

Lunds universitet

Språk – och litteraturcentrum

Latin

Magnus Krook

LATK01: Kandidatuppsats

Handledare: Professor Arne Jönsson

2013

Aphorismi botanici

C. A. Agardhs naturforskning under påverkan från den tyska romantiken

Abstract

Linné hade haft ambitionen att skapa en naturlig växtsystematik som beskrev naturens ordning så som den en gång skapats, men han insåg efterhand att hans system till stora delar var en artificiell konstruktion. Med utgångspunkt i en rad idéer hämtade från de samtida tyska romantiska tänkarna angriper Carl Adolph Agardh (1785-1859) problemet med den naturliga växtsystematiken. Agardh börjar arbetet i botten av växtvärlden, och utgår från sitt specialområde, algernas systematik, och arbetar sig därefter uppåt mot de mer utvecklade växterna. I sin botaniska forskning, som förutom växtsystematiken även innehåller betydande bidrag till studiet av växtfysiologin, förenar han empiriska insikter i naturens mångfald av former med en romantisk övertygelse om naturens grundläggande enhet.

1. Inledning	5
1.1. Uppsatsens syfte	6
1.2. Metod och urval	6
1.3. Kontakterna mellan Agardh och Schelling	7
1.4. Agardh – en kort biografi	8
1.5. I Linnés efterföljd	8
1.6. Linnés projekt	9
2. Agardh och botaniken	11
2.1. Systematiseringen av botaniken	11
2.2.1. Agardh om beskaffenheten hos naturliga och artificiella system	11
2.2.2. Agardh om den rätta metoden för att konstruera det naturliga systemet	13
2.3. Agardh fastställer det ideala systemets principer	16
2.4. Problemet med logisk metod och definitioner i växtsystematiken	18
2.5. Artbegreppet – normalform och varietet	21
3. Upplysningen, den absoluta idealismen och romantiken	27
3.1. En översikt av den idéhistoriska bakgrunden	27
3.2. Schelling och den absoluta idealismen	29
3.3. Enhetstanken och analogiresonemang	30
4. De romantiska inslagen hos Agardh	30
4.1. Naturens krafter	30
4.2. Ändamålsenlighet	32
4.3. Naturens kedja	33
4.4. Enhetstanken	37
4.5. Polaritetstanken	39
4.5.1. Översikt av växternas livsprocess	40
4.5.2. Växtens polaritet	41
4.6. Arketyper	41
4.7. Analogitanken	43
4.7.1. Växtens och djurets livsprinciper	44

4.7.2. Den komparativa fysiologin	45
4.8. Metamorfos	46
4.8.1 Från växt till djur	48
4.8.2. Från en klass till en annan	50
4.8.3. Växterna består av alger	51
5. Kant och Schelling – en bakgrundsteckning	53
5.1. Kants kritiska filosofi	53
5.2. Schelling och <i>Naturphilosophie</i>	54
5.3. Dynamismen	54
5.4. Tillämpningar av den dynamiska teorin	56
5.5. Arketyper	57
5.6. Organismtanken	57
5.6.1. Schelling om organismbegreppet	58
5.7. Förhållandet mellan empiri och filosofi	59
5.8. Avslutning	60
Litteraturlista	62

1. Inledning

I den västerländska idétraditionen har det sedan antiken funnits världsförklaringar som utmärkts av en skarp åtskillnad mellan medvetandet och materian, eller mellan idévärlden och sinnevärlden. Dessa dikotomier skapade en mängd problem, inte minst i avseende på hur man skulle redogöra för förhållandet mellan sinnesintrycken och dessas yttre motsvarigheter, objekten. Det öppnades därmed en väg för en radikal skepticism beträffande möjligheten att erhålla säker kunskap om yttervärldens beskaffenhet, och i förlängningen underminerades även vetenskapens resultat. Kring år 1800 inträdde romantiken som en reaktion mot detta sätt att se på världen. De romantiska tänkarna avvisade dikotomierna och utgick istället från en monistisk grundsyn; och de antog att naturen, hela universum, var en och samma organism. Skillnaderna mellan det oorganiska och det organiska, eller materia och medvetande, var därmed inte en artskillnad utan en gradskillnad. Den oorganiska naturen, över alla mellanformer och upp till människan och Gud, sågs som uttryck för olika tillstånd av medvetande hos världsorganismen.¹

Inom den systematiska botaniken befann man sig vid ungefär samma tid, åren kring 1800, i ett läge där man visserligen hade identifierat en stor mängd växtformer, men samtidigt inte lyckats få ordning på dessas släktskap. En rad försök hade gjorts, vilka utmynnat i praktiskt användbara system som t. ex. Linnés, men som alla hade den nackdelen att de var mer eller mindre artificiella - de var helt uppenbart mänskliga konstruktioner och återspeglade inte den av naturen själv fastslagna ordningen.²

Carl Adolph Agardh bedrev botanisk forskning i Lund under 1800-talets första tre decennier och, vad gäller de underliggande teoretiska antagandena, i stor utsträckning under inflytande av tankegångar hämtade från den tyska romantiken. Som botaniker var hans verksamhetsfält främst inriktat på att beskriva algerna och deras systematik, men han gjorde även betydande insatser inom den allmänna växtfysiologin och växtsystematiken. I hans forskning förenas element hämtade från den del av den linneanska traditionen som var uttalat empirisk och som innebar insamling och beskrivning av växter (Agardh var själv en hängiven växtsamlare) med spekulativa teorier om naturen som hörde hemma inom romantiken.

En av romantikens centrala idéer, att det bakom de olika naturalsternas mångfald finns en enhet som filosofen eller naturforskaren kan upptäcka, uttrycks på ett flertal ställen i hans skrifter, bland annat i båda banden av läroboken i botanik:

Vi hafva visat, eller sökt visa, att den skiftande naturen är dock i det inre en enda.³

Förf. är sjelf öfvertygad, att det går en tanke igenom hela naturen, att der öfveralt synes ett sammanhang emellan ändamål och medel, och Förf. känner intet högre studium än forskningen efter detta sammanhang.⁴

En enda enhet genomströmmar hela den lefvande naturen, liksom ett enda ljus utgår från solen. Men liksom samma ljus bryter sig i oändliga färgnuanser, så bryter sig naturens enhet i obegränsad mångfald. [...] Hvad vi kalla en fot, eller en hand, eller en ving; hvad vi kalla blomma eller blad, det är alt samma ljusstråle, fallande endast på en olika sida af prismet.⁵

¹ Eriksson, 1962, s. 5-6; Högnäs, s. 116-118

² Hankins, s. 145-147; Eriksson, 1962, s. 11-26

³ *Lärobok i Botanik* I, s. 416

⁴ *Lärobok i Botanik* II, företal, opaginerad

⁵ *Lärobok i Botanik* I, s.414

I förordet till första delen av läroboken i botanik diskuterar Agardh filosofins och naturvetenskapens metoder och målsättningar, vilka enligt honom länge arbetat utifrån en felaktig inställning. Problemet bestod i att man hade försökt studera naturen i dess delar utan att beakta helheten:

Wie die Philosophie hat die Naturkunde langezeit ihr wahres Ziel verkannt. Sie glaubte, die Natur, die doch ein organisches Ganzes ist, in ihren verstümmelten Gliedern studieren zu können.⁶

Den tyske filosofen F. W. J. Schelling (1775-1854) hade, som Agardh såg det, i sitt tänkande återförenat filosofin och naturvetenskapen, vilka ursprungligen enligt Schelling varit en enhet, och då filosofin i Schellings tappning stigit ned till naturen och upptäckt en levande värld, så var det nu naturvetenskapens uppgift att höja sig upp från naturen till förnuftet:

