

ACTA BOTANICA FENNICA 47
EDIDIT
SOCIETAS PRO FAUNA ET FLORA FENNICA

ÜBER DIE STRANDHÖHENZONEN ALS
HILFSMITTEL BEI DER ERFORSCHUNG DER
SCHÄRENFLORA IM LANDHEBUNGSGEBIET

VON
E. J. VALOVIRTA

HELSINGFORSIAE 1950

HELSINKI 1950
DRUCK VON A.-G. TILGMANN

Im Jahre 1937 veröffentlichte ich in einer akademischen Abhandlung meine Untersuchungen über die Entwicklung der Pflanzendecke auf den aus dem Meere emporsteigenden Inseln in den Schärenhöfen des Kvarken im Bottnischen Meerbusen (im Rönnskär-, Norrskär- und Holmö-Archipel; VALOVIRTA 1937). Fünf Jahre später, im Frühjahr 1942, hatte ich nach vorläufiger Entledigung vom Kriegsdienst die Gelegenheit, diese Untersuchungen etwa 100 km südlicher, in dem zwischen den Städten Kristiina (Kristinestad) und Kaskinen (Kaskö) gelegenen Schärenhof fortzusetzen. Nach einer durch die Kriegsgeschehnisse bedingten Unterbrechung im Jahre 1944 wurde die Untersuchung dann in den zwei folgenden Sommern zuendegeführt.

Als Ziel der Untersuchungen galt ein Versuch, die Entwicklung der Flora auf den in Entstehung begriffenen Inseln nach einer anderen Methode, als seinerzeit im Rönnskär-Archipel, klarzulegen.

Der Schärenhof nordwestlich Kristiina (Abb. 1) ist im Vergleich zum Rönnskär-Archipel in vielen Beziehungen anders beschaffen. Die Schären liegen hier in geringer Entfernung vom Festland und sind von diesem sowie voneinander höchstens durch etwa 2 km breite Wasserflächen getrennt. Nur die südlichen und südwestlichen Winde haben dank der in nord-südlicher Richtung langgestreckten Form der reihenweise angeordneten äussersten Inseln freien Zutritt zum Archipel, die inneren Schären sind gegen den Westwind geschützt. Weiteren Schutz bietet das sich im Norden und Nordosten weit gegen den Schärenhof vorschiebende Festland.

In bezug auf die Bodenbeschaffenheit sind die Unterschiede dem Rönnskär-Archipel gegenüber nicht gross. Der Felsgrund liegt jedoch reichlicher im Tage und nackte Felseninseln sind hier viel häufiger als im Rönnskär-Archipel. Auch Sandstränder findet man hier mehr. Doch sind die mit Grus, Geröll und Felsblöcken bedeckten Inseln, die meistens an ihrem höchsten Punkt einen Felskern aufweisen, in der Mehrzahl. Für die vorliegende Untersuchung wurden Inseln gewählt, die denjenigen des Rönnskär-Archipels in tunlichstem Masse glichen, also gemischte Geröll-, Felsblock- und Felseninseln.

Der Betrag der säkulären Landhebung ist in dieser Gegend auf etwa 80 cm berechnet worden (RENQVIST 1936), also auf einen um 20 cm kleineren Wert als im Kvarken. Indem aber das Meer zwischen den Städten Kristiina und Kas-

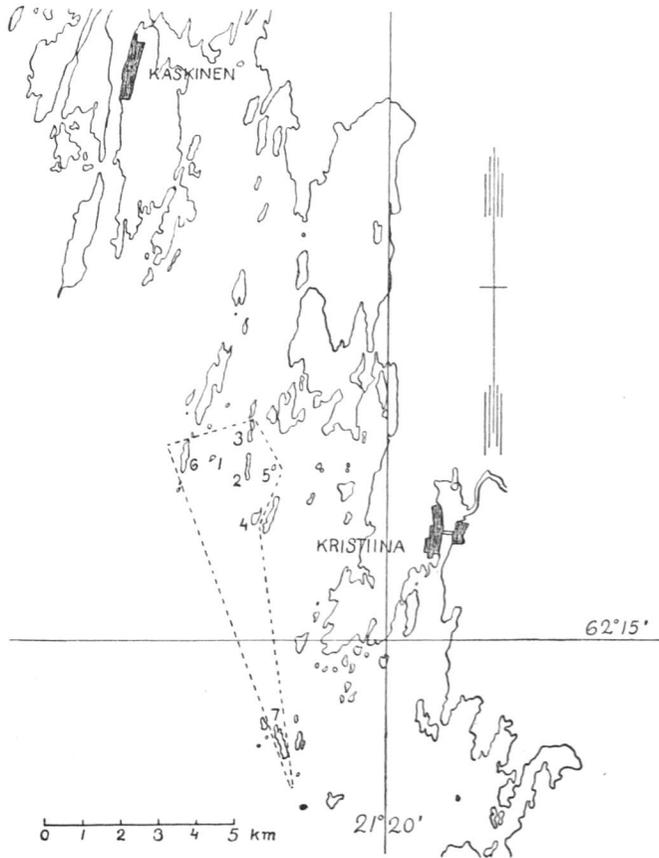


Abb. 1. Das Untersuchungsgebiet (gestrichelte Linie) mit den Inseln Jopskär (1), Lång-radden (2), Långripgrund (3), Gåsgrund Westerskär (4), Stånggrund (5), Skötgrund (6) und Murggrund Bastuskär (7).

kinen im ganzen viel tiefer und die seichte Strandzone schmaler ist, äussert sich die Einwirkung der Landhebung hier im grossen und ganzen nicht so deutlich wie im Rönnskär-Archipel.

In allen sonstigen edaphischen Beziehungen steht das Untersuchungsgebiet dem Rönnskär-Archipel so nahe, dass ich mich hier damit begnügen kann, lediglich auf meine eingangs erwähnte ältere Untersuchung hinzuweisen.

Von den untersuchten Inseln liegt eine, Nr. 7 Murggrund Bastuskär, 5 km von den anderen entfernt, die sich wiederum über eine Fläche von $2,5 \times 3$ km verteilen.

Tabelle 1 enthält eine Übersicht über die Inseln, geordnet nach der Höhe ihres höchsten Punktes, mit Hinweisen auf ihre Grösse, die Bodenbeschaffenheit und die Anzahl der auf ihnen angetroffenen Pflanzenarten.

Tabelle 1. Übersicht der untersuchten Inseln im Kristiina-Archipel, mit Angabe ihrer Grössen- und Bodenverhältnisse (F = Felsen, G = Geröll und Felsblöcke, Gr = Grus und Kies, S = Sand, T = Ton; die Reihenfolge gibt die relative Reichlichkeit der betreffenden Bodenarten an) nebst der Anzahl der auf ihnen festgestellten Pflanzenarten.

Name der Insel	Höhe, m	Höchste Länge u. Breite, m	Areal ha	Bodenart	Artenzahl
Jopskär	3,5	200 × 90	1.28	F, G	59
Långraden	4,2	820 × 110	6.40	Gr, G, S, F, T	77
Långripgrund	4,4	520 × 80	3.36	G, Gr, T, F	82
Gäsgrund Westerskär	5,0	440 × 200	5.28	F, G, Gr, S	88
Stånggrund	5,1	180 × 90	1.28	F, G	49
Skötgrund	6,5	900 × 170	10.40	G, F, Gr, S	87
Murgrund Bastuskär	7,6	840 × 200	10.50	F, G, Gr, S	110

Die niedrigste von den untersuchten Inseln, J o p s k ä r, hat ein Alter von etwa 440 Jahren und beherbergt eine spärliche Heidevegetation, aber keine Strandwiesen oder andere wiesenartige Pflanzengesellschaften. Auf der Insel steht eine ältere Schwarzerle, ferner begegnet man dort einigen jungen Espen, Schwarzerlen und Ebereschen. In der Mitte der Insel befindet sich eine N—S-gerichtete Mulde mit reichlichem Bewuchs von Wacholdern.

Zieht man den Rönnskär-Archipel zum Vergleich heran, so kann festgestellt werden, dass auf der *gleich alten* Insel Tummelsö N ebenfalls 59 Arten, auf den anderen 400—450 Jahre alten Inseln des genannten Archipels aber weniger (57, 45, 45, 43, 32 und 18), vorkommen. Im Verhältnis zu den *gleich hohen* Inseln im Rönnskär-Archipel ist Jopskär deutlich artenreicher, indem z.B. die 3,5 m hohe Insel Djupskär E 46 Arten, weitere fünf 3,0—3,2 m hohe Inseln 53, 43, 32, 30 und 28 Arten aufweisen.

