

DE VEGETATIE VAN NOVA-ZEMBLA

DOOR

Dr. J. MAR. RUIJS.

(Vervolg van blz. 197).

Bij een beschouwing der toendra van meer nabij, verliest zij veel van haar eentonigheid en de botanicus staat verbaasd over het aantal verschillende plantensoorten, waarmede hij hier zijn verzameling kan verrijken. De dankbaarste tijd is de maand Augustus; het is dan volop zomer; talrijke planten staan in vollen bloei en overal vertoonen zich frissche bladeren en bloemen aan ons oog. Zachte, lichtgroene moszoden en struikjes van Lichenen vullen de tusschenruimten aan der talrijke uit bloemplanten bestaande kussens, die gewoonlijk van een betrekkelijk groot aantal bloemen zijn voorzien, wier kleuren alle tot de lichte tinten overhellen, zoodat sneeuwwit, lichtblauw, goudgeel of lichtrood met elkander om den voorrang strijden. In één woord er vertoont zich een eigenaardige, maar krachtige vegetatie, die vooral met het oog op haar ongelooflijk snelle ontwikkeling en tevens haar korten duur buiten de arktische gewesten haar gelijke niet heeft. En geen wonder, de natuur moet in deze omstandigheden wel met snelheid te werk gaan, daar de tijd, waarin van plantengroei sprake kan zijn, zoo uiterst kort is.

De meeste toendraplanteh zijn kruidachtig, slechts enkele houtachtig. Tot deze laatste behooren verschillende *Salix*-soorten en *Dryas octopetala*. *Salix polaris* is hier het algemeenst en tevens een der meest karakteristieke planten; in het zachte mos weggedoken, en meest nauwelijks eenige centimeters hoog steekt zij slechts haar uiterst dunne, van talrijke knopen voorziene takjes daaruit te voorschijn, terwijl ieder van hen in den regel slechts twee ovale, glimmend donker-

groene bladeren en één enkel katje draagt. Behalve deze korte opstijgende takjes ontwikkelen zich ook langgestrekte, bladdragende uitloopers, die langs den grond voortkruipen. Zulk een miniatuurstruikje kan, hoe klein ook, een ouderdom van meer dan dertig jaren bereiken. Want bij een anatomisch onderzoek van zulk een stammetje blijkt, dat de jaarlijksche diktegroei niet meer dan een laag van 5 of 6 cellen bedraagt.

Minder algemeen zijn *Salix rotundifolia* en *S. ovalifolia*, die wat grooter zijn dan de vorige en waarvan de laatste een overgang schijnt te vormen tot de meer forsche *S. arctica*, die wel van tijd tot tijd op de toendra wordt gezien, maar toch eigenlijk meer tot de vegetatie der rotsen behoort.

Dryas octopetala, een oude bekende der Alpenflora, wordt hier nu en dan gezien, maar vertoont op de toendra niet veel neiging om te bloeien; zij vermenigvuldigt zich dan ook voornamelijk op vegetatieve wijze, daar zij zeer dichte kussens van uiterst kortgelede takjes, waaraan ook de verwelkte bladeren van vroegere jaren lang blijven zitten, voortbrengt.

Veel talrijker dan de houtachtige zijn de kruidachtige planten. Zij zijn alle overblijvend, een feit, dat eigenlijk van zelf spreekt, daar het een hoofdvoorwaarde is voor de instandhouding der vegetatie; immers onder de allerongunstigste omstandigheden, waaronder deze zich hier moet ontwikkelen, zou het voor een- of tweejarige soorten onmogelijk zijn zich staande te houden, daar een of eenige bijzonder ongunstige zomers voldoende zouden wezen om dezen te doen uitsterven.

Sommige planten kunnen zich vermenigvuldigen door vruchten, als b. v. talrijke Gramineën, Cyperaceën, Saxifragaceën, Ranunculaceën en Cruciferen, hetgeen bij den uiterst korten zomer verwonderlijk genoeg is; terwijl andere daarentegen zich slechts langs ongeslachtelijken weg kunnen voortplanten, ofschoon er ook onder deze sommige worden aangetroffen, die, zij het ook niet elk jaar, dan toch in de warmste zomers in staat zijn om rijpe vruchten voort te brengen.

De bloemen, die voorkomen zijn zooals reeds boven gezegd is, veelal ongeveer eenkleurig en slechts zeer weinige, als bijv. een *Matthiola*-soort en *Saxifraga oppositifolia* rieken. Deze feiten wijzen er op, dat wind- of zelfbestuiving hier regel, insectenbestuiving daarentegen uitzondering is; dit laatste volgt trouwens ook reeds uit de omstandigheid, dat de insecten op de toendra weinig talrijk zijn;

slechts zelden ziet men een enkelen onaanzienlijken vlinder en ook de tweevleugelige en vliesvleugelige insecten worden weinig aangetroffen.

Wat aangaat het meer of minder algemeene der verschillende, hier voorkomende vaatplanten, zoo zijn het ongetwijfeld de Monocotylen, die het meest op den voorgrond treden; zij zijn het rijkst aan soorten en bezitten verreweg het grootste aantal individuen.

In 't bijzonder geldt zulks voor de *Gramineën*, daar zij niet alleen op de meest moerassige, maar ook op de drogere gedeelten der toendra voorkomen; zonder één groot samenhangend geheel te vormen, wat men met den naam van grasveld zou kunnen bestempelen, groeien zij toch meest gezellig, kleinere plekken gronds bedekkende en worden slechts zelden geïsoleerd aangetroffen.

Van de op de toendra meest voorkomende grassen noemen wij *Festuca ovina*, die op de meest verschillende plaatsen dichte kussens vormt, en veelal gelijktijdig wordt aangetroffen met meerdere soorten van het geslacht *Glyceria*. Dergelijke kussens vormt een oude bekende uit onze Nederlandsche flora nl. *Aira caespitosa* en wel op vochtiger plaatsen, vooral in de straks vermelde moerassen. Zeer algemeen is ook *Poa flexuosa*, die met haar fijne, in hoopjes groeiende halmen als het ware talrijke gordels vormt, die zich over de toendra uitstrekken.

Van *Cyperaceën* is *Eriophorum Scheuchzeri* ongetwijfeld de meest verspreide; haar fraaie, witte, als zijde glanzende aren worden overal op de toendra aangetroffen, zoowel langs de overigens kale, onvruchtbare kanten van stilstaande watertjes, als op de meer vruchtbare plaatsen tusschen gras en mos.] Het geslacht *Carex* wordt slechts door weinig soorten hier vertegenwoordigd. Hiertoe voor alle *Carex rigida*, die in de toendra uiterst algemeen is, maar een zeer verschillenden habitus vertoont al naar gelang zij op de droge toendra of in de moerassen voorkomt, waar zij zich in 't eerste geval voorover als een kleine plant met lange uitloopers, breede donkere bladen en dichte, eenigszins stompe, zwarte aartjes met meest rudimentaire steunblaadjes en in 't laatste geval de uitloopers korter, de bladen frisscher groen en de aartjes lichter van kleur zijn. Een andere, zeer kleinere soort is *Carex ursina*, die in dicht samengepakte kussens van wel een voet diameter op den lagen, leemachtigen grond groeit, dicht in de nabijheid der meertjes.