Jetzt fängt die Naturforschung an, nicht mehr die Formen des Todes, sondern die Gesetze des Lebens als Ziel der Naturkunde zu suchen.⁷

Vetenskapens mål var att sammanföra fakta för att visa på en i naturen inneboende enhet. Agardh menar att han själv alltid haft åsikten att det i naturens former och verkningar finns en plan. Därmed har han också angivit riktningen för sitt vetenskapliga projekt som, menar han: ”antager som vetenskapens mål föreningen af facta til en, i Naturen sjelf grundad, enhet.”⁸

1.1. Uppsatsens syfte

Idéhistorikern Gunnar Eriksson konstaterar i sin avhandling *Elias Fries och den romantiska biologin* från 1962⁹ att fastän den svenska romantiska konsten och litteraturen behandlats utförligt av forskarna, har ett område förblivit nästan helt ignorerat, nämligen den romantiskt influerade naturvetenskapen. Ovannämnda avhandling visar på mångfalden och idérikedomen inom den svenska naturvetenskapen under denna tid, och ger en detaljerad genomgång främst, naturligt nog, av Fries arbete inom botaniken. I detta sammanhang behandlar Eriksson fläckvis även Agardh, som under en period var Fries lärare och sedermera bittra konkurrent. Den av samme författare utgivna *Romantikens världsbild speglad i 1800-talets svenska vetenskap* från 1969 ger Agardhs botaniska verksamhet ett eget kapitel. Agardhs roll som politiker och nationalekonom behandlas av historikern Bengt Wallerius i *Carl Adolph Agardh. Romantikern-Politikern* utgiven 1975, samt av Sven-Eric Liedman i *Att förändra världen - men med måtta*¹⁰ från 1991. Ytterligare en bok, *Carl Adolph Agardh 1785-1859. En minnesbok*, samlar ett antal forskare som utifrån sina respektive verksamhetsfält bedömer Agardhs insatser inom botanik, matematik, nationalekonomi, utbildningsväsende och teologi. Tyngdpunkten inom forskningen kring Agardh har således legat på hans utombotaniska insatser. Denna uppsats har som föresats att presentera och förhoppningsvis något belysa Agardhs rikhaltiga och bitvis komplexa botaniska författarskap, och framför allt rikta uppmärksamheten mot den del som framvisar vilken djup påverkan de i hans samtid verksamma romantiska tänkarna, med F. W. J. Schelling i första ledet, haft på honom.

1.2. Material och urval

Av Agardhs latinska skrifter behandlar jag främst *Aphorismi botanici* 1817-1821 och *Dissertatio de metamorphosi algarum* 1820, men jag gör även nedslag i *Classes plantarum* 1825 och *Species algarum* 1828. Därutöver har jag använt

⁶ *Lärobok i Botanik* I, dedikation (till Schelling), opaginerad

⁷ *ibid.*

⁸ *Lärobok i Botanik* II, företal, opaginerad

⁹ Eriksson, 1962, förord, opaginerad

¹⁰ Liedmans bok innehåller även en del reflektioner kring Agardhs botaniska insatser.

den på svenska utgivna *Lärobok i botanik* 1828-1832. Agardh pendlar framför allt i aforismerna mellan det deskriptiva, i form av beskrivningar av växter eller redogörelser för deras fysiologi, och det spekulativa, som tar sig uttryck i stundtals uppenbart romantiskt influerade naturfilosofiska teorier. I läsningen av Agardh har jag försökt plocka fram de passager som visar de underliggande romantiska dragen, och jämsides, genom läsning av Schelling, visa på beröringspunkter mellan dem båda. När det gäller behandlingen av romantiken har jag koncentrerat mig på Schellings tidiga naturfilosofiska författarskap: *Ideen zu einer Philosophie der Natur* 1797, *Erster Entwurf eines systems der Naturphilosophie* 1799, och *Bruno, oder über das göttliche und natürliche Prinzip der Dinge* 1802. Dessutom gör jag några nedslag i F. Schlegels och Novalis författarskap. För att kunna ge en fylligare bakgrund till Schellings teorier redogör jag även för material från Kant.

1.3. Kontakterna mellan Agardh och Schelling

Agardhs första kontakter med den tyska idealismen och i synnerhet Schellings skrifter kan beläggas genom utdrag ur den bevarade anteckningsboken *Journal*. I anteckningar från 1807 meddelar Agardh att han studerar Kants *Metaphysische Anfangsgründe der Naturwissenschaft*, och han återger i ett kort referat de tre första paragraferna i Schellings *Einleitung zu dem Entwurf eines Systems der Naturphilosophie*. Schelling framför där åsikten att vetenskapens första problem är att utforska den absoluta orsaken till rörelsen. Den mekaniska förklaringen på detta problem leder till en regress av påverkande rörelser, och det återstår då den andra vägen, som Schelling utvecklar:

[...] so bleibt für die wirkliche Errichtung einer speculativen Physik nur ein Weg offen, der dynamische mit der Voraussetzung, dass Bewegung nicht nur aus Bewegung, sondern selbst aus der Ruhe entspringe, dass also auch in der Ruhe der Natur Bewegung sey, und dass alle mechanische Bewegung die bloss secundäre und ableitete der einzig primitiven und ursprünglichen seye, die schon aus den ersten Factoren der Construction einer Natur überhaupt (den Grundkräften) hervorquillt.¹¹

Agardh kommenterar framför allt denna tredje paragraf och bekänner sig därigenom till två av romantikens huvudspår: dels kritiken av den mekanistiska fysiken, dels tanken på naturens inneboende kraft:

Huru otillräcklig den wanliga – empiriska och mekaniska fysiken är, synes deraf att den aldeles icke kan förklara rörelse – annorlunda än som uppkommen af rörelse -. En högre Fysik måste således gifwas som kan wisa att rörelse måste kunna uppkomma af sjelfwa hwilan.¹²

Ett personligt möte ägde rum av en tillfällighet under några sommarveckor vid kuranstalten i Karlsbad 1827, då Agardh var på hemväg från en forskningsresa till Adriatiska havet. Den några år senare utgivna *Lärobok i Botanik* var som tidigare nämnts dedicerad till Schelling och vittnar om Agardhs stora beundran för denne, och det intryck mötet¹³ dem emellan hade gjort:

Ich würde es nicht gewagt haben, einen grossen Europäischen Namen diesem meinen Werke anzuheften, und dadurch ihm seine vielleicht einzige Merkwürdigkeit aufzudringen, wenn ich nicht durch Sie, Herr Geheimer Hof-Rath, es herauszugeben gewissermassen veranlasst wäre.¹⁴

¹¹ *Einleitung*, s. 6

¹² *Journal*, opaginerad

¹³ ”-in den interessantesten Tagen meines Lebens-” *Lärobok i Botanik* I, företal, opaginerad