Die 4,2 m hohe Insel L å n g r a d e n ist etwa 530 Jahre alt. Ihre Vegetation besteht aus grossen Strandwiesen auf der Nordspitze der Insel, einem kleinen Kiefernwald in der Mitte, Heidevegetation rund um den Wald sowie Felsenvegetation mit kleinen Tümpeln im Südteil der Insel. Wie die Tabelle 1 zeigt, sind auf der Insel sämtliche möglichen Standortsarten dieses Archipels vertreten. Im Vergleich zu den *gleich hohen* Inseln des Rönnskär-Archipels ist die festgestellte Artenzahl hoch (77 gegen 59, 57, 45, 45, 43, 32 und 18 Arten). Auf den *gleich alten* Inseln des Rönnskär-Archipels sind Artenzahlen von 76, 74, 47 und 26 festgestellt worden; dabei beziehen sich die drei ersten Werte auf bzw. 13,7, 35,4 und 15,2 ha grosse Inseln, also auf mindestens doppelt so grosse wie Långraden.

Die etwa gleich hohe Insel L å n g r i p g r u n d (4,4 m) hat ausgedehnte Strandwiesen im Südteil, während der Nordteil von Felsen und Felsblöcken eingenommen ist. Dazwischen befindet sich eine kleine Birkenwaldung mit zwei grossen Fichten. Einige Ebereschen und Birken wachsen zerstreut nörd-

lich vom Birkenwald. Die Artenzahl der Insel (82) hebt sich noch schärfer als die der gleich hohen Insel Långgradden von den Artenzahlen der gleich hohen und gleich alten Inseln im Rönnskär-Archipel ab.

Gåsgrund Westerskär ist eine mittelgrosse Felseninsel mit einer Strandwiese und einer langgestreckten Rollsteinsanhäufung an der Nordspitze. Im südlichen und im nordwestlichen Teil der Insel begegnet man je einer Waldung mit Erlen, Birken und einigen Ebereschen, Espen, Kiefern und Fichten. Die grosse Mittelpartie der Insel weist ausgedehnte *Empetrum*- und *Juniperus*-Matten auf. Ein kleiner Tümpel (5×6 m), umrandet mit *Cornus suecica*, *Lythrum salicaria*, *Comarum palustre*, *Galium palustre*, *Epilobium palustre*, *Carex Goodenowii*, *C. gracilis*, *C. canescens*, *C. norvegica*, *Scirpus Tabernaemontani*, *Sc. uniglumis* und *Triglochin palustre*, liegt in der Waldung im Nordwestteil der Insel in etwa 20 cm Höhe über dem Meeresspiegel. Die Artenzahl auf dem 5 m hohen und 5,28 ha grossen Gåsgrund beläuft sich auf 88. Diese Insel entspricht den 600—700 Jahre alten Inseln Ljusan (10,4 ha) mit 58 Arten und Hamnskärs-Vattungen (1,3 ha) mit 62 Arten im Rönnskär-Archipel. Die gleich hohen Inseln des Rönnskär-Archipels (vier Inseln mit einem Areal von 0,7, 13,7, 15,2 und 35,4 ha) haben 26, 76, 47 und 74 Arten, also viel weniger als auf Gåsgrund.

Die kleine Felsen- und Geröllinsel Stånggrund (1,3 ha) ist ebenso hoch wie Gåsgrund (5,1 m), hat aber nur 49 Arten aufzuweisen. Es fehlen auf ihr alle Strandwiesen, Tümpel, Waldungen und sonstige Standorte mit üppigerer Vegetation. Die Artenzahl steht derjenigen der gleich alten Inseln im Rönnskär-Archipel näher als die der vorhergehenden Insel Gåsgrund.

Skötgrund ist die grösste Insel in der hier zu besprechenden Inselgruppe (10,4 ha) und hat bereits ein Alter von etwa 800 Jahren erreicht. Ihre Westseite ist der ganzen Länge nach felsig. Die höchste Stelle, eine etwa 2 m hohe Felskuppe im Südteil der Insel, liegt 6,5 m ü.d.M. Die Ostseite besteht aus Geröll-, Kies- und Grusfeldern ohne Strandwiesen, im Nordteil der Insel befindet sich aber hier ein Hain mit Birken, Kiefern, Espen sowie Schwarz- und Grauerlen. In der Mittelpartie dehnen sich grosse *Empetrum*- und *Vaccinium vitis-idaea*-Matten nebst Wacholdergebüsch aus, und weiter oben am Weststrand hat sich ein reicher *Hippophaës*-Bestand gebildet.

Die Anzahl der auf der Insel festgestellten Pflanzenarten beläuft sich auf 87, liegt also bedeutend niedriger als auf den gleich alten Inseln Stenskär (34,0 ha, 117 Arten) und Fälliskär (13,7 ha, 121 Arten) im Rönnskär-Archipel. Der grosse Unterschied erklärt sich aber dadurch, dass die beiden letztgenannten Inseln bewohnt sind. Ljusan und Hamnskärs-Vattungen im Rönnskär-Archipel sind ungefähr gleich hoch (6 und 6,5 m, erstere auch gleich gross), beherbergen aber eine weit geringere Anzahl von Arten.

Die höchste von den untersuchten Inseln im Schärenhof von Kristiina

ist die etwa 5 km südlich von den anderen gelegene Insel Murgrund Bastuskär (7,6 m). In ihrer Nähe liegen zwei andere Inseln, auf der äusseren Seite Westerskär und auf der inneren Österskär. Die Insel ist in nord-südlicher Richtung langgestreckt und ihr Weststrand ist grösstenteils felsig. In der Mitte und im Ostteil sind Felsblöcke nebst Kies- und Grusboden vorherrschend. Kleine Sandflächen gibt es auch, so z.B. am innersten Ende der kleinen Bucht im Nordostteil der Insel. Noch haben sich um einige von den vielen Tümpeln der Insel verhältnismässig ausgedehnte Moorflächen gebildet. Die vorhandenen Waldungen sind klein, aber zahlreich, und bestehen aus Espen, Birken, Erlen, Kiefern und Fichten. Die Strandwiesen, am Oststrand der Insel gelegen, sind klein. Den Namen Bastuskär hat die Insel auf Grund einer Fischerhütte und den Namen Murgrund auf Grund einer ehemals als Unterbau oder als Wand einer ebensolchen gedienten kleinen Steinmauer erhalten. In der nächsten Umgebung der heute noch stehenden Hütte wurden einige anthropochore Pflanzenarten festgestellt.

Die Zahl der auf Murgrund Bastuskär beobachteten Pflanzenarten beläuft sich auf insgesamt 110. Ziehen wir den Rönnskär-Archipel zum Vergleich heran, so finden wir, dass die ein wenig höheren, bewohnten Inseln Stenskär (8,1 m, 34,0 ha, 117 Arten) und Fälliskär (8,2 m, 13,7 ha, 121 Arten) in bezug auf ihre Artenzahl der Insel recht nahe kommen. Andere vergleichbare, z.B. gleich alte Inseln stehen im Rönnskär-Archipel nicht zur Verfügung.

Als Zusammenfassung des oben dargestellten Vergleichs zwischen den Inseln des Kristiina- und des Rönnskär-Archipels kann festgestellt werden, dass gleich alte und gleich hohe Inseln im Schärenhof von Kristiina überhaupt durch einen grösseren Artenreichtum gekennzeichnet sind, als im Rönnskär-Archipel. Diese Unterschiede werden durch die hier beigefügte Tabelle 2 veranschaulicht. Die angeführten Werte sind Mittelwerte von Inseln ver-

Tabelle 2. Vergleich der Artenzahlen einerseits gleich hoher und andererseits gleich alter Inseln im Kristiina- und im Rönnskär-Archipel.

Höhe der Inseln	Artenzahl		Differenz
	Kristiina	Rönnskär	
3—4 m	59	38,7	20,3
4—5 »	79,5	45,8	33,7
5—6 »	68,5	65,7	2,8
6—7 »	87	60	27
7—9 »	110	—	—
Alter der Inseln			
400—500 J.	59	45,8	13,2
500—600 »	79,5	65,7	13,8
600—700 »	68,5	60,0	8,5
700— »	87	119	—32

Tabelle 3. Vergleich der Artenzahlen einander in bezug auf Alter, Grösse oder Höhe möglichst nahe stehende Inselpaare aus dem Kristiina- (erster Name) und dem Rönnskär-Archipel (zweiter Name).

	Alter Jahre	Areal ha	Arten- zahl	Diffe- renz
Jopskär / Djupskär W	440 / 430	1,3 / 1,2	59 / 45	14
Långgraden / Lillsanden	530 / 510	6,4 / 13,7	77 / 76	1
Långripgrund / Södra Malhöysan ...	550 / 510	3,4 / 0,7	82 / 26	56
Gåsgrund / Ljusån	630 / 600	5,3 / 10,4	88 / 58	30
Stånggrund / Hamnskär-Vattungen	640 / 650	1,3 / 1,3	49 / 62	13
Skötgrund / Fälliskär ¹	810 / 820	10,4 / 13,7	87 / 121	—34
Murgrund / Trutskär	950 / 1050	10,5 / 6,1	110 / 58	52
	Höhe, m			
Jopskär / Djupskär E	3,5 / 3,5	1,3 / 1,1	59 / 46	13
Långgraden / Fälliskärsbådan	4,2 / 4,0	6,4 / 6,4	77 / 45	32
Långripgrund / Rönnskärsbådan ...	4,4 / 4,2	3,4 / 3,0	82 / 57	25
Gåsgrund / Lillsanden	5,0 / 5,1	5,3 / 13,7	88 / 76	12
Stånggrund / Södra Malhöysan ...	5,1 / 5,1	1,3 / 0,7	49 / 26	23
Skötgrund / Ljusån	6,5 / 6,0	10,4 / 10,4	87 / 58	29
Murgrund / Fälliskär ¹	7,6 / 8,2	10,5 / 13,7	110 / 121	—11

schiedenen Flächeninhalts. Wählen wir uns aber Inselpaare aus, deren Alter, Grösse und Höhe einander möglichst nahe stehen, so erhalten wir gleich grosse Unterschiede, wie sie die Tabelle 3 zeigt.