Noemen wij eindelijk *Juncus biglumis* als vertegenwoordigers der *Juncaceën* en als een plant, die tamelijk gelijkmatig over de geheele

toendra verspreid is, dan hebben wij een overzicht van die Monocotylen, die door haar aanzienlijk individuen-aantal in vereeniging met de wilgen het belangrijkste bestanddeel uitmaken van het bruingroene kleed, dat in de toendra den bodem bedekt.

In dit kleed nu, in bonte afwisseling verspreid, vindt men de talrijke, hier voorkomende, bloeiende Dicotylen.

Van deze staat het geslacht *Saxifraga* bovenaan, daar het door niet minder dan acht soorten vertegenwoordigd is. De algemeenste is *S. Hirculus*, die hoewel zeldzaam, ook in ons land wordt gevonden, daar men haar op de Drentsche venen aantreft, die zij, evenals in het hooge noorden de toendra, op sommige plaatsen met haar fraaie, gele bloemen siert. Een andere goudbloemige *Saxifraga*, die de vorige nog in schoonheid overtreft is *S. flagellaris*, die met haar kleine, bijna kogelvormige rozetjes van donker groene blaadjes, haar fijne rød-achtige uitloopers en haar meest eenigszins gebogen, een of twee stervormige bloemen dragende stengels, op den donkeren bodem, een aangename indruk maakt. Zij groeit meest gezellig en is hier tamelijk algemeen; daar zij overigens slechts op Spitsbergen, in Oost-Groenland en in Siberië werd aangetroffen, behoort zij tot de echt arktische planten. Van de overige soorten noemen wij nog de karakteristieke *S. cernua*, die is te herkennen aan de talrijke bolletjes, welke zij niet alleen aan het rhizoom, maar ook in de oksels der bladen voortbrengt. Het is door deze bolletjes, dat de plant zich voornamelijk schijnt te vermenigvuldigen, daar het aantal bloemen zeer gering is; men vindt er gewoonlijk slechts 1—3 aan den top van den stengel en deze zijn gewoonlijk nog zeer onvolkomen ontwikkeld. De plantjes groeien het meest in kleine groepen bijeen, een gevolg van het geringe verspreidingsvermogen der bedoelde bolletjes.

Waar de grond met een dunne moslaag bedekt en tegelijk zeer vochtig is groeit, meest gezellig, onze bekende *Chrysozomium alternifolium*, die in ons vaderland op vochtige, beschaduwde plaatsen, aan boschbeekjes enz. niet zeldzaam is.

Een zeer eigenaardige en veel geziene plant dezer streken is ook de rijkbloeiende, zwavelgele *Papaver midicaule*, die even goed tiert op de onvruchtbaarste, als op de vruchtbare gedeelten der toendra.

De *Ranunculaceën* der toendra schijnen steeds de voorkeur te geven aan vochtige, met mos begroeide plekken, vooral daar, waar ook *Salix polaris* wordt aangetroffen; daar vindt men *Ranunculus nivalis*, *sulphureus*, *pygmaeus* en *affinis*, als ook *Thalictrum alpinum* en eindelijk

een van onze algemeenste; Nederlandsche voorjaarsplanten, nl. *Caltha palustris*.

Vlinderbloemigen zijn in de toendra slechts vertegenwoordigd door *Phaca frigida*, die gewoonlijk voorkomt in gezelschap van *Draba repens* op betrekkelijk vruchtbare, met gras begroeide plaatsen. Zeer algemeen is ook *Draba alpina*, die 't meest op dezelfde plaatsen als de *Saxifraga* soorten wordt aangetroffen. Andere, tot de vrij goed vertegenwoordigde familie der Kruisbloemigen behoorende soorten, komen meer over de geheele toendra verspreid voor, als b. v. *Draba Wahlenbergii*, *Matthiola midicaulis*, *Cardamine bellidifolia*, *Entrema Edwardsii* enz.

Tot de algemeenste toendraplantten behoort ongetwijfeld *Silene acaulis*, wier eenigszins gewelfde, lichtgroene kussens met talrijke, lichtroode bloemen bijna overal worden gezien.

De groote meerderheid der witte bloemen behoort tot de familie der *Alsineën*, want *Cerastium alpinum*, *Arenaria ciliata* en *Stellaria humifusa* ziet men overal zich even vroolijk ontwikkelen, zonder dat zij aan een of ander gedeelte der toendra de voorkeur schijnen te geven.

Van de *Compositen* komt voornamelijk *Artemisia borealis* vrij veelvuldig, vooral op drogen grond, voor, terwijl *Petasites frigida* en *Matricaria (Chrysanthemum) inodora* op de toendra wel hier en daar wordt gezien, zonder juist algemeen te zijn. De vorm der laatstgenoemde plant wijkt zeer af van dien, waarin wij haar bij ons kennen; het is namelijk slechts een miniatuurplantje, met eenige weinige, zeer donker groene bladen en één enkel bloemhoofdje. Eindelijk komt *Cineraria frigida* niet zelden voor in gezelschap van *Draba repens* en *Phaca frigida*.

Eritrichium villosum en *Myosotis sylvatica*, onze vriendelijke vergeetmij-niet, zijn de eenige *Boragineën*, die hier worden aangetroffen, maar vooral de eerstgenoemde is dan ook een der voor deze flora meest karakteristieke planten; zij vormt kleine, gewelfde kussens, uit dichtbehaarde, zachte bladeren bestaande en zóó overdekt en bezaaid met de fraaie, lichtblauwe bloempjes, dat zij ongetwijfeld tot de schoonste arktische planten kan gerekend worden.

De betrekkelijk forsche *Pedicularis suletica* met roode en *P. Oederi* met gele bloemen zijn op vochtige plaatsen tamelijk algemeen, en komen dikwijls in gelschap van *Valeriana capitata* voor, die intusschen wat zeldzamer is.

Voegen wij hier nog bij, dat *Polygonum viviparum* en de eveneens tot de familie der *Polygonaceën* behoorende *Oxyria digyna* hier tot de meest verbreide *Dicotylen* behooren, dan kan men zich eenigszins

een denkbeeld maken van de Phanerogamenflora van het toendra-gebied.

Wat de Vaatcryptogamen aangaat, zoo zijn het slechts *Lycopodium Selago* en *Equisetum arvense*, die tamelijk veelvuldig op vochtige plaatsen voorkomen, terwijl daarentegen de Bladmossen in de toendra-vegetatie een zeer belangrijke rol spelen, omdat zij het zijn, die door hun talrijkheid het voorkomen van verschillende Phanerogamen eerst mogelijk maken.