¹⁴ *Ibid.*

1.4. Carl Adolph Agardh – en kort biografi

Även om botaniken och framför allt algforskningen är de områden inom vilka Agardh har gjort sina mest bestående insatser, så går det inte att bortse ifrån, och låta bli att känna beundran inför, hans stora mångsidighet. Knut Hagberg anser att han var vårt enda stora universalgeni under 1800-talet.¹⁵ Samtidigt är det så, konstaterar han vidare, att ”denne gigant” nuförtiden är ett okänt namn för flertalet. Anledningen anser han står att finna i Agardhs mångsidighet, som gör det på en gång svårt och lockande att följa dennes skiftande verksamheter.¹⁶ Agardh föddes i Båstad 1785, och skrevs in som student vid Lunds universitet 1799, där han några år senare, 1805, disputerade för Anders Jahan Retzius. 1807 blev han docent i matematik, 1810 extraordinarie demonstrator vid botaniska trädgården och 1812 professor i botanik och ekonomi. Genom att han 1807 fick en informatorstjänst hos Lars von Engeström, diplomat och politiker, kom han i Stockholm i kontakt med en krets av unga romantiska tänkare, och var med om att starta tidskrifterna *Polyfem* och senare *Lyceum*, vilka utgavs 1809-12 respektive 1810-12, och där han i den sistnämnda hade som medredaktörer bland andra filosofen Benjamin Höijer och kemisten Jacob Berzelius. 1811 grundade han firman *Agardh och Compani* som under några år bedrev bokhandel, tryckeri och en mindre förlagsrörelse. De utgav bland annat ett omtryck av Schellings *Einleitung zu dem Entwurf eines Systems der Naturphilosophie* och den kortlivade tidningen *Lunds Allehanda*.¹⁷ Åren 1812- 1813 företog Agardh en resa till Tyskland och Polen och sammanträffade med Fichte och en rad naturforskare i Berlin. Han var riksdagsman för prästeståndet (han hade av ekonomiska skäl låtit prästviga sig, vilket emellertid inte utslöt en stark gudstro) och medlem av Svenska akademien. *Lärobok i Botanik*, utgiven i två delar 1829-1832, blev häftigt omdiskuterad och i besvikelsen över den negativa responsen och i förening med personliga motsättningar till en rad kollegor inom universitetet, såg Agardh sig om efter ett möjligt karriärbyte. En utrikes professur eller en tjänst som statssekreterare såg till en början ut att kunna bli verklighet, men då dessa ändå uteblev sökte han utan framgång först tjänsten som biskop i Kalmar och sedan, med framgång, biskopsstolen i Karlstad, vilken han innehade 1834 fram till sin död 1859. Perioden i Karlstad innebar en avslutning på insatserna inom botaniken, men inledde istället en period av teologiskt författarskap.

1.5. I Linnés efterföljd

Den botaniska forskningen hade mot slutet av 1700-talet alltmer kommit att falla tillbaka i en stel rutin och ortodoxi, fast förankrad i det linneanska arvet av växtinsamling och klassificering. Agardhs naturfilosofiska vision, som genomlöper både den mer populärt hållna läroboken i botanik och en del av de mer specialiserade vetenskapliga skrifterna, samverkade hos honom med ett traditionellt empiriskt fältarbete, främst inom algernas beskrivning och systematisering. Agardh, som haft linnélärjungen Pehr Osbeck som sin första lärare i botanik, var ”delaktig av den svenska botanikens apostoliska succession – han kunde räkna sig som lärjunge till en lärjunge till Linné.”¹⁸ Till en början var det också efterlinneanska problem inom botaniken han kom att ägna sig åt.¹⁹ Linné had i sin systematik koncentrerat sig på de tjugotre första klasserna, fanerogamerna (de blommande växterna), men helt försummat den sista klassen, kryptogamerna (ormbunkar, mossor, alger och svampar).²⁰ Agardh specialiserade sig på ett område av denna dittills nästan obeaktade växtgrupp – algernas systematik – och nådde här efterhand världsrykte genom att antal publikationer; 1810 publicerade han sin dissertationsserie *Dispositio algarum Sueciae*, 1817 *Synopsis algarum Scandinaviae* och 1820 den ofullbordade *Species Algarum* som var tänkt att beskriva världens alla algarter. Därtill

¹⁵ Hagberg, 1951, s. 53

¹⁶ Ibid.

¹⁷ Eriksson i Larsson och Modéer, s. 36

¹⁸ Ibid., s. 35

¹⁹ Lindroth skriver om Linné: ”Med honom nådde en period i botanikens historia sin höjdpunkt och avslutning; det var den skolastiska botaniken.” Lindroth, 1975, s.208

²⁰ Broberg i Lindberg, s. 104; Eriksson, 1969 (II), s.187-202; Hankins, s. 149

kommer hans mer allmänt växtsystematiskt inriktade skrifter: *Aphorismi botanici* 1817-1821, *Classes plantarum* 1825, och *De metamorphosi algarum* 1820. Hans *Lärobok i Botanik* utgiven i två delar 1829-1832 var en motvikt till den då fortfarande förhärskande inställningen att botanikens uppgift var att beskriva och namnge arter. Agardh gjorde här, även sett i ett internationellt perspektiv, en banbrytande insats genom att han intresserade sig för växtfysiologin.²¹

Ytterligare ett vetenskapligt arv från Linné var ambitionen att skapa en naturlig växtsystematik som beskrev naturens ordning, så som den en gång skapats, och därmed undanröja behovet av de artificiella systemen. Det naturliga systemets förespråkare knöt detta system till tanken på släktskap, och släktskap yttrade sig enligt dem som en likhet mellan individer. Man fann tydliga likheter mellan vissa organismer och ansåg därmed att de på något sätt hörde samman. Inom en sådan grupp var alla individer kort sagt mer lika varandra än de var lika individer utanför gruppen - ju större likhet, desto närmre var släktskapet. Frågan uppstod sedan vilka likheter som var de väsentliga. Det faktum att två blommor hade samma färg var inte tillräckligt för ändamålet. Linnés indelning av växtligheten byggde på hans sexualteori - till stor del grundad på gruppering efter ståndarna - men han var medveten om att denna likhet inte var väsentlig. Anhängarna av det naturliga systemet krävde istället en viss grad av överensstämmelse mellan växtens samtliga delar, inte enbart hos ett organ.²² Kring denna problematik cirkulerade diskussionen när Agardh inledde sina botaniska studier.²³ Genom sin specialisering på algerna, och med föreställningen om naturens skala,²⁴ i vilken alla ting var hierarkiskt ordnade, närmade sig Agardh den här problematiken på ett nytt sätt; han började bokstavligen i skapelsens botten, bland kryptogamer, svampar, alger och lavar, med målet att skapa det naturliga system som Linné förgäves sökt åstadkomma.²⁵

Sammanfattningsvis gav Linnés auktoritet och speciella inriktning inte utrymme för nya angreppssätt på de gamla problemställningarna.²⁶ De tankar som bröt in mot slutet av upplysningstiden från den tyska idealismen och romantiken gav en förnyelse åt vetenskapen på många plan, även om den inte var okontroversiell som intellektuell rörelse.

1.6. Linnés projekt

Enligt den teori Linné lade fram i de olika upplagorna av *Systema naturae* äger växterna synliga eller dolda fruktifikationsdelar, samtidigt som andra organ kan saknas. Utifrån dessa antaganden slår han fast dels att växterna har en sexualitet, dels att en systematik ska ta sin utgångspunkt i detta förhållande.²⁷ Grunden till systemet ska förläggas till de väsentligaste fruktifikationsdelarna - ståndare och pistiller. Därigenom har Linné etablerat en klassifikationsnyckel till sexualsystemets 24 klasser; ståndarna anger vilken klass växten tillhör medan pistillerna fastslår den ordning inom varje klass till vilken växten ska föras.²⁸ Befruktningsorganen, växtens väsentligaste delar, ligger sedan till grund för all vidare systematisering.

Före Linné hade man intuitivt och relativt osystematiskt beskrivit och ordnat växtriket. I takt med att det empiriska materialet tilltog i omfång, uppstod ett behov av en större överskådlighet, grundad i en väldefinierad systematik. Linné var själv tidigt klar över att hans system var artificiellt, d v s indelningen i klasser och ordningar speglade inte naturens

²¹ "The review of contemporary knowledge given in the phytophysiological part of this book is in many respects excellent, but it also contains the characteristic mistakes of that time." Åberg i R. Fries, s. 117

²² Eriksson, 1962, s. 14

²³ Ibid., s. 41

²⁴ Se nedan 4.3.