Die wichtigste Ursache zu dem grösseren Artenreichtum der Flora im Schärenhof von Kristiina ist vor allem die Nähe des Festlandes und die infolgedessen effektivere Diasporenversorgung der Inseln vom Festland aus.

Die gemeinsame Artenliste der sieben untersuchten Inseln im Kristiina-Archipel umfasst 146 Arten. Tabelle 4 enthält eine systematische Aufzählung der Arten nach der Flora von HIITONEN (1933). Angegeben sind ferner die Höhe der Inseln sowie das Vorkommen der Arten in den verschiedenen Höhenzonen.

Von diesen 146 Arten wachsen 33 oder 23,3 % auf allen 7 Inseln. Die Zahl der für 6 Inseln gemeinsamen Arten beläuft sich auf nur 13 oder 8,9 %, während auf 5 Inseln 12 Arten oder 8,2 % und auf 4 Inseln 16 Arten oder 11,0 % vorkommen. Nur auf je einer Insel wurden gefunden 39 Arten oder 26,7 %, auf 2 Inseln 19 Arten oder 13,0 % und auf 3 Inseln 14 Arten oder 9,6 %. Die Zahl der auf je einer bis drei Inseln vorkommenden Arten beträgt also 72 oder fast die Hälfte (49,3 %) aller festgestellten Arten. Auf mehr als der Hälfte von allen Inseln wachsen 45,2 % der Arten; im Rönnskär-Archipel mit seinen 63 Inseln von einer Höhe von 0,1 bis 14,7 m beträgt der entsprechende Wert nur 9,1 %.

¹ Von den 121 Arten der Insel Fälliskär sind 28 anthropochor bzw. hemerophil. Da diese auf den Inseln Skötgrund und Murgrund fehlen, ist die tatsächliche Differenz auf —6 bzw. 17 zu berechnen.

Tabelle 4. Verzeichnis der auf den untersuchten sieben Inseln im Schärenhof von Kristiina angetroffenen Gefäßpflanzenarten nebst Angabe ihres Auftretens sowohl auf den einzelnen Inseln als in den verschiedenen Höhenzonen.

	Jopskär (3,5 m)	Långradden (4,2 m)	Långripgrund (4,4 m)	Gåsgrund (5,0 m)	Stånggrund (5,1 m)	Skötgrund (6,5 m)	Murgrund (7,6 m)	Höhenzone, cm					
								0—80	80—160	160—240	240—320	320—400	
<i>Lycopodium annotinum</i> .	—	+	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—
<i>Polypodium vulgare</i>	—	—	+	+	+	—	—	—	—	+	—	—	—
<i>Athyrium filix-femina</i> ...	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—
<i>Dryopteris spinulosa</i> ...	+	+	—	+	+	—	+	—	—	—	—	—	—
» <i>phegopteris</i>	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—
» <i>linnaeana</i> ...	—	—	+	—	—	—	+	—	—	+	—	—	—
<i>Pinus silvestris</i>	—	+	+	+	+	+	+	—	—	+	—	—	—
<i>Picea excelsa</i>	—	+	+	+	+	+	+	—	—	+	—	—	—
<i>Juniperus communis</i> ...	+	+	+	+	+	+	+	—	—	+	—	—	+
<i>Triglochin palustre</i>	—	—	—	—	—	—	+	—	—	+	—	—	—
» <i>maritimum</i> ...	+	+	+	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—
<i>Potamogeton marinus</i> ...	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Sparganium affine</i>	—	—	—	+	—	+	—	—	—	+	—	—	—
<i>Juncus Gerardi</i>	+	+	+	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—
<i>Luzula multiflora</i>	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—
<i>Scirpus Tabernaemontani</i>	—	+	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—
» <i>uniglumis</i>	+	+	+	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—
<i>Eriophorum vaginatum</i> .	—	—	—	+	—	+	+	—	—	+	—	—	—
» <i>polystachyum</i>	+	+	—	—	+	+	+	—	—	—	—	—	—
<i>Carex glareosa</i>	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
» <i>norvegica</i>	—	—	—	+	—	—	+	—	—	—	—	—	—
» <i>canescens</i>	+	+	—	+	—	—	+	—	—	—	—	—	—
» <i>gracilis</i>	—	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—
» <i>Goodenowii</i>	+	+	+	+	—	+	+	—	—	—	—	—	—
» <i>irrigua</i>	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	+	—	—
» <i>rostrata</i>	+	+	—	+	—	+	+	—	—	—	+	—	—
<i>Phalaris arundinacea</i> ...	+	+	+	—	+	+	+	—	—	—	—	—	—
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	—	—	+	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—
<i>Hierochloë odorata</i>	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—
<i>Alopecurus pratensis</i> ...	—	—	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—
<i>Agrostis stolonifera</i>	+	+	+	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—
» <i>tenuis</i>	—	—	+	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—
» <i>canina</i>	+	—	+	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—
<i>Calamagrostis epigejos</i> ...	+	+	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—
» <i>neglecta</i> .	+	+	+	+	+	—	+	—	—	—	—	—	—
<i>Deschampsia caespitosa</i> .	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—
» <i>bottnica</i> ...	—	+	+	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—
» <i>flexuosa</i> ...	+	+	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—
<i>Phragmites communis</i> ...	—	—	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—
<i>Poa pratensis</i>	—	—	+	+	—	+	+	—	—	—	—	—	—
» <i>annua</i>	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	+	—	—
<i>Puccinellia retroflexa</i> ...	+	+	+	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—
<i>Festuca ovina</i>	+	+	+	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—
» <i>rubra</i>	+	+	+	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—
<i>Elymus arenarius</i>	+	+	+	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—

Tabelle 4 (forts.)

	Jopskär (3,5 m)	Långraddden (4,2 m)	Långripgrund (4,4 m)	Gåsgrund (5,0 m)	Stånggrund (5,1 m)	Skötgrund (6,5 m)	Murggrund (7,6 m)	Höhenzone, cm				
								0—80	80—160	160—240	240—320	320—400
Betula verrucosa	—	+	+	+	—	+	+	—	+	+	—	—
» pubescens	—	—	+	+	—	+	+	—	+	+	—	—
Alnus incana	+	+	—	+	—	+	+	—	+	+	—	—
» glutinosa	+	—	+	+	—	+	+	—	+	+	—	—
Salix repens	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—
» caprea	—	+	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—
» aurita	—	+	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—
» cinerea	—	+	+	+	—	+	+	—	+	+	—	—
» phylicifolia	+	+	+	+	+	+	+	—	+	+	—	—
Populus tremula	+	+	—	+	+	+	+	—	+	+	—	—
Urtica dioeca	—	—	+	—	—	—	—	—	+	+	—	—
Polygonum aviculare	+	+	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—
Rumex fennicus	—	—	—	+	—	—	—	—	+	+	—	—
» crispus	+	—	+	—	—	—	—	—	+	+	—	—
» acetosa	—	+	+	+	—	—	+	—	—	—	—	—
» acetosella	+	—	+	—	—	+	+	—	—	+	—	—
Atriplex latifolium	+	+	+	+	+	—	—	—	+	—	—	—
Silene inflata	+	+	+	—	+	+	—	—	+	—	—	—
Melandrium dioecum	—	—	—	—	—	+	+	—	+	—	—	—
Stellaria media	—	—	—	—	—	—	+	—	—	+	—	—
» graminea	+	+	+	+	+	—	+	—	+	—	—	—
Sagina nodosa	—	—	+	+	—	—	+	—	—	—	—	—
» procumbens	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—
Spergularia salina	—	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—
Ranunculus repens	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Nymphaea candida	—	—	—	—	—	+	—	—	—	+	—	—
Isatis tinctoria	—	+	+	—	—	—	+	—	+	—	—	—
Barbarea stricta	—	+	+	+	—	+	—	—	—	—	—	—
Roripa palustris	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—
Draba incana	+	+	+	+	+	—	+	—	+	+	—	—
Arabidopsis thaliana	—	—	+	+	—	—	+	—	—	—	—	—
Turritis glabra	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—
Erysimum hieracifolium	—	+	+	+	—	+	—	—	+	+	—	—
Drosera rotundifolia	—	—	—	—	—	—	+	—	—	+	—	—
Viola tricolor	—	+	+	+	—	—	+	—	+	—	—	—
» canina	—	—	+	—	—	—	+	—	+	—	—	—
» palustris	—	—	—	—	—	—	+	—	+	—	—	—
Sedum telephium	+	+	+	+	+	+	+	—	+	+	+	+
» acre	+	+	+	+	+	+	+	—	+	+	+	+
Parnassia palustris	—	+	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—
Ribes nigrum	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
» rubrum	—	+	—	+	—	+	—	—	+	—	—	—
» alpinum	—	—	+	—	—	+	—	—	—	—	—	—
Potentilla anserina	—	—	+	+	—	—	+	—	—	—	—	—
» argentea	—	—	—	—	—	+	—	—	+	—	—	—
Comarum palustre	+	—	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—
Fragaria vesca	+	—	+	—	—	+	—	—	—	—	—	—

Tabelle 4 (forts.)