Zeer verschillende *Muscineën* stellen het mostapijt samen, dat een groot gedeelte van den bodem bedekt, maar niet alle nemen daaraan gelijkelijk deel. Zoo zijn het vooral *Spaerocephalus*- en *Amblystegium*-soorten, die zich overal tot dikke kussens vereenigd vertoonen, terwijl een dwergmos (*Grimmia alpicola*), zonder nu juist kussens te vormen, hier en daar groote uitgestrektheden bedekt. *Dicranum*- en *Polytrichum*-soorten treden soms in zoo groote getale op, dat zij het zijn, die den grond geheel bruin kleuren, terwijl sommige *Hypnum*-, *Bryum*- en *Barbula*-soorten, wel zeer algemeën voorkomen, maar toch veel meer verspreid groeien.

Het spreekt van zelf, dat al deze ook in onze flora bekende geslachten, hier door meest geheel andere species worden vertegenwoordigd. Slechts *Polytrichum juniperum* en *Bryum pendulum* herinneren aan vaderlandschen bodem. Van het veelvuldig voorkomen van het eerste is de naam *Polytrichum*-toendra afgeleid, die ons, zooals uit het bovenstaande blijkt, niet in de meening moet brengen, dat het slechts dit geslacht is, dat de toendra karakteriseert; hij wordt veeleer gebezigd in tegenstelling van dien van Lichenen-toendra's, die vooral in Lapland, op het schiereiland Kola enz. worden aangetroffen, waar het korstmossen zijn, die vooral de vegetatie kenmerken.

Lichenen komen in de toendra van Nova-Zembla niet in die hoeveelheid voor, dat zij eenigermate op den voorgrond treden; die, welke nog 't meest in 't oog vallen, zijn onze bekende *Cladonia pyxidata* en *uncialis*, en *Cetraria islandica*, verder *Sphaerophorus coralloides*, *Platysma nivale* en nog eenige anderen.

Wanneer wij onzen blik laten wijden over de moerassen, die op sommige plaatsen geen onbelangrijk gedeelte der laagliggende toendra uitmaken, dan vinden wij een flora, die in verschillende opzichten van die der hoogere gelegen toendra afwijkt. In 't algemeen treedt de Cryptogamen-flora hier veel meer op den voorgrond, vooral met het oog op de Blad- en Levermossen. Verschillende bekende soorten, die ook bij ons op natten of vochtigen bodem niet vergeefs worden

gezocht, treden ons hier te gemoet, als b. v. *Ceratodon purpureus*, *Polytrichum strictum* en verder *P. alpinum*, *Bryum purpurascens*, *Splachnum vasculosum*, verschillende *Dicranum*-soorten enz.

Eigenlijke veenmossen komen niet zoo bijzonder talrijk voor, zooals dit op onze natte gronden het geval is en slechts hier en daar vindt men eenige bekende *Sphagnum*-soorten als *S. fimbriatum*, *sgarrosun*, *acutifolium*, waartusschen niet zelden *Paludella squarrosa* wordt aangetroffen.

Van de Levermossen komen *Marchantia polymorpha* en *Jungermannia gracilis*, zeer algemeen verspreid voor, de laatste zelfs zóó, dat zij op sommige plaatsen het moeras een eigenaardige, donkerbruine tint geeft.

Wat aangaat de Phanerogamen, zoo zijn het vooral de *Cyparaceën*, die hier welig tieren. *Carex parallela* is tamelijk algemeen en treedt, waar zij voorkomt, gewoonlijk in zeer groot aantal op, ook *C. rariflora* is veelvuldig en niet veel moeite kost het om hier en daar nog vier of vijf andere soorten te verzamelen. Ook *Eriophorum angustifolium* en vooral *E. Scheuchzeri* worden er bijna steeds gezien.

De grassen daarentegen treden hier meer op den achtergrond en het zijn eigenlijk slechts *Hierochloa pauciflora* en *Aira caespitosa*, die deze familie hier vertegenwoordigen.

Juncus biglumis komt even algemeen voor als op de droge toendra, maar schijnt zich hier toch beter te ontwikkelen.

Van de Dicotylen is *Salix polaris* stellig 't algemeenst, maar ook andere, kruidachtige planten brengen het hare er toe bij, om de moerasvegetatie te karakteriseeren. Zonder in bijzonderheden te treden, noemen wij als zoodanig: *Caltha palustris*, *Ranunculus nivalis* en *sulphureus*, *Myosotis sylvatica*, *Pedicularis sudetica*, *Saxifraga stellaris*, *Cardamine pratensis*, *Polemonium coeruleum*, *Valeriana capitata* en *Petasites frigida* en eindelijk een der meest typische, hier tehuis behoorende, arktische planten, *Rubus Chamaemorus*.

Ter loops zij hier opgemerkt, dat deze laatste plant, die in de poolstreken en ook reeds in Noorwegen zeer verspreid voorkomt, aldaar van zeer veel nut is. De vruchten worden namelijk in groote hoeveelheden ingezameld en leveren, op verschillende wijzen toebe-reid, een in Noorwegen onder den naam van »Multebaer" algemeen bekend, zeer aangenaam voedsel, dat bovendien als antiscorbuticum hoog staat aangeschreven. De smaak herinnert eenigszins aan dien onzer inlandsche braambessen.

Een scherpe tegenstelling met de vegetatie der toendra's van Nova-Zembla vormt die der rotsen, waarbij wij voornamelijk de westkust van het zuideiland en de kusten der Matotschkin-Shar op het oog hebben. Zooals wij boven zagen, treden de rotsen daar in zulk een menigte en in zulke afmetingen op, dat zij aan het eiland geheel het karakter van een bergland geven, al wordt ook waarschijnlijk nergens een grootere hoogte dan die van 4000 voet bereikt en al blijven de meeste toppen daar ver beneden.

Hier zijn de plaatselijke verschillen veel grooter dan in de toendra en de gevolgen hiervan voor de flora blijven niet uit. Hier is geen sprake van een samenhangend kleed, dat den bodem bedekt, maar geheel onvruchtbare plekken wisselen af met andere, waar de vegetatie meer ontwikkeld en met nog andere, waar men den plantengroei weelderig zou kunnen noemen. Wij weten reeds, dat de meest voorkomende bergsoort uit zoogenaamden »Thonschiefer» bestaat, waarnaast, op sommige plaatsen, vooral ook kalk en augitporfyr aan de samenstelling der bergen deelneemt. Hier blijkt nu duidelijker dan ergens anders in hoe hooge mate de ontwikkeling der vegetatie afhangt van de physische gesteldheid van den bodem en, voorzoover het terrein niet vlak is, van de richting der helling.

Beschouwen wij vooreerst de hellingen der rotsen, dan zien wij, dat het vooral twee zaken zijn, die hier den rijkdom der vegetatie beheerschen, t. w. het meer of minder verweerd zijn van het gesteente aan de oppervlakte en het al of niet besproeid worden door het sneeuwwater, dat in den zomer omlaag vloeit. Wanneer de rotsen zich voordoen als massieve blokken van aanzienlijke afmetingen, dan zijn zij òf, wanneer ze uit Thonschiefer bestaan, van alle vegetatie ontbloot òf, zooals bij de blokken van augit-porfyr, met Korst-Lichenen overdekt, waarbij de bekende *Verrucaria geographica* een hoofdrol speelt, terwijl somtijds ook Struik-Lichenen, als b. v. *Stereocaulon paschale* worden gezien. Phanerogamen zijn niet vertegenwoordigd, het mocht dan zijn, dat hier en daar een enkele *Papaver* of *Cochlearia* wordt aangetroffen.

