidium molluscum | | | | | | | | | | | | | 3 | | |
| Homalothecium sericeum | | | | | | 1 | | | 1 | | | 1 | | | |
| Isothecium myosuroides | | | | | | | | | | | | | 2 | | |
| Mnium hornum | | | | | | | | | 2 | | | | | | |
| Pleurozium schreberi | | | | | | | | | 2 | | | | | | |
| Anaptychia ciliaris var. melanostictum | | 1 | | | | | 1 | | | | | | | | |
| A. fusca | | 1 | | | | 2 | 1 | | 1 | | | | | | |
| Parmelia saxatilis | | | 1 | | 1 | 1 | | 4 | 1 | | 1 | | | | |
| P. omphalodes | | | | | | | | 2 | | | 1 | | | | |
| Ramalina siliquosa | | | | | 1 | | | | | | 1 | | | | |
| R. subfarinacea | | | 1 | | | | 1 | 1 | | | | | | | |

Arter i tillegg: Rute 8: Hieracium umbellatum. Rute 9: Calluna vulgaris, Carex panicea, Molinia caerulea, Plantago lanceolata, Succisa pratensis, Rhytidiadelphus squarrosus. Rute 10: Cratoneuron filicinum. Rute 11: Saxifraga oppositifolia, Collema sp. Rute 12: Valeriana sambucifolia, Pannaria pezizoides. Rute 13: Anthoxanthum odoratum, Carex nigra, Luzula multiflora, Lychnis flos-cuculi, Sagina procumbens, Trifolium pratense, Leiocolea sp.

Tabell 5. Fattige bergsamfunn. (Samfunn 4).

Poor, rock communities. (Community 4).

| Nr. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | K % | S |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Rutekode | 23 | 11 | 19 | 13 | 22 | 15 | 21 | 7 | 12 | 14 | 9 | 18 | 8 | 16 | 20 | 17 | 24 | 1 | 2 | 10 | 3 | | |
| Referanse | I22 | I10 | I18 | I12 | I21 | I14 | I20 | I6 | I11 | I13 | I8 | I17 | I7 | I15 | I19 | I16 | I23 | 1A | 1B | I9 | 1C | | |
| Dato | 1/7 | 1/7 | 1/7 | 1/7 | 1/7 | 1/7 | 1/7 | 1/7 | 1/7 | 1/7 | 1/7 | 1/7 | 1/7 | 1/7 | 1/7 | 1/7 | 1/7 | 1/7 | 1/7 | 1/7 | 1/7 | | |
| Størrelse | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | |
| Eksposisjon | S | S | S | S | S | S | S | S | S | S | S | S | S | S | S | S | S | S | SV | S | S | | |
| Helning, ° | 20 | 0-40 | 40 | 50 | 30 | 40 | 30 | 20 | 50 | 40 | 30-0 | 20 | 30 | 30 | 30 | 30 | 10 | 40 | 10 | - | 25 | | |
| Meter o.h. | 10 | 3 | 8 | 5 | 9 | 6 | 9 | 3 | 4 | 5 | 3 | 7 | 3 | 6 | 8 | 7 | 10 | 1 | 2 | 3 | 4 | | |
| Avstand fra sjø | 20 | 8 | 16 | 10 | 20 | 12 | 18 | 5 | 10 | 12 | 7 | 15 | 6 | 14 | 18 | 15 | 22 | 3 | 4 | 8 | 3 | | |
| pH | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 5,9 | | |
| Konduktivitet | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,19 | | |
| TC % | 20 | 20 | 20 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 40 | 40 | 40 | 40 | 50 | 50 | 60 | 80 | 90 | 90 | 60 | | |
| TD % | 60 | 80 | 80 | 60 | 60 | 70 | 70 | 80 | 80 | 80 | 60 | 60 | 70 | 80 | 60 | 80 | 40 | 10 | 20 | 40 | 70 | | |
| Stein, grus | 3 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | | | 1 | 90 | |
| Campanula rotundifolia | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 | | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | | 1 | | | | 67 | + |
| Deschampsia flexuosa | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 3 | 2 | 2 | 1 | | 1 | 2 | | 90 | + |
| Festuca rubra | | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 | | 1 | | 67 | |
| Lotus corniculatus | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 95 | + |
| Populus tremula | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 100 | + |
| Veronica officinalis | | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | | 1 | | | 1 | 62 | + |
| Dicranum scoparium | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | | 4 | 90 | + |
| Frullania tamarisci | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 | | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | | 1 | 1 | | | | | | 62 | + |
| Homalothecium sericeum | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | 81 | + |
| Hypnum cupressiforme | 1 | | 2 | | 1 | 1 | 2 | | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | | | 1 | | 1 | 71 | + |
| Rhacomitrium lanuginosum | | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | | 3 | 2 | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | | | | 1 | 1 | 76 | + |
| Cladonia arbuscula | 1 | | 2 | | 2 | 2 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 2 | | 3 | 1 | 1 | 1 | | | | | 62 | + |
| Parmelia saxatilis | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 5 | 3 | 3 | 3 | 4 | 2 | 3 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 100 | + |
| P. omphalodes | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 2 | | | 1 | | 86 | + |
| Skorpelav | 2 | 2 | 2 | 1 | 3 | 1 | 3 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 100 | + |
| Achillea millefolium | | | 1 | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | |
| Agrostis stolonifera | 1 | 1 | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | 1 | | 1 | | | | | | | |
| A. tenuis | 1 | 1 | 1 | | | 1 | 1 | | 1 | 1 | | 1 | | 1 | | 1 | | | | 1 | 1 | | |
| Ajuga pyramidalis | 1 | | 1 | | | | 1 | 1 | | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | | | |
| Alchemilla alpina | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | 1 | | | |
| Antennaria dioica | 1 | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | 1 | | | |
| Anthoxanthum odoratum | | | 1 | | | 1 | | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | | | 1 | | | | 1 | 1 | | |
| Anthyllis vulneraria | | 1 | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | 4 | | |
| Calluna vulgaris | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | 2 | | | |
| Cerastium fontanum | | | | 1 | | | | | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | |
| Empetrum hermaphroditum | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 | 4 | | | | | |
| Hieracium umbellatum | | | | | 1 | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | |
| H. sp(p). | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | 1 | | | | |
| Juniperus communis | | | | | 2 | 1 | 1 | | | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | | 1 | 2 | | 5 | 4 | | | |
| Leontodon autumnalis | | | | | 1 | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Linaria vulgaris | 1 | | 1 | | 1 | | 1 | | | | | | | | 1 | | | | | | | | |
| Luzula multiflora | | | | | 1 | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Melampyrum pratense | 1 | | 2 | | 1 | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | | 1 | 2 | 1 | | | | 1 | | | |
| Plantago lanceolata | | 1 | | | | | | | 1 | | | 1 | | | | | | | | | 1 | | |
| Polygala vulgaris | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | 1 | | |
| Polypodium vulgare | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 | | 1 | | 1 | | | | 1 | | | | | | | |
| Potentilla erecta | | 1 | | 2 | | | | | | | 1 | | | | | | | | | 1 | | | |
| Rhinanthus minor | | 1 | | 1 | 1 | | | | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | | 1 | 1 | | |
| Rosa dumalis | | | | 1 | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | |
| R. villosa | | | | | | | | | | | | 1 | | | 1 | 1 | | | | | | | |
| Rumex acetosa | | | 1 | 1 | | | | | 1 | | | 1 | | | | | | | 1 | 1 | | | |
| Sedum acre | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | 1 | | |
| S. rosea | | 1 | | | | | | | 1 | | | | | | | | | 2 | 1 | | | | |
| Succisa pratensis | | 1 | | | 1 | | | | | | 1 | | | | | | | 1 | | | | | |
| Valeriana sambucifolia | | 1 | | 1 | | 1 | | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | | |
| Vicia cracca | | 1 | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | 1 | | | |
| Antitrichia curtipendula | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | |
| Hylocomium splendens | 1 | | | | 1 | | | | | 2 | | 2 | | 2 | 1 | 4 | | | | | | | |
| Isothecium myosuroides | | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | | | | 1 | 1 | | | |
| Polytrichum juniperinum | | | | | | | | | | 1 | | 1 | | | | | | | 1 | | | | |
| P. piliferum | | | 1 | | | | | | | 1 | | 1 | | | | | | | | | | | |
| Ptilidium ciliare | | | | | 1 | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | |
| Rhytidiadelphus triquetrus | | 1 | | 1 | 1 | | | | 1 | 1 | | | | | | | | | | 2 | 3 | | |
| Schistidium apocarpum | | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tortella tortuosa | | | 1 | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cladonia coccifera | | 1 | | 1 | | | | | | 1 | | 1 | | | | | 1 | | | | | | |
| C. gracilis | | 1 | | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | 1 | 1 | | | 1 | | | | | | |
| C. pleurota | | | 1 | | | | | | | | | | | | 1 | 1 | | | | | | | |
| C. pyxidata | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | |
| C. rangiferina | | | 1 | | 1 | 2 | | 2 | | | | | | 1 | | | | | | | 2 | | |
| C. rangiformis | 1 | | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 | | 1 | | 2 | 2 | 1 | 1 | | | | | | |
| C. uncialis | 1 | | 2 | | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 | | 1 | | 2 | 1 | 1 | 1 | | | | | | |
| Cornicularia aculeata | | | | | | 1 | 1 | 1 | | 1 | | | | | | | | | | | | | |
| Nephroma laevigatum | 1 | 1 | | | 1 | | 1 | | | 1 | | 1 | 1 | | 1 | | 1 | 1 | | | | | |
| Parmelia conspersa | | | | | | | | | | | | 1 | | | 1 | | | | | | | | |
| Ramalina subfarinacea | 1 | | 1 | | 1 | | 1 | | 1 | | | | | | 1 | | 1 | | | | | | |
| Sphaerophorus globosus | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | |

(Forts. tab. 5). Arter i tillegg: Rute 2: Hypericum pulchrum. Rute 3: Bryum sp. Rute 4: Poa pratensis, Bryum alpinum. Rute 5: Barbilophozia barbata, Cladonia squamosa. Rute 6: Cladonia stricta, Sphaerophorus fragilis. Rute 7: Anaptychia fusca, Hypogymnia physodes, Peltigera aphthosa. Rute 8: Peltigera sp. Rute 12: Ramalina siliquosa. Rute 15: Viola montana. Rute 18: Schistidium maritimum, Peltigera polydactyla. Rute 19: Mnium cuspidatum, Peltigera membranacea. Rute 20: Rhytidiadelphus loreus. Rute 21: Euphrasia stricta, Sedum annuum, Cladonia portentosa, Peltigera hymenina.

En jordprøve fra samfunnet viser forholdsvis lav pH og lav konduktivitet. Få utpreget salttolerante arter inngår da også i samfunnskomplekset. Samfunnet har mer tilknytning til busklavsamfunn på strandberg med en likhetsindeks (similarity ratio) på 0,57.

Mange typiske "chomofytter" inngår i samfunnet, f.eks. *Polypodium vulgare*, *Sedum acre & rosea*, *Rosa* spp., *Linaria vulgaris*, *Ajuga pyramidalis*, *Valeriana sambucifolia* og *Campanula rotundifolia* (jfr. Nordhagen 1917). De karakteristiske karartene for samfunnet er overveiende knyttet til sur jord (Ellenberg 1974).

Busklavsamfunn (Samfunn 14).

Tabell 6. Tabellen omfatter 30 karplantearter og 43 kryptogamer foruten skorpelav. I samfunnet mangler signifikante karplanter totalt, men *Festuca rubra* gjenfinnes som oftest. Karakteristiske er kryptogamene *Polytrichum juniperinum*, *Cladonia coccifera*, *Sphaerophorus globosus* og *Peltigera membranacea*. Lokalt fins høye dekningsgrader av andre *Cladonia*-arter og tildels *Parmelia*-arter. Feltsjiktet er altså svært åpent og domineres av nøysomme graminider. Bunnsjiktet er tett. En jordprøve fra samfunnet viser lav pH og svært liten konduktivitet. Samfunnet er altså utviklet godt ovenfor de direkte sprututsatte sonene på strandberg.

Häyrén (1914) og Brenner (1921) har beskrevet lignende samfunn fra Finlands skjærgård. Fra svensk side har Arrhenius (1920) omtalt "lavörtheder" med overensstemmende bunnsjikt.

Tabell 6. Busklavsamfunn. (Samfunn 14).
Fruticose lichen community. (Community 14).

| Nr. | 1 | 2 | 3 | 4 | K % | S |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Rutekode | 42 | 6 | 118 | 123 | | |
| Referanse | II14 | I5 | 22B | 24B | | |
| Dato | 8/7 | 1/7 | 24/8 | 27/8 | | |
| Størrelse | 1 | 1 | 1 | 0,8 | | |
| Eksposisjon | SØ | S | S | N | | |
| Helning, ° | 40 | 10-40 | 35 | 30 | | |
| Meter o.h. | 3 | 2 | 5 | 3 | | |
| Avstand fra sjø | 12 | 4 | 10 | 4 | | |
| pH | | | 5,2 | | | |
| Konduktivitet | | | 0,13 | | | |
| TC % | 20 | 30 | 30 | 40 | | |
| TD % | 80 | 80 | 80 | 100 | | |
| Stein, grus | 3 | 2 | 1 | | 75 | |
| Festuca rubra | 1 | 1 | 1 | 1 | 100 | |
| Homalothecium sericeum | 3 | 1 | | 2 | 75 | |
| Polytrichum juniperinum | | 1 | 1 | 2 | 75 | + |
| Cladonia arbuscula | 1 | | 4 | 2 | 75 | |
| C. coccifera | 1 | | 1 | 1 | 75 | + |
| C. pyxidata | 1 | | 1 | 1 | 75 | |
| C. rangiformis | 2 | | 1 | 2 | 75 | |
| Parmelia saxatilis | 3 | 4 | 2 | 1 | 100 | |
| P. omphalodes | 1 | 3 | 2 | | 75 | |
| Peltigera membranacea | 1 | | 1 | 3 | 75 | + |
| Sphaerophorus globosus | 1 | | 1 | 1 | 75 | + |
| Skorpelav | 4 | 2 | 1 | | | |
| Agrostis canina | | | 2 | | | |
| A. stolonifera | | 2 | | 1 | | |
| Alchemilla alpina | 1 | | | | | |
| Antennaria dioica | 1 | | | | | |
| Anthoxanthum odoratum | | 1 | 1 | | | |
| Anthyllis vulneraria | | | 1 | | | |
| Campanula rotundifolia | 1 | | | | | |
| Carex flacca | 1 | | | | | |
| Cerastium fontanum | | | 1 | 1 | | |
| Deschampsia flexuosa | | 1 | | | | |
| Empetrum nigrum | | | | 2 | | |
| Festuca vivipara | | | 1 | 3 | | |
| Geranium sylvaticum | 1 | | | | | |
| Geum rivale | 1 | | | | | |
| Hieracium umbellatum | | 1 | | | | |
| Lotus corniculatus | | 1 | | 1 | | |
| Luzula pilosa | 1 | | | | | |
| Pinguicula vulgaris | | | | 1 | | |
| Potentilla erecta | 1 | | | | | |
| Rhinanthus minor | | | | 1 | | |
| Rubus saxatilis | 2 | | | | | |
| Rumex acetosa | | | | 1 | | |
| Sedum anglicum | | | 2 | | | |
| Sieglingia decumbens | | | 1 | | | |
| Succisa pratensis | 1 | | | | | |
| Trientalis europaea | | | | 2 | | |
| Valeriana sambucifolia | 1 | | | | | |

| | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| Veronica officinalis | | | 1 | |
| Vicia cracca | 1 | | | |
| Ceratodon purpureus | | | 1 | |
| Ctenidium molluscum | 1 | | | |
| Dicranum scoparium | 1 | | | 1 |
| Diplophyllum albicans | | | | 1 |
| Drepanocladus uncinatus | 1 | | | 1 |
| Frullania tamarisci | 2 | | | |
| Gymnostomum aeruginosum | 1 | | | |
| Hypnum cupressiforme | | | | 4 |
| Isothecium myosuroides | 1 | | | 1 |
| Mnium hornum | | | 1 | 2 |
| Plagiochila asplenioides | 1 | | | |
| Pogonatum urnigerum | | | 2 | |
| Polytrichum piliferum | | | 2 | |
| Ptilidium ciliare | 1 | | | |
| Radula complanata | | | 1 | |
| Rhacomitrium lanuginosum | | 1 | | 1 |
| Rhytidiadelphus triquetrus | 1 | | | |
| Schistidium apocarpum | 1 | | | |
| Tortella tortuosa | 1 | | | |
| Tritomaria quinquedentata | | | | 1 |
| Cladonia bellidiflora | | | 1 | |
| C. gracilis | | 1 | 1 | |
| C. merochlorophaea | | | 1 | |
| C. rangiferina | | | 1 | 1 |
| C. cf. stricta | | | | 1 |
| C. subcervicornis | 1 | | | 1 |
| C. uncialis | | | 1 | 1 |
| C. verticillata | | | 1 | 1 |
| Cornicularia aculeata | | | 1 | |
| Nephroma laevigata | | | 1 | 1 |
| Peltigera sp. | | 1 | | |
| Psoroma hypnorum | | | | 1 |
| Ramalina subfarinacea | | 1 | | |

Heisamfunn på strandberg (Samfunn 9).

Tabell 7. Tabellen omfatter 61 karplantearter og 31 kryptogamer foruten skorpelav. Den eneste signifikante arten som går igjen overalt, er *Calluna vulgaris*. Samfunnskomplekset bindes forøvrig sammen av arter som *Festuca rubra*, *Lotus corniculatus*, *Potentilla erecta*, *Festuca vivipara*, *Sieglingia decumbens* og kryptogamer som *Hylocomium splendens*, *Rhytidiadelphus loreus*, *Cladonia arbuscula*, *rangiferina* & *subcervicornis*. Feltsjiktet har jevnt over høy dekning, mens bunnsjiktsdekningen er sterkt variabel. Analyserutene ligger stort sett godt unna strandlinja.

Artsutvalget og tildels jordprøveanalysene gir grunnlag for å dele samfunnskomplekset i tre grupper:

- Rute 1-5 representerer en fattigere type med lav pH og et betydelig innslag av *Cladonia spp*.
- Rute 6-8 kan betegnes som en overgangstype. *Cladonia*-innslaget er av liten betydning, og arter som *Alchemilla alpina*, *Carex flacca*, *Linum catharticum* og *Melica nutans* inngår.
- Rute 9-12 kan utskilles som en rikere type. To jordprøver viser pH-verdier opp mot 7. Rikhetsindikatorer som *Calamagrostis epigeios*, *Carex capillaris*, *Linum catharticum*, *Listera ovata*, *Selaginella selaginoides*, *Fissidens osmundioides* og *Tortella tortuosa* inngår.

Konduktiviteten er gjennomgående lav i alle jordprøvene. Rute 12 har innslag av skjellsandvegetasjon. Den rikeste gruppen viser tilknytning til det heipregete *Saxifraga oppositifolia*-samfunnet, mens overgangstypen viser betydelig likhet med *Alchemilla alpina*-samfunnet (likhetsindekser på henholdsvis 0,47 og 0,50).

På Utsira fører Nordhagen (1923) heiene til Callunetum hylocomiosum. Skogen (1965) omtaler en urterik heivegetasjon på strandberg, og fører denne heitypen til Hylocomieto-Callunetum i forbundet Empetrion boreale. Øiaas (1982) skiller ut både *Empetrum*- og *Calluna*-samfunn på strandberg langs Trondheimsfjorden. Også Warming (1906) og Häyrén (1914) skiller ut en egen, artsfattig *Empetrum nigrum*-assosiasjon fra strandberg. Dette vil ofte kunne sees i sammenheng med at *E. nigrum* er langt mer beitetolerant enn *C. vulgaris*. Brenner (1921) og Du Rietz (1925a) deler *Calluna*-hei på strandberg i en lavrik og en urterik type. Almquist (1929) konkluderer istedet med at *Calluna*-hei på strandberg er ytterst variabel.

Tabell 7. Heisamfunn på strandberg. (Samfunn 9).
Heath communities of rocky shores. (Community 9).

| Nr. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | K % | S |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Rutekode | 107 | 108 | 113 | 26 | 99 | 109 | 110 | 111 | 73 | 102 | 81 | 96 | | |
| Referanse | IV8 | IV9 | 20B | 2B | 18C | IV10 | IV11 | IV12 | 10C | 19C | 13B | 17D | | |
| Dato | 19/8 | 19/8 | 22/8 | 5/7 | 15/8 | 19/8 | 19/8 | 19/8 | 27/7 | 18/8 | 31/7 | 13/8 | | |
| Størrelse | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0,8-0,8 | | |
| Eksposisjon | S | (S) | SV | S | SV | S | S | S | S | SØ | SØ | SØ | | |
| Helning, ° | 10-30 | - | 15 | 20 | 10 | 25 | 30 | 30 | 30 | 30 | 5 | 20 | | |
| Meter o. h. | 3 | 3 | 5 | 4 | 10 | 3 | 3 | 4 | 2 | 9 | 7 | 6 | | |
| Avstand fra sjø | 6 | 7 | 15 | 8 | 40 | 8 | 10 | 12 | 5 | 10 | 12 | 20 | | |
| pH | | | 4,2 | 5,9 | 5,6 | | | | | 6,6 | 6,8 | | | |
| Konduktivitet | | | 0,44 | 0,22 | 0,71 | | | | | 0,22 | 0,27 | | | |
| TC % | 30 | 50 | 50 | 70 | 90 | 60 | 80 | 90 | 70 | 70 | 90 | 50 | | |
| TD % | 70 | 70 | 100 | 30 | 30 | 50 | 20 | 30 | 10 | 50 | 70 | 60 | | |
| Stein, grus | 2 | 2 | | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 3 | 1 | | 4 | 83 | |
| Calluna vulgaris | 2 | 1 | 2 | 2 | 5 | 1 | 4 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 100 | + |
| Festuca rubra | 2 | 1 | | 1 | | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | | | 67 | |
| Lotus corniculatus | | 1 | 1 | 1 | | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | | | 67 | |
| Potentilla erecta | | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 75 | |
| Homalothecium sericeum | 1 | 1 | | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | | 1 | | | 67 | |
| Parmelia saxatilis | 2 | 3 | 1 | | 1 | 2 | 1 | | 1 | | | 1 | 67 | |
| P. omphalodes | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 | | 1 | 67 | |
| Skorpelav | 4 | 3 | | | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | | | 1 | 67 | |
| Agrostis tenuis | | | | | | | | 1 | | 1 | | | | |
| Alchemilla alpina | | 1 | | 1 | | 2 | 1 | 2 | | | | | | |
| Antennaria dioica | | | | | | | | | | 2 | | 1 | | |
| Anthoxanthum odoratum | | | | | 1 | | | 1 | | | | | | |
| Anthyllis vulneraria | | | | 5 | | | | | | | | | | |
| Arctostaphylos uva-ursi | | | | | | | | | 2 | | 1 | | | |
| Betula nana | | | | | | | | | | | 4 | | | |
| Campanula rotundifolia | | | | 1 | | | | | | | | 1 | | |
| Carex flacca | | | | | | 1 | 1 | | | 1 | | | | |
| C. nigra | | 1 | | | 1 | 1 | 1 | | | | | | | |
| C. panicea | 1 | | | | 1 | | | | | 1 | | | | |
| C. pulicaris | | 1 | | | | 1 | | | | | | 1 | | |
| Deschampsia flexuosa | | | 1 | 1 | 1 | | | | | | 1 | | | |
| Draba incana | | | | | | | | | | 1 | | 1 | | |
| Empetrum nigrum | | | 3 | | 2 | | | | | | 1 | 2 | | |
| Euphrasia stricta | | | | | | | | 1 | | | | 1 | | |
| Festuca vivipara | | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 | | | | |
| Geranium sylvaticum | | | | | | | | | 1 | | 1 | | | |
| Hieracium sp(p). | | | | | | 1 | | | | | | 1 | | |
| Hypericum pulchrum | | | | 1 | | | 1 | | 1 | 1 | | | | |
| Juniperus communis | 1 | 1 | | 1 | | | | | | | 1 | | | |
| Linum catharticum | | | | | | | | 2 | | 2 | | 1 | | |
| Listera ovata | | | | | | | | | | | 2 | | | |
| Luzula multiflora | | | | | 1 | | | | | 1 | | | | |
| Melica nutans | | | | | | | 1 | | 1 | | | | | |
| Molinia caerulea | 1 | 2 | | | | 2 | | | 2 | | 1 | | | |
| Nardus stricta | | | | | 1 | | | | | | | 1 | | |
| Pimpinella saxifraga | | | | | | | | | | | | 2 | | |
| Plantago lanceolata | | 1 | | | | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | | | | |
| P. maritima | 1 | | | | 1 | | | | | | | 1 | | |
| Polygala vulgaris | | | | | | | | 1 | | 1 | 1 | 1 | | |
| Prunella vulgaris | | | | | | | | | | 1 | | 1 | | |
| Rhinanthus minor | 1 | 1 | | | | 1 | | 1 | | 1 | | | | |
| Rubus saxatilis | | | | | | | | | | | 2 | | | |
| Sieglingia decumbens | | 1 | | | 1 | 1 | 1 | 2 | | 2 | | 1 | | |
| Succisa pratensis | | 1 | | | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 | | | | |
| Vaccinium uliginosum | | | 2 | | 1 | | | | | | | | | |
| Valeriana sambucifolia | | | | | | 1 | | | 1 | | | | | |
| Veronica officinalis | | 1 | | | | | | 1 | 1 | | | 1 | | |
| Vicia sylvatica | | | | | | | | | 4 | | 1 | | | |
| Viola canina | | | | | | | | | 1 | 1 | | | | |
| V. montana | | | | | | | | | | | 2 | 1 | | |
| Dicranum scoparium | | | | | | | | | | 2 | | 1 | | |
| Drepanocladus uncinatus | | | 3 | 1 | | | | | | | | | | |
| Frullania tamarisci | | | | 1 | | | | | | | | 1 | | |
| Hylocomium splendens | | | | | | | | | | 2 | 5 | 3 | | |
| Hypnum cupressiforme | | | | 1 | | | | 1 | | | | | | |
| Isothecium myosuroides | | | | 1 | 2 | | | | | 1 | | 1 | | |
| Mnium hornum | 1 | 1 | | | 1 | | | | | | | | | |
| Pleurozium schreberi | 1 | | | | | | | | | | 2 | | | |
| Rhacomitrium lanuginosum | | 1 | 2 | | | 2 | 1 | | | | | 1 | | |
| Rhytidiadelphus loreus | | | 5 | | | | | | | 1 | | | | |
| R. squarrosus | | | | | | | | | | 1 | | 2 | | |
| R. triquetrus | | | | | | | | | | 1 | 1 | | | |
| Tortella tortuosa | | | | | | | | | | 1 | | 2 | | |
| Cladonia arbuscula | | | 5 | 2 | | | 1 | | | | | | | |
| C. rangiferina | 1 | | 1 | 3 | 1 | | | 1 | | | | | | |
| C. rangiformis | | | | 1 | | | | | | 1 | | | | |
| C. subcervicornis | 1 | 2 | | | | 1 | 1 | 1 | | 1 | | | | |
| C. uncialis | 1 | 1 | | | | 1 | | 1 | | | | | | |
| Parmelia pulla | 1 | 1 | | | | | 1 | | | | | | | |
| Sphaerophorus globosus | 1 | | 1 | | | | | | | | | | | |

(Forts. tab. 7). Arter i tillegg: Rute 2: Ranunculus acris, Parmelia conspersa. Rute 3: Arctostaphylos alpina, Vaccinium vitis-idaea, Cladonia gracilis. Rute 5: Angelica sylvestris, Pinguicula vulgaris, Rumex acetosa, Vicia cracca. Rute 9: Calamagrostis epigeios, Cerastium fontanum. Rute 10: Calliergonella cuspidata, Fissidens osmundioides. Rute 11: Filipendula ulmaria. Rute 12: Achillea millefolium, Carex capillaris, Leontodon autumnalis, Selaginella selaginoides, Taraxacum sp., Rhacomitrium heterostichum, Cladonia pyxidata, Peltigera canina, Stereocaulon vesuvianum.