	Jopskär (3,5 m)	Långradden (4,2 m)	Långgripgrund (4,4 m)	Gåsgrund (5,0 m)	Stånggrund (5,1 m)	Skötgrund (6,5 m)	Murgund (7,6 m)	Höhenzone, cm				
								0—80	80—160	160—240	240—320	320—400
Rubus idaeus	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
» saxatilis	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
» arcticus	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
» chamaemorus	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+	—
Filipendula ulmaria	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Sorbus aucuparia	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Prunus padus	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+
Vicia cracca	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—
Trifolium repens	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	—	—
Hippophaës rhamnoides	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	—	—
Lythrum salicaria	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—	—
Epilobium palustre	—	+	—	+	—	—	+	—	+	—	—	—
Chamaenerium angustifolium	+	+	—	+	+	+	—	—	+	+	—	—
Hippuris vulgaris	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+	—
Cornus suecica	+	+	—	+	—	+	+	+	+	+	—	—
Angelica silvestris	+	—	+	—	+	—	+	+	+	+	—	—
» litoralis	+	—	—	—	—	—	+	+	+	+	—	—
Peucedanum palustre	—	—	—	+	—	—	—	—	+	—	—	—
Trientalis europaea	—	+	+	+	—	+	+	+	+	—	—	—
Glaux maritima	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—	—	—
Pirola rotundifolia	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	+	—
» media	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—
Vaccinium vitis-idaea	—	+	+	+	—	+	+	+	+	—	—	—
» myrtillus	—	+	+	+	—	+	+	+	+	—	—	—
» uliginosum	—	+	—	+	—	+	+	+	+	—	—	—
Oxycoccus quadripetalus	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+	—
Andromeda polifolia	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+	—
Empetrum nigrum	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Menyanthes trifoliata	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+	—
Myosotis laxa	—	—	—	+	—	—	+	+	+	+	—	—
Galeopsis bifida	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—
Scutellaria galericulata	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	—	—
Linaria vulgaris	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—
Veronica longifolia	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—
» officinalis	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Melampyrum silvaticum	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—
» pratense	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—
Euphrasia brevipila	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—
Odontites rubra	—	+	+	—	—	—	+	+	+	+	—	—
Rhinanthus minor	+	—	—	—	—	—	+	+	+	+	—	—
Galium palustre	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—
Linnaea borealis	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	+	—
Valeriana excelsa	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—
Campanula rotundifolia	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	—	—
Achillea millefolium	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	—	—
Matricaria maritima	+	—	+	—	—	+	+	+	+	+	—	—

Tabelle 4 (forts.)

	Jopskär (3,5 m)	Långradden (4,2 m)	Långripgrund (4,4 m)	Gåsgrund (5,0 m)	Stånggrund (5,1 m)	Skötgrund (6,5 m)	Murgrund (7,6 m)	Höhenzone, cm				
								0—80	80—160	160—240	240—320	320—400
<i>Chrysanthemum vulgare</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—	—
<i>Cirsium lanceolatum</i> ...	—	—	+	—	—	—	—	+	+	—	—	—
» <i>palustre</i>	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—
<i>Leontodon autumnalis</i> ...	+	+	+	—	—	—	+	+	—	—	—	—
<i>Taraxacum officinale</i> ...	—	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—
<i>Sonchus arvensis</i>	+	+	+	+	+	+	+	—	—	—	—	—
<i>Hieracium caespitosum</i> .	—	—	—	—	—	+	—	—	—	+	—	—
» <i>umbellatum</i> ..	+	+	+	+	+	—	+	+	+	+	+	+
Zusammen	59	77	82	88	49	87	110	72	89	50	40	8

Nehmen wir die 40 häufigsten Arten im Rönnskär-Archipel (Arten, die auf mindestens 19 von allen 63 Inseln des Archipels vorkommen), so können wir feststellen, dass 8 Arten (*Angelica litoralis*, *Rumex crispus*, *Urtica dioeca*, *Stellaria media*, *Sagina procumbens*, *Cerastium triviale*, *Agrostis canina* und *Viola montana*) im Kristiina-Archipel nicht auf mehr als 5 Inseln vorkommen.

Von den 33 häufigsten, auf sämtlichen untersuchten 7 Inseln des Kristiina-Archipels vorkommenden Arten sind folgende 6 auf den 19 gleich alten Inseln des Rönnskär-Archipels *nicht* häufig (in Klammern die Anzahl der Inseln, wo die betreffende Art im Rönnskär-Archipel angetroffen wurde):

Festuca ovina (2)

Salix phylicifolia (7)

Rubus saxatilis (10)

Sedum telephium (4)

Veronica maritima (8)

Sorbus aucuparia (10)

Ein weiterer Vergleich ergibt, dass *Betula verrucosa* im Rönnskär-Archipel nur auf einer von 19, im Kristiina-Archipel auf 5 von den untersuchten 7 Inseln, *Hieracium umbellatum* beziehungsweise auf 3 und 6, *Carex rostrata* auf 3 und 5, *Pinus silvestris* auf 3 und 6, *Angelica silvestris* auf 3 und 6, *Populus tremula* auf 4 und 6, *Picea excelsa* auf 5 und 6, *Salix cinerea* auf keiner und 5 sowie *Erysimum hieracifolium* auf 5 und 5 Inseln wachsen. Mit Ausnahme der letztgenannten und *Veronica maritima* sind alle diese im Kristiina-Archipel vorkommenden Arten typischer auf dem Festland.

Gehen wir in unserem Vergleich noch weiter, so können wir feststellen, dass die Anzahl der auf den *gleich hohen*, also nicht die Höhe von 8 m erreichenden Inseln des Rönnskär-Archipels vorkommenden Arten 146 beträgt,

also der totalen Artenzahl der im Kristiina-Archipel untersuchten Inseln genau gleichkommt. Von diesen Arten sind 113 gemeinsam und je 33 solche, die entweder nur im Kristiina-Archipel oder nur im Rönnskär-Archipel vorkommen. Diese letzteren Arten sind die folgenden.

Kristiina-Archipel:	Andromeda polifolia	Poa trivialis
Polypodium vulgare	Menyanthes trifoliata	Festuca pratensis
Potamogeton marinus	Myosotis laxa	Nardus stricta
Sparganium affine	Melampyrum silvaticum	Polygonum dumetorum
Carex glareosa	» pratense	Rumex domesticus
Hierochloë odorata	Odontites rubra	Atriplex patulum
Alopecurus pratensis	Linnaea borealis	» litorale
Agrostis tenuis	Campanula rotundifolia	Montia lamprosperma
Betula verrucosa	Cirsium lanceolatum	Cerastium triviale
» pubescens	» palustre	Ranunculus acer
Alnus glutinosa	Hieracium caesium	Cakile maritima
Salix repens		Capsella bursa-pastoris
» caprea	Rönnskär-Archipel:	Erysimum cheiranthoides
» cinerea	Ophioglossum vulgatum	Lathyrus paluster
Ranunculus repens	Equisetum pratense	Carum carvi
Nymphaea candida	Dryopteris filix-mas	Myosotis arvensis
Isatis tinctoria	Alisma plantago-aquatica	» caespitosa
Turritis glabra	Sparganium simplex	Solanum dulcamara
Ribes alpinum	Allium schoenoprasum	Plantago major
Potentilla argentea	Juncus balticus	» maritima
Peucedanum palustre	» bufonius	Antennaria dioeca
Pirola rotundifolia	Alopecurus ventricosus	Matricaria discoidea
» media	Calamagrostis arundinacea	Cirsium arvense

Auf *gleich alten* Inseln im Rönnskär-Archipel wachsen insgesamt 188 Arten, also 45 Arten mehr als im Kristiina-Archipel. Zum Teil beruht dieser Unterschied auf dem Fehlen von *zusammengewachsenen Inseln* im letztgenannten Schärenhof, von Inseln also, die durch Verschmelzung von zwei oder mehreren Inseln als Folge der Landhebung entstanden sind. Solche Inseln bieten den Pflanzen anderlei Standorte dar, als die gewöhnlichen Inseln von einfacher Bildung, von welchem Typus die untersuchten Inseln im Schärenhof von Kristiina sind. Teils ist aber der genannte Unterschied auch darauf zurückzuführen, dass die Inseln des untersuchten Kristiina-Archipels un bebaut sind und daher nur eine geringe Zahl von hemerophilen und anthropochoren Pflanzenarten beherbergen. Dasselbe gilt auch beim gegenseitigen Vergleich der gleich hohen Inseln.