Iets rijker wordt de plantengroei, wanneer de rotswanden bedekt zijn door de talrijke brokstukken, die in den loop der tijden zich hebben losgemaakt, langzamerhand fijner en fijner zijn verbrokken, meer en meer zijn verweerd en zodoende een soort van gruis hebben gevormd. Zijn dergelijke rotswanden naar het noorden gericht, dan smelt de in spleten en kloven opgehoopte sneeuw niet, of althans

onvolkomen, en blijft de flora dientengevolge steeds nog zeer schraal; een armoedige Lichenen-vegetatie is hoofdzaak; enkele bladmossen als b. v. *Grimmia* kan men hier vinden, terwijl van Phaëroogamen slechts die worden aangetroffen, die misschien van alle arktische planten het minst eischend en het spoedigst tevreden zijn. *Papaver nudicaule* komt hier en daar met zijn vriendelijke, gele bloemen tusschen het puin te voorschijn; op een andere plaats vindt men exemplaren van *Cerastium alpinum*, die zich evenwel hier onderscheidt van zijn naamgenoot op de toendra door de buitengewoon dichte, witte haren, waarmee de geheele plant bekleed is; *Ararenia ciliata* is hier zóó algemeen, dat men haar met haar zeer talrijke, groote, witte en bijna glasheldere bloemen op een afstand gemakkelijk voor een dunne sneeuwlaag zou houden. Ook *Dryas octopetala* wordt hier aangetroffen; zij groeit eveneens gezellig en vormt op de rotsen een soort van samenhangend overtreksel van zeer geringe dikte, dat zóó los in of liever op den bodem is bevestigd, dat men het in groote stukken als een pruik er af kan trekken. Eindelijk schijnt ook de kleine, weinig in 't oog vallende *Puchypleurum alpinum* zich hier bij voorkeur op te houden.

Waar de hellingen zoodanig zijn gericht, dat zij gedurende den pooldag langen tijd door de zon beschenen worden, daar zijn de omstandigheden veel gunstiger, daar smelt de sneeuw reeds vroeg in den zomer en vormt het dooiwater beekjes, die zich een weg banen door en over de afgeschilferde en verweerde bestanddeelen van het gesteente en dáár ook vormt zich een rijke, haast weelderige vegetatie, die aan den voet van Nova-Zembla's bergen haar toppunt bereikt.

Het zijn deze plekken, die vooral tusschen de bergen aan de Matotschkin-Shar worden aangetroffen en die den reiziger verbaasd doen staan, wanneer hij bij toeval dáár het eerst met Nova-Zembla persoonlijk kennis maakt, en het zijn ook deze plekken, die von BAER in 1837 met een tuin vergeleek. En werkelijk, deze vergelijking is treffend genoeg, daar juist bij de betrekkelijk geringe hoeveelheid gras en het ontbreken van planten met vele groene bladen, zulke plekken aan zorgvuldig onderhouden bloembedden doen denken. Evenals op de toppen der Alpen ontwikkelen hier de Dicotylen gewoonlijk slechts weinig loofbladen, daar het assimilatieproces bij den geringen omvang, dien de planten bereiken, dien overeenkomstig ook niet bijzonder sterk behoeft te wezen. Van boven gezien vertoonen de planten in haar bloeitijd gewoonlijk meer bloemen dan groen en dit laatste is juist in voldoende hoeveelheid voorhanden om de kleuren der bloemen beter

te doen uitkomen. De steenen zijn overtrokken met bonte Lichenen en heldergroene mossen, terwijl tusschen de steenen hier en daar de rijkbloeiende halmen van *Poa flexuosa*, *Hierochloa alpina* en *Trisetum subspicatum* prijken. Maar de meeste ruimte wordt ingenomen door een bonte mengeling van allerlei bloeiende Dicotylen: hier zijn het de prachtige blauwe bloemen van *Hedysarum obscurum* of *Astragalus alpinus* of wel de gele trossen van *Oxytropus campestris*, die de aandacht trekken; daar bloeien talrijke *Saxifraga*'s als *S. decipiens*, *nivalis*, *cernua* en *Hirculus* of wel verschillende *Ranunculaceën* als *Thalictrum alpinum*, *Ranunculus nivalis*, *sulphureus* en *acer*; dan weér rust onze blik op de blauwgroene heuveltjes, die *Rhodiola rosea* tusschen de scherpkantige steenen vormt, of zien wij dergelijke overal verspreide kussentjes van de sierlijke *Silene acaulis* steeds dicht met roode bloemen bezet, of lachen de hemelsbauwe vergeet-mij-nieten ons bij duizenden toe; ginds staan bloeiende exemplaren van de perzikbloesemkleurige *Matthiola nudicaulis* en van grootbloemige *Potentilla*'s als *P. emarginata* en *maculata*, afwisselend met *Draba alpina* en *Whalenbergii*, witte *Cerastiums*, *Stellaria longipes* enz. terwijl een stap of wat verder, vooral aan de randen van kloven, onze gemeene paardebloemen en haar zustersoort *Taraxacum phymatocarpum* worden aangetroffen. Evenmin behoeven wij ver te zoeken naar de grauwwitte bloeiwijzen van *Artemisia vulgaris*, ook al een soort, die ons aan onze vaderlandsche flora doet denken, terwijl ook de fraaie roodbloeiende *Vaccinium Vitis Idaea* hier miniatuurstruikjes vormt van slechts eenige centimeters hoogte, waarin intusschen slechts zelden of nooit de rijpe, bekende, blauwe boschbezen worden gezien, daar de zomer niet lang en niet warm genoeg schijnt te zijn om deze te doen rijpen. Daar, waar op de hellingen der rotsen vochtige en donkere holten worden gevormd, groeit *Oxyria digyna* en *Saxifraga cernua* dikwijls in gezelschap van rijkbloeiende exemplaren van *Polygonum viviparum*.

Slechts op enkele bijzonder begunstigde plaatsen draagt hier de bodem een dicht samenhangend plantenkleed, dat zich dan toch nog maar over een zeer beperkte oppervlakte uitspreidt en aldus een soort van oase vormt. Zoo b. v. vinden we overal daar, waar de onderliggende kalklaag als kleine heuvels door den bovenliggenden Thonschiefer heenbreekt, een rijke flora, deels waarschijnlijk, omdat deze heuveltjes door hun ligging de zonnewarmte beter kunnen absorberen, deels, omdat de verweerende kalk een gunstiger bodem vormt dan de afgeschilferde lei, maar waarschijnlijk vooral omdat de lemmingen, de veldmuizen van het noorden, op zulke plaatsen bijzonder veelvuldig

voorkomen, den bodem omwoelen en bemesten en dus den plantengroei bevorderen.