Gillham (1956) hevder at Callunetum ved økt fuglepåvirkning går over til en Agrostidetum-type. Goldsmith (1967) fokuserer på ulike dreneringsforhold ved utskilling av heityper på strandberg. Arter som *C. vulgaris*, *Potentilla erecta*, *Campanula rotundifolia*, *Sieglingia decumbens* og *Anthoxanthum odoratum* vil dominere på dårlig drenert, grunn torv.

## ± Rike strandbergsamfunn

*Saxifraga oppositifolia*-samfunn, supralittoralt (Samfunn 5).

Tabell 8. Tabellen omfatter 51 karplantearter og 40 kryptogamer foruten skorpelav. Figur 9 viser samfunnets mest karakteristiske art, *S. oppositifolia*. Andre typiske arter med signifikansnivå >99 % er *Plantago maritima*, *Carex flacca*, *Rubus saxatilis*, *Linum catharticum*, *Carex capillaris*, *Euphrasia stricta*, *Potentilla erecta*, *Schistidium maritimum*, *Cladonia pyxidata* og *Tortella tortuosa*. Svært mange tradisjonelle rikhetsindikatorer inngår altså vanlig. Artsdiversiteten er høy til å være så nær strandlinja (sammenlign det fattige, supralittorale strandbergsamfunnet med bare vel halvparten så mange arter, men en total likhetsindeks på 0,55).

Feltsjiktsdekningen er gjennomgående <50 %. Ellers går samfunnstypen jevnt over i en mer heipreget utformning med høyere feltsjiktsdekning. Bunnsjiktsdekningen er også stort sett <50 %. En jordprøveanalyse viser høy pH og relativt høy konduktivitet. Det er berggrunnen som er avgjørende for dannelsen av samfunnet, f.eks. eksposisjon synes på Frøya å ha liten betydning. Alle lokaliteter fra tabell 8 har utpregede årer av krystallinsk kalkstein.

Skogen (1965) fører opp *S. oppositifolia* fra strandberg på Storfosen i Ørland kommune. Baadsvik (1974b) omtaler kalkstrandberg fra Trondheimsfjorden hvor *S. oppositifolia* synes å foretrekke nordvendte lokaliteter. Fra Åfjord beskriver Bretten

Tabell. 8. *Saxifraga oppositifolia*-samfunn, supralittoralt. (Samfunn 5).

Supralittoral *S. oppositifolia*-community. (Community 5).

| Nr. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | K % | S |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Rutekode | 41 | 59 | 40 | 28 | 38 | 29 | 37 | 30 | | |
| Referanse | II13 | III8 | II12 | 3A | II10 | 3B | II9 | 3C | | |
| Dato | 8/7 | 13/7 | 8/7 | 9/7 | 8/7 | 9/7 | 8/7 | 9/7 | | |
| Størrelse | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | |
| Eksposisjon | SØ | NV | SØ | SØ | SØ | SØ | SØ | SØ | | |
| Helning, ° | 15-50 | 30 | 15 | 10 | 50-10 | 15 | 90-0 | 20 | | |
| Meter o.h. | 2 | 4 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | | |
| Avstand fra sjø | 12 | 8 | 12 | 8 | 10 | 6 | 8 | 9 | | |
| pH | | | | 7,4 | | | | | | |
| Konduktivitet | | | | 0,71 | | | | | | |
| TC % | 10 | 20 | 20 | 30 | 50 | 50 | 70 | 80 | | |
| TD % | 40 | 30 | 50 | 80 | 50 | 80 | 30 | 30 | | |
| Stein, grus | 5 | 5 | 4 | 2 | 4 | 2 | 2 | 2 | 100 | |
| Anthoxanthum odoratum | | | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 63 | |
| Carex capillaris | | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 75 | + |
| C. flacca | 1 | | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 75 | + |
| Euphrasia stricta | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | | 1 | 75 | + |
| Festuca rubra | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 100 | |
| Linum catharticum | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 | 75 | + |
| Lotus corniculatus | | | 1 | | 2 | 2 | 2 | 1 | 63 | |
| Plantago maritima | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 88 | + |
| Potentilla erecta | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 100 | + |
| Rhinanthus minor | 1 | | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 75 | |
| Rubus saxatilis | 1 | | 1 | 1 | 1 | | 1 | | 63 | + |
| Saxifraga oppositifolia | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 100 | + |
| Succisa pratensis | | | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 63 | |
| Ctenidium molluscum | 1 | | 2 | | 1 | 1 | | 3 | 63 | |
| Homalothecium sericeum | 1 | | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | | 75 | |
| Isothecium myosuroides | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | | 63 | |
| Schistidium maritimum | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | | 1 | | 75 | + |
| Tortella tortuosa | 1 | 2 | 1 | | 2 | 1 | 1 | | 75 | + |
| Cladonia pyxidata | 1 | 1 | | 1 | | 1 | 1 | | 63 | + |
| Parmelia saxatilis | 1 | 1 | | 4 | | 3 | 1 | | 63 | |
| Skorpelav | 4 | 1 | 4 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 100 | |
| Alchemilla alpina | 1 | | | | 1 | 2 | | | | |
| A. sp. | 1 | | | | | 1 | | | | |
| Anthyllis vulneraria | | | 1 | | 1 | 1 | | | | |
| Calluna vulgaris | | | | 1 | | 1 | | | | |
| Campanula rotundifolia | | | | | 1 | 1 | | | | |
| Cerastium fontanum | 1 | 1 | | 1 | | | | | | |
| Draba incana | | | | | 1 | | 1 | | | |
| Empetrum nigrum | | 1 | 1 | | | | 1 | | | |
| Festuca vivipara | 1 | | | | | | 1 | | | |
| Filipendula ulmaria | | | 1 | | | | 1 | | | |
| Geranium sylvaticum | 1 | | 1 | | | | | 1 | | |
| Luzula multiflora | | | | | 1 | | 1 | 1 | | |
| Molinia caerulea | | | 1 | 2 | 1 | | 3 | | | |
| Parnassia palustris | | 1 | 1 | 1 | | | 1 | | | |
| Pinguicula vulgaris | | 1 | | 1 | | | 1 | | | |
| Prunella vulgaris | 1 | | | | 1 | 1 | | | | |
| Saxifraga aizoides | | | | 3 | | | | | | |
| Selaginella selaginoides | 1 | | 1 | 1 | | | | | | |
| Silene maritima | | | | | | 1 | | 1 | | |
| Thalictrum alpinum | | | | | 1 | | | 1 | | |
| Trifolium pratense | 1 | | 1 | | 1 | | | 1 | | |
| Vaccinium uliginosum | | 1 | | | | | | 1 | | |
| Valeriana sambucifolia | 1 | | | | 1 | | | | | |
| Vicia cracca | | | 1 | | 1 | | 1 | 1 | | |
| Calliergonella cuspidata | | | | | | | 1 | 1 | | |
| Dicranum scoparium | 1 | | | | | 1 | | | | |
| Ditrichum flexicaule | 1 | | 1 | | 1 | | 1 | | | |
| Frullania tamarisci | 1 | 1 | | | 1 | 1 | | | | |
| Hylocomium splendens | 1 | | | | | 1 | 1 | | | |
| Plagiochila asplenioides | 1 | | | | | 2 | | | | |
| Rhytidiadelphus squarrosus | | | | | | 1 | 2 | | | |
| R. triquetrus | 1 | | | | | 1 | | | | |
| Cladonia arbuscula | | | | | | 3 | | | | |
| C. rangiformis | 1 | | | | 1 | 2 | | | | |
| C. subcervicornis | | | | | 1 | 1 | | | | |
| Parmelia omphalodes | | 1 | | 3 | | 1 | 1 | | | |
| Peltigera membranacea | 1 | | | | | 1 | | | | |
| Verrucaria cf. maura | | 1 | | | | | 1 | | | |

(Forts. tab. 8). Arter i tillegg: Rute 1: Antennaria dioica, Hieracium sp., Poa alpina, Leptogium lichenoides, L. sinuatum, Nephroma laevigatum. Rute 2: Agrostis stolonifera, Carex tumidicarpa, Juniperus communis, Ligusticum scoticum, Andraea cf., Hymenostylium recurvirostre, Polytrichum juniperinum, Collema sp. Rute 3: Drepanocladus uncinatus, Gymnostomum aeruginosum, Schistidium apocarpum. Rute 4: Bryum pseudotriquetrum. Rute 5: Plantago lanceolata, Peltigera canina. Rute 6: Hypnum cupressiforme, Mnium hornum, Rhacomitrium lanuginosum, Sphaerophorus globosus. Rute 7: Angelica sylvestris, Carex vaginata, Cratoneuron filicinum, Thuidium tamariscinum, Pannaria pezizoides. Rute 8: Armeria maritima, Cirsium heterophyllum, Luzula pilosa, Rumex acetosa.

(1975) et kalkstrandberg hvor *S. oppositifolia* inngår. Flere kalkstrandberg på Frøya er forøvrig beskrevet nærmere hos Iversen (1981).

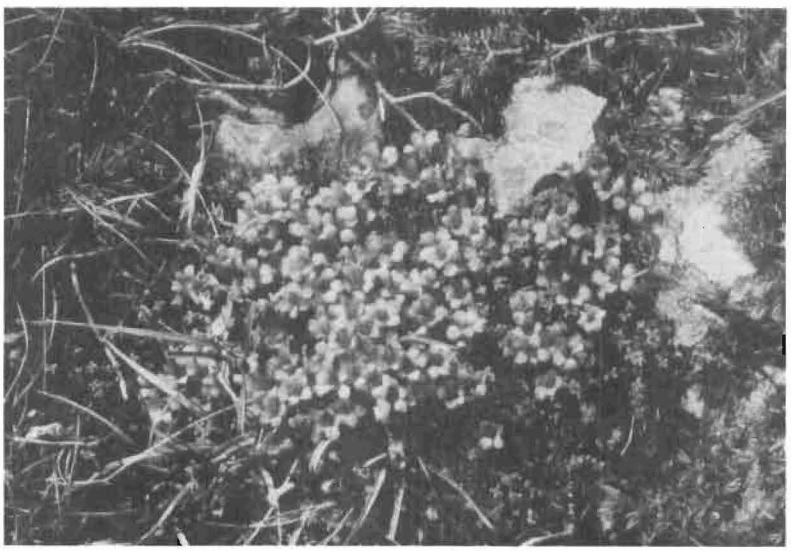


Fig. 9. *Saxifraga oppositifolia*.

*Saxifraga oppositifolia*-samfunn. Heipreget (Samfunn 6).

Tabell 9. Dette samfunnskomplekset er det mest artsrike jeg har registrert på strandberg, - i tabellen er 88 karplantearter og 57 kryptogamer foruten skorpelav kommet med. Flere kvadratmeter inneholder over 50 arter når skorpelav holdes utenfor (f.eks. rutene 14-17). Samfunnet har som nevnt stor likhet med det foregående, - likhetsindeksen er 0,65.

Hele 14 karplantearter med konstans >60% er signifikant tilknyttet samfunnet: *S. oppositifolia, Carex pulicaris, Alchemilla alpina, Carex capillaris, Antennaria dioica, Linum catharticum,*

Tabell 9. *Saxifraga oppositifolia*-samfunn, heipreget. (Samfunn 6).

Heathlike *S. oppositifolia*-community. (Community 6).

| Nr. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | K % | S |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Rutekode | 62 | 63 | 48 | 68 | 47 | 82 | 121 | 51 | 45 | 39 | 49 | 87 | 52 | 46 | 50 | 53 | 44 | 80 | 120 | 67 | | |
| Referanse | 5A | 5B | II20 | 8B | II19 | 13C | 23B | II23 | II17 | II11 | II21 | 15A | II24 | II18 | II22 | II25 | II16 | 13A | 23A | 8A | | |
| Dato | 13/7 | 13/7 | 8/7 | 24/7 | 8/7 | 31/7 | 26/8 | 8/7 | 8/7 | 8/7 | 8/7 | 8/8 | 8/7 | 8/7 | 8/7 | 8/7 | 8/7 | 31/7 | 26/8 | 24/7 | | |
| Størrelse | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1,2 | 1 | | |
| Eksposisjon | Ø | N | SØ | NV | SØ | Ø | SV | SØ | SØ | SØ | SØ | NV | SØ | SØ | SØ | SØ | SØ | SØ | SV | N | | |
| Helning, ° | 30 | 60-20 | 30 | 65 | 30 | 50 | 25 | 10-30 | 30-10 | 20 | 30-20 | 45 | 30-20 | 10 | 10-20 | 10 | 30 | 20 | 15 | 25 | | |
| Meter o.h. | 1 | 1 | 5 | 6 | 5 | 3 | 7 | 6 | 4 | 2 | 6 | 6 | 6 | 4 | 6 | 6 | 4 | 2 | 1 | 4 | | |
| Avstand fra sjø | 1 | 2 | 18 | 10 | 18 | 4 | 10 | 22 | 16 | 10 | 20 | 6 | 22 | 16 | 20 | 24 | 15 | 4 | 6 | 4 | | |
| pH | 6,2 | | | | | | | | | | | 6,3 | | | | 6,6 | | 7,1 | 7,1 | 7,3 | | |
| Konduktivitet | 0,26 | | | | | | | | | | | 0,32 | | | | 0,25 | | 0,62 | 0,32 | 0,60 | | |
| TC % | 40 | 70 | 30 | 40 | 40 | 50 | 50 | 50 | 50 | 60 | 60 | 60 | 60 | 70 | 70 | 70 | 80 | 90 | 90 | 60 | | |
| TD % | 60 | 60 | 50 | 60 | 70 | 30 | 30 | 50 | 60 | 50 | 60 | 70 | 90 | 70 | 80 | 90 | 40 | 20 | 70 | 70 | | |
| Stein, grus | 1 | 1 | 4 | 1 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | | 1 | | 2 | 2 | 90 | |
| Alchemilla alpina | 1 | 2 | 1 | | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | | 2 | | 85 | + |
| Antennaria dioica | | | 1 | | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 | | 70 | + |
| Anthoxanthum odoratum | | 1 | 1 | | 1 | | | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 70 | + |
| Calluna vulgaris | | | 1 | 1 | | 1 | 1 | 3 | | | | 2 | 1 | | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | | 60 | |
| Carex capillaris | | | 1 | | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 2 | 80 | + |
| C. pulicaris | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 75 | + |
| Empetrum nigrum | | | 1 | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | | 1 | 75 | + |
| Euphrasia stricta | | 1 | 1 | | 1 | 1 | | 1 | | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | | 1 | | | 2 | 60 | + |
| Festuca rubra | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 1 | | 1 | 1 | 1 | | 1 | 75 | |
| Juniperus communis | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | | | 2 | | | | 1 | 5 | 1 | 65 | + |
| Linum catharticum | 1 | | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | | 65 | + |
| Lotus corniculatus | | | 2 | | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | | 75 | |
| Luzula multiflora | | | 1 | | 1 | | | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 60 | + |
| Potentilla erecta | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | | 90 | + |
| Saxifraga oppositifolia | 4 | 4 | 2 | 3 | 2 | 2 | 1 | | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 95 | + |
| Selaginella selaginoides | | | | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 1 | 60 | + |
| Succisa pratensis | | | | 1 | 1 | | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | | 1 | | 70 | + |
| Ctenidium molluscum | 2 | 1 | 3 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 1 | 4 | 3 | 2 | 2 | 2 | | 2 | 4 | 95 | + |
| Homalothecium sericeum | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | | 1 | 1 | 1 | | | 1 | | | 1 | | 1 | | 65 | |
| Hylocomium splendens | | | 1 | | 2 | | 1 | 2 | 2 | | 4 | 1 | 1 | 2 | 4 | 3 | 1 | | 4 | | 65 | + |
| Plagiochila asplenioides | | | | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 70 | + |
| Pleurozium schreberi | | | 1 | | | 1 | | 1 | 1 | | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | | | 60 | + |
| Rhytidiadelphus triquetrus | | 2 | 1 | | 1 | | | 1 | 1 | | 1 | | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | | 1 | | 60 | + |
| Tortella tortuosa | 1 | | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | | 1 | | 85 | + |
| Skorpelav | 2 | 1 | 2 | 4 | 2 | 2 | | 2 | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 | | | | 75 | |
| Agrostis stolonifera | | 1 | | | 1 | | | 1 | 1 | | | | | | | | 1 | | | | | |
| A. tenuis | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | 1 | | |
| Alchemilla sp. | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | 1 | | | | |
| Angelica sylvestris | | | 1 | | 1 | | | | 1 | | | | | | 1 | | | 1 | | | | |
| Anthyllis vulneraria | | | | | 1 | | 1 | | | 1 | 1 | | | 1 | | 1 | 1 | | | | | |
| Asplenium trichomanes | 1 | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Bartsia alpina | | | | | | | | | | | | 1 | | | | 1 | | | | | | |
| Campanula rotundifolia | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | 1 | | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | |
| Carex flacca | | | 1 | | 1 | 1 | 1 | | | 1 | 1 | | | 1 | | | 1 | 1 | 1 | | | |
| C. nigra | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | 1 | | |
| C. pallescens | | | | | | | | 1 | | | | | | | | 1 | | | | | | |
| C. panicea | | | | | 1 | | 2 | | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | | 2 | | | |
| C. tumidicarpa | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | |
| Cirsium heterophyllum | | | | | | | | | | | | | 1 | | | 1 | | | | | | |
| Deschampsia caespitosa | | | | | | | | | | | | | 1 | | | 1 | | | 1 | | | |
| D. flexuosa | | | | | | | | | | | | | 1 | | | 1 | | | | | | |
| Draba incana | | | 1 | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | |
| Euphrasia micrantha | | | | 1 | | | 1 | | | | | 1 | | | | | | | | | | |
| Festuca vivipara | 1 | | 1 | | 1 | | 1 | | | | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 2 | | |
| Filipendula ulmaria | | | 1 | | 1 | | | | 2 | 1 | 2 | | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | | | | | |
| Galium boreale | | | | | | | | 1 | | | 1 | | 1 | | 2 | 1 | | | | | | |
| G. verum | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 | | | | |
| Geranium sylvaticum | | | | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | |
| Geum rivale | | | | | | | | | | | 1 | | 1 | | | | | | | | | |
| Gymnadenia conopsea | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Hieracium sp(p). | | | 1 | | 1 | | | | 1 | | | 1 | 1 | 1 | | | | | 1 | | | |
| Hypericum pulchrum | | | 1 | | | | | 1 | | | 1 | | | | 1 | 1 | | 1 | | | | |
| Listera ovata | | | | | | | | | | | | | 1 | | | 1 | | | | | | |
| Luzula pilosa | 1 | | | | | | | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | | |
| Melica nutans | | | | | | 1 | | | | | | | | | 1 | 1 | | 1 | | | | |
| Molinia caerulea | | | | 1 | | | | | | 2 | | 2 | | | | 1 | | | | | | |
| Parnassia palustris | | | | | 1 | | | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | |
| Pinguicula vulgaris | | | | | | | | | | | | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | | | | 1 | | |
| Plantago lanceolata | | | 1 | | 1 | | | 1 | 2 | | 1 | | | 1 | 1 | | 1 | | | | | |
| P. maritima | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | 1 | 1 | | | | |
| Polygala vulgaris | | | | | | | | | 1 | | 1 | | | | | 1 | 1 | | | | | |
| Potentilla crantzii | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | | | 2 | | | |
| Prunella vulgaris | | | 1 | 1 | | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | | | | 1 | | | | | | | |
| Rhinanthus minor | | 1 | 1 | | 1 | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | | 1 | 1 | | | | |
| Rubus saxatilis | | | 1 | | 1 | | | 1 | 2 | 1 | 1 | | | 1 | 2 | 1 | 1 | | | | | |
| Sagina nodosa | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Saxifraga aizoides | | | 1 | | | | | | | | | | 1 | | | 1 | | | | | | |
| Sedum acre | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sieglingia decumbens | | | | | | 1 | 1 | | | | | | | | | | | 1 | 2 | | | |
| Thalictrum alpinum | | | | | 1 | | | | 1 | 1 | 1 | | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | | | | | |
| Trifolium pratense | | 1 | | | | | | | 1 | | | | | 1 | 1 | | 1 | | | | | |
| Vaccinium uliginosum | 1 | | | | | | | 1 | | | | | | | 1 | | | | | 2 | | |
| V. vitis-idaea | | | | | | | | 1 | | | 1 | | 1 | | 1 | 1 | | | | | | |
| Veronica officinalis | | 1 | | 1 | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Vicia cracca | | | | 1 | | | | 1 | | 1 | | | 1 | | 1 | 1 | | | | | | |
| Viola montana | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | 1 | 1 | | |
| Antitrichia curtipendula | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Barbilophozia lycopdioides | | | | | | | | | | | | 1 | | 1 | | | | | | | | |
| Blepharostoma trichophyllum | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | |
| Blindia acuta | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | |
| Bryum capillare | 2 | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | |
| Calliergonella cuspidata | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | 1 | | | |
| Cratoneuron filicinum | 1 | 2 | 1 | | 1 | | | | 1 | | | | | 1 | | | 1 | | | | | |
| Dicranum scoparium | | 1 | 1 | | 1 | | | | | | | 1 | 1 | | 1 | 1 | | | | | | |
| Diplophyllum albicans | | | | | 1 | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | |
| Ditrichum flexicaule | 1 | | 1 | | 1 | 1 | 2 | | | 1 | 1 | | 1 | 1 | | 1 | | | | 2 | | |
| Drepanocladus revolvens | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | |
| D. uncinatus | | | | | | | | 2 | 1 | | 1 | | | | 1 | 1 | 1 | | 1 | | | |
| Fissidens osmundioides | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | 1 | 1 | | |
| Frullania tamarisci | 2 | 2 | 1 | 2 | | | | 1 | | | | 1 | | 1 | 1 | 1 | | | | | | |
| Gymnostomum aeruginosum | | | 1 | | 1 | | | 1 | 1 | | | | | 1 | | | 1 | | | | | |
| Hypnum cupressiforme | 2 | 2 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | 1 | | 1 | | | |
| Isothecium myosuroides | | | 1 | 1 | 1 | | 1 | | | | 1 | | | 1 | 1 | | | 1 | | | | |
| Leiocolea sp(p). | | | | | 1 | | | | 1 | | | | 1 | | 1 | 1 | 1 | | | 1 | | |
| Mnium hornum | | | | | | | | | 1 | | | | | 1 | | | | | | | | |
| Ptilidium ciliare | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | |
| Rhacomitrium lanuginosum | 2 | | 1 | 1 | | 1 | | 1 | | | 1 | 3 | | 1 | 1 | | | | 1 | | | |
| Rhytidiadelphus squarrosus | | | | | 1 | | | | 1 | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 | | | |
| Riccardia pinguis | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | |
| Schistidium apocarpum | | | 1 | | | | | 1 | | 1 | 1 | | | | | | 1 | | | | | |
| S. maritimum | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | |
| Thuidium tamariscinum | | | | | | | | | 1 | | | | | 1 | | | 1 | | | | | |
| Cladonia arbuscula | | | 1 | | 2 | | | 2 | | | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | | | | | | |
| C. pyxidata | 1 | 1 | | | 1 | | | 1 | | | | | | 1 | 1 | 1 | | | | | | |
| C. rangiformis | | 2 | 1 | | 1 | | | 1 | | 1 | 1 | | | | 1 | 1 | 1 | | | | | |
| C. subcervicornis | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | 1 | | | | 1 | | | | | | | | | | |
| Nephroma laevigatum | | | 1 | | 1 | | | | 1 | | 1 | | | | | | | | | | | |
| Parmelia saxatilis | 2 | 1 | 1 | | | | | 2 | | | | | | | | | | | | | | |
| P. omphalodes | 1 | | 1 | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | |
| Peltigera canina | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | 1 | | | |
| P. membranacea | 1 | | 1 | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | |
| Sphaerophorus globosus | | | 1 | | | | | 1 | | | | 1 | | | 1 | | | | | | | |

(Forts. tab. 9). Arter i tillegg: Rute 1: Plagiothecium undulatum, Lichina confinis. Rute 2: Rumex acetosa, Sedum anglicum, Veronica agrestis, Verrucaria cf. maura. Rute 3: Polytrichum juniperinum, Cladonia coccifera. Rute 4: Bryum sp., Umbilicaria cylindrica. Rute 6: Fragaria vesca, Valeriana sambucifolia. Rute 8: Cladonia rangiferina. Rute 10: Angelica * littoralis. Rute 11: Vaccinium myrtillus, Viola riviniana, Cladonia gracilis. Rute 12: Viola canina, Rhacomitrium heterostichum, Cladonia uncialis. Rute 13: Ajuga pyramidalis, Cerastium fontanum. Rute 14: Stereocaulon vesuvianum. Rute 15: Carex pilulifera, Dactylorhiza maculata. Rute 17: Arrhenatherum pubescens. Rute 18: Cardamine pratensis, Erica tetralix, Nardus stricta, Ranunculus acris. Rute 19: Ulota phyllantha. Rute 20: Juncus alpinus, J. bufonius, Bryum pseudotriquetrum.