Im Kristiina-Archipel sind 22 Arten zu verzeichnen, die auf gleich alten Inseln im Rönnskär-Archipel fehlen. Diese Arten sind dieselben wie auf den gleich hohen Inseln, mit Ausnahme der folgenden:

Polypodium vulgare	Betula pubescens	Pirola rotundifolia
Alopecurus pratensis	Salix caprea	Menyanthes trifoliata
Agrostis tenuis	Ranunculus repens	
Betula verrucosa	Ribes alpinum	

Von den 65 Arten, die im Rönnskär-Archipel auf bis 950 Jahre alten Inseln angetroffen worden sind, aber im Kristiina-Archipel fehlen, sind 33 Arten dieselben wie auf den gleich hohen Inseln des Kristiina-Archipels. Die 32 anderen Arten sind die folgenden.

Equisetum silvaticum	Polygonum convolvulus	Solanum tuberosum
Potamogeton alpinus	Chenopodium album	Veronica chamaedrys
Juncus filiformis	Viscaria vulgaris	Rhinanthus major
Paris quadrifolia	Lychnis flos-cuculi	Pedicularis palustris
Carex Oederi	Myosurus minimus	Galium uliginosum
Phleum pratense	Lathyrus maritimus	» verum
Alopecurus geniculatus	Trifolium pratense	Erigeron acer
Agropyrum repens	Callitriche autumnalis	Gnaphalium uliginosum
» caninum	Anthriscus silvestris	Artemisia vulgaris
Salix pentandra	Lysimachia thyrsoiflora	Cirsium heterophyllum
Polygonum viviparum	Calluna vulgaris	

In meiner vorgenannten Studie über die Landhebung als pflanzengeographischer Faktor (VALOVIRTA 1937) wurde das Material auf die Weise behandelt, dass die Inseln ihrer Höhe nach in Höhengruppen (0—1 m, 1—2 m, 2—3 m, usw.) eingeteilt und die auf dieser Grundlage erhaltenen Artenlisten dann auf verschiedene Weise miteinander verglichen wurden. An Hand meiner Untersuchungen im Sommer 1942 wollte ich nun klarlegen, wie sich diese Artenlisten zu solchen verhalten würden, die gewonnen werden, wenn man die einzelnen Inseln je nachdem, wieviel auf ihnen durch die Landhebung während eines Jahrhunderts trocknes Land entstanden ist, in waagerechte Höhenzonen aufteilt. In beiden Fällen sind die von der Untersuchung betroffenen Flächen gleich alt, im ersteren Falle ist aber die obere Höhengrenze eine absolute Höhengrenze, während im letzteren über ihr noch weitere Höhenzonen gelegen sein können (vgl. hierzu Abb. 2).

Für diese Untersuchungen wurden von den sieben untersuchten Inseln zwei gewählt, nämlich Långripgrund (4,4 m, 3,4 ha) und Gåsgrund Westerskär (5 m, 5,3 ha), und beide, von der untersten ufernahen Zone beginnend, zonenweise unter gleichzeitiger Verzeichnung der angetroffenen Pflanzenarten rund um die Insel abgeschritten. Auf beiden Inseln sind die verschiedenen in vertikaler Richtung 80 cm hohen Höhen-

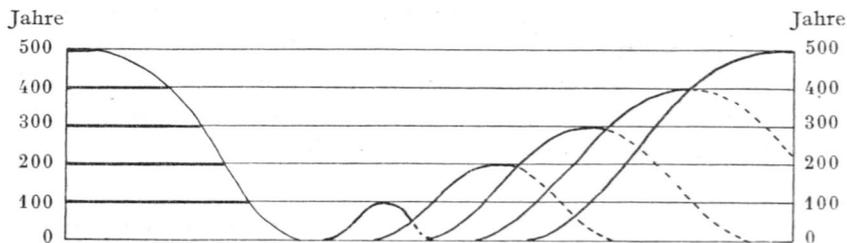


Abb. 2. Graphische Darstellung der Untersuchungsmethode. Links die Höhenzonen- und rechts die Höhengruppenmethode.

zonen, die mittels eines Gefällemessers ermittelt und nötigenfalls mit Steinen gemerkt wurden, reich bewachsen. Die Beobachtungen von den beiden Inseln werden vereinigt behandelt und durch Einzelbeobachtungen von anderen Inseln ergänzt, um ein vollständigeres Bild zu erhalten.

Die zusammengerechnete Artenzahl der beiden Inseln beläuft sich auf 110. Von diesen sind 66 in der untersten Zone (0—80 cm), 100 in den zwei untersten (0—160 cm), 109 in den drei untersten (0—240 cm) und 110 in den vier untersten sowie in sämtlichen fünf Zonen (0—320 bzw. 0—400 cm) zu finden. In den drei oberen Höhenzonen besteht also die Flora fast gänzlich von denselben Arten, die schon in den zwei untersten Zonen vorhanden sind.

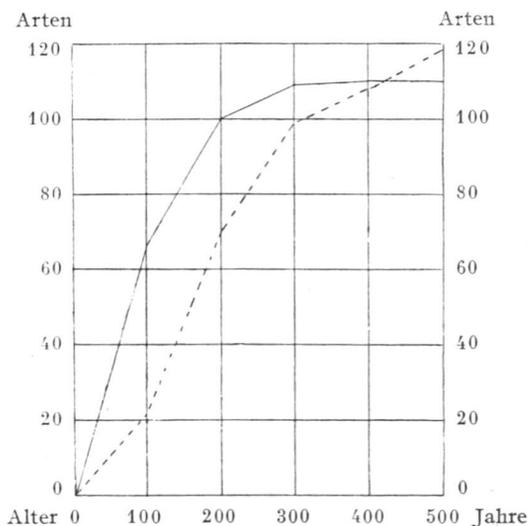


Abb. 3. Zunahme der Artenzahlen mit steigenden Höhenzonen im Kristiina-Archipel (ausgezogene Linie) und steigendem Alter der Inseln (=Höhengruppen) im Rönnskär-Archipel (unterbrochene Linie).

Nehmen wir nun zum Vergleich die entsprechenden Artenzahlen des Rönnskär-Archipels, nämlich die den verschiedenen Höhengruppen (unter 1 m, 2 m, 3 m, 4 m und 5 m) zufallenden Inseln, so erhalten wir die Zahlenreihe 22, 70, 99, 108 und 119. Graphisch dargestellt, ergeben sich die in Abb. 3 wiedergegebenen Kurven, die erweisen, dass die zwei untersten Höhenzonen auf den beiden untersuchten Inseln im Kristiina-Archipel eine weit grössere Artenzahl beherbergen als die den entsprechenden Höhengruppen zufallenden Inseln im Rönnskär-Archipel, und zwar beträgt der Unterschied zugunsten der ersteren in der untersten Höhenzone 44 und in der nächstfolgenden 30 Arten. Mit der dritten Höhenzone kommen noch 9 neue Arten hinzu, mit der vierten nur eine. Aber mit der fünften Höhenzone finden wir, dass der

Kristiina-Archipel schon um 10 Arten hinter dem Rönnskär-Archipel zurückliegt.

Dieser grosse Unterschied in den Artenzahlen gleich alten Bodens in der untersten Zone (0—80 cm) einerseits der grösseren Inseln (Kristiina-Archipel) und andererseits derjenigen, die sich nur bis zu der genannten, d.h. dem Landhebungsbetrag von hundert Jahren entsprechenden Höhe aus dem Meer erheben (Rönnskär-Archipel), erklärt sich dadurch, dass *den Arten der letztgenannten nur die Zeit von einem Jahrhundert zur Verfügung gestanden hat, sich aus der Umgebung auf sie auszubreiten, während die unterste Zone der höheren Inseln Zufuhr auch noch von den höhergelegenen Zonen erhalten haben kann*, deren Vegetation älter und darum auch viel reicher ist. Dasselbe gilt natürlich auch für die zweite Zone, doch muss man sich erinnern, dass das oberhalb derselben gelegene Areal hier schon kleiner ist. Auch ist die Pflanzendecke hier infolge ihres grösseren Alters mehr geschlossen und darum auch artenärmer als eine offene Vegetation. Hinzu kommt noch, dass die Höhenzone immer von einem *bestimmten Alter* ist, während in einer Höhengruppe die verschiedenen Inseln gewöhnlich viel *unter der oberen Altersgrenze* liegen, und darum müsste die Artenzahl in jenen Zonen viel höher sein.