Waar op bepaalde plaatsen de bodem min of meer vlak is en door het afvloeiende dooiwater rijkelijk wordt besproeid, daar vormt zich, vooral wanneer Thonschiefer het hoofdbestanddeel van het verweerde gesteente uitmaakt, op de laagste plaatsen een donker gekleurde leemlaag, waarop zich, wanneer overigens de omstandigheden niet al te ongunstig zijn, na verloop van zeer langen tijd een vegetatie ontwikkelt, die levendig aan die der toendra herinnert. Wanneer deze leemlaag nl. zoo gelegen is, dat zij des zomers door de zon wordt beschenen en dientengevolge uit kan drogen, dan begint zij weldra overal te splijten en er vormen zich ontelbare veelhoeken, die door groeven van een of eenige centimeter breedte worden gescheiden.

Wanneer deze vorming nog jong is, dan vallen deze veelhoeken zeer in 't oog, omdat ze dan nog zoo weinig begroeid zijn en slechts hier en daar op vele meters afstand van elkaar enkele exemplaren van *Saxifraga Hirculus*, *Draba alpina* enz. worden gezien. Langzamerhand beginnen zich evenwel in de groeven mossen te ontwikkelen, die, juist als op de toendra, ook hier weer tot beschutting dienen van wilgen, wolgrassen enz. Ook de veelhoeken zelf worden wat meer begroeid, maar blijven toch langen tijd van de groeven verschillen en daar in deze laatste de vegetatie zich gewoonlijk wat sneller ontwikkelt dan daar binnen, zoo ziet men niet zelden plekken, die door talrijke bruingroene lijnen worden doorsneden. Uiterst langzaam neemt op dezen bodem de dunne laag humus toe, immers niet alleen zijn de meeste planten klein en dragen zij slechts enkele bladen met een of eenige weinige bloemen, maar ook speelt hier het eigenaardige verschijnsel der poolstreken een groote rol, dat van een groot aantal planten de bladeren aan het einde van den zomer niet afvallen, maar uitdrogende en bruinwordende rustig aan den stengel blijven zitten, waardoor bij vele, zooals b. v. *Saxifraga caespitosa* de bladeren van een reeks van jaren worden waargenomen, waarvan natuurlijk alleen die van het laatste groen zijn. En wanneer deze verouderde, geheel verdroogde bladeren ten slotte toch afvallen, dan worden ze gewoonlijk door den wind weggevoerd en strekken alzoo zelden den bodem tot nut, die ze heeft voortgebracht.

Eindelijk vindt men ook tusschen de bergen van Nova-Zembla plaatsen, die zich geheel voordoen als de moerassen in de toendra en waar zich ook een overeenkomstige flora heeft ontwikkeld; het zijn

vooral *Carex misandra*, *Polemonium coeruleum* en *Wahlbergella apetala*, die zich daar het liefst schijnen op te houden.

Het totaal aantal Phanerogamen van Nova-Zembla, dat op dit oogenblik bekend is, bedraagt niet minder dan 167. Wat zeer de aandacht verdient is het feit, dat van deze 167 soorten niet minder dan 50 tot de Eenzaadlobbigen behooren, wier aantal dus tot dat der Tweezaadlobbigen staat als bijna 1:2. Deze verhouding is typisch voor de arktische streken en vertoont zich nauwkeuriger naarmate haar flora meer bekend wordt. Reeds ALEXANDER VON HUMBOLDT wees er op, dat het aantal Monocotylen ten opzichte van dat der Dicotylen grooter wordt, naarmate men zich verder van den aequator verwijderd. Onder den evenaar toch is de verhouding ongeveer als 1:6, in de gematigde luchtstreek gemiddeld als 1:4, voor Nederland, dat 350 Monocotylen tegen 1075 Dicotylen bezit, is de verhouding dus vrij wel als 1:3, terwijl men, als zóo juist gezegd, voor de arktische flora 1:2 mag aannemen. In die poollanden, waar deze verhouding nog niet bereikt is, mag men dit op rekening stellen van de onvolledigheid onzer kennis van de flora's dier landen en het feit, dat de Dicotylen gewoonlijk meer in 't oog vallen dan de grassen en cypergrassen, die hier voornamelijk de Eenzaadlobbige vertegenwoordigen.

Dat dit werkelijk zoo is, wordt zeer eigenaardig bewezen door de historische ontwikkeling onzer kennis van de flora van Nova-Zembla. In 1871 namelijk waren van Nova-Zembla bekend

| | | | | | | | | |
|---------|-----|--------------|---------|----|----------|-------|----|--------|
| | 103 | Phanerogamen | waarvan | 21 | Monocot. | tegen | 82 | Dicot. |
| in 1882 | 154 | | > | | > | 44 | > | 110 |
| in 1888 | 167 | | > | | > | 50 | > | 117 |

Berekent men hieruit de verhoudingen in getalsterkte der beide afdelingen dan vindt men:

| | | |
|---------|-------|--------|
| in 1871 | | 1:3.9 |
| > 1882 | | 1:2.5 |
| > 1888 | | 1:2.34 |

waaruit volgt, dat het betrekkelijk aantal Monocotylen steeds aangroeit.

De 167 soorten zijn verdeeld over slechts 26 familiën, waarvan bovendien verreweg de meeste door slechts enkele weinige soorten worden vertegenwoordigd. De geheele flora wordt dan ook voornamelijk gekarakteriseerd door de 7 volgende familiën: de *Gramineën*, die met 82, de *Cruciferen*, die met 20, de *Cyperaceën*, die met 17, de *Com-*

positen, die met 12, de *Salicineën* en *Saxifragaceën*, die elk met 11 en de *Ranunculaceën*, die met 10 species optreden.

Van de 83 genera, waarover de voorkomende soorten verdeeld zijn, kunnen er slechts zeer enkele betrekkelijk rijk genoemd worden. Het rijkste van allen is het geslacht *Carex*, dat met 14 species optreedt; dan volgen *Salix* met 11, *Draba*, *Saxifraga* elk met 10 en *Ranunculus* met 8 soorten, terwijl er niet minder dan 55 geslachten zijn, die elk slechts door één enkele species worden vertegenwoordigd.

Wij kunnen na het opsommen dezer getallen de vragen stellen, waaraan Nova-Zembla zijn vegetatie te danken heeft, en hoe het mogelijk is, dat onder deze omstandigheden, die zelfs op de meest bevoorrechte plaatsen toch nog zeer ongunstig mogen genoemd worden, zich een zoo betrekkelijk aanzienlijke plantengroei kan staande houden.

Wat de beantwoording der eerste vraag betreft, zoo kan men óf aannemen, dat de flora van Nova-Zembla onderhouden wordt door voortdurenden toevoer van zaden en andere plantedeelen, die steeds, hetzij door ijs en drijf hout, hetzij door vogels op zijn kusten worden geworpen, óf wel men kan aannemen, dat het eiland een oorspronkelijke flora heeft, die in staat is zich zelf staande te houden en die haar oorsprong in een vroegere ontwikkelingsperiode der aarde heeft genomen.