²⁵ Eriksson i Larsson och Modéer, s. 37-40

²⁶ Lindroth skriver: "Linné höll sig inom ramen för den konservativa intellektuella traditionen i Europa och torde genom den klarhet och styrka som utströmmade från hans verk för lång tid framåt ha fördröjt den moderna biologins framväxt, åtminstone i Sverige." Lindroth, 1975, s. 208

²⁷ Eriksson, 1969 (II) s. 202

²⁸ Lindroth, 1975, s. 172

ordning, medan däremot arterna var naturliga.²⁹ Den praktiska fördelen med sexualsystemet var obestridlig, och för Linné var dess artificialitet ett nödvändigt ont för att skapa ordning. Detta krav på struktur och ordning var både en styrka och svaghet i Linnés verksamhet. Lindroth menar att han förvandlade botaniken till en nästintill exakt vetenskap, som följde förnuftets lagar, och åstadkom det som den hade till syfte: att skapa överskådlighet och förvandla den överblickbara empiriska mångfalden till en hanterbar materia.³⁰ Samtidigt innebar den skapade ordningen att naturen till viss del blev en skapelse av förnuftet: ”Den levande naturen tvingades in under förnuftets normer. Botaniken och zoologin blev ett spel med abstraktioner, med de termer och begrepp vilkas giltighet Linné slagit fast.”³¹ Målet att finna det naturliga systemet, det som uttryckte växtgruppernas av naturen givna samhörighet, kvarstod dock. Ifråga om arterna och släktena var Linné helt övertygad om att dessa utgjorde det botaniska systemets naturliga byggstenar, och uppgiften för botanikern var att sammanföra rätt art till rätt släkt.³² Arten var konstant och genom sin oföränderlighet grunden för systematiken.

En av botanikens viktigaste uppgifter var att gruppera växterna och ge dem namn. I *Fundamenta botanica* läggs den teoretiska grunden för Linnés reformering av systematiken.³³ *Critica botanica* från 1737 ger reglerna för namngivning av släkten och arter. Släktnamnet består alltid av ett ord, medan arten förses med en kortare beskrivning, tillräcklig för att utgöra ett signalement. *Species plantarum* från 1753 innehåller en beskrivning av alla då kända växtarter, vilka inordnades under de rätta släktena. För eftervärlden har detta verk haft betydelse främst genom att Linné här skapade den binära nomenklaturen, d v s ett släktnamn kopplat med ett ettordigt artnamn, vilket medgav en mer lätthanterlig användning jämfört med de fullständiga artnamnen.³⁴

En annan sida av Linné var hans för tidsperioden karakteristiska nyttoaspekt på botaniken. Zoologin, botaniken och mineralogin betecknade han som ekonomins tre grundpelare. Som exempel kan nämnas den av ständerna beslutade resan till Öland och Gotland 1731, vilken organiserades av Linné, och som hade uppdraget att för textilindustrins räkning uppspara färgväxter, förteckna växter för apoteksbruk och inventera förekomsten av ler- och jordarter.³⁵

Linnés tänkande präglades av den skolastiska logiken.³⁶ Den logiska uppdelningen innebar att han arbetade med dess verktyg: definition, släkte, åtskillnad och art. Även sexualteorin var präglad av det skolastiska tänkandet. Växternas väsen utgjordes av deras fruktifikationsorgan. Därmed var enbart en klassifikation grundad på växtens ståndare och pistiller godtagbar. Lindroth beskriver Linnés arbetssätt: ”Han utgick från en förutfattad dogm, vilken han nått fram till efter logiska deduktioner; det är som han suttit med en aristotelisk naturlära i handen.”³⁷ Linné blev dock tvingad att överge sin uppfattning att inga nya arter kunde uppkomma. Genom en student fick han möjlighet att undersöka ett exemplar av en växt som tycktes vara en avkomma av gulsporrén.³⁸ Den hade dock missbildade blommor - istället för ensymmetriska hade den helt regelbundna blommor. Linné uppfattade den som så avvikande att han uppställde den i ett eget släkte, som fick namnet *Peloria*. Problemet med *Pelorian* var att den med sina fem regelbundet placerade ståndare inte bara tillhörde ett nytt släkte utan hamnade i en annan klass än sin föräldraart. Om *Pelorian* skulle visa sig ge en

²⁹ Broberg i Lindberg, s. 99; Broberg, 1975, s. 80 f; Frängsmyr, 2004, s. 240; Fries, 1950, s. 24

³⁰ Lindroth, 1975, s. 200

³¹ *Ibid.*, s. 206

³² *Ibid.*, 1975, s. 202

³³ *Ibid.*, 1975, s.174

³⁴ *Ibid.*, 1975, s. 196

³⁵ *Ibid.*, 1975, s. 188

³⁶ *Ibid.*, 1975, s. 206

³⁷ *Ibid.*, 1975, s. 207

³⁸ Eriksson (II), 1969, s. 219

konstant avkomma, innebar det att släktena inte skulle kunna baseras på fruktifikationen. En stor del av den etablerade botaniska teorin skulle då komma att omkullkastas.³⁹

2. Agardh och botaniken

2.1. Systematiseringen av botaniken

Den biologiska mångfalden måste på något sätt göras överblickbar om den ska kunna studeras på ett vetenskapligt sätt. Detta sker genom upprättandet av en systematik. Linné konstaterade i *Fundamenta botanica* beträffande nödvändigheten av ett system: ”Filum ariadneum Botanices est Systema, sine quo chaos.”⁴⁰

Taxonomin är en viktig del av systematiken i vilken man identifierar, namnger och klassificerar taxa. Taxon (pl. taxa) är den term som används för de i systematiken ingående kategorierna, t. ex. art, släkte eller familj.⁴¹ Arten är den grundläggande taxonomiska nivån, vilket innebär att alla levande organismer, hybrider undantagna, ska vara indelade i arter. Hybrider och variabla arter indelas i underarter eller varieteter. Organismer kan indelas i artificiella eller naturliga klassifikationssystem. I ett artificiellt system tar man fasta på några lätt identifierade egenskaper, vilket innebär att de är mycket användbara i praktiska sammanhang som fältfloror eller indelning enligt odlingskrav.⁴² Ett naturligt klassifikationssystem strävar efter att dela upp växtvärlden i grupper ordnade efter släktskap. Arterna inom en naturlig grupp har ett antal egenskaper gemensamma och de uppvisar alltså en större eller mindre inbördes likhet. Inom gruppen behöver inte alla arter likna varandra; i en del fall skiljer någon eller några egenskaper en art från de övriga. Det är sällan som ett naturligt system överensstämmer med ett artificiellt, då de egenskaper det artificiella systemet tagit till grund för indelning ofta skär tvärs igenom de naturliga grupperna.⁴³ Evolutionsteorins framkomst med utgångspunkt i Darwins *On the Origin of Species*, först utgiven 1859, förändrade förutsättningarna för hur organismvärlden skulle indelas.⁴⁴ De organismer som idag existerar har enligt denna teori utvecklats ur gemensamma stamformer, och sammantagna bildar alla dessa livsformer ett utvecklingshistoriskt träd, en s.k. fylogeni. En följd av evolutionsteorin är att man tillämpar ett fylogenetiskt klassifikationskriterium, dvs de kategorier som ska namnges måste överensstämma med specifika grenar i det utvecklingshistoriska trädet.⁴⁵