*Selaginella selaginoides*, *Empetrum nigrum*, *Succisa pratensis*, *Potentilla erecta*, *Luzula multiflora*, *Juniperus communis*, *Euphrasia stricta* og *Anthoxanthum odoratum*. Signifikante kryptogamer omfatter *Ctenidium molluscum*, *Pleurozium schreberi*, *Tortella tortuosa*, *Plagiochila asplenioides*, *Hylocomium splendens* og *Rhytidiadelphus triquetrus*. Til forskjell fra foregående samfunnskompleks har kalkkrevende arter som *Carex pulicaris*, *Selaginella selaginoides* og *Ctenidium molluscum* kommet til som signifikante i tillegg til typiske heimarksarter som *Empetrum nigrum*, *Juniperus communis*, *Luzula multiflora*, *Pleurozium schreberi* og *Hylocomium splendens*. Ingen lavarter når opp i konstansklasse IV eller anses signifikante for samfunnet. Mosene gjør seg dermed langt sterkere gjeldende enn lavene.

Feltsjiktsdekningen er gjennomgående høyere enn i foregående samfunn, det samme gjelder bunnsjiktsdekningen. Igjen synes eksposisjonen å ha liten betydning for utformningen av samfunnet, - dog har de nordvendte rutene mindre artsdiversitet enn de sørvendte. Analyserutene gjenfinnes forøvrig hovedsaklig lenger opp på strandbergene og lenger unna strandlinja enn hos foregående samfunn. Rute 20 ligger nær et fuktig sig og minner dermed om samfunn 8, rike fuktsig på strandberg.

Seks jordprøver fra samfunnet viser en pH-variasjon fra 6,2 til 7,3 med middelverdi 6,8. Konduktiviteten er gjennomgående lav.

Undersøkelser i Helgeland (Dahl 1912, 1915) tyder på at det der fins kalkstrandberg som ligner utformningene på Frøya. Skogen (1970) gir tabellmateriale av *S. oppositifolia*-samfunn fra Frøya utenfor strandberg. Knapt 70% av artene her gjenfinnes i tabell 9. I Skogens materiale spiller lav en enda mindre rolle enn på strandberg. Undersøkelser på kalkstrandberg ellers i Norden

viser enkelte likheter i artsutvalget, men *S. oppositifolia* mangler som regel (Romell 1915, Eklund 1924, 1948). På de Britiske øyer inngår arten i grasmarksvegetasjon (McVean 1961) eller i kalkberg (Braun-Blanquet & Tüxen 1952).

*Dryas octopetala*-samfunn (Samfunn 7).

Tabell 10. Tabellen omfatter 36 karplantearter og 21 kryptogamer foruten skorpelav. *D. octopetala* er funnet voksende ned mot sjøen på bare én lokalitet på Frøya. For artens øvrige utbredelse i kommunen henvises til Iversen (1981). Av arter som forekommer i minst 3 av de 4 rutene i tabell 10, er følgende signifikant tilknyttet samfunnet foruten *D. octopetala: Vaccinium uliginosum, Plagiochila asplenioides, S. oppositifolia, Carex panicea, Molinia caerulea, Parnassia palustris, Juniperus communis, Selaginella selaginoides* og *Empetrum nigrum*. Samfunnet har et stort innslag av arter knyttet til kalkrike substrat. Lav er bare såvidt representert i analyserutene.

Feltsjiktet sluttes raskt få meter fra strandkanten etter at *D. octopetala* inngår. Bunnsjiktet har relativt lav dekning. Lokaliteten er nordvestvendt, noe som kan bidra til å forklare det forholdsvis begrensede artsutvalget. Likhetsindeksen med foregående samfunn er 0,45. En jordprøve fra samfunnet viser pH 7,5 og moderat konduktivitet.

*Dryas*-samfunn er som kjent i første rekke beskrevet fra alpine miljø (f.eks. Nordhagen 1943). Fra Helgeland og nordover inngår arten også vanlig på kalkrikt substrat i lavlandet ut mot kysten (Hultén 1971). Dahl (1912) angir en rekke lokaliteter hvor *D. octopetala* vokser på kalk og skifer ved sjøen, men han gir intet tabellmateriale herfra. Artsutvalget har også sterkere preg av alpine arter. Skogen (1970) gir tabellmateriale fra *Dryas*-vegetasjon på kalkstein og skjellsand inne på Frøya. De viktigste forskjellene er strandbergenes forekomster av *Empetrum nigrum* og *Vaccinium uliginosum* og innslaget av maritime arter som *Armeria maritima, Plantago maritima* og *Schistidium maritimum*.

*D. octopetala* angis også fra strandberg på Frosta i Trondheimsfjorden (Baadsvik 1974b). *D. octopetala* i lavlandet i Sør-Norge regnes som et istidsrelikt og er ikke beskrevet som en egen sosiologisk enhet (Marker 1969). *Dryas* vokser også ut mot

Tabell 10. *Dryas octopetala*-samfunn. (Samfunn 7).
*D. octopetala*-community. (Community 7).

| Nr. | 1 | 2 | 3 | 4 | K % | S |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Rutekode | 60 | 54 | 55 | 61 | | |
| Referanse | III9 | 4A | 4B | III10 | | |
| Dato | 13/7 | 11/7 | 11/7 | 13/7 | | |
| Størrelse | 1 | 1 | 1 | 1 | | |
| Eksposisjon | NV | NV | NV | NV | | |
| Helning, ° | 30 | 20 | 30 | 20 | | |
| Meter o.h. | 4 | 5 | 9 | 5 | | |
| Avstand fra sjø | 8 | 10 | 12 | 10 | | |
| pH | | 7,5 | | | | |
| Konduktivitet | | 0,49 | | | | |
| TC % | 60 | 70 | 90 | 90 | | |
| TD % | 40 | 40 | 30 | 50 | | |
| Stein, grus | 2 | 2 | 2 | 1 | 100 | |
| Carex capillaris | 1 | 1 | | 1 | 75 | |
| C. panicea | | 1 | 1 | 1 | 75 | + |
| Dryas octopetala | 3 | 5 | 5 | 4 | 100 | + |
| Empetrum nigrum | 1 | 1 | 1 | 2 | 100 | + |
| Festuca rubra | 2 | 1 | | 2 | 75 | |
| Juniperus communis | 1 | 1 | 2 | 2 | 100 | + |
| Lotus corniculatus | 1 | 1 | 1 | 1 | 100 | |
| Molinia caerulea | | 1 | 1 | 1 | 75 | + |
| Parnassia palustris | 1 | 1 | | 1 | 75 | + |
| Potentilla erecta | 1 | 1 | 1 | 1 | 100 | |
| Saxifraga oppositifolia | 1 | 2 | 1 | 1 | 100 | + |
| Selaginella selaginoides | | 1 | 1 | 1 | 75 | + |
| Succisa pratensis | 1 | | 1 | 1 | 75 | |
| Vaccinium uliginosum | 1 | 1 | 1 | 1 | 100 | + |
| Ctenidium molluscum | | 3 | 1 | 1 | 75 | |
| Plagiochila asplenioides | 1 | 1 | 1 | 1 | 100 | + |
| Rhacomitrium lanuginosum | 1 | 1 | 1 | | 75 | |
| Tortella tortuosa | 2 | 1 | | 1 | 75 | |
| Skorpelav | 2 | | 1 | 1 | 75 | |

| | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| Agrostis canina | 1 | | | |
| A. stolonifera | 1 | | | |
| Angelica sylvestris | | 1 | | |
| Antennaria dioica | | 1 | | 1 |
| Anthyllis vulneraria | | | 1 | 1 |
| Arctostaphylos alpina | | 1 | | |
| Armeria maritima | 1 | | | |
| Calluna vulgaris | | 1 | | 1 |
| Carex flacca | | 1 | | |
| C. maritima | | 1 | | |
| C. pulicaris | | | | 1 |
| Euphrasia stricta | | 1 | | |
| Gymnadenia conopsea | | 1 | 1 | |
| Linum catharticum | | 1 | | 1 |
| Luzula multiflora | | | | 1 |
| Pinguicula vulgaris | 1 | 1 | | |
| Plantago maritima | 1 | 2 | | |
| Polygala vulgaris | | | 1 | 1 |
| Prunella vulgaris | | 1 | | |
| Sieglingia decumbens | | | | 1 |
| Viola canina | | | 1 | |
| V. sp. | 1 | | | 1 |

| | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| Andraea cf. | | | | 1 |
| Cratoneuron filicinum | | 1 | 1 | |
| Dicranum scoparium | | 1 | | 1 |
| Distichum inclinatum | 1 | | | 1 |
| Ditrichum flexicaule | | 1 | 1 | |
| Drepanocladus uncinatus | 1 | | | 1 |
| Frullania tamarisci | 2 | | | 1 |
| Homalothecium sericeum | 1 | | | 2 |
| Hylocomium splendens | | 1 | 2 | |
| Isothecium myosuroides | 1 | | | 1 |
| Plagiothecium undulatum | 1 | | | |
| Pleurozium schreberi | | | 1 | |
| Rhytidiadelphus squarrosus | 1 | | 1 | |
| Schistidium maritimum | 1 | | | |
| Cladonia pyxidata | 1 | | | 1 |
| C. subcervicornis | | 1 | | |
| Parmelia saxatilis | 1 | | | 1 |

kysten i Irland (Ivimey-Cook & Proctor 1966) hvor den trives på mørk, organisk jord over ren kalkstein. Herfra beskrives flere ulike samfunn ned mot strandkanten hvor *Dryas* inngår som karakteristisk art, men alle disse synes å ha liten likhet med strandbergene på Frøya. I Skottland inngår *Dryas* på sandstrand (Gimingham 1964).

Rike fuktsig på strandberg (Samfunn 8).

Tabell 11. Tabellen omfatter 51 karplantearter og 32 kryptogamer foruten skorpelav. Samfunnskomplekset er inhomogent og karakteriseres best av de vanligste, signifikante artene: *Campylium stellatum*, *Riccardia pinguis*, *Juncus alpinus*, *Parnassia palustris*, *Ranunculus acris*, *Mnium hornum*, *Selaginella selaginoides*, *Calliergonella cuspidata* og *Carex capillaris*. Flere av disse artene er typiske for rikmyrer, men er her altså knyttet til fuktige sig på strandberg på kalkrikt substrat. Likheten med "strandbergvegetasjon" i tradisjonell betydning er derfor liten, mens likheten med rikmyrsfragmenter er mer framtredende.

Feltsjiktet har jevnt høy dekning, mens bunnsjiktsdekningen er sterkt variabel. Helningen er jevnt over svært liten, noe som må anses å være en forutsetning for at slike rikmyrsindikatorer som inngår her kan etableres i søkk og på beskyttede platåer på strandberg. Tilknytningen til saltfaktoren vises likevel ved at arter som *Angelica * littoralis*, *Plantago maritima*, *Schistidium maritimum*, *Parmelia saxatilis* og *Xanthoria parietina* opptrer. Blant kryptogamene spiller lavene fysiognomisk en helt underordnet rolle i forhold til mosene. Tre jordprøver viser relativt høy pH, mens konduktiviteten er lav i én og ganske høy i de to andre prøvene.

Nordhagen (1917) omtaler strandsumper fra Froan utenfor Frøya som viser likhetstrekk med tabell 11. Skogen (1965) tar også med et lignende artsutvalg på fuktige strandpartier med liten saltpåvirkning fra Ørlandet. Bretten (1975) nevner at fuktige sig går ut på kalkstrandberg i Åfjord. Hallberg (1971) behandler vegetasjon på skjellsandavsetninger i Bohuslän. Her omtales en "*Selaginella*-Rasse" av assosiasjonen Caricetum flaccae-hostianae i forbundet Eriophorion latifolii, og denne er knyttet til epilittoral havstrand i skjærgården. Subassosiasjonen skal kjennes på fore-

Tabell 11. Rike fuktsig på strandberg. (Samfunn 8).
Richer trickles/fragments of fens on rocky shores. (Community 8).

| Nr. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | K % | S |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Rutekode | 98 | 83 | 36 | 95 | 94 | | |
| Referanse | 18B | 13D | II8 | 17C | 17B | | |
| Dato | 15/8 | 31/7 | 8/7 | 13/8 | 13/8 | | |
| Størrelse | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | |
| Eksposisjon | S | SØ | SØ | Ø | N | | |
| Helning | 15 | 5 | 10-0 | 5 | 5 | | |
| Meter o.h. | 10 | 2 | 2 | 4 | 3 | | |
| Avstand fra sjø | 50 | 6 | 8 | 16 | 12 | | |
| pH | 6,9 | 7,0 | | | 7,2 | | |
| Konduktivitet | 0,34 | 0,84 | | | 0,76 | | |
| TC % | 70 | 70 | 80 | 80 | 80 | | |
| TD % | 20 | 90 | 30 | 60 | 90 | | |
| Stein, grus | 2 | | 1 | | 1 | 60 | |
| Anthoxanthum odoratum | | | 1 | 1 | 1 | 60 | |
| Carex capillaris | 1 | | 2 | 2 | 4 | 80 | + |
| Empetrum nigrum | 2 | 1 | 1 | | 1 | 80 | |
| Juncus alpinus | | 1 | 1 | 1 | | 60 | + |
| Juniperus communis | | 1 | | 2 | 1 | 60 | |
| Lotus corniculatus | 1 | 1 | 1 | | 1 | 80 | |
| Luzula multiflora | | | 1 | 1 | 1 | 60 | |
| Molinia caerulea | 1 | 3 | 2 | | | 60 | |
| Parnassia palustris | 1 | 1 | 1 | 2 | | 80 | + |
| Potentilla erecta | 1 | 1 | 1 | | | 60 | |
| Ranunculus acris | | 1 | | 1 | 1 | 60 | + |
| Rhinanthus minor | 1 | 1 | 1 | | | 60 | |
| Selaginella selaginoides | 1 | 2 | | 2 | 1 | 80 | + |
| Calliergonella cuspidata | 1 | | | 3 | 1 | 60 | + |
| Campylium stellatum | 2 | 5 | | 1 | | 60 | + |
| Mnium hornum | 1 | | 1 | 2 | 1 | 80 | + |
| Riccardia pinguis | 1 | | | 1 | 1 | 60 | + |
| Skorpelav | 1 | | 2 | | 1 | 60 | |
| Calluna vulgaris | 2 | | | | | | |
| Campanula rotundifolia | 1 | | | | 1 | | |
| Cardamine pratensis | | | | 1 | 1 | | |
| Carex flacca | | | 1 | 3 | | | |
| C. panicea | 2 | 1 | | | | | |
| Euphrasia stricta | | | 1 | | 1 | | |
| Festuca rubra | | | 1 | | 1 | | |
| Linum catharticum | | 1 | | | 2 | | |
| Pinguicula vulgaris | | 1 | 1 | | | | |
| Plantago maritima | 2 | | 1 | | | | |
| Sieglingia decumbens | 1 | 1 | | | | | |
| Succisa pratensis | 2 | | | | | | |
| Vaccinium uliginosum | | 1 | 1 | | | | |
| Vicia cracca | | | 1 | 1 | | | |
| Amblystegium serpens var. juratzkana | | 2 | | | | | |
| Bryum bimum | | | | | 2 | | |
| Climacium dendroides | | | | 1 | 2 | | |
| Ditrichum flexicaule | | | | | 2 | | |
| Homalothecium sericeum | 1 | | 2 | | | | |
| Radula complanata | | | | | 2 | | |
| Rhytidiadelphus squarrosus | | 1 | 1 | | | | |
| Tortella tortuosa | 1 | | | | 4 | | |
| Cladonia rangiformis | | | 1 | | 1 | | |
| Parmelia omphalodes | 1 | | | | 1 | | |

(Forts. tab. 11). Arter i tillegg: Rute 1: Angelica sylvestris, Antennaria dioica, Carex pulicaris, Dactylorhiza maculata, Festuca vivipara. Rute 2: Bartsia alpina, Carex dioica, C. vaginata, Eriophorum latifolium, Tofieldia pusilla, Viola canina, Ctenidium molluscum, Drepanocladus uncinatus. Rute 3: Angelica * littoralis, Filipendula ulmaria, Rumex acetosa, Saxifraga aizoides, Valeriana sambucifolia, Barbilophozia lycopodioides, Frullania tamarisci, Schistidium maritimum, Parmelia saxatilis, Xanthoria parietina. Rute 4: Carex nigra, Potentilla anserina, Leiocolea sp., Plagiochila asplenioides, Peltigera canina, P. membranacea. Rute 5: Agrostis stolonifera, Cerastium fontanum, Leontodon autumnalis, Prunella vulgaris, Trifolium repens, Veronica officinalis, Fissidens adianthoides, Mnium pseudopunctatum, Myurella julacea, Rhytidiadelphus triquetrus, Scapania sp., Cladonia arbuscula, C. pyxidata.

komstene av f.eks. *Carex capillaris* og *Selaginella selaginoides*, og det øvrige artsutvalget ligner også artsutvalget fra de rike fuktsigene på Frøyas strandberg.

## Intermediære samfunn på strandberg med sprekker og/eller steininnblanding

Fragmentariske samfunnsdannelser nederst på strandberg/blokkstrand.

Ofte er *Puccinellia retroflexa* registrert som den karplanteart som klarer seg nærmest sjøkanten, eventuelt sammen med *Aster tripolium* eller *Armeria maritima*. På steinstrand kan *A. tripolium* vokse godt under flomålet på beskyttede lokaliteter.

Klassen Asteretea tripolii omfatter hovedsaklig nordvesteuropeiske strandengtyper (Hadač 1970, Malloch 1971). Fra strandberg beskrives *P. retroflexa*-samfunn i bølgebeltet (Häyrén 1914, Jonsell 1961). Fra Runde og Nord-Frøya omtales også strandbergsamfunn med *P. retroflexa* og *A. tripolium* (Goksøyr 1938, Petterson 1939). Også Øiaas (1982) utskiller et eget *Puccinellia*-samfunn på strandberg ved Trondheimsfjorden.

*Agrostis stolonifera* er en annen utpreget salttolerant art som kan dominere på deler av strandbergene. Arten synes å trives best i sprekker eller på grov grus, og arten opptrer derfor flekkvis og i fragmentarisk vegetasjon. Ofte finner en igjen karplanter som *A. maritima*, *Plantago maritima*, *A. tripolium*, *P. retroflexa* og *Festuca rubra* i umiddelbar nærhet.

Braun-Blanquet & Tüxen (1952) fører opp *A. stolonifera* som forbundskarakterart i Armerion maritimae, mens Oberdorfer et al. (1967) setter opp Agrostietalia stoloniferae som en egen orden. Arten omtales forøvrig fra både strandeng, stein- og grusstrender og strandberg (jfr. Nordhagen 1917, Brenner 1916, 1921, Eklund 1924, Almquist 1929, Størmer 1938, Gillner 1959, Gimingham 1964 og Wallin 1966). Nordhagen (1917) beskriver *A. stolonifera*-samfunn fra strandberg på Froan utenfor Frøya og Du Rietz (1932) et tilsvarende samfunn fra Østersjøkysten. Øiaas (1982) skiller ut både et *A. stolonifera*-samfunn og et *Plantago maritima*-samfunn på strandberg ved Trondheimsfjorden.

*A. stolonifera* synes å ha en kompleks autøkologi. Goldsmith (1967) antyder at den kan opptre med minst tre adskilte økotyper: Én strandøkotype tilpasset vått miljø, én strandøkotype tilpasset tørt miljø og én økotype i innlandet.

*Sedum rosea*-samfunn (Samfunn 13).

Tabell 12. Tabellen omfatter 25 karplantearter og 14 kryptogamer foruten skorpelav. Samfunnet er belagt med lite materiale og er dermed lite distinkt. Antydningsvis inngår arter som *Festuca rubra, Lotus corniculatus* og *Rhinanthus minor* vanlig. Vegetasjonstypen er oftest knyttet til sprekker eller blokkmark på strandberg. Vegetasjonen er utviklet på helt grunt jordsmonn.

Nordhagen (1923) omtaler "Rhodioleta" fra strandberg på Utsira. Fra Froan nevner han også *S. rosea* fra sprekker og kløfter på strandberg med forvitringsjord sammen med arter som *A. stolonifera, Festuca rubra, Lotus corniculatus* og *Plantago maritima* (Nordhagen 1917). Et lignende artsutvalg beskrives også fra strandberg på Runde og Ørlandet (Goksøyr 1938, Skogen 1965). Fra de Britiske øyer omtales strandberg med *S. rosea* både hos Gimingham (1964) og Goldsmith (1975).

En annen art som trives i sprekker og på stein- og blokksubstrat på strandberg er *Silene maritima*. Den inngår vanligvis ovenfor de mer utpreget salttolerante arter som *A. stolonifera, Armeria maritima* og *Plantago maritima*. Sammen med *S. maritima* fins gjerne arter som *Cerastium fontanum, Vicia cracca, Angelica sylvestris, Festuca rubra, Ligusticum scoticum, Lotus corniculatus* og *Rumex acetosa*. Bunnsjiktsfloraen viser innslag av typisk salt-

Tabell 12. *Sedum rosea*-samfunn. (Samfunn 13).
*S. rosea*-community. (Community 13).

| Nr. | 1 | 2 | 3 | K % | S |
|---|---|---|---|---|---|
| Rutekode | 101 | 78 | 97 | | |
| Referanse | 19B | 12A | 18A | | |
| Dato | 18/8 | 30/7 | 15/8 | | |
| Størrelse | 0,5·0,5 | 0,4·1,2 | 0,4·1,0 | | |
| Eksposisjon | SØ | S | V | | |
| Helning | 25 | 10 | 20 | | |
| Meter o.h. | 2 | 4 | 12 | | |
| Avstand fra sjø | 3 | 7 | 15 | | |
| TC % | 50 | 80 | 80 | | |
| TD % | 70 | 50 | 60 | | |
| Stein, grus | 3 | 1 | | 67 | |
| Festuca rubra | 1 | 2 | 1 | 100 | |
| Lotus corniculatus | 2 | 2 | 2 | 100 | |
| Plantago maritima | 1 | | 1 | 67 | |
| Rhinanthus minor | 1 | 1 | 1 | 100 | |
| Sedum rosea | 2 | 5 | 4 | 100 | + |
| Homalothecium sericeum | 2 | | 1 | 67 | |
| Isothecium myosuroides | | 2 | 4 | 67 | |
| Leiocolea sp(p). | | 1 | 1 | 67 | + |
| Mnium hornum | 4 | 3 | 1 | 100 | + |
| Anaptychia fusca | 1 | 1 | | 67 | + |
| Skorpelav | 1 | 1 | | 67 | |
| Agrostis tenuis | | | 2 | | |
| A. stolonifera | | 1 | | | |
| Anthoxanthum odoratum | | | 1 | | |
| Calluna vulgaris | | | 1 | | |
| Crepis tectorum | | | 1 | | |
| Empetrum nigrum | | | 1 | | |
| Euphrasia stricta | | | 2 | | |
| Hypericum pulchrum | 1 | | | | |
| Leontodon autumnalis | | | 1 | | |
| Linum catharticum | 2 | | | | |
| Luzula multiflora | | | 1 | | |
| Plantago lanceolata | 1 | | | | |
| Poa annua | | 1 | | | |
| P. pratensis | | 2 | | | |
| Polygala vulgaris | 1 | | | | |
| Polygonum viviparum | | | 1 | | |
| Sagina procumbens | | 1 | | | |
| Sedum acre | | 1 | | | |
| Sieglingia decumbens | 2 | | | | |
| Succisa pratensis | | | 1 | | |
| Bazzania trilobata | | 1 | | | |
| Bryum alpinum | | 1 | | | |
| Plagiochila asplenioides | | | 1 | | |
| Tortula ruralis | 1 | | | | |
| Ulota phyllantha | | 1 | | | |
| Cladonia arbuscula | 1 | | | | |
| C. sp. | | 1 | | | |
| Nephroma laevigatum | | 1 | | | |
| Parmelia saxatilis | 1 | | | | |

tolerante arter som *Anaptychia fusca*, *Parmelia saxatilis*, *Ramalina subfarinacea* og *Schistidium maritimum*, men også *Homalothecium sericeum* og *Isothecium myosuroides*. *S. maritima* synes å trives både på kalkfattig og kalkrikt substrat, men begunstiges klart av moderat fuglepåvirkning.