Het aannemelijkste schijnt te zijn, dat als zoo dikwijls, ook hier de waarheid in het midden ligt. Toen VON BAER in 1837 het eerst met de vegetatie van Nova-Zembla kennis maakte, aarzelde hij niet aan te nemen, dat althans de meeste planten vreemdelingen waren, die wel jaarlijks begonnen te bloeien, maar toch eindelijk, zonder nakomelingen achter te laten, ten onder gingen en dat voor deze vreemdelingen het drijf ijs als transportmiddel dienst deed. VON BAER grondde deze bewering op zijn waarneming, dat de meeste planten, in hun vollen bloei door den invallenden winter en den sneeuwstorm overvallen, het dus niet tot vruchtontwikkeling schenen te brengen. Deze laatste gevolgtrekking nu is onjuist. Door talrijke onderzoekers, die langer op Nova-Zembla of in andere hoogarktische gewesten vertoefden, toch is uitgemaakt, dat de meeste planten ook in de poolstreken in de meeste jaren haar vruchten tot rijpheid brengen, al zal dit voor vele ook slechts op de meest bevoordeelde plaatsen het geval zijn en al zal men dus ook vele individuen aantreffen, die nimmer er toe geraken kiembare zaden voort te brengen. Bovendien zijn er verschillende waarnemingen gedaan, die tot de aanname ge-

noopt hebben, dat ook onder het sneeuwdek de vrucht kan rijpen, een bijzonderheid, die tegelijk als een der meest eigenaardige physiologische verschijnselen in het hooge noorden onze aandacht moet trekken.

De mogelijkheid van een zaadtransport door middel van zeestroomingen en van door deze medegevoerd ijs en drijfhout, kan evenwel niet geheel ontkend worden. Dat de Golfstroom langs Nova-Zembla's westkust strijkt, blijkt uit de vreemde van Rusland, Noorwegen, IJsland en zelfs West-Indië afkomstige voorwerpen, die er werden aangetroffen. Niet juist op Nova-Zembla's kusten maar in andere arktische streken heeft men in spleten van aangespoelde stukken drijfhout zaden gevonden, die er oogenschijnlijk geheel ongeschonden uitzagen. Dat nu zaden, die langen tijd door zeestroomen werden medegevoerd hun kiemvermogen wel kunnen behouden, blijkt uit de kiemplanten, die in den botanischen tuin te Upsala zijn opgekweekt uit zaden, die waren aangespoeld op de westkust van Noorwegen. Dat evenzoo het in de poolzeeën in zulke verbazende massa's voorhanden drijfijis een rol kan spelen bij het vervoeren van vruchten en zaden mag men, al werden ze er tot nu toe ook niet op aangetroffen, mogelijk aannemen als een gevolg van de omstandigheid, dat men herhaaldelijk op zulk drijfijis allerlei van de kust afkomstige voorwerpen heeft gevonden. Zoo b. v. trof ik op midden in de Karazee drijvende ijsschollen niet zelden ledige schelpen van *Mytilus*, stukjes van kustwieren, wilgentakjes, ja somtijds geheele steenhoopen aan, even zoovele bewijzen, dat deze ijsschollen zich eenmaal in de onmiddellijke nabijheid van het land bevonden en vandaar deze voorwerpen medenamem.

Evenmin is een zaadverspreiding door vogels buiten te sluiten, daar des zomers op Nova-Zembla zeer vele soorten worden aangetroffen. Hiervan zijn vooral *Emberiza nivalis* en eenige *Tringa*-soorten van belang, daar zij zeer algemeen voorkomen en volgens de waarnemingen van DARWIN tot die vogelgroepen behooren, die juist het meest tot het zaadtransport medewerken.

Het is intusschen duidelijk, dat wanneer de flora van Nova-Zembla alleen aan deze toevallige omstandigheden haar bestaan te danken had, zij van zoo goed als geen beteekenis kon wezen en bovendien zal het toch wel niemand in den zin komen om ook andere, grootere onderdeelen van het arktisch gebied, als Spitsbergen, Groenland, Noord-Siberië enz., waar de omstandigheden voor plantengroei soms nog veel ongunstiger zijn, ook op deze wijze met planten te willen be-

volken. Zoo goed als dus daar de oorsprong der vegetatie, voor een gedeelte althans, een andere moet zijn, zoo zal zulks ook voor Nova-Zembla het geval wezen. Het is dan ook het waarschijnlijkst, dat wij, afgezien van enkele, waarschijnlijk in later tijd ingevoerde soorten, de flora van dit eiland in hoofdzaak moeten beschouwen als een overblijfsel van een zeer oude vegetatie, die gedurende het bekende, algemeen aangenomen ijstijdperk zich over een groot gedeelte van Europa en Azië uitbreidde, maar zich bij de toenemende gematigdheid van het klimaat, deels naar de hoogste bergtoppen, deels naar de hoogst noordelijke streken terugtrok, volgens de bekende hypothese, die haar voornaamsten steun vindt in de opvallende overeenkomst tusschen de flora der Hoogalpen en die van het zoover daarvan verwijderd arktisch gebied.

Deze oude, zoogenaamde glacialplanten hebben dus op Nova-Zembla lange, lange jaren in den strijd om 't leven en vooral tegen haar hoofdvijand, de koude, stand moeten houden. Vragen wij naar de middelen, die hen daartoe in staat stelden, dan moet vooreerst worden opgemerkt, dat de als zoodanig veelal aangevoerde beschutting, die de planten in den winter van het warme sneeuwdek ondervinden, alleen stellig niet voldoende is; immers, vooreerst is dit kleed niet overal, waar planten groeien, aanwezig en dan verhindert het, zooals verschillende waarnemingen geleerd hebben, niet, dat de bodem er onder tot ver beneden het vriespunt afkoelt. Al zou ons dus de veelal uitgesproken meening, dat alle arktische planten uitsluitend in den bodem overwinteren en alle bovenaardsche deelen afsterven, niet veel verder brengen, ook deze meening zelve is verre bezijden de waarheid en de plantendeelen, die werkelijk boven den grond overwinteren, zijn toch niet van bizondere, uitwendige, beschuttende inrichtingen voorzien. Neemt men verder in aanmerking, dat men heeft waargenomen, dat zelfs teedere bloemdeelen zonder nadeel door den winter heen konden komen, dan moet men wel tot het besluit komen, dat voor de arktische planten de meeste beschutting moet zijn gelegen in haar inwendige organisatie, zonder dat men voor 't oogenblik nog kan aangeven, waarin deze bestaat. Voor alles evenwel moeten de hier voorkomende soorten zich schikken naar de gegeven omstandigheden; zij moeten zich niet alleen snel ontwikkelen, daar hun soms slechts twee maanden daarvoor is toegestaan, maar zich in dien korten tijd ook met zeer geringe warmtehoeveelheden tevreden stellen en dit kunnen zij het best door verdeeling van arbeid. In het betrekkelijk

warme jaargetijde worden er slechts bloemen en vruchten gevormd, terwijl de vegetatieve organen eerst in den herfst worden aangelegd, een feit, waarmede de boven reeds vermelde groote armoede aan éénjarige planten natuurlijk ten nauwste samenhangt. Die planten nu, welke in haar ontwikkeling het snelst zijn en daarvoor niet eens den geheelen arktischen zomer noodig hebben, dringen tot op de grootste breedte door. Andere bereiken haar doel door haar ontwikkeling te beperken en men ziet dan, dat in plaats van een vermenigvuldiging door zaden, voor wier volkomen vorming geen tijd is, een vegetatieve vermeerdering plaats vindt, door broedknoppen, uitloopers enz. Het is duidelijk, dat met het beperkte materiaal, dat tot opbouw van het plantenlichaam voorhanden is, hier onder alle omstandigheden zeer spaarzaam moet worden omgegaan, vandaar vooral de kleinheid der vormen, die de poolflora karakteriseert.