2.2.1. Agardh om beskaffenheten hos naturliga och artificiella system

För att en naturvetare ska få något grepp om mångfalden av naturalster, som nämnts ovan, måste dessa återföras till någon typ av ordning eller system, och ett sådant system kan innehålla ett visst mått av godtycke. Det är fullt möjligt att betrakta en valfri växtdel som den mest betydelsefulla och utifrån denna klassificera växterna. Att särskilja mellan växtformer på grundval av en, eller några, enstaka egenskaper är som beskrivits ovan att använda en artificiell metod, men målsättningen för botanikerna var genom århundradena att finna ett naturligt system, d v s ett system som indelar djur och växter efter deras väsentliga egenskaper, d v s så som de är ordnade av naturen själv. Under 1700-talet stod två skolor mot varandra ifråga om hur ett naturligt system bäst skulle konstrueras. Den ena falangen ansåg att det räckte med en egenskap för att grunda ett naturligt system, medan den andra framhärjade i att det var nödvändigt med en sammansatt mängd av egenskaper.⁴⁶

³⁹ Ibid., s. 219, Hankins, s. 147

⁴⁰ *Fundamenta botanica*, s. 27

⁴¹ Widén & Widén, s. 20

⁴² Ibid., s. 21

⁴³ Ibid., s. 22

⁴⁴ Lindroth, 1963, s. 53-65

⁴⁵ Widén & Widén, s. 22

⁴⁶ Hankins, s. 146-151

Både i *Aphorismi botanici* och *Classes plantarum* diskuterar Agardh de skillnader som föreligger mellan det naturliga och de artificiella systemen. De artificiella systemen har åtminstone en klar fördel över det naturliga systemet i det att de förra kan göra indelningar av naturföremålen som inte är fulla av undantag. Det naturliga systemet är, till skillnad från de artificiella, varken präglad av en upphovsman eller framtaget för något specifikt ändamål. Men även om det naturliga systemet är fullt av undantag och irregulariteter så är de endast ytliga, då de kan hänföras till kännetecknen som inte är väsentliga, d v s inte är grund för släktskap, hos den behandlade gruppen. Agardh exemplifierar med människan, betraktad som art, där enskilda individer som uppvisar förnuft eller vansinne eller omognad, ändå hålls samman inom arten genom släktskap.

Methodus artificialis exceptionum quidem immunis esse potest, quia ex unitate principii divisionis derivatur; sed systema naturale exceptionibus necessario abundat, ad characteres autem, non ad affinitatem, pertinentibus. Sic insanus vel infans est homo, licet non animal rationale. [...] Sic plura zoophyta, quae, an sentiant, nescis, tamen animalia. [...] ⁴⁷

Den artificiella metoden kan emellertid vara befriad från undantag, eftersom den härleds ur enheten hos indelningsprincipen; men det naturliga systemet överflödar nödvändigtvis av undantag, vilka emellertid har avseende på kännetecknen, inte på släktskap. Så är den galne eller barnet en människa, fastän de inte är förnuftiga varelser. [...] Så även flertalet Zoofyter, vilka, fastän man inte vet om de förnimmer, ändå är djur. [...]

99. Systema unicum est & immutabile, neque a variis auctoribus nomen habet, nisi propter majorem perfectionem vel diversam formam exteriorem, qua illud proposuerunt. ⁴⁸

Systemet är ett och oföränderligt, och har inte namn av olika upphovsmän, utom på den större fullkomning eller yttre olikartade form, genom vilken de har framlagt det.

100. Sunt quidem aliae methodi plantas disponendi, sed arbitrariae & vario fini inventae, vel ut facilius & tutius plantae dignoscantur, *Systemata artificialia*, (*Methodi*) vulgo dictae, vel ut secundum usum aut aliam earum rationem coordinentur. ⁴⁹

Det finns förvisso andra metoder att fördela växterna, men godtyckliga och uppfunna för ett annat ändamål, antingen för att växterna enklare och säkrare ska urskiljas, de *artificiella systemen*, (*metoder*) vanligen kallade, eller för att samordnas enligt bruk eller något annat av deras skäl.

101. Methodi artificiales ad plantas determinandas & tuto dignoscendas maxime necessariae fuerunt, unde innumeratae propositae sunt. ⁵⁰

Artificiella metoder var ytterligt nödvändiga för att bestämma och med säkerhet urskilja växterna, varför otaliga har framlagts.

103. Optima methodus artificialis est ea, quae a nexu naturali vel systemate naturali plantarum tunc tantummodo discedit cum facilius plantae alia via dignoscuntur. Hinc Linnei Systema sexuale eximium. ⁵¹

⁴⁷ *Classes plantarum*, s. 2 (Avsnitten med mindre storlek av typsnittet här och i nedanstående citat följer Agardhs original.)

⁴⁸ *Aphorismi botanici*, s. 63

⁴⁹ Ibid.

⁵⁰ Ibid.

⁵¹ Ibid., s. 64

Den bästa artificiella metoden är den, som från den naturliga förbindelsen eller från växternas naturliga system då endast och allenast avviker när växterna lättare urskiljs på ett annat sätt. Därav är Linnés sexualsystem utmärkt.

104. Systema Naturale & Methodi Artificiales, cum vario fini accommodantur, neque inter se comparari possunt, neque contraria esse. Illud ad plantas cognoscendam, hae ad dignoscendas inserviunt. Illud convenientiam plantarum quaerit, hae differentiam. Linneus Pater itaque utrumque coluit et systema sexuale quoad genera et species plane naturale proposuit, in ordinibus et classibus tantummodo methodum adhibens artificialem, sed ita ut haec methodus esset via ad systema naturale. Jam quidem consuevit opinari, systema naturale tantum in ordinibus et classibus disponendis contineri, sed falso, cum species et genera elementa magis necessaria sunt systematis, quam ceterae sectiones superiores, et in his stabiliendis nemo Linneum superavit, vel umquam superabit.⁵²

Det naturliga systemet och de artificiella metoderna kan varken jämföras med varandra eller vara motsatta, då de anpassas åt skiftande ändamål. Det förra tjänar till att lära känna växterna, de senare till att urskilja dem. Det förra söker växternas överensstämmelse, de senare skillnaden. Den äldre Linné omhuldade därför båda och framlade sexualsystemet så långt som släkten och arter helt och hållet som naturligt, blott användande sig av den artificiella metoden i ordningar och klasser, men på ett sådant sätt att metoden skulle vara en väg till det naturliga systemet. Han brukade då emellertid anse att det naturliga systemet blott upprätthölls genom inrättandet av ordningar och klasser, men oriktigt, då arterna och släktena är systemets mer nödvändiga beståndsdelar, än övriga högre indelningar, och i att stadfästa dessa överträffade ingen Linné, eller kommer någon gång att överträffa.

2.2.2. Agardh om den rätta metoden för att konstruera det naturliga systemet

För Agardh framstår det naturliga systemet som något ytterligt komplext och svåröverskådligt, och han ger en rad synpunkter på vetenskaplig metod i samband med dess uppställning. För den systematiserande botanikern gäller det att gå försiktigt fram och inte frestas, för överskådlighetens skull, att bortse från formernas mångfald. Agardh beskriver släktskap som liknande ett nät, där formerna har förbindelser i olika riktningar.

122. In enumerandis plantis & variis sectionibus disponendis, ita collocandae sunt, ut affines sese tangant & ut progrediantur secundum varium perfectionis gradum. Natura autem in serie lineari numquam procedit, sed in pluribus formis ejusdem gradus sese jactat, veluti in rete ubique cum aliis affinitate conjunctis. Unde ejusmodi series tantum imperfecte & non satis adaequate disponi potest.⁵³

Då växterna uppräknas och fördelas på olika avdelningar, bör de placeras så att de besläktade vidrör varandra och så att de framskrider enligt olika nivåer av fullkomning. Naturen skrider emellertid aldrig fram i en linjär serie, utan svänger sig i flera former av samma nivå, såsom i ett nät med andra förenade i släktskap överallt. Därför kan en sådan serie uppställas blott ofullständigt och inte tillräckligt adekvat.