Dass die Artenzahl auf den bis 400 und 500 Jahre alten Inseln im Rönnskär-Archipel höher ist, als bis zu der gleichaltrigen Höhengrenze auf den untersuchten Inseln im Schärenhof von Kristiina, hängt damit zusammen, dass sich die Artenzahlen der Höhenzonen nur auf das Material von zwei Inseln gründen, während den anderen sechs oder sieben Inseln zugrundeliegen haben.

Aus der Artenliste in Tabelle 4, in welcher auch die Verteilung der Arten auf die verschiedenen Höhenzonen angegeben ist, können wir ersehen, in wie vielen Zonen jede dort auftretende Art vorkommt. Die Arten können je nach ihrer Zugehörigkeit zu den verschiedenen Zonen in 11 Gruppen eingeteilt werden. Diese sind die folgenden.

1. Arten der Zone	0— 80 cm	20 Arten
2. » » »	0—160 »	30 »
3. » » »	0—240 »	11 »
4. » » »	0—320 »	6 »
5. » » »	0—400 »	5 »
6. » » »	80—400 »	3 »
7. » » »	80—240 »	14 »
8. » » »	80—160 »	21 »
9. » » »	160—320 »	1 Art
10. » » »	160—240 »	10 Arten
11. » » »	240—320 »	25 »

Die theoretisch möglichen Gruppen 80—320 cm, 160—400 cm, 240—400 cm und 320—400 cm sind im vorliegenden Material zufällig nicht vertreten.

Schematisch dargestellt, erhalten wir für die verschiedenen Gruppen die in Abb. 4 wiedergegebene Figur. Man stellt fest, dass der untersten Zone (0—80 cm, vertreten durch die Gruppen 1—5) insgesamt 72 Arten, der darübergelegenen zweiten Zone (80—160 cm, Gruppen 2—8) 90, der dritten Zone (160—240 cm, Gruppen 3—7, 9 und 10) 50, der vierten (240—320 cm, Gruppen 4—6, 9 und 11) 40 und der fünften Zone (320—400 cm, Gruppen 5 und 6) 8 Arten zufallen.

Wollen wir dann wissen, wie die Flora der einzelnen Höhenzonen aus verschiedenen Elementen zusammengesetzt ist, so brauchen wir nur die oben erwähnten Gruppen graphisch aufeinanderzulegen. Dies ist in der hier beigefügten Abbildung 5 durchgeführt worden.

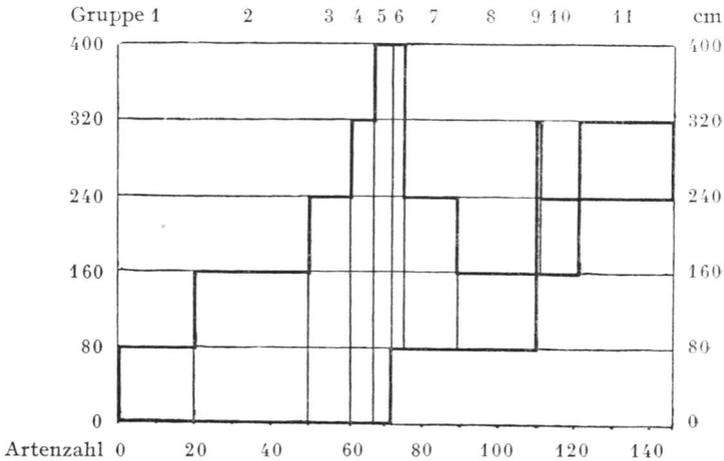


Abb. 4. Verteilung der Arten auf die verschiedenen Höhenzonen.

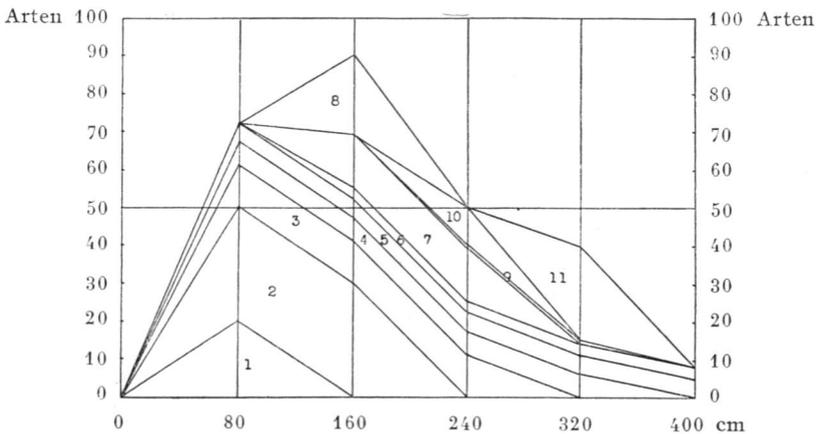


Abb. 5. Zusammensetzung der Flora in den verschiedenen Höhenzonen. Die Nummern zwischen den Linien bezeichnen die Artengruppen. Vgl. den Text und Tabelle 5.

Von den hier angeführten Artengruppen sind vier nur in je einer Zone vertreten, nämlich die Gruppe 1 mit 20 Arten, die Gruppe 8 mit 21 Arten, die Gruppe 10 mit 10 Arten und die Gruppe 11 mit 25 Arten. Dagegen sind die 5 Arten der Gruppe 5 in sämtlichen fünf Höhenzonen, die 6 Arten der Gruppe 4 in vier und desgleichen die 3 Arten der Gruppe 6 in vier Zonen zu finden. In drei Zonen vertreten sind nur die 11 Arten der Gruppe 3, in zwei Zonen die 30 Arten der Gruppe 2, die 14 Arten der Gruppe 7 und die einzige Art der Gruppe 9.

Welche sind nun die Arten, die sich in so ungleicher Verteilung auf die verschiedenen Höhenzonen ausgebreitet haben? Tabelle 5, auf die in der folgenden Darstellung verwiesen wird, gibt eine Aufstellung der Arten auf der Grundlage von Abb. 4.

Tabelle 5. Verteilung der auf den sieben untersuchten Inseln des Kristiina-Archipels festgestellten Pflanzenarten auf die nach der Höhenamplitude der Arten unterschiedenen 11 Gruppen. Siehe den Text auf S. 18—21.

Gruppe 1 (0—80 cm)

Triglochin maritimum
Potamogeton marinus
Carex glareosa
Agrostis stolonifera
Deschampsia bottnica
Polygonum aviculare
Atriplex latifolium
Sagina nodosa
Spergularia salina
Ranunculus repens
Barbarea stricta
Parnassia palustris
Potentilla anserina
Trifolium repens
Angelica litoralis
Glaux maritima
Odontites rubra
Rhinanthus minor
Matricaria maritima
Sonchus arvensis

Gruppe 2 (0—160 cm)

Juncus Gerardi
Luzula multiflora
Scirpus Tabernaemontani
» uniglumis
Carex Goodenowii
Phalaris arundinacea
Agrostis canina
Calamagrostis neglecta
Deschampsia caespitosa
Phragmites communis
Poa pratensis
Puccinellia retroflexa
Rumex crispus
Silene inflata
Sagina procumbens

Isatis tinctoria

Viola palustris
Fragaria vesca
Filipendula ulmaria
Vicia cracca
Hippophaë rhamnoides
Lythrum salicaria
Peucedanum palustre
Myosotis laxa
Euphrasia brevifolia
Galium palustre
Valeriana excelsa
Cirsium lanceolatum
» palustre
Leontodon autumnalis

Gruppe 3 (0—240 cm)

Calamagrostis epigejos
Elymus arenarius
Urtica dioeca
Rumex acetosa
Stellaria graminea
Viola tricolor
» canina
Rubus saxatilis
Angelica silvestris
Linaria vulgaris
Chrysanthemum vulgare

Gruppe 4 (0—320 cm)

Festuca rubra
Draba incana
Erysimum hieraciifolium
Rubus idaeus
Galeopsis bifida
Veronica longifolia

Gruppe 5 (0—400 cm)

Juniperus communis
Sedum telephium
» acre
Empetrum nigrum
Hieracium umbellatum

Gruppe 6 (80—400 cm)

Deschampsia flexuosa
Festuca ovina
Sorbus aucuparia

Gruppe 7 (80—240 cm)

Dryopteris linnaeana
Pinus silvestris
Picea excelsa
Betula verrucosa
» pubescens
Alnus incana
» glutinosa
Salix cinerea
» phlycifolia
Populus tremula
Ribes rubrum
Chamaener. angustifolium
Cornus suecica
Trientalis europaea

Gruppe 8 (80—160 cm)

Dryopteris spinulosa
Triglochin palustre
Carex norvegica
» canescens
» gracilis
Anthoxanthum odoratum
Hierochloë odorata
Alopecurus pratensis
Agrostis tenuis