Mogelijk is het, dat, zooals reeds boven gezegd is, de ontwikkeling zich, zij het dan ook uiterst langzaam, onder de sneeuw voortzet en ook dat, althans verschillende proeven schijnen op zoo iets te wijzen, de planten ook gedurende de verbazend heldere winternachten kunnen assimileeren, omstandigheden, waardoor dus de korte vegetatieperiode niet onbelangrijk verlengd zou worden.

Reeds boven zagen wij, dat om zooveel mogelijk warmte te verkrijgen, de arktische planten bij voorkeur naar zonnige, voor zeewinden beschutte hellingen met lossen bodem streven; deze hellingen vooral zijn oasen in de poolwoestijn.

Wij mogen van de vegetatie van Nova-Zembla geen afscheid nemen zonder ook met een enkel woord de eigenaardige zeealgen-flora te hebben besproken, die reeds een punt van onderzoek uitmaakte van de al meermalen genoemde expeditie van VON BAER in 1837, verder van de ROSENTHAL'sche expeditie van 1871, maar vooral van die der Zweden in 1875, van welke laatste talrijke belangrijke mededeelingen, dit onderwerp betreffende, door DR. KJELLMAN, het gevolg waren. Het spreekt van zelf, dat het ook in dit opzicht voornamelijk de westkust en de oevers der Matotschkin-shar zijn, die werden onderzocht en waartoe onze wetenschap zich voor 't oogenblik beperkt.

Wat het algemeen karakter der algenflora aangaat, zoo is het

vooreerst hare groote eentonigheid, die onze aandacht trekt. Het aantal met zekerheid bekende soorten bedraagt 75 en wanneer wij bedenken, dat op de geheele Skandinavische kust er nauwelijks 100 meer bekend zijn, dan is dit voor een zoo hoognoordelijk land als Nova-Zembla ontegenzeggelijk een groot aantal, hetgeen nog te meer opvalt, wanneer wij de veel ongunstiger verhouding der Phanerogamenflora in aanmerking nemen, daar deze in Skandinavië bijna twaalf maal meer soorten heeft aan te wijzen dan op Nova-Zembla. Gaan wij evenwel de verspreiding van dit betrekkelijk groot aantal soorten na, dan blijkt ons al spoedig, dat er slechts weinige zijn, die de flora karakteriseeren, dat verreweg de meeste te spaarzaam voorkomen en waar zij al in weinige exemplaren worden aangetroffen door haar onbeduidende grootte al te zeer onder de veelvuldig optredende en krachtig ontwikkelde soorten verdwijnen, om iets tot het algemeen uiterlijk der vegetatie bij te dragen. Zoo blijven er slechts een twintigtal soorten over, waarvan wij met recht kunnen zeggen, dat zij op Nova-Zembla algemeen voorkomen en al worden zij meerendeels ook aan de andere Europeesche kusten aangetroffen, toch door haar verder noordwaarts doordringen dan andere, de zeealgen-flora van dit eiland kenmerken.

Hiertoe behoort vóór allen genoemd te worden *Laminaria digitata*, die op alle in de Matotschkin-Shar en aan de westkust bezochte plaatsen, als ook aan de kusten der Kara-zee, werd aangetroffen en die, evenals de ook zeer veelvuldig voorkomende *L. Agardhii*, telkens in zeer groote massa en in zeer sterk ontwikkelde exemplaren optreedt en zoo een hoofdfactor der Algenflora uitmaakt. Nog noemen wij als een der algemeenste, eveneens tot de onderorde der *Phacosporeën* behoorende wieren, *Desmarestia aculeata*, die bovendien op zeer verschillende diepten, nl. zoowel tusschen 4 en 5 als tusschen 15 en 20 vademen werd verzameld. Ook *Chaetopteris plumosa*, een *Dictyosiphon* en een *Lithoderma* sp. behooren tot de kenmerkende Nova-Zembla-Algen.

Veel minder vertegenwoordigd dan de *Phacosporeën* zijn de *Fucaceën* en hierin ligt een tweede karaktertrek van de hier voorkomende Algenwereld. Terwijl namelijk de stranden, zelfs der noordelijkste gedeelten, van Skandinavië door een dichten gordel van zeer weelderig ontwikkelde *Fucaceën* onmiddellijk zijn omgeven, vinden wij op de westkust van Nova-Zembla niets, dat daarmede is te vergelijken. De algemeen verspreide *Fucus vesiculosus* ontbreekt geheel en het is slechts *F. evanescens*, die hier in eenigszins talrijke exemplaren en

in verschillende variëteiten wordt aangetroffen, die evenwel onder invloed der ongunstige omstandigheden zijn toevlucht heeft gezocht tot diepere en meer beschutte gedeelten van den zeebodem, terwijl *Fucus serratus* veel zeldzamer en slechts op eenige weinige plaatsen zeer spaarzaam werd aangetroffen.

Veel rijker aan soorten, zoowel als aan individuen, is de orde der *Florideën* of Roodwieren. Er zijn niet minder dan 27 soorten aangetroffen, waaronder er 10 zijn, die werkelijk als een belangrijk bestanddeel der flora van Nova-Zembla mogen worden aangemerkt. Van deze noemen wij de ook van de Europeesche kusten bekende *Phyllophora Brodiaei*, *Ptilota plumosa*, verder soorten van de geslachten *Rhodomela*, *Polysiphonia*, *Delesseria Thamnidium* enz.

Aan eigenlijke groene wieren is de kustflora van Nova-Zembla arm; wel worden 17 soorten genoemd, maar de meeste komen slechts hier en daar en dan nog in meest gering aantal en kleine exemplaren voor. Alleen een eigenaardige dwergvorm van onze bekende *Enteromorpha intestinalis*, aangeduid als *E. intestinalis f. compressa*, is op Nova-Zembla algemeen, komt o. a. op de westkust vrij veelvuldig voor. Bovendien komen eenige andere *E.* soorten en verder soorten van de geslachten *Ulva* (de op onze kusten zoo algemeene *U. latissima* ontbreekt), *Chaetophora*, *Chaetomorpha*, *Cladophora*, enz. voor, maar, zooals gezegd, zeer spaarzaam en verspreid.