De som försöker konstruera systemet och de som kritiserar det bör ha en gedigen empirisk erfarenhet av materialet från fälten och flodbäddarna snarare än från bilder i planschverk. Det riktiga tillvägagångssättet är att ordna det empiriska materialet i mindre grupper, efter deras inbördes likhet, och därefter foga samman dessa till större grupper.⁵⁴ I detta sammanhang bör systematikern i tveksamma fall hellre åtskilja än sammanföra.

⁵² Ibid.

⁵³ Ibid., s. 70

⁵⁴ Eriksson i Larsson och Modéer, s. 40

94. Species complectitur individua maxime convenientia; & propagatur semine sibi semper similis. Unde facile, vel a tirone, percipitur. Quo autem altius adscenditur, eo magis sensim evanescit convenientia plantarum eoque minus percipitur. Tamen genus plerisque Botanicis perspicuum & a controversia liberum. Ordines difficiliter percipiuntur, sed a summis Botanicis sollerte enodantur; classes adhuc incertae, ut & limites regionum.⁵⁵

Arten omfattar de maximalt överensstämmande individerna; den reproduceras genom frön och är alltid lik sig själv. Därför identifieras den lätt, även av nybörjaren. Ju högre man uppstiger däremot, desto mer försvinner växternas överensstämmelse, och desto mindre identifieras den. Emellertid är släktet tydligt för de flesta botaniker och fritt från motsättning. Ordningar upptäcks med större svårighet, men utreds med skicklighet av de bästa botanikerna; klasserna är fortfarande osäkra, såsom även rikenas gränser.

Classes plantarum eadem ratione, ad easdemque regulas componi debent, ac genera et ordines; non itaque sectionis superioris divisione, sed compositione et concatenatione inferiorum formandae.⁵⁶

Växternas klasser bör sammanställas av samma skäl och enligt samma regler som släkten och ordningar; de bör alltså inte formas genom delning av den högre indelningen, utan genom de lägres hopfogning och sammanlänkning.

Agardh är i olika sammanhang mer eller mindre optimistisk beträffande möjligheten att finna det ideala, d v s naturliga systemet. I *Species algarum* ser han det som ett mål som efterhand går att uppnå genom ett kollektivt arbete, medan han i *Classes plantarum* ser det som något ouppnåeligt - ett ideal att sträva efter. Därmed vacklar han mellan två synsätt på vetenskaplig metod, där det förra exemplifieras av Kant och det senare av Schelling och de övriga romantikerna, i synnerhet Schlegel och Novalis. Både Kant och Schelling såg systematiseringen av det vetenskapliga materialet som en nödvändighet för seriös forskning. I Schellings fall var systembyggandet visserligen det självklara sättet att bedriva vetenskap och filosofi, men han såg det som en process vilken aldrig helt kunde fullbordas, alltmedan gruppen kring Schlegel betraktade systembyggandet, d v s sökandet efter en fullkomnad helhet, som en omöjlighet. Världen lät sig enligt dem inte fångas annat än tillfälligt och fragmentariskt.

Systema esse ideale quoddam inter omnes constat. Hinc non uno temporis momento perfectum esse posse, sed sensim ad suam perfectionem progredi, conceditur. Multis locis quidem indicavi quae postea, ut crediderim, correctiones in dispositione Algarum faciendae sint, licet adhuc non in omnibus partibus ita clarae essent, ut statim consignari vel applicari potuerint.⁵⁷

Att det finns ett idealt system det är alla överens om. Härav medges att det inte kan fullkomnas på ett ögonblick, utan det framskrider efterhand till sin fullkomning. Jag har förvisso på flera ställen påpekat vilka rättelser som jag trodde efteråt borde göras ifråga om algernas ordning, låt vara att de ännu inte i alla delar är så klara att de genast har kunnat upptecknas och tilläggas.

5. Classes non magis, quam ceterae sectiones, certo numero definiri possunt; et si ita conditae sunt, ut augeri vel numero minui nequeant, certe non naturales. Systema enim homini idea est, cui sese appropinquat, quam

⁵⁵ *Aphorismi botanici*, s. 61

⁵⁶ *Classes plantarum*, s. 1

⁵⁷ *Species algarum*, praef. II, s. LXX

tamen numquam attingit. Sic classes nec 15, nec 24, nec 33 stabiliri, nec ad ullum alium numerum fixum reduci, nisi pro tempore possunt.⁵⁸

Klasser kan inte i högre grad än övriga indelningar fastställas i ett säkert antal; och om de så fastläggs att de inte kan ökas eller minskas till antalet är de förvisso inte naturliga. Systemet är nämligen för människan en idé, som hon närmar sig, men som hon emellertid aldrig uppnår. Så stadfästs klasserna varken som 15, 24 eller 33, och kan inte återföras till något annat bestämt antal, annat än för stunden.

Multas in meo systemate mendas esse, multa vitia corrigenda, quis miratur, qui difficultatem studii consideraverit? – Ii autem botanici non illud corrigere poterunt, qui Algas in iconibus tantum examinerunt, neque ii, qui tam sunt novitii, ut numquam viderint vel non cognoscant vulgatissimas in omnibus fossis, in omnibus umbrosis provenientes plantas; [...]⁵⁹

Det finns många fel i mitt system och många försyndelser att rätta till, vem kan förundra sig över det, som har begrundat vetenskapsgrenens svårighet? – De botaniker kommer emellertid inte att kunna rätta till det, som blott har undersökt alger i bildverk, och inte heller de, som är så oerfarna, att de aldrig någonsin har sett eller kan känna igen de allra vanligaste växter som förekommer i alla flodbäddar, och på alla beskuggade platser; [...]

Oscillat systematica diagnosis continuo inter duo extrema, contractionem nimiam et separationem nimiam formarum. Antiqui botanici nimium separaverunt. Linnaeus nimium contraxit. Dein omnes ad separandum se contulerunt. [...] Si autem quaeritur, quid magis ad scientiam amplificandam et citius ad eam perficiendam conferat, contractio an separatio, unicuique manifestum est, magis esse scientiae noxiam contractionem quam separationem, separando non confundimus, quod facile fit contrahendo. Ideoque ille parum peccat, qui formas distinguit, quia tantum quaeri potest, utrum ita distinctae formae sint varietates an species an forsitan genera, de qua re parum conveniunt botanici. Qui autem confundit, in chaos scientiam iterum reducit, unde illam evehere et salvare omnes veri naturae investigatores summa ope niti decet. Ego itaque in re dubia mei esse officii potius distinguere quam contrahere duxi. Haec pluribus locis expresse declaravi.⁶⁰

Den systematiska diagnosen svänger ständigt mellan två ytterligheter, en alltför stor sammandragning och en alltför stor åtskillnad av formerna. De gamla botanikerna skilde åt övermåttan. Linné drog samman övermåttan. Sedan ägnade sig alla åt att skilja. [...] Om man emellertid frågar vad som mest leder till att utvidga vetenskapen och till att fortare fullkomna den, sammandragning eller åtskillnad, är det uppenbart för var och en att sammandragning är en större skada för vetenskapen än åtskillnad. Genom att åtskilja sammanblandar vi inte, vilket lätt sker genom att sammandra. Och för den skull syndar han föga, som urskiljer former, eftersom man blott kan undersöka, huruvida så olika former är varieteter eller arter eller kanske släkten, i fråga om vilket botanikerna är föga överens. Den som emellertid sammanblandar, återför ånyo vetenskapen till kaos, varifrån det anstår alla utforskare av den sanna naturen att sträva för att lyfta och rädda denna efter högsta förmåga. Jag har därför ansett det vara min plikt, i ett tveksamt fall, att hellre åtskilja än sammanföra. Detta har jag på flera ställen tydligt klargjort.