Salix repens	Sparganium affine	Stellaria media
Rumex fennicus	Eriophorum vaginatum	Nymphaea candida
Roripa palustris	» polystachyum	Turritis glabra
Arabidopsis thaliana	Salix caprea	Drosera rotundifolia
Ribes nigrum	Melandrium dioecum	Rubus chamaemorus
» alpinum	Potentilla argentea	Prunus padus
Comarum palustre	Vaccinium myrtillus	Hippuris vulgaris
Rubus arcticus	» uliginosum	Pirola rotundifolia
Epilobium palustre	Veronica officinalis	» media
Vaccinium vitis-idaea	Gruppe 11 (240–320 cm)	Oxycoccus quadripetalus
Scutellaria galericulata	Athyrium filix-femina	Andromeda polifolia
Achillea millefolium	Dryopteris phegopteris	Menyanthes trifoliata
Gruppe 9 (160–320) cm	Carex irrigua	Melampyrum silvaticum
Polypodium vulgare	» rostrata	» pratense
Gruppe 10 (160–240 cm)	Poa annua	Linnaea borealis
Lycopodium annotinum	Salix aurita	Campanula rotundifolia
	Rumex acetosella	Taraxacum officinale
		Hieracium caesium

Gruppe 1. — Von den 20 Arten der Gruppe 1 (0–80 cm) befinden sich nur 8 unter den 22 Arten der unter 1 m hohen Inseln des Rönnskär-Archipels (in der Tabelle durch Kursivdruck angegeben). Von den restlichen 14 Arten des Rönnskär-Archipels kommt *Alopecurus ventricosus* überhaupt nicht auf den untersuchten Inseln im Kristiina-Archipel vor, die anderen 13 Arten verteilen sich auf mehr als eine Höhenzone (so fallen z.B. 9 Arten in die Gruppe 2, in den Höhenbereich von 0–160 cm).

Von den 12 nicht mit den unter 1 m hohen Inseln des Rönnskär-Archipels gemeinsamen Arten bewohnen *Polygonum aviculare*, *Barbarea stricta* und *Matricaria maritima* im Rönnskär-Archipel die 1–2 m hohen, *Sagina nodosa*, *Potentilla anserina* und *Rhinanthus minor* die 2–3 m hohen, *Spergularia salina* die 3–4 m hohen, *Trifolium repens* die 4–5 m hohen Inseln und *Ranunculus repens* die etwa 8 m hohe Insel Fälliskär, doch so, dass sie alle, ausser *Ranunculus repens* und dem Weissklee, auf den verschiedenen Inseln auf dasselbe Höhengniveau beschränkt sind. Wir sehen hier, wie die meisten Arten des 100 Jahre alten Strandes mehr als 100 Jahre benötigt haben, um nach den Inseln einzuwandern zu können.

Drei Arten der Gruppe 1, nämlich *Potamogeton marinus* (in einem Tümpel), *Carex glareosa* und *Odontites rubra*, wurden nicht im Rönnskär-Archipel konstatiert.

Gruppe 2. — Von den 30 Arten der Gruppe 2 (0–160 cm) sind 9 gemeinsam mit den auf den 1–2 m hohen Inseln des Rönnskär-Archipels neu hinzutretenden (also nicht auf den 0–1 m hohen Inseln vorkommenden) Arten (in der Tabelle kursiv). Neun Arten waren gemeinsam mit denjenigen der 0–1 m hohen Inseln, und zwar *Juncus Gerardi*, *Scirpus uniglumis*, *Phalaris arundinacea*, *Calamagrostis neglecta*, *Rumex crispus*, *Vicia cracca*, *Lythrum salicaria*, *Galium palustre* und *Valeriana excelsa*. Auf gleich altem Boden in beiden Archipelen wachsen also 18 von den 30 Arten dieser Gruppe. Auf den

älteren Inseln des Rönnskär-Archipels sind folgende Arten zu finden: auf 2—3 hohen Inseln *Scirpus Tabernaemontani* und *Poa pratensis*, auf 3—4 m hohen *Luzula multiflora* und *Fragaria vesca*, auf 4—5 m hohen *Deschampsia caespitosa*, auf 5—6 m hohen *Phragmites communis* und *Viola palustris* und auf der 12 m hohen Insel Storskär *Cirsium palustre*. Im Rönnskär-Archipel wurden nicht gefunden: *Isatis tinctoria*, *Peucedanum palustre*, *Myosotis laxa* und *Cirsium lanceolatum*.

Gruppe 3. — Von den 11 Arten der Gruppe 3 (0—240 cm) ist nur *Rubus saxatilis* in der entsprechenden Höhengruppe im Rönnskär-Archipel zu finden. Auf den älteren Inseln begegnet man keiner von den Arten, wohl aber schon auf den 0—1 m hohen Inseln einer (*Stellaria graminea*), während die anderen 9 Arten auf den 1—2 m hohen Inseln vertreten sind.

In dieser Gruppe kommt es mehr auf das Anpassungsvermögen der Pflanzen, in drei hinsichtlich ihrer edaphischen Faktoren verschiedenartigen Zonen zu wachsen, als auf die zu der Ausbreitung zur Verfügung gestandene Zeit an. Dieser Umstand macht sich in den folgenden Gruppen in noch gesteigertem Masse geltend.

Gruppe 4. — Von den sechs Arten der Gruppe 4 (0—320 cm) begegnet man *Festuca rubra* und *Galeopsis bifida* im Rönnskär-Archipel schon auf 0—1 m hohen Inseln, während *Draba incana*, *Rubus idaeus* und *Veronica longifolia* auf den 1—2 m hohen und *Erysimum hieraciiifolium* auf den 2—3 m hohen Inseln zu finden sind.

Gruppe 5. — Wie aus der Tabelle zu ersehen ist, sind sämtliche Zonen vom Ufer bis hinauf zur 400 cm-Höhenlinie nur von fünf Arten besiedelt worden. Von diesen begegnet man *Juniiperus*, *Empetrum* und *Sedum acre* im Rönnskär-Archipel zum erstenmal auf den 1—2 m hohen Inseln, *Hieracium umbellatum* dagegen, und zwar supramarin, erst auf 5—6 m hohen Inseln.

Gruppe 6. — Die drei Arten der Gruppe 6 (80—400 cm) stehen in bezug auf ihr Anpassungsvermögen denjenigen der vorhergehenden Gruppe nahe.

Im Rönnskär-Archipel begegnet man *Deschampsia flexuosa* zuunterst auf 1—2 m hohen, *Festuca ovina* und *Sorbus aucuparia* auf 2—3 m hohen Inseln.

Gruppe 7. — Von den 14 Arten der Gruppe 7 (80—240 cm) sind nicht weniger als 10 Bäume bzw. Sträucher, und nur *Dryopteris linnaeana*, *Chamaenerium*, *Cornus* und *Trientalis* vertreten die Gruppe der Kräuter. *Alnus glutinosa* und *Salix cinerea* fehlen im Rönnskär-Archipel, den Birken begegnet man dort auf der 8,1 m hohen Insel Stenskär, während *Pinus*, *Picea* und *Populus* zum erstenmal auf den 5—6 m hohen, *Dryopteris linnaeana* auf den 3—4 m hohen, *Salix phylicifolia*, *Ribes rubrum*, *Cornus* und *Trientalis* auf den 2—3 m hohen und *Alnus incana* sowie *Chamaenerium angustifolium* auf den 1—2 m hohen Inseln zu finden sind.

Gruppe 8. — Die Arten der Gruppe 8 (80—160 cm) sind zum grössten Teil

Kräuter, nur *Salix repens*, *Ribes nigrum* und *R. alpinum* vertreten die Gruppe der Sträucher.

Obwohl also diese Arten im Kristiina-Archipel auf 100—200 Jahre altem Boden wachsen, begegnet man nur dreien von ihnen, nämlich *Dryopteris spinulosa*, *Arabidopsis thaliana* und *Achillea millefolium*, im Rönnskär-Archipel zum erstenmal auf Inseln gleichen Alters. Vier Arten, *Triglochin palustre*, *Ribes nigrum*, *Comarum palustre* und *Epilobium palustre*, wachsen zum erstenmal auf 200—300 Jahre alten Inseln, *Anthoxanthum odoratum* auf 300—400 Jahre alten, *Carex gracilis*, *Roripa palustris*, *Rubus arcticus* und *Vaccinium vitis-idaea* (letztere Art müsste wahrscheinlich bei der Gruppe 6 untergebracht werden) auf 400—500 Jahre alten und *Carex norvegica*, *Rumex fennicus* nebst *Scutellaria galericulata* auf 500—600 Jahre alten Inseln. Auf der 8,1 m hohen Insel Stenskär findet man von diesen Arten *Alopecurus pratensis* und *Ribes alpinum* und auf der 12 m hohen Insel Storskär *Hierochloë odorata* und *Salix repens*.

Gruppe 9. — Die einzige der Gruppe 9 (160—320 cm) zufallende Art ist im Rönnskär-Archipel nur auf dem 8,2 m hohen Fälliskär zu finden.