Petterson (1939) omtaler et *S. maritima-Matricaria * maritima*-samfunn fra blokk- og klippestrand på Nord-Frøya. Også Harwiss (1979) og Øiaas (1982) har definert *S. maritima*-samfunn fra sprekker på strandberg. *S. maritima* er forbundskarakterart i Agropyro-Rumicion crispi (Nordhagen 1940). Dahl & Hadač (1941) omtaler dette forbundet som svakt til sterkt halofilt. Artens autøkologi er vurdert noe ulikt, og har vel sammenheng med den aktuelle geografiske plassering. Den hevdes å inngå på sprutesponerte steder (Nordhagen 1940, Hepburn 1943), mens Harwiss (1979) finner at den ikke tåler direkte sprutesponerte steder. Nordhagen (1940) holder også arten som karakterart på rullesteinstrand, mens Goldsmith (1967) anser den å være knyttet til stabile substrat på strandberg. Det er dog enighet om at den er intolerant overfor tråkk og beiting, men begunstiges i ornitokoprofil vegetasjon (Chapman 1964, Goldsmith 1967).

*Alchemilla alpina*-samfunn (Samfunn 10).

Tabell 13. Tabellen omfatter 53 karplantearter og 35 kryptogamer foruten skorpelav. Samfunnskomplekset er heterogent og karakteriseres best ved et betydelig innslag av *A. alpina*. Feltsjiktsdekningen varierer mellom 50 og 80%, mens bunnsjiktsdekningen ligger noe lavere. Rutene i tabell 13 faller i to grupper hvor rute 4-6 tydelig står på rikere substrat enn rute 1-3. pH i rute 1-3 har middelverdi 5,4, mens rute 5 og 6 har pH 6,7. I de sistnevnte rutene inngår også kalkindikatorer som *Carex flacca*, *panicea & pulicaris*, *Ctenidium molluscum*, *Thuidium tamariscinum* og *Tortella tortuosa*. Konduktiviteten i jordprøvene er jevnt over lav, noe som tyder på relativt liten saltpåvirkning. Alle analyserutene ligger i forholdsvis beskyttet sør- til sørøstlig eksposisjon. Samfunnskomplekset som helhet viser størst likhet med det heipregete *Saxifraga oppositifolia*-samfunnet og fattigere heisamfunn på strandberg (med similarity ratio henholdsvis 0,52 og 0,50).

Tabell 13. *Alchemilla alpina*-samfunn. (Samfunn 10).
*A. alpina*-community. (Community 10).

| Nr. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | K % | S |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Rutekode | 75 | 100 | 27 | 43 | 77 | 74 | | |
| Referanse | 11A | 19A | 2C | II15 | 11C | 10D | | |
| Dato | 29/7 | 18/8 | 5/7 | 8/7 | 29/7 | 27/7 | | |
| Størrelse | 1 | 0,4·1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | |
| Eksposisjon | S | S | S | SØ | S | SØ | | |
| Helning, ° | 5 | 20 | 20 | 40-0 | 5 | 25 | | |
| Avstand fra sjø | 5 | 5 | 6 | 14 | 8 | 5 | | |
| pH | 4,9 | 6,3 | 5,1 | | 6,7 | 6,7 | | |
| Konduktivitet | 0,22 | 0,30 | 0,62 | | 0,55 | 0,40 | | |
| TC % | 50 | 70 | 80 | 60 | 80 | 50 | | |
| TD % | 70 | 30 | 50 | 60 | 50 | 40 | | |
| Stein, grus | 1 | 2 | 1 | 2 | | 2 | 83 | |
| Alchemilla alpina | 4 | 4 | 4 | 2 | 3 | 2 | 100 | + |
| Calluna vulgaris | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 67 | |
| Campanula rotundifolia | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 67 | |
| Empetrum nigrum | 2 | | | 1 | 1 | 1 | 67 | |
| Lotus corniculatus | 1 | 2 | 1 | 1 | | | 67 | |
| Potentilla erecta | 1 | | 2 | 1 | 1 | 2 | 83 | |
| Hylocomium splendens | 5 | | 3 | 2 | 2 | | 67 | |
| Isothecium sericeum | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 83 | |
| Parmelia saxatilis | 2 | | | 1 | 1 | 1 | 67 | |
| Skorpelav | 2 | 1 | | 3 | 1 | | | |
| Agrostis tenuis | 1 | | 1 | | 1 | | | |
| Antennaria dioica | | | | 1 | | 1 | | |
| Anthoxanthum odoratum | | 1 | | 1 | 1 | | | |
| Carex flacca | | | | 1 | 3 | 2 | | |
| C. panicea | | | | | 1 | 1 | | |
| C. pulicaris | | | | | 1 | 1 | | |
| Deschampsia flexuosa | | | 2 | | 1 | | | |
| Festuca rubra | 1 | 1 | 1 | | | | | |
| F. vivipara | 1 | | | | 1 | | | |
| Hypericum pulchrum | | 1 | 1 | | | | | |
| Linum catharticum | | | | | | 2 | | |
| Plantago lanceolata | | 2 | | 1 | 1 | | | |
| Polygala vulgaris | | 2 | | 1 | 1 | | | |
| Rhinanthus minor | | 1 | | | | 1 | | |
| Rubus saxatilis | | | | 2 | | | | |
| Sedum anglicum | 1 | | | | 1 | | | |
| Sieglingia decumbens | 1 | | | | 1 | 1 | | |
| Trifolium pratense | | | | 1 | 1 | | | |
| Vaccinium uliginosum | | | | 1 | | 1 | | |
| V. vitis-idaea | 2 | | | | | | | |
| Barbilophozia lycopodioides | | | | 1 | 1 | | | |
| Bryum capillare | | | | | | 3 | | |
| Calliergonella cuspidata | | | | 1 | 2 | | | |
| Ctenidium molluscum | | | | 1 | 1 | | | |
| Dicranum scoparium | | | 1 | 1 | 2 | | | |
| Frullania tamarisci | | | | 2 | 1 | | | |
| Homalothecium sericeum | | 3 | | 2 | | 1 | | |
| Hypnum cupressiforme | 2 | | | | 2 | | | |
| Rhacomitrium lanuginosum | | | | 1 | | 2 | | |
| Rhytidiadelphus squarrosus | 1 | | | | 1 | | | |
| R. triquetrus | | | 4 | 1 | 3 | | | |
| Thuidium tamariscinum | | | | 1 | 1 | | | |
| Tortella tortuosa | | | | 1 | | 1 | | |
| Cladonia pyxidata | | | | 1 | 1 | | | |
| Parmelia omphalodes | 1 | | | 1 | 1 | | | |

(Forts. tab. 13). Arter i tillegg: Rute 1: Botrychium lunaria, Leontodon autumnalis, Sagina nodosa, Antitrichia curtipendula, Mnium hornum, Nephroma laevigatum, Peltigera canina. Rute 2: Valeriana sambucifolia, Viola montana. Rute 3: Geranium sylvaticum, Rumex acetosa. Rute 4: Achillea millefolium, Angelica sylvestris, Arrhenatherum pubescens, Bartsia alpina, Filipendula ulmaria, Luzula multiflora, Polypodium vulgare, Viola riviniana, Schistidium apocarpum Cladonia coccifera, C. rangiformis, C. subcervicornis, Pannaria pezizoides, Peltigera membranacea. Rute 5: Alchemilla sp., Carum carvi, Selaginella selaginoides, Stellaria crassifolia, Veronica officinalis, Diplophyllum albicans, Drepanocladus uncinatus, Rhytidiadelphus loreus, Cladonia arbuscula, Sphaerophorus globosus. Rute 6: Carex pallescens, C. tumidicarpa, Cerastium fontanum, Molinia caerulea, Sagina procumbens, Succisa pratensis, Viola canina, Cladonia sp., Stereocaulon vesuvianum.

*A. alpina* er en art som bare i Norge synes å gå ned mot sjøen i noen betydelig utstrekning. Selv her er den ikke utskilt som karakterart for et eget strandsamfunn, til tross for at den er nevnt å være vanlig på strandberg (f.eks. Dahl 1912, 1915, Skogen 1965, Bretten 1975).

## Engfragment på strandberg. ± Beitepåvirkning

Grassamfunn med lav bunnsjiktsdekning (Samfunn 3).

Tabell 14. Tabellen omfatter 46 karplantearter og 18 kryptogamer foruten skorpelav. Figur 10 viser en utformning av samfunnskomplekset fra lokalitet 13. Den jevnt over mest framtredende arten er *Festuca rubra*. Dessuten inngår *Armeria maritima* og *Rumex acetosa* som signifikante arter. Høy dekning av *Silene maritima* (rute 4 og 5) inngår også i dette komplekset. Feltsjiktsdekningen er jevnt over høy, mens bunnsjiktsdekningen er lav, stort sett under 20%. Samfunnskomplekset er typisk utviklet på sterkt småkupert terreng.

Vegetasjonen i feltsjiktet er dominert av graminider. Både fysiognomisk og artsmessig ligner slik vegetasjon på strandberg visse strandengtyper. pH-målinger viser variasjon fra 5,5 til 7,2 med middelverdi 6,3. Konduktiviteten varierer sterkt, men er gjennomgående høy. Variasjonene er nok dels betinget av ulik sjøsprøyteksponering, dels av ulik husdyrpåvirkning. Eksposisjonen som sådan synes å ha liten betydning for samfunnstypens utformning.

Tabell 14. Grassamfunn med lav bunnsjiktsdekning. (Samfunn 3).
Meadows with low cover of bottom layer. (Community 3).

| Nr. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | K% | S |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Rutekode | 34 | 114 | 69 | 116 | 66 | 76 | 79 | 117 | 115 | 91 | | |
| Referanse | II6 | 21A | 9A | 21C | 7B | 11B | 12B | 22A | 21B | 16C | | |
| Dato | 8/7 | 23/8 | 25/7 | 23/8 | 19/7 | 29/7 | 30/7 | 24/8 | 23/8 | 11/8 | | |
| Størrelse | 1 | 1 | 1•0,4 | 1•0,5 | 1 | 1 | 1 | 1•0,6 | 1 | 0,4•0,8 | | |
| Eksposisjon | SØ | V | NV | V | SV | SV | SV | SØ | V | S | | |
| Helning, ° | 20 | 10 | 5 | 35 | 10 | 5 | 25 | 30 | 15 | 15 | | |
| Meter o.h. | 1 | 2 | 8 | 2 | 2 | 1 | 5 | 3 | 3 | 6 | | |
| Avstand fra sjø | 6 | 4 | 8 | 3 | 6 | 6 | 8 | 8 | 5 | 8 | | |
| pH | 6,7 | 6,5 | 5,5 | | 7,2 | | 5,6 | | | | | |
| Konduktivitet | 0,88 | 0,60 | 3,68 | | 0,76 | | 0,41 | | | | | |
| TC % | 40 | 70 | 70 | 70 | 70 | 90 | 90 | 60 | 90 | 80 | | |
| TD % | 20 | 10 | 10 | 20 | 40 | - | 10 | 30 | 10 | 70 | | |
| Stein, grus | 4 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | | | 80 | |
| Armeria maritima | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 2 | 80 | + |
| Festuca rubra | 3 | 4 | 4 | 2 | 4 | 3 | 4 | 1 | 1 | 3 | 100 | |
| Rumex acetosa | 1 | 1 | | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 | | 70 | + |
| Agrostis tenuis | | | | | | 3 | 1 | | 4 | | | |
| A. stolonifera | 1 | | 2 | | | | 2 | 1 | | 2 | | |
| Anthoxanthum odoratum | | | | | | | | 1 | 1 | | | |
| Carex nigra | | | | | | 1 | | | 1 | | | |
| Cerastium fontanum | | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | |
| Euphrasia stricta | 1 | | 1 | | | 2 | | | | 1 | | |
| Juncus gerardii | | | | | | 2 | | | | | | |
| Ligusticum scoticum | | | | 1 | | | 1 | | | | | |
| Lotus corniculatus | | 1 | | | 1 | | 1 | | 1 | | | |
| Nardus stricta | | | | | | | | 4 | | | | |
| Plantago maritima | 1 | | | | 1 | 2 | | | | 2 | | |
| Poa alpina | | 2 | | | | | | | 1 | | | |
| Potentilla erecta | | | | | | | 1 | 2 | 3 | | | |
| Ranunculus acris | | | 1 | | | | | | | 1 | | |
| Rhinanthus minor | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | | |
| Rumex crispus | | 1 | | 1 | | | | | 1 | | | |
| Silene maritima | | | | 5 | 3 | | | | | | | |
| Trifolium pratense | | | | | | | | | | 2 | | |
| Vicia cracca | | | | 1 | 1 | | 2 | | | | | |
| Viola montana | | | | | | | | | 2 | | | |
| Bryum cf. salinum | | | 2 | | | | | | | | | |
| Calliergon cordifolium | | | | | | | | | | 2 | | |
| Calliergonella cuspidata | | | | | | | | | | 3 | | |
| Isothecium myosuroides | | | | | | | | 3 | 2 | 4 | | |
| Schistidium maritimum | 2 | | | 1 | 1 | | | | | | | |
| Parmelia saxatilis | | | | 1 | 1 | | | | | | | |
| Ramalina subfarinacea | 1 | | | | 1 | | | | | | | |
| Skorpelav | 3 | 2 | | 3 | 3 | | | | | | | |

(Forts. tab. 14). Arter i tillegg: Rute 1: Angelica * littoralis, Bryum inclinatum, Verrucaria maura. Rute 2: Elymus arenarius. Rute 3: Cochlearia officinalis. Rute 4: Angelica sylvestris. Rute 5: Homalothecium sericeum, Anaptychia fusca. Rute 6: Glaux maritima, Poa cf. irrigata, Sagina nodosa, Triglochin maritimum. Rute 7: Holcus lanatus, Plantago lanceolata, Schistidium apocarpum, Nephroma laevigatum. Rute 8: Festuca vivipara, Polygala vulgaris, Sieglingia decumbens, Viola canina, Mnium hornum, Parmelia omphalodes. Rute 9: Empetrum nigrum, Luzula multiflora, Succisa pratensis, Valeriana sambucifolia, Dicranum scoparium. Rute 10: Agrostis canina, Leontodon autumnalis, Sagina procumbens, Sedum anglicum, Leiocolea sp., Plagiochila asplenioides.

*Festuca rubra* er ofte nevnt fra strandeng som Festucetum rubrae (Tansley 1949, Chapman 1964), Festucetum arenariae (Dahl & Hadač 1941) eller Junceto-Festucetum rubrae (Skogen 1965). Slike samfunn samles gjerne i forbundet Armerion maritimae (Braun-Blanquet & Tüxen 1952, Hesjedal 1969, Tyler et al. 1971). Almquist (1929) hevder at sprekker på eksponerte strandberg som er bevokst av grassamfunn, kan betraktes som fragmenter av strandeng. Samme utgangspunkt tar også Warming (1906), Häyrén (1914) og Du Rietz (1932) ved beskrivelse av *F. rubra*-samfunn på strandberg. Goldsmith (1975) fant dog at *F. rubra* var vanligste karplante på Shetlands strandberg, og at den inngikk i alle typer strandbergsamfunn. Arten trives også i tangvoller (Nordhagen 1917). Goldsmith (1967) fant at *F. rubra*-grasmark gjerne opptrer i et belte mellom nakent strandberg og heivegetasjon. Både Harwiss (1979) og Øiaas (1982) har også utskilt artsfattige *F. rubra*-samfunn fra strandbergsprekker.

Gillham (1953) anser Festucetum som klimatisk klimaks på eksponerte strender i Storbritannia uten beitepåvirkning. Den tåler godt sterk fuglegjødsling, ustabilt substrat og er svært salttolerant (Gillham 1956, Goldsmith 1967, 1973).

Engsamfunn med høy bunnsjiktsdekning (Samfunn 12).

Tabell 15. Tabellen omfatter 51 karplantearter og 33 kryptogamer foruten skorpelav. Bare *Lotus corniculatus* inngår i alle rutene, mens bare *Cerastium fontanum* kan utskilles som signifikant blant karplantene. Av kryptogamene er *Drepanocladus uncinatus* og *Rhytidiadelphus squarrosus* signifikant tilknyttet samfunnet. *Isothecium myosuroides* inngår også vanlig.

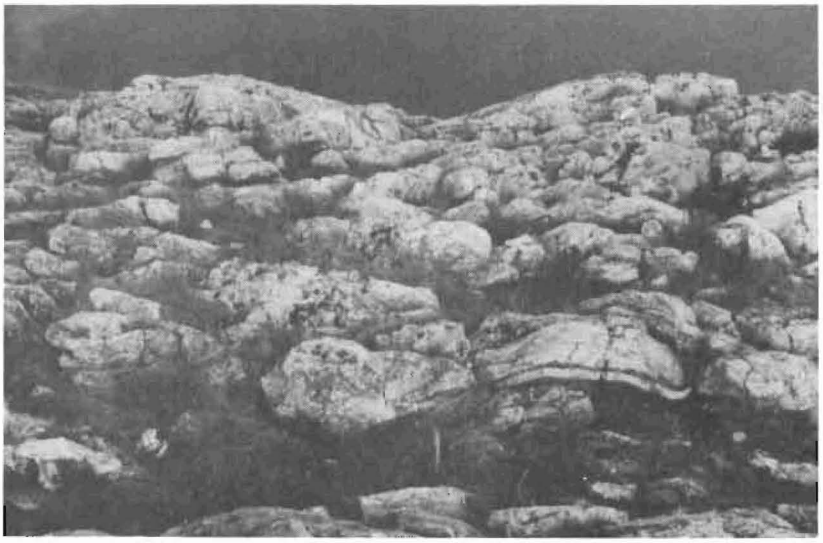


Fig. 10. Fragmenter av grassamfunn med lav bunnsjiktsdekning.
Fragments of meadows with low cover of bottom layer.

Det er i første rekke bunnsjiktet som knytter samfunnskomplekset sammen. Både feltsjikt og bunnsjikt har tilnærmet lik dekning med middelverdi omkring 75%. pH-målinger viser variasjon fra 4,8 til 6,4, mens konduktiviteten varierer fra svært lave til midlere verdier. På rikere substrat (rute 7 og 8) inngår kalkindikatorer som *Carex capillaris, panicea & pulicaris, Selaginella selaginoides, Fissidens osmundioides* og *Tortella tortuosa*.

Wallin (1966) nevner at englignende vegetasjon ofte utvikles på avsatser på strandberg. Samfunnskomplekset må dog sies å skille seg lite fra tilsvarende engsamfunn utenfor strandberg.

*Holcus lanatus*-samfunn (Samfunn 11).

Tabell 16. Tabellen omfatter 35 karplantearter og 8 kryptogamer. Tre karplanter er signifikant tilknyttet samfunnet: *Rumex acetosa* og *Agrostis tenuis* foruten *H. lanatus*. Samfunnet er forøvrig lite distinkt og med mange enkeltregistreringer innen artsinventaret. Lavarter spiller en helt underordnet rolle. Feltsjiktsdekningen er jevnt over høy (>80%), mens bunnsjiktsdekningen er lav. Feltsjiktet kan på sine steder strekke seg over 1 m i været og er dermed temmelig ulikt det en vanligvis forbinder med strandbergvegetasjon. Utformningen står da også relativt isolert i

Tabell 15. Engsamfunn på strandberg. Høy bunnsjiktsdekning. (Samfunn 12).

Meadows with high cover of bottom layer. (Community 12).

| Nr. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | K % | S |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Rutekode | 64 | 90 | 89 | 92 | 122 | 119 | 71 | 88 | | |
| Referanse | 6A | 16B | 16A | 16D | 24A | 22C | 10A | 15B | | |
| Dato | 18/7 | 11/8 | 11/8 | 11/8 | 27/8 | 24/8 | 27/7 | 8/8 | | |
| Størrelse | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | |
| Eksposisjon | S | S | SØ | SV | NV | Ø | [illegible] | NV | | |
| Helning, ° | 10 | 5 | 5 | 5 | 10 | 5 | 20 | 10 | | |
| Meter o.h. | 3 | 5 | 5 | 8 | 3 | 4 | 4 | 5 | | |
| Avstand fra sjø | 4 | 8 | 10 | 15 | 6 | 7 | 4 | 7 | | |
| pH | 4,8 | 6,0 | | | 5,1 | | | 6,4 | | |
| Konduktivitet | 0,15 | 0,53 | | | 0,38 | | | 0,63 | | |
| TC % | 60 | 60 | 70 | 70 | 80 | 90 | 80 | 90 | | |
| TD % | 90 | 90 | 80 | 90 | 60 | 60 | 40 | 70 | | |
| Stein, grus | 1 | 1 | 1 | | 1 | 2 | 2 | | 75 | |
| Cerastium fontanum | | 1 | 1 | | 1 | 1 | | 1 | 63 | + |
| Empetrum nigrum | | | 1 | 5 | 2 | | 1 | 2 | 63 | |
| Festuca rubra | | 1 | 1 | | 1 | 2 | | 1 | 63 | |
| Lotus corniculatus | 3 | 1 | 3 | 1 | 2 | 5 | 3 | 2 | 100 | |
| Luzula multiflora | 1 | | 1 | | 1 | | 1 | 1 | 63 | |
| Potentilla erecta | 2 | | | 3 | 2 | | 1 | 1 | 63 | |
| Drepanocladus uncinatus | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 88 | + |
| Isothecium myosuroides | 2 | 2 | 3 | 2 | 1 | | 1 | 2 | 88 | |
| Rhytidiadelphus squarrosus | | 5 | 5 | 2 | 5 | 5 | 2 | 1 | 88 | + |
| Agrostis canina | | | | | 1 | | | 1 | | |
| A. tenuis | 1 | 1 | 1 | | | | | 1 | | |
| Antennaria dioica | | | | | | | 2 | 1 | | |
| Anthoxanthum odoratum | | | 4 | | 1 | 1 | 1 | | | |
| Arctostaphylos uva-ursi | | | | | | | 2 | | | |
| Calluna vulgaris | | | | | | | 1 | 1 | | |
| Carex capillaris | | | | | | | 1 | 1 | | |
| C. nigra | | 3 | | 2 | | | | | | |
| C. pulicaris | | | | | | | 1 | 1 | | |
| Deschampsia flexuosa | 2 | | 1 | | | | | | | |
| Euphrasia stricta | | | 1 | | | | 1 | 1 | | |
| Festuca vivipara | | | 1 | | | | 1 | | | |
| Geum rivale | | | | | | | | 4 | | |
| Juncus alpinus | | 2 | | | | | | | | |
| Juniperus communis | | | | | | | 1 | 1 | | |
| Molinia caerulea | | | | | | | 2 | | | |
| Poa alpina | | 1 | | | 1 | 3 | | | | |
| Polygala vulgaris | 1 | | | | | | | 1 | | |
| Rhinanthus minor | | | | | 2 | | 1 | | | |
| Rumex acetosa | | | | | 1 | 1 | | | | |
| Sieglingia decumbens | 1 | | | | | | 1 | 1 | | |
| Succisa pratensis | 1 | | | 1 | | | | 1 | | |
| Trifolium pratense | | 1 | 1 | | | | | | | |
| T. repens | | 2 | | | | | | | | |
| Veronica officinalis | 1 | | | | | | | 1 | | |
| Vicia cracca | | | | | 3 | | | | | |
| Viola canina | | | | | 1 | | 1 | 1 | | |
| Dicranum scoparium | 2 | | 1 | | | 1 | 1 | | | |
| Fissidens osmundioides | | | | | | | 2 | | | |
| Frullania tamarisci | 1 | 1 | | 1 | | | | | | |
| Homalothecium sericeum | | | | | | | 1 | 1 | | |
| Hylocomium splendens | | | | 2 | | | | 3 | | |
| Plagiochila asplenioides | | 1 | 1 | | | | | 1 | | |
| Rhytidiadelphus loreus | | | | 4 | | 1 | | | | |
| R. triquetrus | 4 | | | 3 | | | | 4 | | |
| Tortella tortuosa | | | | | | | 1 | 1 | | |
| Ulota phyllantha | | | 1 | | 1 | | | | | |
| Cladonia arbuscula | 3 | | | 2 | | | | 1 | | |
| C. rangiformis | 1 | | 1 | 1 | | | | | | |
| Nephroma laevigatum | 1 | | 1 | | | | | | | |
| Parmelia saxatilis | 1 | | 2 | | 1 | | | | | |
| P. omphalodes | 1 | | 1 | | | | | | | |
| Peltigera canina | | 2 | 1 | 1 | | | | | | |
| P. membranacea | 1 | | | | | 1 | | | | |
| Skorpelav | 1 | | 2 | | | | 1 | | | |

Arter i tillegg:

Rute 1: Polytrichum juniperinum
Rhacomitrium lanuginosum
Cladonia pleurota
Sphaerophorus globosus

Rute 2: Armeria maritima
Plantago maritima
Ranunculus acris
Calliergon cordifolium
Calliergonella cuspidata

Rute 3: Sedum rosea
Leiocolea sp.
Tritomaria quinquedentata
Anaptychia fusca

Rute 4: Cornus suecica
Dactylorhiza maculata
Nardus stricta
Vaccinium uliginosum
Hypnum cupressiforme
Ptilidium ciliare

Rute 5: Angelica sylvestris
Trientalis europaea

Rute 6: Lychnis flos-cuculi

Rute 7: Alchemilla alpina
Geranium sylvaticum
Melica nutans
Rubus saxatilis
Valeriana sambucifolia
Diplophyllum albicans

Rute 8: Carex panicea
Selaginella selaginoides
Peltigera aphthosa

Tabell 16. *Holcus lanatus*-samfunn. (Samfunn 11).
*H. lanatus*-community. (Community 11).

| Nr. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | K % | S |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Rutekode | 112 | 65 | 70 | 93 | 72 | | |
| Referanse | 20A | 7A | 9B | 17A | 10B | | |
| Dato | 22/8 | 19/7 | 25/7 | 13/8 | 27/7 | | |
| Størrelse | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | |
| Eksposisjon | SV | S | - | NØ | S | | |
| Helning | 5 | 15 | - | 5 | 10 | | |
| Meter o.h. | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | | |
| Avstand fra sjø | 8 | 8 | 10 | 4 | 4 | | |
| pH | 4,9 | 4,5 | | | 7,5 | | |
| Konduktivitet | 1,19 | 0,65 | | | 0,36 | | |
| TC % | 70 | 90 | 90 | 100 | 80 | | |
| TD % | 10 | 10 | 20 | 40 | 10 | | |
| Strø | 2 | | | | 1 | | |
| Agrostis tenuis | 1 | 1 | | 2 | 3 | 80 | + |
| Holcus lanatus | 3 | 4 | 4 | 4 | 1 | 100 | + |
| Rumex acetosa | 1 | 1 | 3 | | 1 | 80 | + |
| Isothecium myosuroides | 1 | 1 | 1 | | | 60 | |
| Anthoxanthum odoratum | 1 | | | 1 | | | |
| Calamagrostis epigeios | | | | | 2 | | |
| Carex nigra | 1 | | | 1 | | | |
| Festuca rubra | | | 1 | | 2 | | |
| Juncus conglomeratus | | 2 | | | | | |
| Lathyrus pratensis | | | 1 | 2 | | | |
| Luzula multiflora | 1 | | | 1 | | | |
| Poa pratensis | | | | | 2 | | |
| Potentilla erecta | 2 | 4 | | | | | |
| Ranunculus acris | | | 1 | 1 | | | |
| Rhinanthus minor | 1 | | | 1 | | | |
| Trifolium repens | | | | 2 | | | |
| Valeriana sambucifolia | 2 | | 1 | | | | |
| Calliergonella cuspidata | | | | 2 | | | |
| Homalothecium sericeum | 1 | | 1 | | | | |
| Leiocolea sp(p). | | 1 | 1 | | | | |
| Rhytidiadelphus squarrosus | 1 | | | 3 | | | |

Arter i tillegg: Rute 1: Empetrum nigrum, Juncus alpinus, Potentilla anserina, Vaccinium uliginosum. Rute 2: Lotus corniculatus. Rute 3: Deschampsia caespitosa, D. flexuosa, Ligusticum scoticum, Oxalis acetosella, Poa trivialis, Taraxacum sp., Peltigera membranacea. Rute 4: Angelica sylvestris, Cerastium fontanum, Leontodon autumnalis, Poa alpina, Trifolium pratense, Vicia cracca. Rute 5: Agrostis stolonifera, Calluna vulgaris, Cladonia pyxidata, Parmelia saxatilis, skorpelav.

forhold til de andre beskrevne strandbergsamfunnene fra undersøkelsesområdet. Samfunnstypen kan gå langt ned mot sjøen på beskyttede lokaliteter med dypt jordsmonn og tilstrekkelig fuktighet. Særlig synes *H. lanatus* ømtålig overfor tørke, og arten gikk sterkt tilbake på de oppsøkte lokalitetene fra den tørre sommeren 1980 til sommeren 1981.

pH-målinger viser svært lave verdier, mens konduktiviteten er høy. Den noe avvikende rute 5 viser dog høy pH og lav konduktivitet. Substratet er her langt rikere enn på de andre lokalitetene.