⁵⁸ *Classes plantarum*, s. 2 -3

⁵⁹ *Species algarum*, praef. II, s. LV

⁶⁰ *Ibid.*, s. LIII

Sed etiam hac in re habet suam cautionem praesens tempus, ne a futuro gloria necessario vincatur. Genera enim ita disponi debent, ut in sectiones dilabantur naturales. Tunc futurum tempus non aliud potest quam nomina addere, et servatur anteriori observatori suos honos. [...] Et si in hoc tempore, quo tam in meum systema saeviuunt quidam censores, aliquid ad illud defendendum, vel ei veniam quandam conciliandam afferre licitum sit, id illi forsitan commendationi cuidam concendum esse videtur, ut ex se ipso sese explicaverit, et semina contineat emendationum postea faciendarum.⁶¹

Men även i denna sak har den innevarande tiden sitt försiktighetsmått, så att inte äran oundvikligen ska besegras av framtiden. Släkterna bör nämligen uppställas så att de sönderfaller i naturliga sektioner. Då kan framtiden inte göra annat än fylla på namn, och den föregående iakttagaren får ha kvar äran. [...] Och om i denna tid, i vilken några kritiker rasar så mot mitt system, något kan anföras för att försvara detta, eller det må vara tillåtet att förmedla någon ursäkt för det, kanske det synes vara möjligt att ge det den rekommendationen, att det har utvecklat sig självt ur sig själv och innehåller frön till förändringar som efteråt bör göras.

2.3. Agardh fastställer det ideala systemets principer

I förordet till andra delen av *Species algarum* lägger Agardh i några punkter fram det ideala systemets principer. Här framskyntar en rad tankar som var centrala för romantiken. Det finns i naturen en inneboende frihet som yttrar sig i att dess produkter, och organisationen av dessa, inte är förutsägbara enligt logikens lagar. Dessa senare menar Agardh är mänskliga påfund. Det naturliga systemet kan inte konstrueras deduktivt utifrån några grundläggande satser. Istället måste forskaren bit för bit genom empiriska undersökningar försöka utröna naturens sammansättning. I detta resonemang har han dels stöd av Schelling som menar att hela kunskapsmängden utgörs av erfarenhetsomdömen,⁶² dels av gruppen kring Schlegel som misstror möjligheten till all logisk systematik.⁶³ Agardh knyter i det här sammanhanget an till teorin om arketyper, genom föreställningen om en inom varje grupp normerande normalform.

91. Formae normales per 5 gradus adscendunt, *speciem, genus, ordinem, classem, regionem*, quos omnes nomine *sectionum* naturalium complectimur.⁶⁴

Normalformerna uppstiger i fem steg, *arten, släktet, ordningen, klassen, riket*, vilka alla vi återger med namnet naturliga *sektioner*.

92. *Species* est forma normalis, vel idea individuorum plurium non nisi loco, tempore & rebus accidentalibus differentium.⁶⁵

Arten är normalformen, d v s idén för de flesta individerna som skiljer sig åt bara genom plats, tid och tillfälliga ting.

93. *Genus* est forma normalis plurium specierum, *ordo* generum, *classis* ordinum, *regio* classium.⁶⁶

Släktet är normalformen för flera arter, *ordningen* för flera släkten, *klasserna* för flera ordningar, *riket* för flera klasser.

⁶¹ Ibid., praef. II, s. LIV-LV

⁶² Se nedan 5.7

⁶³ Se ovan 2.2.2.

⁶⁴ *Aphorismi botanici*, s. 61

⁶⁵ Ibid.

⁶⁶ Ibid.

Naturens enhet möjliggör föreställningen att olika organismer genomlöper samma utvecklingsgrader. Centralt för Agardh i det här sammanhanget är synen på naturen som inte alltigenom förutsägbar. Bland de lägre växterna kan det dels förekomma en strävan mot en högre form, dels en återgång till mindre fullkomliga former.

86. Inde factum est, ut 1:o analogia quaedam & similitudo in diversis seriebus vegetabilium interdum cernatur, quasi progressa esset natura ad perfectionem per eosdem gradus sed diversa via; ut 2:o *anticipationes* formae perfectioris in plantis inferioribus non raro obveniant; ut etiam in plantis inferioribus *regressus* ad formam imperfectiorem, & ut 3:o formae illae normales aut ejusdem gradus, aut superioris ita interdum confluant, ut aegre limites observentur.⁶⁷

Däriegenom är det ett faktum, att för det första en viss analogi och likhet i växternas olika ordningsföljder ibland framträder, nästan som naturen hade framskridit till det fullständigare genom samma steg men på en annan väg; att för det andra *antecipationer* av den fullständigare formen ej sällan infinner sig hos de lägre växterna, och även en *regression* bland lägre växter till en ofullständigare form, och för det tredje att de här normalformerna ibland så sammanfaller, antingen av samma grad eller av en högre, att gränserna knappt märks.

Den avslutande principen hör ihop med tanken på en naturens skala, d v s att alla ting i naturen kan ordnas i en serie från de allra enklaste till de mest sammansatta. I avsnitten 4.1. – 4.7.1. kommer jag att mer i detalj kommentera dessa idéer.

Haec principia sunt.⁶⁸

Systema organismorum naturale numquam ad regulas divisionis logicae componi potest.

Dessa är principerna:

Det naturliga systemet av organismer kan aldrig sammanställas enligt regler från logikens uppdelning.

[..]

Series, ab infimo inciendae, ad perfectissima progredi debent.

Serierna bör börja med det lägsta och framskrida till det mest fullkomliga.

Cum series plures parallelae oriuntur, eosdem gradus, suos quaeque, saepe percurrunt.

Då flera parallella serier uppkommer, genomlöper de ofta samma steg, var och en sina egna.

Hi similes gradus analogiam constituunt.

Dessa liknande steg utgör en analogi.

Series ad formam quandam normalem, quae typum exhibet cohortis, adscendunt.

Serierna uppstiger till en normalform, vilken visar typen i skaran.

⁶⁷ Ibid., s.59-60

⁶⁸ *Species algarum*, Praef.II., s. LXXI

Cohors itaque quaeque ex serie *componitur*, sed ex typo *definitur*.

Varje skara *sammanställs* sålunda från serien, men *definieras* av typen.

Definitio itaque logica cohortium non existit adaequata, sed amplectitur tantum formam normalem vel typum, excludens formas vel *tendentes*, vel *aberrantes*.

Det existerar sålunda inte någon passande logisk definition av skarorna, utan den omfattar blott normalformen eller typen, uteslutande såväl *tenderande* som *avvikande* former.

Lacunae in serie hic illic adsunt, vel ex deperditis formis, vel ex indetectis, vel ex nondum exortis.

Här och där i serien finns *luckor*, antingen genom förlorade former, eller ej upptäckta, eller genom ännu ej uppkomna.