In een der bovenbedoelde mededeelingen van KJELLMAN over de Algenflora van Nova-Zembla deelt hij het Algengebied der westkust van Nova-Zembla en Waaigat in drie gordels, die hij bestempelt met de namen litoralen, sublitoralen en elitoralen gordel. Als den eersten beschouwt hij de kuststreek, begrepen tusschen de hoogste vloedlijn en de laagste ebbelijn, welke hier ongeveer vier voet breed is, daaronder, tot 20 vadem diepte, neemt hij den sublitoralen gordel aan, terwijl alle, met wieren begroeide, dieper gelegen deelen van den zeebodem den elitoralen gordel vormen.

Een zeer eigenaardig karakter nu krijgt de Algenflora dezer streken doordat het grootste gedeelte van den litoralen gordel bijna van alle vegetatie verstoken is, in tegenstelling van andere kusten; waar juist de grootste massa wieren zich op dat gedeelte van den zeebodem ontwikkelt, dat tijdens de ebbe droogkomt, en doordat, waar hier en daar nog eene vegetatie optreedt, zij er uiterst arm aan individuen is en slechts uit Algen van zeer geringe grootte bestaat.

Vragen wij naar de oorzaken dezer buitengewone armoede en dezer

geringe grootte der voorkomende litorale Algen, dan zijn er verschillende factoren aan te wijzen, door wier samenwerking deze eigenaardige verhouding in het leven is geroepen. Van deze is het ijs waarschijnlijk de belangrijkste, want al zagen wij ook boven, dat de westkust ieder jaar voor het grootste gedeelte toegankelijk en vrij van ijs is, wij moeten dit slechts zóó opvatten, dat de groote, breede ijsgordel, die Nova-Zembla des winters omgeeft, des zomers, gedurende eenige maanden op verschillende plaatsen verbroken wordt en niet, dat aldaar al het ijs verdwijnt. Immers zelfs in de gunstigste jaren vinden wij bijna overal drijfijls langs de kusten, terwijl op zeer vele plaatsen reusachtige ijsblokken door de woedende golven tot ver op het land worden geworpen en daar eerst zeer langzaam wegsmelten. Vooral de meest naar binnen gelegen deelen der talrijke inhammen en fjorden blijven zeer lang met ijs gevuld en worden, al zijn ze soms ook tijdelijk vrij van ijs, niet zelden met het keeren van den wind opnieuw met ijs gevuld, terwijl eveneens in de verschillende straten telkens en telkens aanzienlijke massa's drijfijls door den stroom met groote snelheid worden heen en weer gevoerd. Ligt het ijs onbewegelijk tegen de kust, onmiddellijk tegen den bodem gedrukt, dan maakt het daar natuurlijk de ontwikkeling van algen onmogelijk; is het daarentegen in voortdurende, door wind en golven, ebbe en vloed veroorzaakte beweging, dan worden daardoor vooreerst wieren, die zich mochten hebben ontwikkeld, losgerukt, terwijl bovendien de zeebodem door deze soms allerheftigste werking van het ijs geëffend wordt; zoo komt het dat de litorale gordel niet zelden over groote uitgestrektheden slechts uit fijn kiezel, zand of modder bestaat, dat de rotsblokken en groote steenen, die het langst aan de werking van het ijs weerstand boden, glad en gepolijst zijn en een dergelijke bodem is, zooals men weet, weinig geschikt om de ontwikkeling van algen te bevorderen, daar hij geen voorwerpen bezit, waaraan zij zich kunnen vasthechten. Dat hiertoe ook de gemakkelijk verweerende en afschilferende schiefer, waaruit, zooals wij boven zagen, vooral de kustrotsen van Nova-Zembla bestaan, bijdraagt, spreekt wel van zelf. Eindelijk spelen waarschijnlijk ook de talrijke rivieren, riviertjes en beekjes, die vooral gedurende het smelten der sneeuw op de kust uitmonden, een rol bij de ontwikkeling der kustvegetatie en aan hen moge het worden toegeschreven, dat een aantal der nog voorkomende litorale algen zich zoo uiterst klein en schraal ontwikkelen. Immers zij voeren voortdurend zoet water aan, waar-

mede het geheele litorale gebied a. h. w. overstroomd wordt en men heeft o. a. op de kusten van Noorwegen waargenomen, dat zekere *Fucaceën*, blootgesteld aan den invloed van zoet water, eene veel geringere grootte bereikten, dan wanneer ze zich in onvermengd zee-water konden ontwikkelen.

Wat betreft den sublitoralen gordel, bevond men, dat deze, wat zijn bovenste gedeelte aangaat, in volkomen hetzelfde geval verkeert als de litorale zone, daar men er bijna overal dezelfde armoede ontmoet. Eerst op een diepte van 2—3 vademen wordt de vegetatie rijker, tusschen 3 en 10 vademen vertoont zij haar grootsten rijkdom om daar beneden weder af te nemen. Het is intusschen deze gordel, die de eigenlijke Algenvegetatie van Nova-Zembla draagt; het is hier dat de *Laminaria's* en de andere bovengenoemde wieren zich zoo weelderig ontwikkelen en een kustflora vormen, die zich in zuidelijker landen steeds op hoogere gedeelten van den zeebodem ontwikkelt.

Wat eindelijk aangaat den elitoralen gordel, van dezen is weinig bekend; wel werden met de dreg zoowel op de westkust van Nova-Zembla als in de Karazee op grootere diepten dan 20 vademen herhaaldelijk brokstukken van algen opgehaald, maar deze behoorden alle tot eenige weinige soorten, die bovendien ook in het sublitorale gebied worden aangetroffen. Al is dus ook de mogelijkheid niet buitengesloten, dat deze fragmenten van diepere plaatsen afkomstig waren, toch is het waarschijnlijk, dat ook hier de grenzen der vegetatie niet worden bereikt.

En zoo blijkt ons dus, waar wij Nova-Zembla ook betreden, waar wij zijn bodem en zijn kusten ook onderzoeken, dat wij nergens alle organisch leven zullen zien ontbreken, maar dat overal de natuur, steeds zichzelf gelijk blijvende, gewoekerd heeft met de haar ten dienste staande, meest zoo schrale middelen.

En wanneer wij bij TOLLENS lezen:

- »Vaarwel rampzalig oord, misdeeld van elken zegen,
- »Geen voet betreë uw boom, geen adem waai u tegen,
- »Blijf onbezoekt en woest en afgescheurd van de aard,
- »Vaarwel ongestvrij oord, door Heemskerks ramp vermaard!»

dan mogen wij begrijpen, dat deze woorden ongeveer het gevoelen weergeven van de ongelukkige lotgenooten van Barents en Heemskerk, toen zij hun rampzalig winterverblijf verlieten, waar zij onder de meest kommervolle omstandigheden den langen, bangen poolnacht

hadden doorgebracht, maar dan zullen wij tevens inzien, hoe weinig zin deze woorden voor den natuuronderzoeker hebben en dat het integendeel zijn wensch moet zijn, dat een herhaald verblijf op en een grondig onderzoek van dit in verschillende opzichten zoo merkwaardig eiland onze nog onvolledige kennis moge aanvullen en, dat men niet moge rusten, voor men er alles van weet.

Heerenveen, Februari 1888.