Spesielt fra de Britiske øyer foreligger endel litteratur om *H. lanatus* fra strandberg. Chapman (1964) og Gimingham (1964) nevner arten fra forsenkninger på beskyttede strandberg med stabilt og dypt jordsmonn og rikelig ferskvannstilførsel. Også Goldsmith (1967, 1975) omtaler grasmark på øvre del av strandberg hvor *H. lanatus* inngår, tildels med noe beitetrykk. Beddows (1961) oppgir at arten ofte inngår på saltpåvirket jord ved kysten (jfr. også Fægri 1960). Gillham (1953) regner den som en ikke-halofytt som dog kan tolerere saltpåvirkning.

## Strandbergsamfunn med naturlig tilført næring

### Tangvollsamfunn.

Tangvollsamfunn er dårligere utviklet på typiske strandberg enn på steinstrand og strandeng. En del av de omtalte engfragmentene opprettholder dog sin frodighet ved hjelp av tangrester o.l. som skylles opp i sprekker og forsenkninger på lave, småkuperte strandberg. På strandberg hvor forholdene ligger til rette for en mer massiv opphopning av driftmateriale (f.eks. lokalitetene 7, 11 og 20), oppstår en typisk, frodig og nitrofil vegetasjon. Av karplanter som trives godt i slikt miljø på strandberg, bør nevnes *Angelica sylvestris, Atriplex latifolia, Filipendula ulmaria, Galeopsis tetrahit, Galium aparine, Matricaria * maritima, Melandrium rubrum, Potentilla anserina, Rumex acetosa & crispus, Stellaria media, Triglochin maritimum* og *Vicia cracca*. Det er dog problematisk å definere noen entydig samfunnsutformning på tangvoller idet kolonisering og artsutvalg er heller tilfeldig. Gillner (1944) analyserte samme tangvoll i to påfølgende år og fant betyde-

lige forskjeller. Nordhagen (1940) samler norske tangvollsamfunn i forbundet Agropyro-Rumicion crispi. Innen dette viser Atriplicetum latifolii (Nordhagen 1940) og Atripliceto-Elymetum arenarii (Dahl & Hadač 1941) likheter med Frøyas tangvollvegetasjon på strandberg.

Ornitokoprofile strandbergsamfunn (Samfunn 2).

Tabell 17. Tabellen omfatter 12 karplantearter og 2 kryptogamer foruten skorpelav og algen *Prasiola stipitata*. Jeg har valgt å inkludere en typisk fuglepåvirket strandberglokalitet idet en her kan finne utpregede strandbergarter blandet med utpregede ornitokoprofile arter. Figur 11 viser den frodige vegetasjonen på lokalitet 14. Fuglepåvirkningen her skyldes i første rekke sterk beiting av grågås (*Anser anser*).

Særlig karakteristiske arter på lokaliteten er *Matricaria * maritima*, *Angelica * littoralis* og *Melandrium rubrum*. Mosesjikt under karplantene mangler totalt. Påfallende mangler blant karplantene er forøvrig arter som *Cochlearia officinalis* og *Sedum spp*. En mulig årsak til dette er at disse effektivt beites bort av grågåsa. Feltsjiktet forøvrig er frodig og relativt tett. Bortsett fra lithofyttiske lav og grønnalger mangler bunnsjikt. En jordprøve under tett *Matricaria*-vegetasjon viste pH 6,7 og høy konduktivitet.

Det er ofte påpekt at fuglegjødsling medfører en nitrofil vegetasjon (Du Rietz 1932, Chapman 1964). Fosfatet i fugleekskrementene kan dog være en vel så viktig faktor for plantene (Du Rietz 1932, Goldsmith 1967). Goldsmith (1967) påpeker dessuten at vegetasjonen i fuglekolonier viser mange fellestrekk med eksponert klippevegetasjon idet begge har mange maritime arter. Parallellen skyldes nok at høyt fosfatnivå eller høy salinitet favoriserer maritime arter både direkte og ved redusert konkurranse med innlandsarter. Fugleguano-faktoren er så dominerende at vegetasjonen synes uavhengig av geologi. Gillham (1956) fant forøvrig at fugleguano vanligvis har liten effekt på jordas pH.

Fuglegjødslingen har en selektiv virkning på artene. F.eks. vil *Calluna vulgaris* raskt utgå og også de fleste mosene (Du Rietz 1925b, Gillham 1955). Mange lavarter begunstiges, f.eks. *Xanthoria parietina*, og også grønnalger, særlig *Prasiola spp*. (Häyrén 1914, Nordhagen 1917, Grønlie 1948, Fletcher 1973a). Du Rietz (1930) nevner sågar en *Prasiola*-sosiasjon fra fugletuer.

Tabell 17. Ornitokoprofile strandbergsamfunn. (Samfunn 2).
Ornitocoprophilous communities of rocky shores. (Community 2).

| Nr. | 1 | 2 | 3 | K % | S |
|---|---|---|---|---|---|
| Rutekode | 85 | 86 | 84 | | |
| Referanse | 14B | 14C | 14A | | |
| Dato | 1/8 | 1/8 | 1/8 | | |
| Størrelse | 1 | 1 | 1 | | |
| Eksposisjon | S | NV | SV | | |
| Helning | 40 | 20 | 5 | | |
| Meter o.h. | 3 | 2 | 5 | | |
| Avstand fra sjø | 6 | 5 | 15 | | |
| pH | | | 6,7 | | |
| Konduktivitet | | | 2,18 | | |
| TC % | 10 | 40 | 100 | | |
| TD % | 30 | 20 | - | | |
| Stein, grus | 5 | 5 | | 67 | |
| Agrostis stolonifera | | 1 | 1 | 67 | |
| Armeria maritima | 1 | 4 | | 67 | |
| Atriplex latifolia | 1 | 1 | 1 | 100 | + |
| Festuca rubra | | 2 | 1 | 67 | |
| Matricaria * maritima | 1 | 1 | 5 | 100 | + |
| Puccinellia retroflexa | 1 | 1 | | 67 | + |
| Xanthoria parietina | 1 | 2 | | 67 | + |
| Skorpelav | 2 | 1 | | 67 | |
| Angelica * littoralis | | | 2 | | |
| Aster tripolium | | 1 | | | |
| Melandrium rubrum | | | 1 | | |
| Poa trivialis | | | 1 | | |
| Spergularia media | 2 | | | | |
| Stellaria media | | | 1 | | |
| Ramalina siliquosa | | 1 | | | |
| Prasiola stipitata | 3 | | | | |

Grønlie (1948) oppsummerer ornitokoprofil vegetasjon fra Lofoten med at den gjerne har få, men frodige arter (4-6 karplantearter/ 1 $m^2$-rute) og at "ikke-ornitokoprofile" arter undertrykkes eller forsvinner helt. Gimingham (1964) antyder at *Matricaria * maritima*

Fig. 11. Ornitokoprofil vegetasjon på lokalitet 14.
Ornitocoprophilous vegetation from locality 14.

er mest tolerant overfor guano-påvirkning i Skottland, mens arter som *Festuca rubra*, *Rumex acetosa* og *Stellaria media* også inngår vanlig. Chapman (1964) skiller ut en ornitokoprofil Stellarietum etter *Stellaria media*. Goldsmith (1967) inkluderer *Armeria maritima*, *Cochlearia officinalis*, *Matricaria * maritima*, *Spergularia media* og *Rumex acetosa* blant de arter som tåler mest fugleguano. Fra Shetland nevner han i tillegg *Melandrium rubrum* (Goldsmith 1975).

Tradisjonelt føres arter som forekommer i >60% av rutene i et samfunn til konstansklasse IV og V i plantesosiologiske tabeller. Tabell 18 viser disse artene som samtidig viser signifikansnivå >99% ved en $\chi^2$-test for hvert av de 14 samfunnene.

## Transecter

Fire lukkede transecter ble lagt, - to på kalkrikt og to på kalkfattig substrat. Transect I (fig. 12) er fra Tuvnes, MR 811688, på grov, lys migmatittgneis, hovedeksposisjon sør. En jordprøve fra lokaliteten viser pH 5,9 og konduktivitet 0,15 mS. Transectet inneholder totalt 39 karplantearter, 19 moser og 24 makrolav.

Transect II (fig. 13) er fra Ervikskaget, MR 919695, hvor berggrunnen har betydelige innslag av kalkstein. Hovedeksposisjonen er sørøstlig. To jordprøver viser henholdsvis pH 6,7 og 6,6; konduktivitet 0,88 og 0,25 mS. Transectet inneholder totalt 71 karplantearter, 29 moser og 20 makrolav.

Transect III (fig. 14) er fra Stongneset, MR 793653, på nesten ren, krystallinsk kalkstein, - hovedeksposisjon nordvest. En pH-måling fra lokaliteten viser 7,5, konduktivitet 0,49 mS. Transectet omfatter 32 karplantearter, 16 moser og 7 makrolav.

Transect IV (fig. 15) er fra Veisfjorden, MR 725614, hvor berggrunnen er dominert av lys kvartsdioritt og migmatittgneis, - hovedeksposisjon sør. To jordprøver fra lokaliteten gir pH henholdsvis 6,3 og 6,6; konduktivitet 0,30 og 0,22 mS. Transectet omfatter 32 karplantearter, 9 moser og 14 makrolav.

I alle transectene vil en kunne gjenfinne de samme lavbeltene, - både *Verrucaria*-beltet og *Caloplaca-Xanthoria*-beltene. Fra alle transectene vil dessuten enkelte ruter kunne klassifiseres til samme supralittorale samfunn (jfr. samfunn 1). Ovenfor disse vil ikke saltfaktoren lenger være dominerende, og vegetasjonen bestemmes mer av geologi og substrat. Plantesosiologien i de fire transectanalysene kan noe forenklet sammenfattes slik:

| Transect I | Transect II | Transect III | Transect IV |
|---|---|---|---|
| 1-3 Lavbelter | 1-4 Lavbelter | 1-4 Lavbelter | 1-3 Lavbelter |
| 4-5 Samfunn 1 | 5-7 Samfunn 1 | 5-6 Samfunn 1 | 4-6 Samfunn 1 |
| (Samfunn 1 = Supralittorale strandbergsamfunn) | | | |
| 6-23 Fattig bergsamfunn (Samfunn 4) | | | 7-12 Heisamfunn strandberg (Samfunn 9) |
| | 8-13 Samfunn 5 (Samfunn 5 = Supralittoralt *Saxifraga oppositifolia*-samfunn) | 7-8 Samfunn 5 | |
| | 16-25 Heipreget *S. oppositifolia*-samfunn (Samfunn 6) | 9-10 *Dryas octopetala*-samfunn (Samfunn 7) | |

Tabell 18. Signifikante arter i konstansklasse IV og V i de 14 samfunnene.

Significant species of the constancy classes IV and V of the 14 communities.

| ART SAMFUNN | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Verrucaria cf. maura | + | | | | | | | | | | | | | |
| Armeria maritima | + | | + | | | | | | | | | | | |
| Schistidium maritimum | + | | | | + | | | | | | | | | |
| Xanthoria parietina | + | + | | | | | | | | | | | | |
| Atriplex latifolia | | + | | | | | | | | | | | | |
| Matricaria * maritima | | + | | | | | | | | | | | | |
| Rumex acetosa | | | + | | | | | | | | + | | | |
| Agrostis tenuis | | | | + | | | | | | | + | | | |
| Campanula rotundifolia | | | | + | | | | | | | | | | |
| Deschampsia flexuosa | | | | + | | | | | | | | | | |
| Lotus corniculatus | | | | + | | | | | | | | | | |
| Populus tremula | | | | + | | | | | | | | | | |
| Veronica officinalis | | | | + | | | | | | | | | | |
| Dicranum scoparium | | | | + | | | | | | | | | | |
| Frullania tamarisci | | | | + | | | | | | | | | | |
| Homalothecium sericeum | | | | + | | | | | | | | | | |
| Hypnum cupressiforme | | | | + | | | | | | | | | | |
| Rhacomitrium lanuginosum | | | | + | | | | | | | | | | |
| Cladonia arbuscula | | | | + | | | | | | | | | | |
| Parmelia saxatilis | | | | + | | | | | | | | | | |
| P. omphalodes | | | | + | | | | | | | | | | |
| Skorpelav | | | | + | | | | | | | | | | |
| Carex flacca | | | | | + | | | | | | | | | |
| Plantago maritima | | | | | + | | | | | | | | | |
| Rubus saxatilis | | | | | + | | | | | | | | | |
| Cladonia pyxidata | | | | | + | | | | | | | | | |
| Euphrasia stricta | | | | | + | + | | | | | | | | |
| Linum catharticum | | | | | + | + | | | | | | | | |
| Potentilla erecta | | | | | + | + | | | | | | | | |
| Tortella tortuosa | | | | | + | + | | | | | | | | |
| Saxifraga oppositifolia | | | | | + | + | + | | | | | | | |
| Carex capillaris | | | | | + | + | | + | | | | | | |
| Antennaria dioica | | | | | | + | | | | | | | | |
| Anthoxanthum odoratum | | | | | | + | | | | | | | | |
| Carex pulicaris | | | | | | + | | | | | | | | |
| Luzula multiflora | | | | | | + | | | | | | | | |
| Succisa pratensis | | | | | | + | | | | | | | | |
| Ctenidium molluscum | | | | | | + | | | | | | | | |
| Hylocomium splendens | | | | | | + | | | | | | | | |
| Pleurozium schreberi | | | | | | + | | | | | | | | |
| Rhytidiadelphus triquetrus | | | | | | + | | | | | | | | |
| Empetrum nigrum | | | | | | + | + | | | | | | | |
| Juniperus communis | | | | | | + | + | | | | | | | |
| Plagiochila aplenioides | | | | | | + | + | | | | | | | |
| Selaginella selaginoides | | | | | | + | + | + | | | | | | |
| Alchemilla alpina | | | | | | + | | | | + | | | | |
| Carex panicea | | | | | | | + | | | | | | | |
| Dryas octopetala | | | | | | | + | | | | | | | |
| Molinia caerulea | | | | | | | + | | | | | | | |
| Vaccinium uliginosum | | | | | | | + | + | | | | | | |
| Parnassia palustris | | | | | | | + | | | | | | | |
| Juncus alpinus | | | | | | | | + | | | | | | |
| Ranunculus acris | | | | | | | | + | | | | | | |
| Calliergonella cuspidata | | | | | | | | + | | | | | | |
| Campylium stellatum | | | | | | | | + | | | | | | |
| Riccardia pinguis | | | | | | | | + | | | | | | |
| Mnium hornum | | | | | | | | + | | | | | + | |
| Calluna vulgaris | | | | | | | | | + | | | | | |
| Holcus lanatus | | | | | | | | | | | + | | | |
| Cerastium fontanum | | | | | | | | | | | | + | | |
| Drepanocladus uncinatus | | | | | | | | | | | | + | | |
| Rhytidiadelphus squarrosus | | | | | | | | | | | | + | | |
| Sedum rosea | | | | | | | | | | | | | + | |
| Leiocolea sp(p). | | | | | | | | | | | | | + | |
| Anaptychia fusca | | | | | | | | | | | | | + | |
| Polytrichum juniperinum | | | | | | | | | | | | | | + |
| Cladonia coccifera | | | | | | | | | | | | | | + |
| Peltigera membranacea | | | | | | | | | | | | | | + |
| Sphaerophorus globosus | | | | | | | | | | | | | | + |

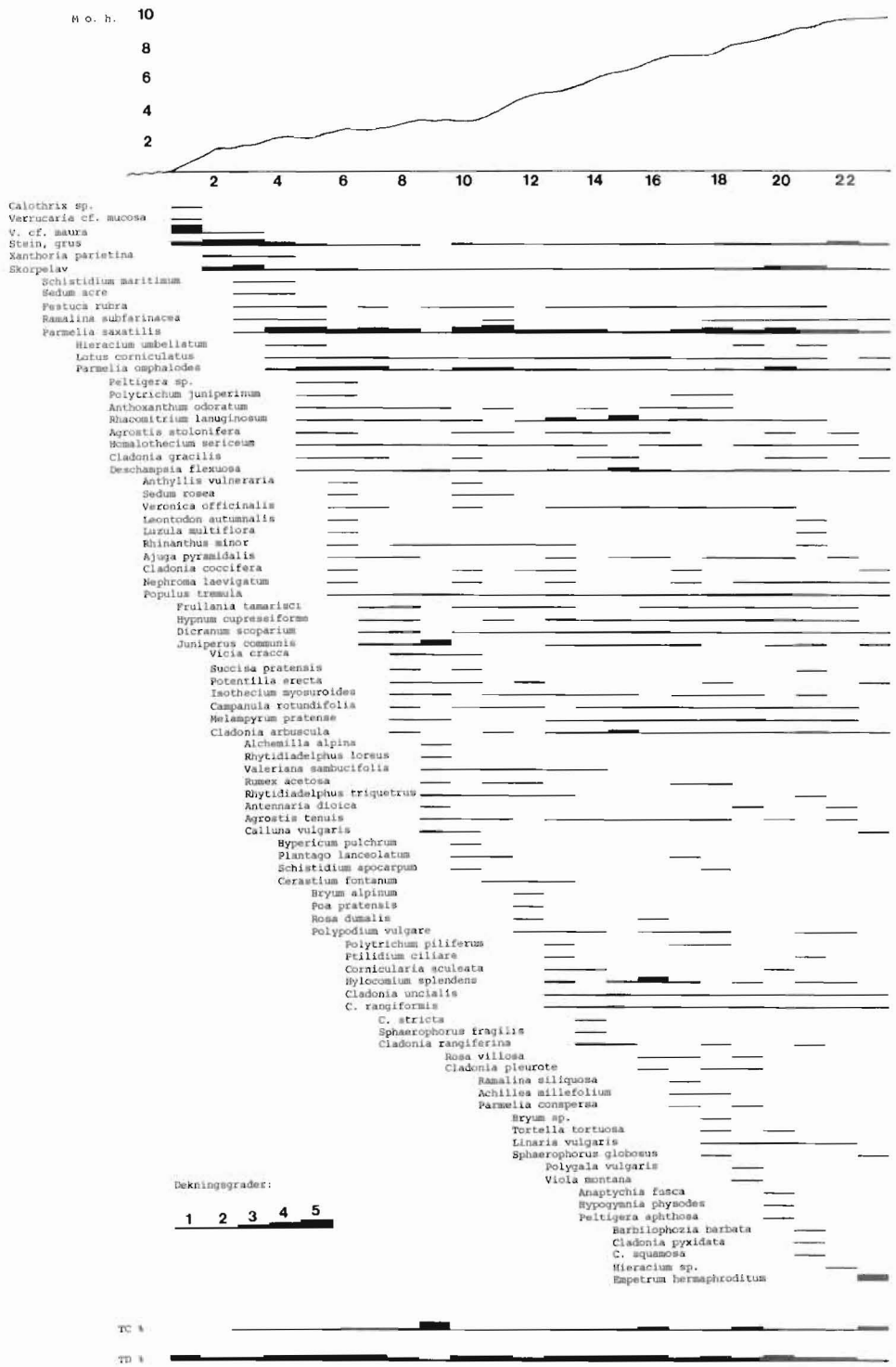



Fig. 12. Transect I.

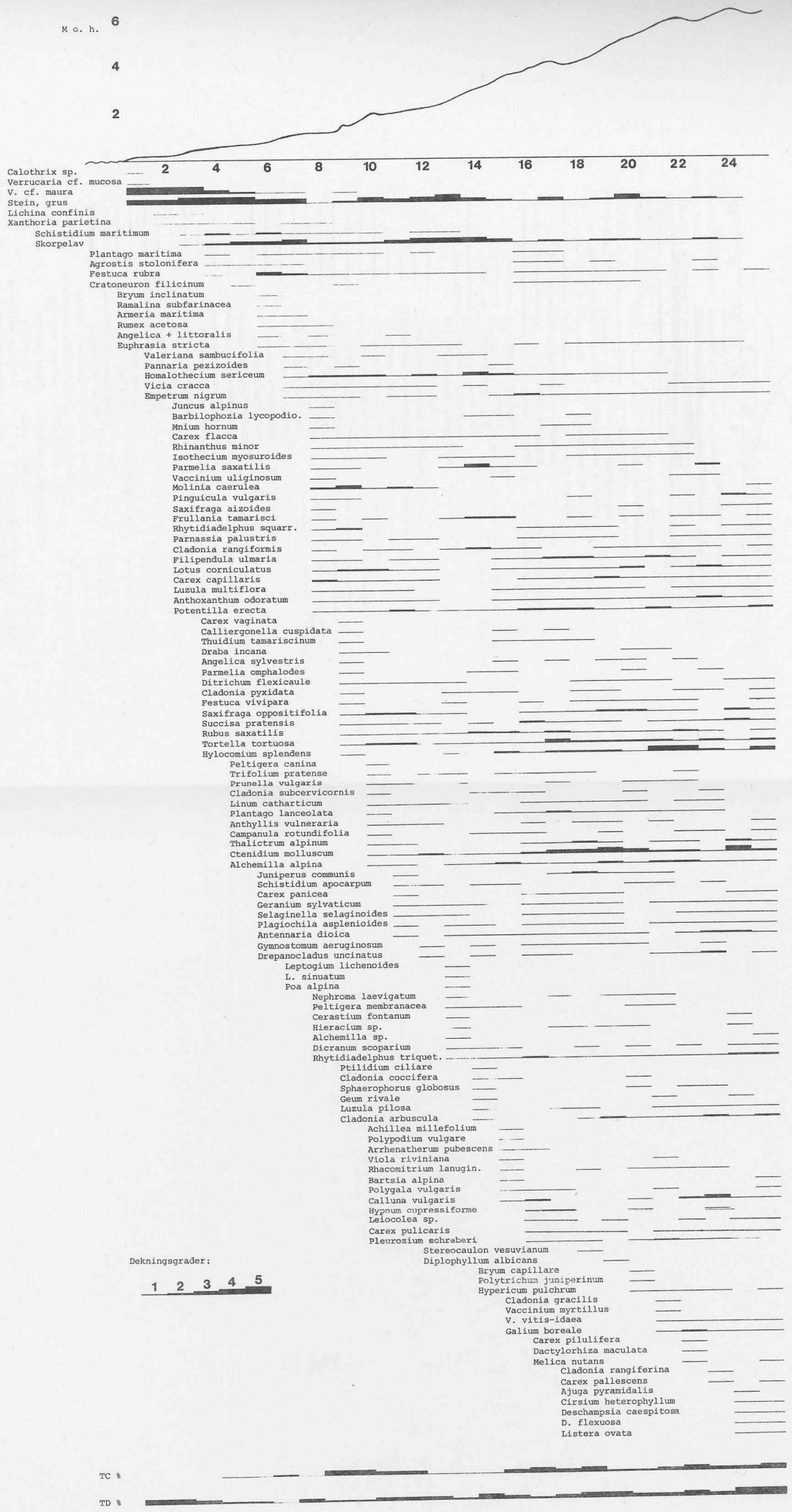



Fig. 13. Transect II.