Gruppe 10. — Von den zehn Arten der Gruppe 10 (160—240 cm) begegnet man *Melandrium dioecum* im Rönnskär-Archipel schon auf 1—2 m hohen Inseln, während *Eriophorum vaginatum*, *E. polystachyum* und *Vaccinium uliginosum* auf 2—3 m hohen, *Veronica officinalis* auf 3—4 m hohen, *Vaccinium myrtillus* auf 4—5 m hohen und *Lycopodium annotinum* auf 5—6 m hohen Inseln zu finden sind. *Salix caprea* kommt auf dem Stenskär (8,1 m) und *Potentilla argentea* auf dem Storskär (12 m) vor. *Sparganium affine* wurde im Rönnskär-Archipel überhaupt nicht gefunden.

Gruppe 11. — Auch die 25 Arten der Gruppe 11 (240—320 cm) gehören wie die der Gruppen 1, 8 und 10 auf den zwei untersuchten Inseln nur je einer Höhenzone an. Ihr Wuchsbereich liegt hoch, dennoch meiden sie den höchsten Punkt der Inseln. Das Verzeichnis zeigt, dass ein grosser Teil von ihnen aus Arten der feuchten Felsenvertiefungen besteht. *Stellaria media* wächst im Rönnskär-Archipel auf 0—1 m hohen Inseln, ist aber im Kristiina-Archipel anthropochor. *Rumex acetosella* begegnet man im Rönnskär-Archipel schon auf 1—2 m hohen Inseln, *Athyrium filix-femina* und *Hippuris vulgaris* auf 2—3 m hohen. Alle diese vier Arten wachsen also im Rönnskär-Archipel auf jüngerem Boden als auf den untersuchten Inseln bei Kristiina. *Prunus padus* ist im Rönnskär-Archipel auf 3—4 m hohen, *Poa annua* und *Oxycoccus quadripetalus* auf 4—5 m hohen, *Carex irrigua*, *C. rostrata*, *Salix aurita*, *Drosera rotundifolia*, *Taraxacum officinale* und *Hieracium caespitosum* auf 5—6 m hohen und *Dryopteris phegopteris* nebst *Rubu. chamaemorus* auf 6—7 m hohen Inseln zu finden. *Pirola rotundifolia* wächst im Rönnskär-Archipel auf dem Stenskär (8,1 m), *Menyanthes trifoliata* auf dem Fälliskär (8,2 m) und *Turritis*

glabra, *Andromeda polifolia*, *Melampyrum silvaticum* nebst *Linnaea borealis* auf dem Storskär (12 m). *Nymphaea candida*, *Pirola media*, *Melampyrum pratense* und *Campanula rotundifolia* wurden nicht im Rönnskär-Archipel gefunden.

Als Zusammenfassung des Obigen kann festgestellt werden, dass die floristische Übereinstimmung zwischen den Höhenzonen des Kristiina-Archipels und den den gleichen Altersgrenzen entsprechenden Höhengruppen im Rönnskär-Archipel nicht gross ist. Besonders betrifft dies die Gruppen 7 bis 11. Abb. 6

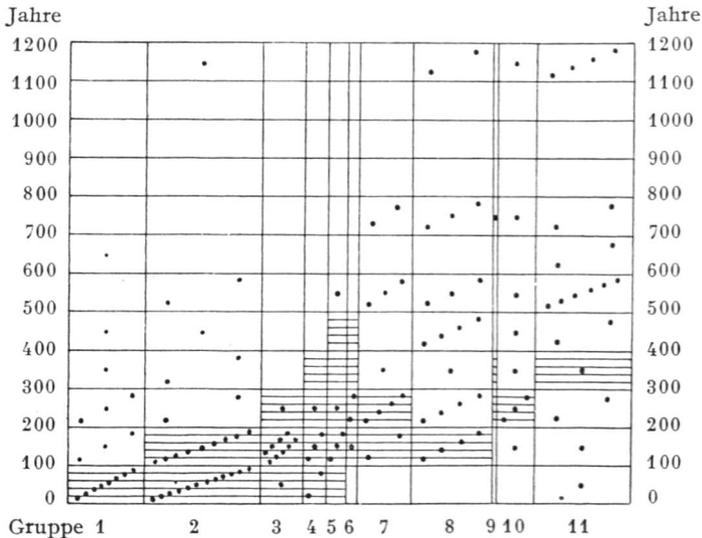


Abb. 6. Verteilung der Arten der 11 Artengruppen des Kristiina-Archipels (gestrichelte Vierecke) auf die verschiedenen alten Inseln im Rönnskär-Archipel (Punkte).

zeigt uns das Auftreten der Arten jeder Gruppe im Schärenhof von Kristiina und im Rönnskär-Archipel (hier nur die niedrigste Insel berücksichtigt, auf welcher die betreffende Art vorkommt). Die meisten Arten der sechs ersten Gruppen sind auch im Rönnskär-Archipel Arten gleich alter Inseln, von den Arten der fünf anderen Gruppen wächst aber der grösste Teil im Rönnskär-Archipel auf älteren Inseln, einige auch auf jüngeren. Von den Arten der sechs ersten Gruppen gehören die meisten zu den Bewohnern der eigentlichen Strandzonen und sind deshalb gemeinsam für beide Archipele. Dagegen sind die Arten der fünf anderen Gruppen fast durchgehends supramarin und in ihrem Auftreten von einer grösseren Zahl von verschiedenen Standortsfaktoren abhängig.

Welche von den obigen zwei Untersuchungsmethoden, die Höhenzonenmethode im Kristiina-Schärenhof oder die Höhengruppenmethode im Rönnskär-

skär-Archipel, gibt uns nun ein zuverlässigeres Bild von der Entwicklung der Flora im Landhebungsgebiet? Wenden wir uns zunächst der Höhenzonenmethode zu, so gibt sie uns vorzüglichen Aufschluss über die Flora der Strandzonen verschiedenen Alters und die Entwicklung der Artenkombination mit zunehmendem Alter des Bodens und der Pflanzendecke. Zweitens erhalten wir mit ihrer Hilfe Kunde über die vertikale Amplitude der Arten auf den Schäreninseln. Doch können wir nicht sagen, ob z.B. diejenigen Arten, die in sämtlichen unterschiedenen Höhenzonen der Inseln vorgefunden wurden, hier schon zu einer Zeit eingewandert sind, als sich die Insel erst höchstens 80 cm über dem Meeresspiegel befand, und die Insel dann während der folgenden vier oder fünf Jahrhunderte nach Massgabe des sich bei der Landhebung entblössenden Bodens bis zu der untersten rezenten Höhenzone in ihren Besitz genommen haben, oder ob sie sich etwa zuerst in einer anderen Höhenzone angesiedelt haben und von dort sowohl aufwärts als abwärts vorgedrungen sind, oder auch ob jede von den Zonen ihre Arten ursprünglich von fremden Inseln erhalten und an den einmal besiedelten Standorten auch weiterhin behalten hat.

Bei der Untersuchungsmethode, die im Rönnskär-Archipel befolgt wurde, tritt der Zeitfaktor mehr in den Vordergrund. Da wird es uns möglich anzugeben, auf wie alten Inseln die Art zum erstenmal auftritt. Aber auch hier ist es uns unmöglich zu sagen, auf welcher Höhe sich der erste Vertreter einer einwandernden Art auf den älteren Inseln angesiedelt hat. Dem Auftreten der Arten in den verschiedenen Höhenstufen wurde bei der Untersuchung nur wenig Beachtung geschenkt. Die Untersuchungsmethode bietet uns aber Vorteile dadurch, dass sie uns durch ihre vielen Einzelfälle (die Inseln) erlaubt, die Eigenschaften und den Charakter der Artenausbreitung zu studieren und ihre Einwanderung, ihr Umsichgreifen und schliesslich ihr eventuelles Verschwinden sowohl auf einer grösseren Anzahl Inseln gleichen Alters als auf Inseln verschiedener Altersgruppen zu verfolgen.

Die erstgenannte Methode vermittelt uns ein womöglich allzu detailliertes Bild von der Entwicklung der Flora *einer* Insel, als dass sich dadurch die Situation im *ganzen* Schärenhof klären liesse, die letztgenannte wiederum vielleicht ein zu oberflächliches, besonders, wenn es die Entwicklung der Flora auf nur einer Insel gilt. Der beste Erfolg ist m.E. durch Kombination der beiden Methoden zu erzielen: eine zonenweise Untersuchung mehrerer Inseln von verschiedener Höhe. Durch Vergleich der Floren derselben Höhenniveaus auf verschieden hohen Inseln kann Aufschluss erhalten werden u.a. über die eventuelle Ausbreitung der Arten von einer Zone zur anderen sowohl nach oben als nach unten hin, desgleichen über den edaphischen Einfluss der älteren Teile der Insel auf die unteren.

LITERATUR.

- HIITONEN, I., 1933, Suomen kasvio. — Vanamon kirjoja, 32. Helsinki.
RENQVIST, H., 1936, Endogeniset ilmiöt. — Suomen maantieteen käsikirja. Helsinki.
VALOVIRTA, E. J., 1937. Untersuchungen über die säkulare Landhebung als pflanzen-
geographischer Faktor. — Acta Botanica Fennica 20. Helsingforsiae.