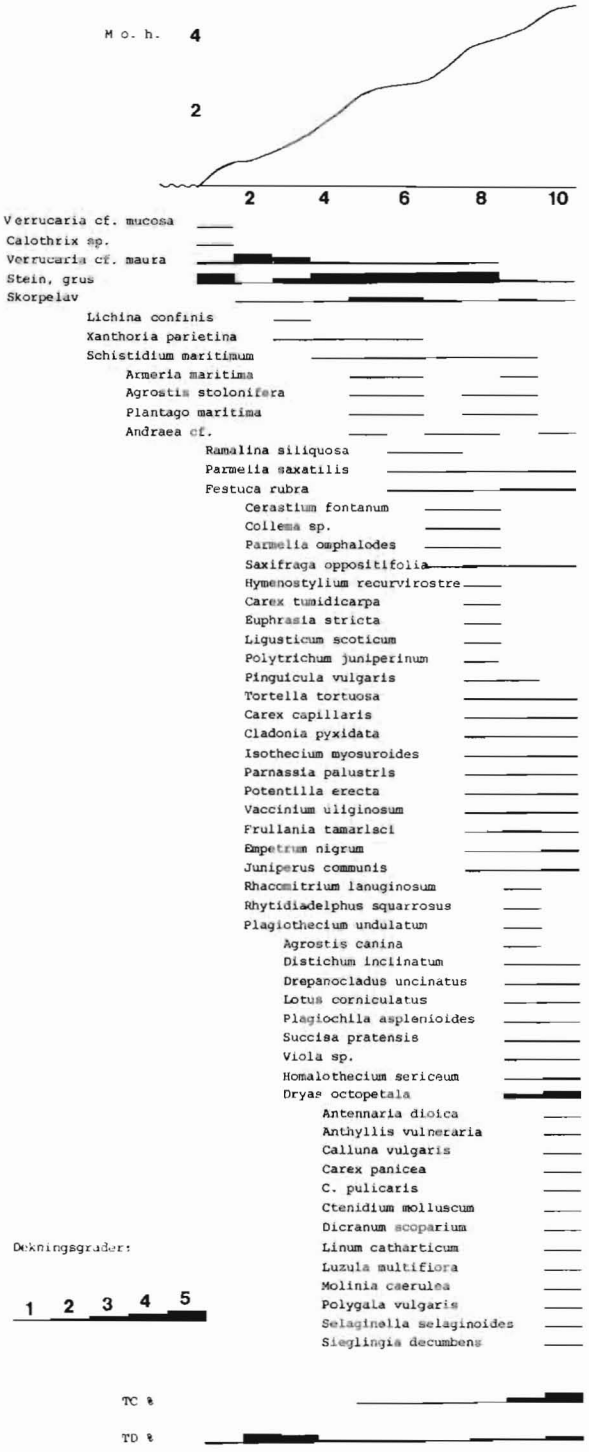



Fig. 14. Transect III.

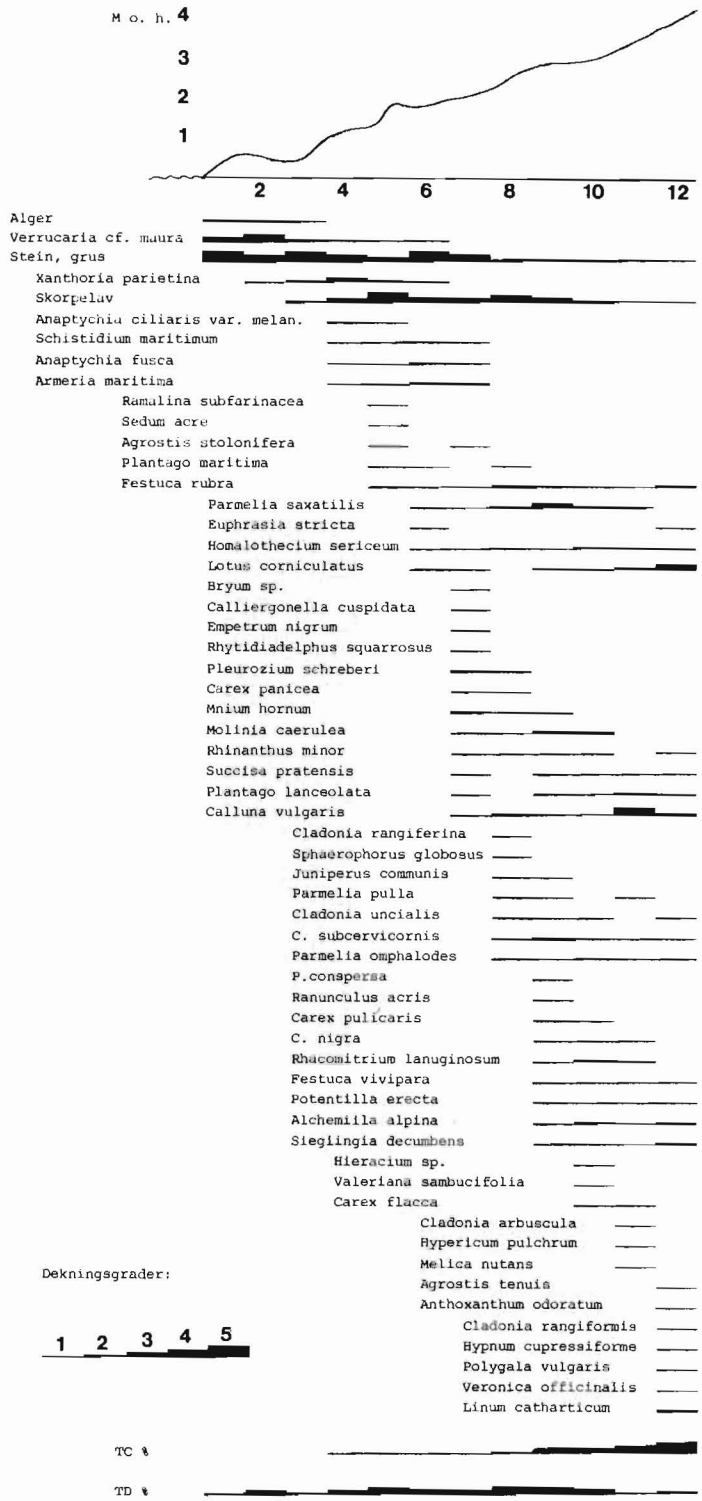



Fig. 15. Transect IV.

## ØKOLOGI PÅ STRANDBERG

Frödin (1912) slo i sin tid fast at den viktigste økologiske faktoren for strandbergvegetasjonen var saltvannspåvirkningen. Romell (1915) konkluderte videre med at den minskede interspesifikke konkurransen er viktigst for strandbergartenes eksistens, nettopp på grunn av at få arter klarer seg i salint miljø. Goldsmith (1967) analyserte 18 miljøfaktorer på strandberg og beregnet korrelasjonskoeffisienter mellom disse innbyrdes. Han konkluderte med at saliniteten er den viktigste faktoren på strandberg totalt sett, men at også pH, fuktighetsforhold, eksposisjon og geologi generelt er viktig. Blant de forholdsvis ubetydelige miljøfaktorer totalt sett nevner han avstand fra sjøen, høyde over havet, helning, jorddybde og jordas steininnhold.

### Saltpåvirkning

Saliniteten i sjøvannet ved Frøya er omkring 3,4%. På land vil saliniteten kunne korreleres med eksposisjonen på grunn av framherskende vindretninger. Grunn strandbergjord tørker lett ut og får dermed høy salinitet. Strandbergartene må altså kunne tåle både høy og variabel salinitet. Saltakkumulasjon øker jordens osmotiske potensial. En salinitet på 3,5% gir et osmotisk potensial på ca. 24 atmosfærer. Høyt osmotisk potensial i jordsmonnet eliminerer innlandsarter fordi de ikke klarer å ta opp vann i slikt miljø. Maritime arter tolererer jordsaliniteten bl.a. ved redusert vanntap, ved lavt skudd : rotforhold, dype røtter og ved reproduksjonsmuligheter i salint miljø (jfr. Frödin 1912, Hepburn 1943, Goldsmith 1967, Hesjedal 1969). Utpreget maritime arter er gjerne sentvoksende flerårige (Hepburn 1943).

Barbour (1970) hevder at ingen laboratorieforsøk entydig har vist at noen angiosperm er obligat halofytt, - bare fakultative halofytter er påvist (muligens med unntak av *Salicornia europaea*). Det synes dermed å være enighet om at strandbergarter ikke har direkte saltkrav, men at disse er mer salttolerante enn innlandsarter. Lavene synes likevel å kunne deles i salttolerante, halofile og halofobe (Fletcher 1973b). Chapman (1964) deler karplantene på strandberg i svært salttolerante, salttolerante og ikke salttolerante, og Barbour (1970) mener at det beste kriterium for å bedømme salttoleranse antagelig er muligheten for reproduksjon.

Substrat

Det er enighet om at substratets kjemi har underordnet betydning for strandbergenes vegetasjon i salint miljø, også med hensyn til den littorale lavflora (Goldsmith 1967, Fletcher 1973a). Høyere oppe på strandbergene vil geologien være avgjørende for floristikken. Også forekomsten av supralittorale lav påvirkes av pH og substrathardhet (Fletcher 1973b).

Tabell 19 gir en forenklet oversikt over geologien på de undersøkte lokalitetene i tillegg til opplysninger om eksposisjon, helning, eksponeringsgrad, beitepåvirkning, utstrekning av strandbergvegetasjon og generelle opplysninger om tilgrensende vegetasjonstyper.

På strandberg som ellers er ikke bare selve bergarten av betydning, - jordsmonnet er også viktig for floristikken. Sjøvannet har naturlig pH omkring 8, slik at en vanligvis finner høyere pH langt ned enn høyere opp på strandbergene. Ulik jorddybde, podsolering, avsetting av marine sedimenter, leirpartikler, humusdannelse og tilført materiale fra land vil dog forstyrre en jevn gradient her. Gimingham (1964) hevder at jordstabilitet og jorddybde er de viktigste faktorer for artsutvalget oppe på strandbergene, mens Goldsmith (1967) finner at hverken helning eller jorddybde er særlig korrelert med vegetasjonen. Substratstabiliteten vil være vesentlig for sentvoksende, flerårige strandbergarter, mens andre arter (f.eks. *Festuca rubra*) godt tåler et ustabilt substrat. Fuktighetsforholdene i jorda har stor betydning for mange arter. Vanntilgangen er, bortsett fra de generelle klimaforhold, hovedsaklig avhengig av jorddybde, partikkelstørrelse, humusinnhold og helning (Goldsmith 1967, Fletcher 1973b).

Klima

For generelle klimaforhold i undersøkelsesområdet henvises til tabell 2. Makroklimaet vil være avgjørende for artenes geografiske utbredelse. Det er dog variasjoner i mikroklimaet som i noen grad er avgjørende for den ulike vegetasjonsutformningen fra strandberg til strandberg eller på ett og samme strandberg. Dette mikroklimaet er i stor grad avhengig av små ulikheter i fysiognomi, eksposisjon, helning og plassering i forhold til sjøkanten.

Tabell 19. En del økologiske målinger fra de undersøkte lokalitetene.
Some ecological variables from the investigated localities.

| Locality Lokalitet | Aspect Eksposisjon | Slope Helning | Extent of rocky shores Utstrekning strandberg-vegetasjon | Eksposure Eksponerings-grad (1) | Grazing pressure Beite-påvirkning | Geology Geologi (2) | Vegetation beneath the rocky shores Overgangsvegetasjon |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | S | 50° | 10 m | 2 | | G | Calluna-hei |
| 2 | SØ | 30° | 15-20 m | 3 | | G | Calluna-hei/Myrdrag |
| 3 | Ø-SØ | 10-40° | 4-12 m | 3 | | GK | Engbakke/Calluna-hei/ Fukthei (urterik) |
| 4 | NV | 20° | 8-20 m | 2 | | GK | Calluna-hei/Rhacom.-hei/Engbakke |
| 5 | NØ | 30-50° | 4-10 m | 1 | | GK | Calluna-hei (urterik) |
| 6 | SV | 50-20° | 8-15 m | 2 | + | G | Vaccinium-Empetrum-hei |
| 7 | S | 20° | 12-20 m | 3 | + | G | Kulturmark/Rhaco-mitrium-hei |
| 8 | N | 30° | 5-8 m | 2 | | K | Calluna-hei/Rhacom.-hei/Myrdrag |
| 9 | NV | 50° | 5 m | 2 | | G | Calluna-hei |
| 10 | S | 10-20° | 10-20 m | 1 | | G(K) | Calluna-hei/Løvkratt |
| 11 | S | 10-30° | 7-10 m | 1 | | G | Calluna-hei |
| 12 | S-SV | 20-30° | 20-30 m | 3 | + | G | Kulturmark/Calluna-hei |
| 13 | Ø-SØ | 30-40° | 3-10 m | 1 | | GK | Calluna-hei/Fukthei (urterik) |
| 14 | - | - | - | 3 | + | G | - |
| 15 | N-NV | 50° | 8-10 m | 2 | + | GK | Calluna-hei |
| 16 | S | 20-30° | 10-30 m | 3 | + | G | Kulturmark |
| 17 | N | 10° | 10 m | 1 | + | GK | Kulturmark |
| 18 | S | 10° | 30-60 m | 3 | | G | Calluna-hei/Myrdrag |
| 19 | SØ | 30-40° | 5-10 m | 1 | | G | Calluna-hei |
| 20 | S-SV | 10° | 5-10 m | 2 | | G | Calluna-hei/Myrdrag |
| 21 | V | 30-40° | 5 m | 1 | | G | Calluna-hei |
| 22 | SØ-Ø | 30° | 5 m | 2 | + | G | Vaccinium-Empetrum-hei |
| 23 | SV | 20° | 5-15 m | 1 | | (G)K | Plantet furuskog |
| 24 | N-NV | 30-50° | 5-8 m | 2 | | G | Rhacomitrium-hei |

(1): Beskyttet/Sheltered. 2: Noe eksponert/Some exposure. 3: Sterkt eksponert/Exposed. (2): G: Gneiser, granitter, migmatitt, dioritt. K: Kalkårer, kalkstein, marmor/Calcareous ground.

Det oseaniske klimaet har høy luftfuktighet, men sørvendte strandberg har gjerne tørrere luft enn nordvendte. Uttørking er også mest aktuelt på sørvendte strandberg, og Goldsmith (1967) antar at de betydelige arealer "ubevokst" berg som gjerne fins sørvendt, ofte skyldes sviktende vanntilgang. Han fant forøvrig at vanninnholdet i jorda er korrelert med vind, eksposisjon, eksponering og helning, jorddybde og humusinnhold. Oppvarmingen av stein og berg om sommeren er også en hard påkjenning for plantene. Raske temperaturendringer er også typisk for bergflater, mens temperaturen i sprekker og kløfter er langt mer stabil.

Skogen (1968) har pekt på at lysrefleksen fra havoverflaten kan gi et godt lysklima og kompensere for en noe lav temperatur for enkelte arter.

Strender som er eksponert mot framtredende vindretninger har gjerne langt større dominans av salttolerante arter enn beskyttede lokaliteter. Vinden influerer også på fordampning og dermed på fuktighetsforhold og temperatur. Gillham (1955) har hevdet at vind og beiting virker konvergent: Ved sterk innflytelse synes begge faktorer å gi de samme dominante arter på strandberg. De fleste bryofytter er ømfindtlige overfor vind og salt, og disse spiller en underordnet rolle på eksponerte strandberg.

## Eksposisjon/Helning/Eksponering

Disse faktorenes betydning for lavsoneringene på strandberg har lenge vært kjent. Eksponeringsgraden korrelerer også godt med utstrekningen av strandbergvegetasjonen slik denne er definert tidligere. Det synes også å være en sammenheng mellom hovedeksposisjon og utstrekning av strandbergvegetasjon, uavhengig av eksponeringsgraden. Sør- og østvendte lokaliteter i undersøkelsesområdet har en midlere utstrekning av strandbergvegetasjon på ca. 14 m, mens nord- og vestvendte lokaliteter bare har ca. 8 m (jfr. også Goldsmith 1967).

Generelt vil eksposisjonen ha innflytelse på innstråling, temperatur og fuktighet. Sørvendte berg har gjerne tørrere miljø enn nordvendte, og plantedekket blir dermed mindre sammenhengende sørvendt. Nordvendte strandberg er mer artsrike enn sørvendte med hensyn til lavfloraen (Fletcher 1973a).

Allerede Brenner (1916) påpeker helningens betydning for strendenes fysiognomi, jorddannelse og lavsonering. Helningen er dessuten vesentlig for innstråling, drenering, jordstabilitet og vegetasjonsdekke.

Konkurranse

Romell (1915) fastslo i sin tid at klimakrav og økologiske krav varierer fra art til art, og konkluderte med at "den enda säkert användbara integralen är konkurrensen". På grunn av vanskelige spredningsforhold er likevekten mellom artene så labil at tilfeldigheter kan avgjøre vegetasjonen i et strandbergområde. Arrhenius (1920) påpeker også at sprekker på strandberg ofte tillater kolonisering bare av én art, og den interspesifikke konkurransen er dermed opphevet. Først når så mye humus er til stede at bergflatene dekkes, inntrer konkurranse mellom artene, og først da kan en også snakke om egentlige karplantesamfunn.

En kunne vente at dersom strandbergartene først og fremst var avhengige av liten interspesifikk konkurranse, ville de opptre på egnede lokaliteter også utenfor strandberg. Imidlertid synes det som "innlandsartene" ikke er konkurransedyktig i saline miljø, - spesielt vil frøene hos disse artene tåle saltet dårlig (Goldsmith 1967). Typiske strandbergarter vokser gjerne langsomt og taper i konkurransen med hurtigvoksende innlandsarter i ikke-salint miljø. Det vil ofte foreligge en rotkonkurranse om tilgjengelig vann, og dersom vanntilgangen blir dårligere ved økt jordsalinitet, faller mange tørkesvake arter bort og den interspesifikke konkurransen reduseres. Baadsvik (1974b) påpeker også at treløse strandberg kan være en nisje for lyselskende arter med svak konkurransekraft i sluttet vegetasjon.

Sammenfatningsvis kan en si at primærkravet hos strandbergarter er negativt, nemlig fravær av konkurranse. Høy jordsalinitet fremmer maritime arter ved redusert konkurranse fra innlandsarter. Innlandsartene tåler ikke saltsprut og salin jord, - strandbergartene tåler ikke den interspesifikke konkurransen.

Tabell 20 viser endel økologiske variable i de utskilte samfunn. Tabell 21 gjengir hvilke arter som kan regnes som "halofytter" eller strandarter blant de registrerte artene i rutematerialet.

Tabell 20. Noen økologiske parametre i de utskilte samfunnene.
Some ecological parameters of the communities.

| Community Samfunn | Stands Antall ruter | No.of species Antall arter, -skorpelav | "Halophytes" "Halofytter" Antall | % | pH Variation Variasjon | pH Mean Middel | Altitude Meter over havet Variasjon | Altitude Meter over havet Middel | Distance from sea, m Avstand til sjøkant, m Variasjon | Distance from sea, m Avstand til sjøkant, m Middel |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 13 | 49 | 14 | 29 | - | - | 1- 3 | 1,8 | 3- 8 | 5,2 |
| 2 | 3 | 15 | 11 | 73 | - | 6,7 | 2- 5 | 3,3 | 5-15 | 8,7 |
| 3 | 10 | 64 | 21 | 33 | 5,5-7,2 | 6,3 | 1- 8 | 3,3 | 3- 8 | 6,2 |
| 4 | 21 | 89 | 12 | 13 | - | 5,9 | 1-10 | 5,5 | 3-22 | 11,7 |
| 5 | 8 | 91 | 11 | 12 | - | 7,4 | 2- 4 | 2,5 | 6-12 | 9,1 |
| 6 | 20 | 145 | 14 | 9 | 6,2-7,3 | 6,8 | 1- 7 | 4,3 | 1-24 | 12,4 |
| 7 | 4 | 57 | 9 | 16 | - | 7,5 | 4- 9 | 5,8 | 8-12 | 10,0 |
| 8 | 5 | 83 | 8 | 10 | 6,9-7,2 | 7,0 | 2-10 | 4,2 | 6-50 | 18,4 |
| 9 | 12 | 92 | 7 | 8 | 4,2-6,8 | 5,8 | 2-10 | 4,9 | 5-40 | 12,8 |
| 10 | 6 | 88 | 6 | 7 | 4,9-6,7 | 5,9 | 2- 4 | 3,0 | 5-14 | 7,2 |
| 11 | 5 | 43 | 6 | 14 | 4,5-7,5 | 5,6 | 1- 4 | 2,4 | 4-10 | 6,8 |
| 12 | 8 | 84 | 8 | 10 | 4,8-6,4 | 5,6 | 3- 8 | 4,5 | 4-15 | 7,6 |
| 13 | 3 | 39 | 8 | 20 | - | - | 2-12 | 6,0 | 3-15 | 8,3 |
| 14 | 4 | 73 | 7 | 10 | - | 5,2 | 2- 5 | 3,3 | 4-12 | 7,5 |

## SUKSESJONER, ORDINASJON

Metoder for studier av suksesjoner har tradisjonelt vært delt i to:

- Observasjon av et avgrenset område og dets forandringer over et lengre tidsrom. Permanente prøveflater.
- Observasjon av plantesamfunnenes romlige innbyrdes plassering (eventuelt sonasjon). Ut fra dette kan en forsøke å trekke slutninger om suksesjonsrekkefølgen. Denne metoden er man henvist til ved antatte suksesjoner som forløper så langsomt at de ikke kan observeres direkte, - eventuelt kan en hente hjelp fra pollenanalyse i jordprøver.

En skiller mellom autogene og allogene suksesjonsfaktorer. På strandberg anses vanligvis allogene faktorer å være viktigst, selv om det er pekt på at plantenes bidrag til humusdannelsen er en vesentlig suksesjonsfaktor (Warming 1906, Nordhagen 1918). To sentrale allogene faktorer er:

- Fysiografiske erosjonsprosser. Miles (1979) hevder at jorddannelsen på nakent berg primært skjer ved vind- og vannerosjon.
- Landheving.

Landhevingsfaktoren er kanskje den dominerende for suksesjonsutviklingen på strandberg forutsatt at landhevingstakten er noenlunde adekvat. På Trøndelagskysten er landhevingen idag ubetydelig, rimeligvis bare få cm pr. 100 år, mens den i f.eks. Østersjøområdet går opp mot 1 m pr. 100 år (Vartiainen 1967, Schwanck 1974). Vesentlig for landhevingens effekt på suksesjonsforløpet er den avtakende saltpåvirkningen oppover strendene (Häyrén 1914, Dahl & Hadač 1941). I områder hvor landhevingen er svært langsom eller mangler, får en ikke denne utpregete, kontinuerlige nykoloniseringen av arter.

Goldsmith (1967) oppfatter strandbergsamfunn som stabile likevektssamfunn uten tegn til suksesjoner. Årlige, sykliske utviklingsstudier og temporære fluktuasjoner holdes her utenfor. Miles (1979) nevner at også skorpelav på nakent berg synes å utgjøre et permanent stadium. Han hevder dog samtidig at plantekolonisering endrer mikroklimaet, noe som igjen kan gi andre arter mulighet til å etableres og dermed fortsette suksesjonen.

Tabell 21. "Halofytter" eller strandarter blant de registrerte artene i ruteanalysene.
"Halophytes" or shore species in the sample stands.

| | |
|---|---|
| Triglochin maritimum | Bryum capillare |
| Agrostis stolonifera | B. salinum |
| Puccinellia retroflexa | Homalothecium sericeum |
| Carex maritima | Schistidium maritimum |
| Juncus gerardii | Ulota phyllantha |
| Atriplex latifolia | |
| Spergularia media | Verrucaria cf. maura |
| Silene maritima | Anaptychia ciliaris var. melanosticta |
| Cochlearia officinalis | A. fusca |
| Sedum rosea | Cladonia subcervicornis |
| S. anglicum | C. uncialis |
| S. acre | Lichina confinis |
| Potentilla anserina | Parmelia saxatilis |
| Angelica sylvatica | P. conspersa |
| A. * littoralis | Ramalina siliquosa |
| Glaux maritima | R. subfarinacea |
| Armeria maritima | Xanthoria parietina |
| Plantago maritima | |
| Galium aparine | Prasiola stipitata |
| Aster tripolium | |
| Matricaria * maritima | |

Ytterligere fire faktorer, som mennesket er ansvarlige for, bør nevnes som drivkrefter bak suksesjoner på strandberg:

- Gjødsling og skogplanting. Begge faktorer er lokalt viktige i undersøkelsesområdet, men faller forøvrig utenfor dette arbeidets siktemål.
- Beiting og tråkk. Effekter av slike sekundære faktorer, tildels også på strandberg, er behandlet hos Nordhagen (1917, 1923) og Gillham (1955).

Suksesjoner på strandberg har med ulike modifikasjoner tradisjonelt fulgt mønsteret: Nakent berg → Skorpelav/Alger → Bladlav → Busklav/Moser → Åpen grasmark med urter → Åpen heimark. Lokalt kan denne rekkefølgen reverseres, - det er eksempelvis ikke uvanlig å finne at både skorpelav og bladlav (f.eks. *Ochrolechia spp.* og *Parmelia spp.*) kan vokse utover og kvele mosetuer.

Alminneligere er det dog å se moser (f.eks. *Rhacomitrium lanuginosum* og *Dicranum scoparium*) kolonisere bladlavdekt stein. På slike mosetuer vil etterhvert arter som *Calluna vulgaris* og *Empetrum nigrum* kunne kolonisere. En relativt vanlig utviklingsrekkefølge på næringsfattig substrat synes å være: *Parmelia saxatilis* → *Hypnum cupressiforme/Peltigera membranacea* → *Sedum acre & anglicum/Festuca rubra & vivipara/Anthoxanthum odoratum/Hieracium spp.* → *Juniperus communis/Empetrum nigrum/Calluna vulgaris/Vaccinium uliginosum/Leontodon autumnalis*. Av og til vil et større innslag av urter som *Lotus corniculatus*, *Potentilla erecta* og *Vicia cracca* være vanlig. Karplanter kan dog både utgjøre pionérstadier og sene suksesjonsstadier på strandberg. I sprekker hvor råtnende alger kan gi et tilstrekkelig jordsmonngrunnlag, vil utpregede chomofytter som *Matricaria * maritima*, *Sedum acre*, *Sagina procumbens*, *Puccinellia retroflexa* eller *Armeria maritima* kunne være de første planter som koloniserer sprekkene på strandberg.

Bøcher et al. (1969) holder tørken som en viktig faktor ved suksesjonen berg → hei. Sørvendte strandberg blir derfor vanskeligere heipreget enn nordvendte, og *Empetrum nigrum* vil kolonisere lettere enn *Calluna vulgaris* sørvendt. Enkelte målinger fra mitt undersøkelsesområdet synes dessuten å antyde at *C. vulgaris* først koloniserer når jordlaget har nådd minst 5 cm tykkelse. Nordhagen (1918) anser lyngteppet som det naturlige klimakssamfunn øverst på strandbergene. Det er dog kanskje mer korrekt å legge vekt på klimaksmosaikker i så variable naturtyper som strandberg. Slike klimaksmosaikker vil enkelt sagt skyldes ulikheter i mikromiljøet.

## Ordinasjon

Goldsmith (1973) bemerker at de tilgjengelige ordinasjonsprosedyrer kan gi temmelig ulike resultater anvendt på de samme data. Poenget med ordinasjonen vil ofte være å forenkle kompleksiteten i naturen og å sette opp økologiske hypoteser om årsak og virkning. Goldsmith finner at på strandberg har tradisjonell assosiasjonsanalyse de alvorligste begrensninger, og at ordinasjon gir en mer realistisk gjengivelse av samfunnsvariasjonen. Den gir som oftest også en bedre mulighet til å identifisere miljøfaktorer som kontrollerer artsutbredelsen.

Polar ordinasjon

Tabell 22 viser likheten mellom samfunnene (similarity ratio) slik denne er utregnet i TABORD-programmet. Ut fra de foreslåtte retningslinjer hos Whittaker & Gauch (1978) blir resultatet av den polare ordinasjonen som framstilt i figur 16. Jeg har antydet to økologiske akser i dette ordinasjonsdiagrammet: Littoral - Eng og Fattig - Rik. Samfunn som har tilknytning til heityper grupperer seg rundt midten av dette aksesystemet. En slik "objektiv" utvelgelse av terminalsamfunn har den ulempen at ekstreme samfunn uten særlig likhet med hovedtyngden i materialet kan tilsløre økologiske relasjoner. Jeg har derfor også gruppert samfunnene ved polar ordinasjon med valg av terminalsamfunn på grunnlag av kjente økologiske forhold. Samfunn 11 (*Holcus lanatus*-samfunnet) må anses som så atypisk for strandbergsamfunnene i undersøkelsesområdet at samfunn 8 (rike fuktsig på strandberg) istedet velges som terminalsamfunn. Samfunn 4 og 7 beholdes som økologiske ytterpunkter i en fattig-rik-gradient. Ordinasjon på dette grunnlaget er gjengitt i figur 17. Her beskriver de antydede aksesystemene en littoral-hei-gradient og en fattig-rik-gradient. Utpregede engsamfunn (samfunn 11 og 12) grupperer seg her nær origo i aksesystemet, mens de fire rikeste samfunnene (samfunn 5-8) her grupperes som de fire fremste på rik-gradienten. De tre samfunnene som synes å være de fattigste (samfunn 4, 13 og 14) blir også her gruppert som de mest utpregede langs fattig-gradienten. Det er også interessant å legge merke til at langs littoral-gradienten slår fattig-rik-gradienten ikke ut i noen klar tendens. Dette kan tolkes som støtte for den observasjon at på steder hvor én økologisk faktor har dominerende innflytelse, vil variasjoner i andre økologiske faktorer ikke gi seg særlige utslag i vegetasjonen.

Ruteordinasjon. Reciprocal averaging

Denne teknikken har den ulempe at enkelte ruter kan oppfattes så unike at variasjonen i resten av materialet blir sterkt sammentrengt (jfr. Whittaker & Gauch 1978). For å unngå dette ble de artene uttatt som enten var registrert bare i svært få ruter, eller ble ansett å være lite karakteristiske for strandbergvegetasjonen. Disse artene (ialt 88 arter, se appendix) vil lett slå ut

Tabell 22. Similarity ratio mellom samfunnene.
Similarity ratio between the communities.

| Community<br>Samfunn | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | ,52 | ,42 | ,28 | ,55 | ,26 | ,22 | ,18 | ,32 | ,21 | ,10 | ,16 | ,20 | ,32 |
| 2 | ,52 | | ,33 | ,13 | ,27 | ,14 | ,13 | ,09 | ,17 | ,11 | ,07 | ,18 | ,11 | ,17 |
| 3 | ,42 | ,33 | | ,22 | ,36 | ,21 | ,19 | ,17 | ,28 | ,19 | ,24 | ,23 | ,25 | ,24 |
| 4 | ,28 | ,13 | ,22 | | ,39 | ,30 | ,20 | ,17 | ,44 | ,36 | ,12 | ,27 | ,20 | ,57 |
| 5 | ,55 | ,27 | ,36 | ,39 | | ,65 | ,41 | ,41 | ,47 | ,41 | ,15 | ,33 | ,26 | ,46 |
| 6 | ,26 | ,14 | ,21 | ,30 | ,65 | | ,45 | ,39 | ,47 | ,52 | ,12 | ,35 | ,18 | ,33 |
| 7 | ,22 | ,13 | ,19 | ,20 | ,41 | ,45 | | ,30 | ,29 | ,22 | ,09 | ,25 | ,15 | ,19 |
| 8 | ,18 | ,09 | ,17 | ,17 | ,41 | ,39 | ,30 | | ,31 | ,23 | ,13 | ,27 | ,19 | ,20 |
| 9 | ,32 | ,17 | ,28 | ,44 | ,47 | ,47 | ,29 | ,31 | | ,50 | ,15 | ,36 | ,24 | ,41 |
| 10 | ,21 | ,11 | ,19 | ,36 | ,41 | ,52 | ,22 | ,23 | ,50 | | ,14 | ,35 | ,18 | ,33 |
| 11 | ,10 | ,07 | ,24 | ,12 | ,15 | ,12 | ,09 | ,13 | ,15 | ,14 | | ,22 | ,11 | ,10 |
| 12 | ,16 | ,08 | ,23 | ,27 | ,33 | ,35 | ,25 | ,27 | ,36 | ,35 | ,22 | | ,25 | ,25 |
| 13 | .20 | ,11 | ,25 | ,20 | ,26 | ,18 | ,15 | ,19 | ,24 | ,18 | ,11 | ,25 | | ,20 |
| 14 | ,32 | ,17 | ,24 | ,57 | ,46 | ,33 | ,19 | ,20 | ,41 | ,33 | ,10 | ,25 | ,20 | |
| Middel<br>Mean | ,29 | ,18 | ,26 | ,28 | ,39 | ,34 | ,24 | ,23 | ,34 | ,29 | ,13 | ,26 | ,19 | ,29 |

med ekstreme koordinatverdier ved artsordinasjonen og bidra til at de resterende artene får relativt nærliggende koordinatverdier til tross for betydelig innbyrdes variasjon økologisk.

Ruteordinasjonen for akse 1 mot akse 2 er gjengitt i figur 18. Overensstemmelsen med den polare ordinasjonen er god (jfr. fig. 17). I øvre venstre kvadrant inngår ruteanalyser fra samfunn 1-3, - utpreget littoralt tilknyttede samfunn. I nedre venstre kvadrant inngår ruter fra de overveiende fattige og tørre samfunnene 4 og 14. Mot høyre i ordinasjonsdiagrammet inngår de rike og heipregete samfunnene 6,7 og 8. Rutene fra samfunn 5 inngår mellom den littoralt tilknyttede samfunnsgruppen og disse rike, heipregete samfunnene. Mellom samfunnsgruppene 4,14 og 6,7,8 inngår ruter fra typisk heivegetasjon på strandberg, samfunn 9 og 10. Nær origo i aksesystemet inngår samfunn 11 og 13, dominert av henholdsvis *Holcus lanatus* og *Sedum rosea*. Plasseringen av samfunn 11 faller sammen med plasseringen ved polar ordinasjon, mens samfunn 13 avviker. Samfunn 12 er som tidligere nevnt temmelig heterogent og er ikke avgrenset på figur 18. Enkeltruter som forøvrig faller utenfor samfunnsgruppene har gjerne høy dekning av ulike enkeltarter (jfr. Iversen 1982).

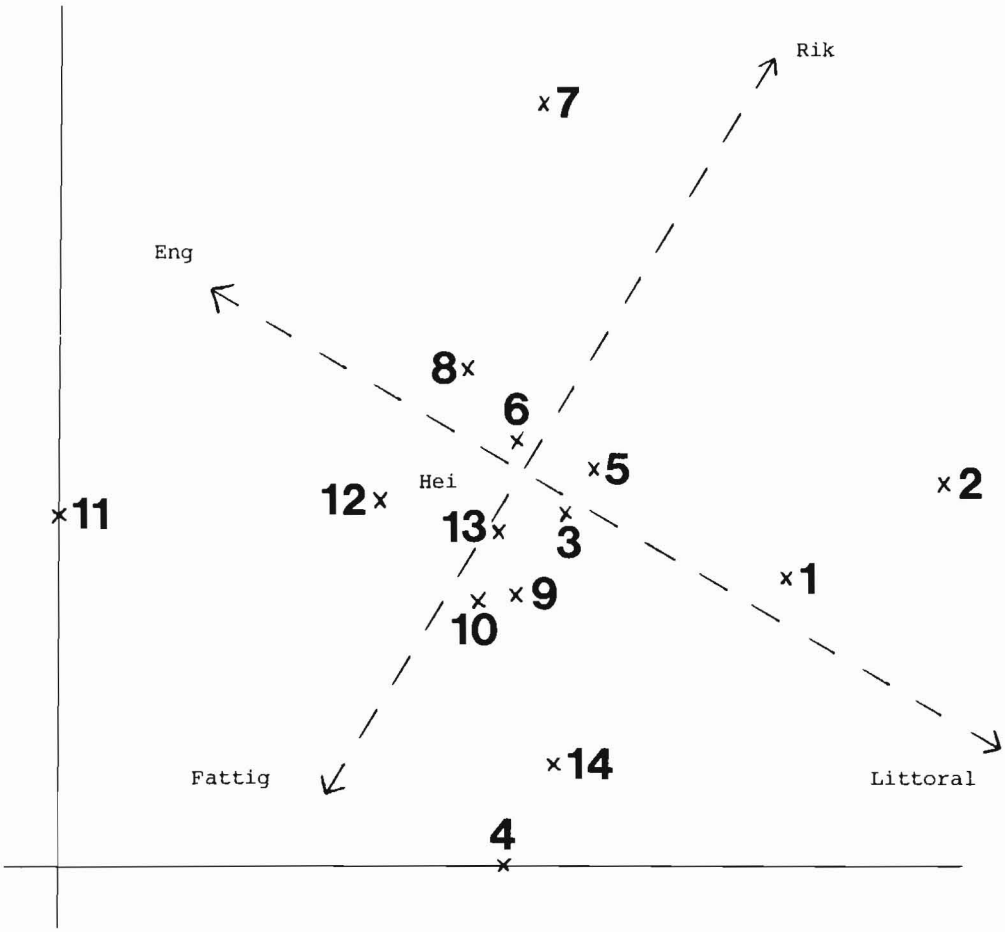



Fig. 16. Polar ordinasjon ved "objektivt" valg av terminalsamfunn.
Polar ordination. "Objective" choice of terminal communities.

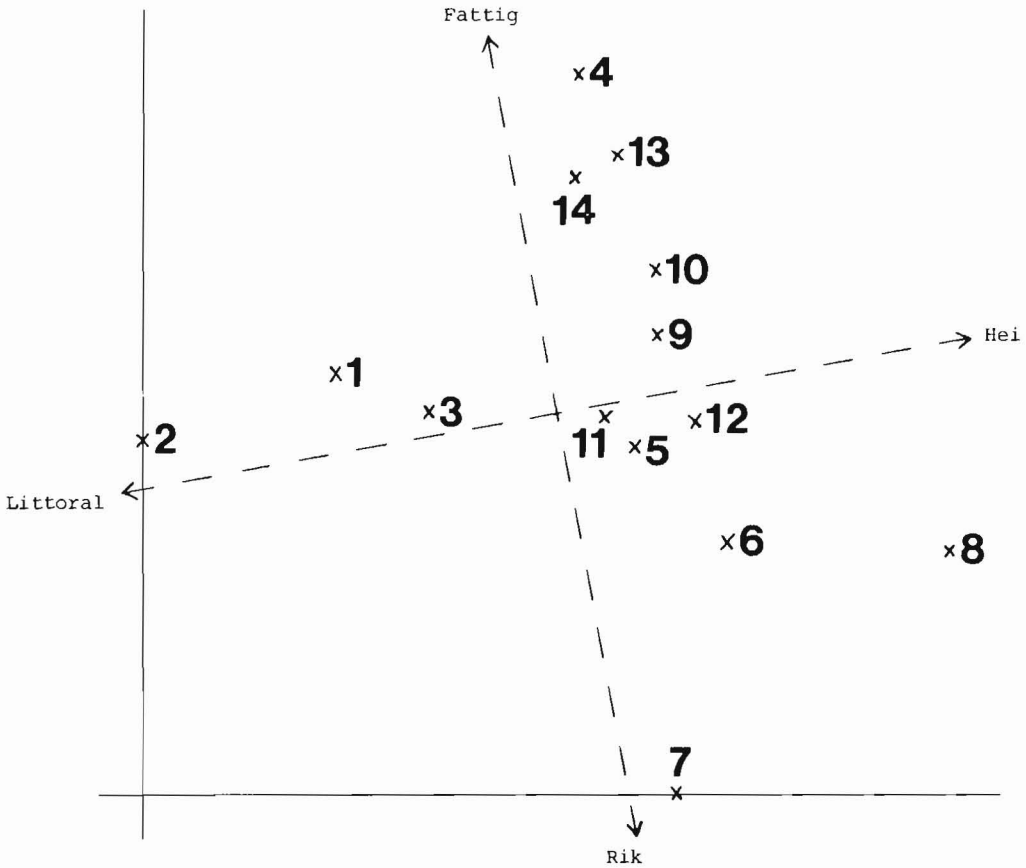



Fig. 17. Polar ordinasjon ved økologisk valgte terminalsamfunn.
Polar ordination. Terminal communities chosen by ecological criteria.

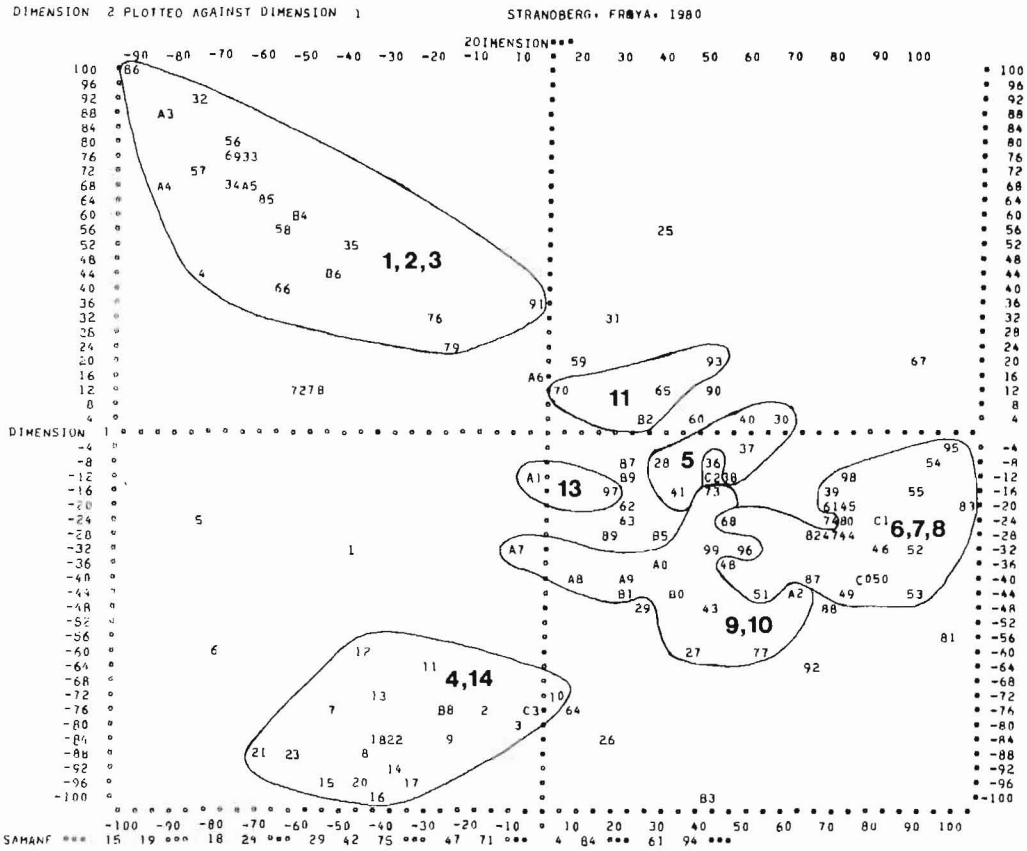



Fig. 18. Reciprocal averaging av analyserutene.
Reciprocal averaging of the sample stands.

| | | |
|---|---|---|
| Samfunn | 1,2,3: | Littoralt tilknyttede strandbergsamfunn/Littoral communities. |
| " | 4,14: | Fattige og tørre strandbergsamfunn/Poor, dry communities. |
| " | 6,7,8: | Rike, heipregede strandbergsamfunn/Richer, heathy, communities. |
| " | 5: | Rikt, supralittoralt strandbergsamfunn/Richer, supralittoral community. |
| " | 9,10: | Heivegetasjon på strandberg/Heath communities of rocky shores. |
| " | 11: | *Holcus lanatus*-samfunn/*H. lanatus*-community. |
| " | 13: | *Sedum rosea*-samfunn/*S. rosea*-community. |

## SAMMENFATTENDE KRITIKK

Innledningsvis ble fire hovedmål for arbeidet definert, og jeg vil i det følgende vurdere hvorvidt disse synes nådd:

1. Avgrensningen av strandberg og -vegetasjon blir lett farget av utformningen i det aktuelle undersøkelsesområdet og av ens eget syn på hva som er relevant å inkludere. Det kan virke som en svakhet at en botanisk term ikke er entydig definert. Som i så mange andre botaniske disipliner viser imidlertid naturen ofte så jevne gradienter og et så stort mangfold at det er mest hensiktsmessig å sette opp hovedrammer for termenes innhold. Innenfor disse må en kunne tillate ulik vektlegging og enkelte unntak. Et hovedpoeng er at ulike arbeider innen samme botaniske felt benytter såpass like kriterier for avgrensningen av feltet at de er noenlunde sammenlignbare. I dette arbeidet har jeg anvendt en relativt vid avgrensning av strandbergbegrepet. Strandberg vil her dermed omfatte både snevrere avgrensninger, og kan samtidig sammenlignes med de relativt vide rammene som især enkelte nyere britiske botanikere har anvendt (f.eks. Gimingham, Goldsmith og Malloch).
2. Metodiske problemer knyttet til strandbergenes plantesosiologi blir lett en konflikt mellom å tillempe de tradisjonelt brukte metoder slik at arbeidet kan sammenlignes med tidligere arbeider, - og behovet for å utvikle nye metoder i vegetasjonstyper hvor tradisjonelle metoder synes inadekvate. I denne konflikten har jeg forsøkt å legge meg på en kompromisslinje ved både å anvende tradisjonell ruteutlegging med samfunnsklassifikasjon, og de på strandberg kanskje mer relevante ordinasjonsmetoder og transectanalyser. Framtidige plantesosiologiske strandbergundersøkelser bør nok legge enda større vekt på gradientanalyser og ordinasjonsteknikker idet grunnprinsippene bak de tradisjonelle metodene vanskelig tilfredsstilles i utpreget heterogen strandbergvegetasjon. Blant annet av denne grunn har jeg også avstått fra å følge opp hierarkiske klassifikasjonssystem, noe det heller ikke fins noen entydig tradisjon for i strandberglitteraturen.
3. Beskrivelse og klassifikasjon/ordinasjon av vegetasjonen på strandberg i undersøkelsesområdet utgjør hoveddelen i arbeidet. Et forholdsvis lite, avgrenset undersøkelsesområde vil, til

tross for tilgjengelig strandberglitteratur, begrense muligheterne for å sammenligne utformningen av strandberg i andre geografiske områder. Sett i et større perspektiv er det dermed nærliggende å anta at en kan komme til å legge for stor vekt på enkelte samfunn og for liten vekt på andre. Samfunnstyper som i en større sammenheng er viktige, kan være fragmentariske eller mangle helt i det aktuelle området arbeidet har omfattet, mens avvikende samfunn og spesialiteter kan bli tillagt utilbørlig vekt.

4. Å sette vegetasjonen i sammenheng med økologiske faktorer på strandberg er generelt ivaretatt ved samfunnsbeskrivelsene og mer spesielt i kapitlene om økologi på strandberg og suksesjon/ordinasjon. De mange økologiske variable som kan ha innflytelse på strandbergvegetasjonen vil i et slikt begrenset arbeid kreve at en vektlegger de faktorer som synes å ha størst innflytelse på variasjonen.

## SUMMARY

This monograph is based on investigations carried out in 1980-81 on the vegetation of rocky shores on the island of Frøya, Central Norway (Fig. 1).

The concept of rocky shores is applied in a relatively wide sense: The substratum is solid rock. Delimitation to the sea has been set by the lower appearance of the *Verrucaria* species. The inland limit has been set arbitrarily to where the vegetation physiognomically and with respect to the species differs unsignificantly from inland vegetation. Here the vegetation no longer is markedly influenced by the maritime conditions. Emphasis is not laid on exclusive lichen communities on rocky shores.

The investigation area is a typical maritime lowland. The rocks are mainly composed of diorite and granitic gneiss with scattered calcareous veins (Fig. 2). The island has not much minerogen soils, and on the rocky shores the organic soils are also poorly developed. The climate is characterized by mild winters, chilly summers, a relative high precipitation, a high relative humidity, strong ocean winds and frequent heavy cloud cover (Table 2).

In the investigation area 24 localities were more closely analysed (Fig. 6). From these localities 123 sample stands, most of them 1 $m^2$, were the basis for the TABORD classification programme and the HILL ordination programme (reciprocal averaging). In the sample stands 151 different vascular plants and 107 mosses, liverworts and macrolichens (see appendix) were recorded. pH and conductivity were measured in 37 soil samples. Ecological variables such as slope, aspect, elevation and distance from sea were measured for each sample stand.

The sample stands were, principally by means of the TABORD-programme, classified into fourteen communities. These were named by important species or ecological characteristics and were not adapted into a hierarchical system. Five main groups were set up to obtain a general view of the interrelationships:

1. Communities on poorer substratum.
- ± Poorer, supralittoral communities of rocky shores (Table 4).
- Poor, rock communities (Table 5).
- Fruticose lichen community (Table 6).

- Heath communities of rocky shores (Table 7).

In this group of communities species as *Armeria maritima*, *Schistidium maritimum*, *Verrucaria spp.* and *Xanthoria parietina* dominate the supralittoral. More distant from the sea level, species such as e.g. *Agrostis tenuis*, *Deschampsia flexuosa*, *Lotus corniculatus*, *Veronica officinalis*, *Dicranum scoparium*, *Frullania tamarisci*, *Hypnum cupressiforme*, *Rhacomitrium lanuginosum*, *Cladonia arbuscula* and *Parmelia spp.* are significant, while *Calluna vulgaris* dominates the area of heathlike vegetation.

2. Communities on richer substratum.
- Supralittoral *Saxifraga oppositifolia*-community (Table 8).
- Heathlike *S. oppositifolia*-community (Table 9).
- *Dryas octopetala*-community (Table 10).
- Richer trickles/fragments of fens on rocky shores (Table 11).

Many species with more demanding ecological requirements enter here, such as *Carex capillaris*, *flacca* & *pulicaris*, *Dryas octopetala*, *Selaginella selaginoides*, *Saxifraga oppositifolia*, *Ctenidium molluscum* and *Tortella tortuosa*.

3. Intermediate communities of rocky shores with fissures and/or scree fragments.
- *Sedum rosea*-community (Table 12).
- *Alchemilla alpina*-community (Table 13).

These communities are dominated, as the names indicate, respectively by *Sedum rosea* and *Alchemilla alpina*. Nearer the sea, species such as *Puccinellia retroflexa*, *Aster tripolium* and *Agrostis stolonifera* often dominate.

4. Fragments of meadows on rocky shores. ± Grazing pressure.
- Meadows with low cover of bottom layer (Table 14).
- Meadows with high cover of bottom layer (Table 15).
- *Holcus lanatus*-community (Table 16).

The important species of this group are *Agrostis tenuis*, *Festuca rubra*, *Holcus lanatus*, *Rumex acetosa*, *Drepanocladus uncinatus* and *Rhytidiadelphus squarrosus*.

5. Rocky shores with natural fertilization.
- Ornitocoprophilous communities of rocky shores (Table 17).

Ornitocoprophilous vegetation is only briefly considered in this work. Prominant species in the investigation area were *Angelica*

*archangelica * littoralis, Atriplex latifolia, Matricaria inodora * maritima, Melandrium rubrum, Xanthoria parietina* and the terrestrial algae *Prasiola stipitata* (see Fig. 11).

Four transects (Fig. 12, 13, 14, 15) are included, - two of them from a poorer substratum, the other two from a richer substratum.

The salt influence must be considered the most important ecological factor with regard to the vegetation of rocky shores. In addition, substratum, climate (especially microclimate) and, to a lesser extent, aspect, slope and exposure generally have an influence. Intra- and interspecific competition and successions are important biotic factors. Typical species of rocky shores have found their niche, not on the basis of genuine halophily, but rather on the basis of their tolerance towards salinity resulting in reduced competition with inland species.

The communities are arranged by polar ordination and the sample stands are arranged by reciprocal averaging. Two main gradients could be indicated in the polar ordination diagramme (Fig. 17): One poor-rich-gradient and one littoral-heath-gradient. To a certain extent the same gradients can be indicated by the reciprocal averaging of sample stands (Fig. 18).

LITTERATUR

Almquist, E. 1929. Upplands vegetation och flora. *Acta phytogeogr. suec. 1*: 1-624.

Arnell, S. 1979. *Illustrated Moss Flora of Fennoscandia. I. Hepaticae.* 2. ed. Swedish Natural Science Research Council.

Arrhenius, O. 1920. Ökologische Studien in den Stockholmer Schären. *Akad. Abhandl.*: 1-123.

Askvik, H. 1979. *Berggrunnskart Kristiansund 1:250 000. Foreløpig utgave.* Norges geologiske undersøkelser.

Aune, B. 1976. Vær og klima i Trøndelag. I: Søraa, G. (red.): *Bygd og by i Norge. Trøndelag*: 48-55. Oslo.

Baadsvik, K. 1974a. *Jordanalyser. Noen utvalgte metoder for fysikalske og kjemiske jordanalyser.* Trondheim.

- 1974b. Verneverdig strandbergvegetasjon langs Trondheimsfjorden, - foreløpig rapport. *K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapp. Bot. Ser. 1974-7*: 1-19.

Barbour, M.G. 1970. Is any angiosperm an obligate halophyte? *Am. Midl. Natur. 84*: 105-120.

Beddows, A.R. 1961. Biological flora of the British Isles. *Holcus lanatus* L. *J. Ecol. 49 (1)*: 421-430.

Braun-Blanquet, J. & Tüxen, R. 1952. Irische Pflanzengesellschaften. *Veröff. Geobot. Inst. Rübel 25*: 224-420.

Brenner, W. 1916. Strandzoner i Nylands skärgård. *Bot. Not.*: 173-191.

- 1921. Växtgeografiske studier i Barösunds skärgård. *Acta Soc. Fauna Flora fenn. 49 (5)*: 1-151.

Bretten, S. 1975. Botaniske undersøkelser i forbindelse med generalplanarbeidet i Åfjord kommune, Sør-Trøndelag. *K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapp. Bot. Ser. 1975-2*: 1-51.

Bruun, I. 1967. *Climatological Summaries for Norway. Standard Normals 1931-60 of the Air Temperature in Norway.* Oslo.

Bruun, I. & Håland, L. 1970. *Standard Normals 1931-60 of Number of Days with various Weather Phenomena.* Oslo.

Bøcher, T.W., Christiansen, M.S., Johnsen, P., Kristiansen, J., Larsen, E.B., Mikkelsen, V.M., Nørgaard, E. & Smidt, E. 1969. Kystlandets plante- og dyreliv. I: Nørrevang, A. & Meyer, T.J. (red.): *Danmarks Natur. 4: Kyst, Klit og Marsk*: 191-414. København.

Chapman, V.J. 1964. *Coastal Vegetation*. New York.

Cottam, G., Glenn Goff, F. & Whittaker, R.H. 1978. Wisconsin Comparative Ordination. I: Whittaker, R.H. (red.): *Ordination of Plant Communities*: 185-213. Haag.

Dahl, E. & Hadač, E. 1941. Strandgesellschaften der Insel Ostøy im Oslofjord. Eine pflanzensoziologische Studie. *Nytt Mag. Naturvid. 82*: 251-312.

Dahl, O. 1912. Botaniske undersøkelser i Helgeland. I. *Kra. Vidensk. Selsk. Skr. 1. Mat.-Naturv. Kl. 1911, 6*: 1-221.

- 1915. Botaniske undersøkelser i Helgeland. II. *Kra. Vidensk. Selsk. Skr. 1. Mat.-Naturv. Kl. 1914, 4*: 1-184.

Du Rietz, G.E. 1925a. Die Hauptzüge der Vegetation der Insel Jungfrun. *Svensk. Bot. Tidskr. 19*: 323-346.

- 1925b. Die Hauptzüge der Vegetation des äussersten Schärenhofs von Stockholm. *Svensk Bot. Tidskr. 19*: 347-369.

- 1930. Vegetationsforschung auf soziationsanalytischer Grundlage. *Hb. biol. Arb. Meth. 11*: 293-480.

- 1932. Zur Vegetationsökologie der ostschwedischen Küstenfelsen. *Beih. bot. Zbl. 49*: 61-112.

Eklund, O. 1924. Strandtyper i skärgårdshavet. Ett bidrag till kännedomen om litoralens vegetation. *Terra 36*: 167-180.

- 1948. Skärgårdsväxterna och kalken. I: Lindberg, H. (red.): *Skärgårdsboken*: 315-339. Helsingfors.

Ellenberg, H. 1974. Zeigerwerte der Gefässpflanzen Mitteleuropas. *Scripta Geobot. 9*: 1-97.

Fletcher, A. 1973a. The Ecology of Marine (Littoral) Lichens on some Rocky Shores of Anglesey. *Lichenologist 5*: 368-400.

- 1973b. The Ecology of Maritime (Supralittoral) Lichens on some Rocky Shores of Anglesey. *Lichenologist 5*: 401-422.

Frödin, J. 1912. Kustklimatets växtgeografiska betydelse. *Ark. Bot. 11*: 1-74.

Fugelsøy, M. 1955. *Frøyaboka I*. Trondheim.

Fægri, K. 1960. *Coast plants. Maps of distribution of norwegian vascular plants. Vol. I*. Oslo.

Gillham, M.E. 1953. An ecological account of the vegetation of Grassholm Island, Pembrokeshire. *J. Ecol. 41*: 84-99.

- 1955. Ecology of the Pembrokeshire Islands. III. *J. Ecol. 43 (2)*: 172-205.

Gillham, M.E. 1956. Ecology of the Pembrokeshire Islands. V. *J. Ecol. 44 (2)*: 429-454.

Gillner, V. 1944. Strandvegetationen på Stora Amundön i Askims socken, Göteborgs och Bohus län. *Arta Horti. Gothob. 15*: 243-266.

- 1959. Havsstranden i Bohuslän och dess växtvärld. I: Skottsberg, C. & Curry-Lindahl, K. (red.): *Natur i Bohuslän*: 260-273. Stockholm.

Gimingham, C.H. 1964. Maritime and submaritime communities. I: Burnett, J.H. (red.): *Vegetation of Scotland*: 67-142. Edinburgh.

Goksøyr, H. 1938. Das Pflanzenleben auf Rundøy, Sunnmøre in Norwegen. *Skr. norske Vidensk. Akad. Mat.-nat. Kl.*: 1-184.

Goldsmith, F.B. 1967. *Some Aspects of the Vegetation of Sea Cliffs.* Thesis (Ph.D.) University College of North Wales, Bangor.

- 1973. The vegetation of exposed seacliffs at South Stack, Anglesey. I. The multivariate approach. *J. Ecol. 61*: 787-818.

- 1975. The Sea-cliff Vegetation of Shetland. *Journ. Biogeogr. 2*: 297-308.

Grønlie, A.M. 1948. The ornithocoprophilous vegetation of the birdcliffs of Røst in the Lofoten Islands, Northern Norway. *Nytt Mag. Naturvid. 86*: 117-243.

Hadač, E. 1970. Sea shore communities of Reykjanes Peninsula, SW Iceland. *Fol. Geobot. Phytotax. 5*: 133-144.

Hallberg, H.P. 1971. *Vegetation auf den Schalenablagerungen in Bohuslän, Schweden.* Uppsala.

Harwiss, L.L. 1979. *Strandbergvegetasjon i Sandefjord, Vestfold.* Thesis (cand. real.) Universitetet i Oslo.

Hepburn, I. 1943. A study of the vegetation of sea cliffs in North Cornwall. *J. Ecol. 31*: 30-39.

Hesjedal, O. 1969. *Strandvegetasjon i indre, midtre og ytre fjordområder, Hordaland.* Thesis (cand. real.) Universitetet i Bergen.

Hill, M.O. 1973. Reciprocal averaging: an eigenvector method of ordination. *J. Ecol. 61*: 237-249.

Hultén, E. 1971. *Atlas över växternas utbredning i Norden.* Stockholm.

Häyrén, E. 1900. Längszonerna i Ekenäs skärgård. Ett utkast. *Geogr. Fören. Tidskr. 12*: 222-234.

- 1914. Über die Landvegetation und Flora der Meeresfelsen von Tvärminne. Ein Beitrag zur Erforschung der Bedeutung des Meeres für die Landpflanzen. *Acta soc. Fauna Flora fenn. 39 (1)*: 1-194.

Iversen, S.T. 1981. Botaniske undersøkelser i forbindelse med generalplanarbeidet i Frøya kommune, Sør-Trøndelag. *K. Norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapp. Bot. Ser. 1981-8*: 1-63.

- 1982. *Strandbergvegetasjon. En plantesosiologisk undersøkelse på Frøya, Sør-Trøndelag.* Thesis (cand. scient.) Universitetet i Trondheim.

Ivimey-Cook, R.B. & Proctor, M.C.F. 1966. The plant communities of the Burren, Co. Clare. *Proc. Ir. Acad. 15*: 212-301.

Jermy, A.C. & Crabbe, J.A. 1978. *The Island of Mull, a Survey of its Flora and Environment*. London.

Johannessen, T.W. & Håland, L. 1969. *Climatological Summaries for Norway. Standard Normals 1931-60 of Monthly Wind Summaries for Norway*. Oslo.

Jonsell, B. 1961. Kärlväxtfloran på exponerade skär i Oxelösunds skärgård. *Svensk Bot. Tidskr. 55*: 313-339.

Krog, H., Østhagen, H. & Tønsberg, T. 1980. *Lavflora. Norske busk- og bladlav*. Oslo.

Kärenlampi, L. 1966. The succession of the lichen vegetation on the rocky shore geolittoral and adjacent parts of the epilittoral in the southwestern archipelago of Finland. *Ann. Bot. Fenn. 3*: 79-85.

Lid, J. 1974. *Norsk og svensk flora*. 2 utg. Oslo.

Maarel, E. van der, Janssen, J.G.M. & Luoppen, J.M. 1978. TABORD, a program for structuring phytosociological tables. *Veg. 38 (3)*: 143-156.

Maarel, E. van der. 1979. Multivariate methods in phytosociology, with reference to the Netherlands. I: Werger, M.J.A. (red.): *The study of vegetation*: 163-225. Haag.

Malloch, A.J.C. 1971. Vegetation of the maritime cliff-tops of the Lizard and Land's End peninsulas, West Cornwall. *New Phytol. 70 (2)*: 1155-1197.

Marker, E. 1969. A Vegetation Study of Langøya, Southern Norway. *Nytt Mag. Bot. 16*: 15-44 + 1 kart.

McVean, D.N. 1961. Flora and vegetation on the islands of St. Kilda and North Rona in 1958. *J. Ecol. 49 (1)*: 39-54.

Miles, J. 1979. *Vegetation dynamics. (Outline studies in ecology)*. London.

Mueller-Dombois, D. & Ellenberg, H. 1974. *Aims and methods of vegetation ecology*. New York.

Nordhagen, R. 1917. Planteveksten paa Froøene og nærliggende øer. *K. Norske Vidensk. Selsk. Skr. 1916-7*: 1-151 + 5 pl.

- 1918. Nogen karakteristiske plantesamfunn paa strandklipperne ved vore kyster. *Naturen 42*: 225-247.

- 1923. Vegetationsstudien auf der Insel Utsire im westlichen Norwegen. *Berg. Mus. Aarb. 1920-21. Naturv. Rekke 1*: 1-149.

- 1924. Om homogenitet, konstans og minimiareal. *Nyt. Mag. Naturvid. 61*: 1-51.

- 1940. Studien über die maritime Vegetation Norwegens. I. Die Pflanzengesellschaften der Tangwälle. *Berg. Mus. Årb. 1939-40. Naturv. Rekke 2*: 1-123 + 2 tab. + 18 pl.

- 1943. Sikilsdalen og Norges fjellbeiter. En plantesosiologisk monografi. *Berg. Mus. Skr. 22*: 1-607.

Noy-Meir, I. & Whittaker, R.H. 1978. Recent Developments in continuous multivariate Techniques. I: Whittaker, R.H. (red.): *Ordination of Plant Communities*: 337-378. Haag.

Nyholm, E. 1974-79. *Illustrated Moss Flora of Fennoscandia. II. Musci*. 2. ed. Fasc. 1-6. Swedish Natural Science Research Council.

Oberdorfer, E., Görs, S., Korneck, D., Lohmeyer, W., Müller, Th., Philippi, G. & Seibert, P. 1967. Systematische Übersicht der westdeutschen Phanerogamen- und Gefässkryptogamen-Gesellschaften. Ein Diskussionsentwurf. *Schr. Reihe Vegetationskde. 2*: 7-62.

Persson, S. 1977. Datorprogram för bearbetning av vegetationsdata. 1. Klassifikationsprogram - Dokumentation och handhavande. *Medd. Avd. Ekol. Bot. Lunds Univ. 33*: 1-68.

- 1978. Datorprogram för bearbetning av vegetationsdata. 2. Ordinationsprogram - Dokumentation och handhavande. *Medd. Avd. Ekol. Bot. Lunds Univ. 34*: 1-64.

Petterson, B. 1939. Botaniska anteckningar från Dyröya och några angränsande öar vid norska västkusten. *Acta Soc. Fauna Flora fenn. 62 (5)*: 1-37.

Poelt, J. 1969. *Bestimmungsschlüssel europäischer Flechten.* Lehre.

Romell, L.-G. 1915. Gränser och zoner i Stockholms yttre skärgård. *Svensk Bot. Tidskr. 9*: 133-159.

Rueness, J. 1977. *Norsk algeflora.* Oslo.

Schwanck, B. 1974. Vegetationens förändring på de framväxande skären. I: Österholm, H. (red.): *Skärgård i omvandling. Miljö och människa i Finlands skärgård*: 79-85. Helsingfors.

Skogen, A. 1965. Flora og vegetasjon i Ørland herred, Sør-Trøndelag. *K. Norske Vidensk. Selsk. Mus. Årb.*: 13-124.

- 1968. Plantegeografiske undersøkelser på Frøya, Sør-Trøndelag. I-II. *Blyttia 26*: 47-62.

- 1970. Plantegeografiske undersøkelser på Frøya, Sør-Trøndelag. III. *Blyttia 28*: 108-124.

Størmer, P. 1938. Vegetationsstudien auf der Insel Håøya im Oslofjord. *Skr. Norske Vidensk. Akad. Mat.-nat. Kl. 9*: 1-155.

Tansley, A.G. 1949. *The British Islands and their vegetation.* Cambridge.

Tuhkanen, S. 1980. Climatic parameters and indices in plant geography. *Acta phytogeogr. suec. 67*: 1-105.

Tyler, G., Havas, P., Mikkelsen, V., Olsson, H., Sunding, P. & Vestergaard, P. 1971. Förslag till riktlinjer för en enhetlig klassifikation av havsträndernas vegetation i Norden. I: Wielgolaski, F.E. (red.): *IBP i Norden. Nordisk vegetationsklassificering för kartläggning. 7*: 59-76.

Vartiainen, T. 1967. Observations on the plant succession of the islands of Krunnit in the Gulf of Bothnia. *Aquilo, Ser. Bot. 6*: 158-171.

Wallin, G. 1966. *Havsstränders flora i Västervikstrakten.* Uppsala.

Warming, E. 1906. *Dansk Plantevækst. I. Strandvegetationen.* København.

Whittaker, R.H. 1975. *Communities and Ecosystems.* 2. ed. New York.

Whittaker, R.H. & Gauch, H.G. 1978. Evaluation of Ordination Techniques. I: Whittaker, R.H. (red.): *Ordination of Plant Communities*: 277-336. Haag.

Wolff, F.C. 1976. Trekk av Trøndelags geologi. I: Søraa, G. (red.): *Bygd og by i Norge. Trøndelag*: 36-47. Oslo.

Øiaas, T.H. 1982. *Vegetasjonsanalyser på strandberg i Mosvik/ Leksvik kommuner, Nord-Trøndelag.* Thesis (cand. real.) Universitetet i Trondheim.

# APPENDIX

Totalt har jeg registrert 230 karplantearter på strandberg i mitt undersøkelsesområde. 151 av disse artene inngår i tabellmaterialet. Disse artene er merket + i plantelista. De 79 resterende artene er registrert tilfeldig eller har strandberg som et utpreget sekundært voksested. Disse 230 artene utgjør > 50% av karplantefloraen i Frøya kommune (jfr. Iversen 1981). Med hensyn til moser og makrolav på strandberg er artsopptellingen ufullstendig idet bare de arter som er kommet med i ruteanalysene er registrert. Disse omfatter totalt 64 mosearter og 42 makrolav. Arter merket ++ er de som er utelatt ved ruteordinasjonen (reciprocal averaging).

## Registrerte karplanter på strandberg

+ Selaginella selaginoides
++ Botrychium lunaria
Athyrium filix-femina
+ Asplenium trichomanes
Cystopteris fragilis
Gymnocarpium dryopteris
Dryopteris filix-mas
D. dilatata
D. assimilis
D. carthusiana
Polystichum lonchitis
+ Polypodium vulgare
Pinus sylvestris
Picea abies
+ Juniperus communis
++ Triglochin maritimum
T. palustre
+ Anthoxanthum odoratum
+ Agrostis tenuis
+ A. stolonifera
+ A. canina
+ Calamagrostis epigeios
+ Holcus lanatus
+ Deschampsia caespitosa
+ D. flexuosa
Arrhenatherum elatius
+ A. pubescens
+ Sieglingia decumbens
+ Melica nutans
+ Molinia caerulea
+ Poa pratensis
++ P. irrigata
+ P. alpina
++ P. trivialis
++ P. annua
++ Puccinellia retroflexa
P. maritima
+ Festuca rubra
F. ovina
+ F. vivipara
+ Nardus stricta
Elytrigia repens
++ Elymus arenarius
Eriophorum vaginatum
E. angustifolium
++ E. latifolium
Scirpus caespitosus
++ Carex dioica
+ C. pulicaris
++ C. maritima
C. leporina
C. canescens
Carex echinata
+ C. nigra
++ C. pilulifera
C. oederi
+ C. tumidicarpa
C. binervis
++ C. vaginata
+ C. panicea
+ C. pallescens
+ C. flacca
+ C. capillaris
++ Juncus conglomeratus
J. filiformis
J. squarrosus
++ J. gerardii
++ J. bufonius
++ J. alpinus
J. articulatus
J. trifidus
+ Luzula pilosa
L. sylvatica
+ L. multiflora
Narthecium ossifragum
++ Tofieldia pusilla
Orchis mascula
+ Dactylorhiza maculata
D. incarnata
Platanthera bifolia
+ Gymnadenia conopsea
+ Listera ovata
Salix caprea
S. aurita
+ Populus tremula
Corylus avellana
Betula pubescens
++ B. nana
Urtica dioica
Rumex longifolius
++ R. crispus
+ R. acetosa
++ Polygonum viviparum
Astriplex littoralis
A. patula
++ A. latifolia
Suaeda maritima
Salicornia europaea
Spergularia marina
++ S. media
+ Sagina procumbens
S. subulata
+ S. nodosa
++ Stellaria media

Stellaria graminea
++ S. crassifolia
+ Cerastium fontanum
+ Lychnis flos-cuculi
++ Melandrium rubrum
++ Silene maritima
Caltha palustris
Ranunculus flammula
R. auricomus
++ R. acris
R. repens
+ Thalictrum alpinum
++ Cochlearia officinalis
+ Draba incana
+ Cardamine pratensis
Arabidopsis thaliana
Arabis hirsuta
+ Sedum rosea
+ S. anglicum
+ S. acre
++ S. annuum
+ Saxifraga oppositifolia
+ S. aizoides
+ Parnassia palustris
Sorbus aucuparia
S. rupicola
Rubus chamaemorus
+ R. saxatilis
++ Fragaria vesca
Comarum palustre
++ Potentilla anserina
+ P. crantzii
+ P. erecta
+ Geum rivale
+ Dryas octopetala
+ Filipendula ulmaria
+ Alchemilla alpina
A. glabra
+ A. spp.
++ Rosa villosa
++ R. dumalis
++ Trifolium repens
+ T. pratense
+ Anthyllis vulneraria
+ Lotus corniculatus
+ Vicia sylvatica
+ V. cracca
++ Lathyrus pratensis
++ Oxalis acetosella
+ Geranium sylvaticum
G. robertianum
+ Linum catharticum
+ Polygala vulgaris
+ Hypericum pulchrum
H. perforatum
Drosera rotundifolia
D. anglica
Viola tricolor
+ V. riviniana
+ V. canina
+ Viola montana
Epilobium montanum
E. palustre
++ Cornus suecica
++ Carum carvi
++ Pimpinella saxifraga
++ Ligusticum scoticum
+ Angelica sylvatica
++ A. * littoralis
Andromeda polifolia
+ Arctostaphylos uva-ursi
++ A. alpina
++ Erica tetralix
+ Calluna vulgaris
+ Vaccinium vitis-idaea
+ V. uliginosum
++ V. myrtillus
+ Empetrum nigrum
++ E. hermaphroditum
+ Trientalis europaea
++ Glaux maritima
+ Armeria maritima
+ Ajuga pyramidalis
Scutellaria galericulata
+ Prunella vulgaris
Galeopsis tetrahit
+ Linaria vulgaris
Veronica arvensis
V. chamaedrys
+ V. officinalis
++ V. agrestis
Digitalis purpurea
+ Melampyrum pratense
+ Euphrasia stricta
+ E. micrantha
+ Rhinanthus minor
+ Bartsia alpina
+ Pinguicula vulgaris
+ Plantago lanceolata
+ P. maritima
++ Galium aparine
+ G. boreale
G. palustre
++ G. verum
+ Valeriana sambucifolia
V. salina
+ Succisa pratensis
+ Campanula rotundifolia
Solidago virgaurea
++ Aster tripolium
+ Antennaria dioica
+ Achillea millefolium
A. ptarmica
++ Matricaria * maritima
Chrysanthemum leucanthemum
Senecio vulgaris
Saussurea alpina
+ Cirsium heterophyllum
C. arvense
+ Leontodon autumnalis

++ Crepis tectorum
Sonchus arvensis
+ Taraxacum spp.
Hieracium pilosella
+ H. umbellatum
+ H. spp.

Totalt inngår 230 arter. 151 arter er merket +, og disse inngår i tabellmaterialet. I tillegg er 79 arter registrert på strandberg tilfeldig eller som sekundært voksested.

## Moser på strandberg

++ Amblystegium serpens
Andraea cf.
Antitrichia curtipendula
++ Blindia acuta
Bryum alpinum
++ B. bimum
B. capillare
B. inclinatum
B. pseudotriquetrum
++ B. salinum
B. spp.
++ Calliergon cordifolium
Calliergonella cuspidata
++ Campylium stellatum
++ Ceratodon purpureus
Climacium dendroides
Cratoneuron filicinum
Ctenidium molluscum
Dicranum scoparium
Distichum inclinatum
Ditrichum flexicaule
++ Drepanocladus revolvens
D. unicinatus
++ Fissidens adianthoides
F. osmundioides
Gymnostomum aeruginosum
Homalothecium sericeum
Hylocomium splendens
++ Hymenostylium recurvirostre
Hypnum cupressiforme
Isothecium myosuroides
++ Mnium cuspidatum
M. hornum
++ M. pseudopunctatum
++ Myurella julacea
Plagiothecium undulatum
Pleurozium schreberi
++ Pogonatum urnigerum
Polytrichum juniperinum
++ P. piliferum
Rhacomitrium heterostichum
R. lanuginosum
Rhytidiadelphus loreus
R. squarrosus
R. triquetrus
Schistidium apocarpum
S. maritimum
Thuidium tamariscinum
Tortella tortuosa
++ Tortula ruralis
Ulota phyllantha

++ Barbilophozia barbata
B. lycopodioides
++ Bazzania trilobata
Blepharostoma trichophyllum
Diplophyllum albicans
Frullania tamarisci
Leiocolea spp.
Plagiochila asplenioides
Ptilidium ciliare
Radula complanata
Riccardia pinguis
++ Scagania sp.
Tritomaria quinquedentata

Listen omfatter bare de mosearter som er kommet med i tabellmaterialet, ialt 64 arter.

## Blad- og busklav på strandberg

++ Anaptychia ciliaris var. melanosticta
A. fusca
Cladonia arbuscula
++ C. bellidiflora
C. coccifera
C. gracilis
++ C. merochlorophaea
C. pleurota
++ C. portentosa
C. pyxidata

Cladonia rangiferina
C. rangiformis
++ C. squamosa
C. stricta
C. subcervicornis
C. uncialis
++ C. verticillata
Collema sp.
Cornicularia aculeata
++ Hypogymnia physodes
++ Leptogium lichenoides
++ L. sinuatum
++ Lichina confinis
Nephroma laevigatum
Pannaria pezizoides
Parmelia conspersa
P. omphalodes
P. pulla
P. saxatilis
Peltigera aphthosa
P. canina
++ P. hymenina
P. membranacea
++ P. polydactyla
++ Psoroma hypnorum
Ramalina siliquosa
R. subfarinacea
++ Sphaerophorus fragilis
S. globosus
Stereocaulon vesuvianum
++ Umbilicaria cylindrica
++ Xanthoria parietina

Listen omfatter igjen bare de arter som er kommet med i tabellmaterialet, ialt 42 arter.

Arter merket ++ er de som er utelatt ved ruteordinasjonen (reciprocal averaging).