2.4. Problemet med logisk metod och definitioner i växtsystematiken

Agardhs motvilja att uppställa definitioner av den organiska naturen hänger samman med hans syn på denna som ett vardande, en oupphörligt pågående process. Det är omöjligt att göra enhetliga definitioner av organiska kroppar, eftersom det är utmärkande för den levande naturen att kropparnas ständiga utveckling leder till nya eller förändrade former. Dessutom ser han det som ett hinder för vetenskapen att låsa sig vid definitioner. I den organiska naturen verkar krafterna i ungefärliga riktningar. Produkterna av denna verksamhet har något obestämt och suddigt över sig: ”ingen skarp skillnad gifves emellan motsatta former; den ena öfvergår i den andra, utan att man kan utsätta gränsen [...] I allmänhet hafva de organiska formerna icke *en* gräns, utan de sväfvä emellan *två*.”⁶⁹ Inte ens människan kan definieras som ett förnuftigt djur eftersom många människor inte är förnuftiga: ”Barnet, den till barndomen återvändande gubben, den vansinnige äro mindre förnuftiga än mångt djur.”⁷⁰ Ändå vill Agardh, trots sitt motstånd mot att påtvinga den organiska naturen en logisk form, finna en logik som ska kunna gälla för denna. Definitionerna i en sådan logik ska hos organismen kunna fånga ett visst tillstånd, som genom alla dess variationer kan sägas vara det väsentliga. Agardh kallar det för ett normaltillstånd hos organismen: ”Man finner således lätt att barndomen är en tendens till förnuftighet, och ålderdomen en aberration ifrån människans egentliga bestämelse.”⁷¹ Trots sitt misstroende mot definitioner, ger Agardh en definition av en organism: ”en lefvande och medelst rörelse uti därtill inrättade organer sig utvecklande naturkropp.”⁷² Att därifrån gå vidare och indela organismerna i växter och djur är förenat med större svårigheter. Misstaget som man har gjort, då en definition av växter uppställts, är att man strävat efter att finna en egenskap, som är allmänt förekommande eller uteslutande gäller alla växter:

Hvar och en naturlag för den organiska naturen gäller blott för de *högsta fallen*. Hela den organiska naturen är ett tenderande till regelbundenhet, men icke sjelf en regelbundenhet. [...] Organiska naturen, liksom människan, eller hvilken organism som heldst, fortgår från de enklaste och olikaste former till vissa bestämda former; som äro underkastade allmänna lagar, men hvarifrån åter nya undantag i dess högsta utvecklingar kunna göras.⁷³

⁶⁹ *Lärobok i Botanik* I, s. 159

⁷⁰ *Ibid.*, s. 1

⁷¹ *Ibid.*, s. 2

⁷² *Ibid.*, s. 35

⁷³ *Ibid.*, s. 3

Varje definition som uppställs bör, till följd av den organiska naturens föränderlighet och ständigt fortlöpande process, endast gälla en mindre delmängd av varje klass – de individer som kan anses vara instanser av de högsta fallen, och som därmed uppvisar de väsentligaste egenskaperna. Och de högsta fallen utgörs alltså av normalformerna, vilka Agardh betraktar som arketyper.

90. *Systema Naturae* est explicatio & complexus omnium corporum Naturalium, secundum formas normales, h.e. *Systema archetypon*, cujus speculum est *Systema ectypon*⁷⁴, ut a Philosophis excipitur & arte disponitur. *Systema Plantarum* est itaque earum dispositio secundum formas normales.⁷⁵

Naturens system är utläggningen och omfattningen av alla naturkroppar, enligt normalformerna, d v s *ett system av arketyper*, vars avbild är systemet av *inpräglade typer*, så som det nedtecknas av filosoferna och ordnas i vetenskapen. *Växsystemet* är sålunda ordningen av dessa enligt normalformer.

När det då gäller att dra en gräns mellan växter och djur måste man se vad som skiljer de mest utvecklade växterna från de högsta djuren.⁷⁶ Några av de avseenden i vilka djur och växter skiljer sig är enligt Agardh knoppning, beroende av årstider och metamorfoser. Mest hinderligt för vetenskaplig utveckling har varit att man inte strävat efter definitioner och lagar gällande dessa väsentliga fall utan strävat efter att finna lagar vilka kan täcka in samtliga fall inom en art. Agardh vänder sig mot dem vilka i likhet med Lamarck genomfört en systematisering genom att tillämpa en binär logik, varigenom undergrupperna fastställs ur en delning av större enheter inom systematiken. Agardh invänder att logiken är ett mänskligt påfund, ett redskap vars resultat inte kan sägas motsvara naturens egna indelningar.

102. Quia, secundum vulgares regulas Logicas, notiones optime dignoscuntur, si per dichotomiam dividuntur, & ita a superiori ad inferius sensim descenditur, crediderunt plerique optimum esse systema, si per ejusmodi dichotomiam Naturam finderent, parum curantes quod diversa plane fit ratio notionum a homine ipso fictarum, & corporum secundum alias leges, & ad formas non determinatas sed normales, ortorum, neque uno momento, sed sensim sensimque in diversas figuras explicatorum.⁷⁷

Emedan enligt de vanliga logiska reglerna begreppen bäst skiljs åt, om de delas genom dikotomier, och man sålunda nedstiger från de högre till de lägre efterhand, har flertalet ansett att systemet är bäst, om de klöv naturen genom en sådan dikotomi, föga beaktande att systemet av begrepp skapade av människan själv, och systemet av kroppar tydligt sker enligt andra lagar i motsatta riktningar, och enligt former, ej fastställda men normala, av dem som uppkommit, ej vid ett tillfälle, utan allt eftersom, i olika utvecklade gestalter.

Elias Fries, Agardhs forne elev, var en av dem som förespråkade den logiska metoden. I motsats till Agardh hävdar han att logiken inte är ett mänskligt påfund. Den logiska ordningen hos naturföremålen är nedlagd av naturen själv:

*Systema philosophicum*⁷⁸ nititur legibus logicis; regulae logicae minime sunt notiones ab hominibus fictae, sed aeternae, immutabiles et ab ipsa natura sanctitae. Ut rotatio corporum coelestium, post leges mathematica detecta, has non potuit non sequi; sic et nulla observatio in natura leges logicas infirmare valebit. Leges logicae etiam sunt naturae leges.⁷⁹

⁷⁴ D v s de individuella tingen

⁷⁵ *Aphorismi botanici*, s. 61

⁷⁶ *Lärobok i Botanik I*, s. 36

⁷⁷ *Aphorismi botanici*, s. 63-64

⁷⁸ Fries benämning på den naturliga systematiken

⁷⁹ *Systema orbis vegetabilis*, s. 16

Det filosofiska systemet stödjer sig på de logiska lagarna; de logiska reglerna är ingalunda begrepp skapade av människorna, utan eviga, oföränderliga och fastställda av naturen själv. Såsom de himmelska kropparnas omlopp, upptäckta enligt matematiska lagar, inte kan undvika att följa dessa, så och kommer ingen observation i naturen att förmå att undergräva de logiska lagarna. Logikens lagar är även naturens lagar.

Agardh, i diskussionen om klasser, konstaterar att dessa inte på förhand kan fastställas till antalet:

1. Classes plantarum eadem ratione, ad easdem regulas componi debent, ac genera et ordines; non itaque sectionis superioris divisione, sed compositione et concatenatione inferiorum formandae. [..]⁸⁰

Växternas klasser bör sammanställas på samma sätt, enligt samma regler, som släkten och ordningar, alltså inte genom delning av den högre indelningen, utan de bör formas efter de lägres sammansättning och sammanlänkning.

5. Classes non magis, quam ceterae sectiones, certo numero definiri possunt; et si ita conditae sunt, ut augeri vel numero minui nequeant, certe non naturales. Systema enim homini idea est, cui sese appropinquat, quam tamen numquam attingit. Sic classes nec 15, nec 24, nec 33 stabiliri, nec ad ullum alium numerum fixum reduci, nisi pro tempore possunt.⁸¹

Klasser kan inte i högre grad än övriga indelningar fastställas i ett säkert antal; och om de så fastläggs att de inte kan ökas eller minskas till antalet är de förvisso inte naturliga. Systemet är nämligen en idé för människan, mot vilket hon närmar sig, men vilket hon emellertid aldrig uppnår. Så stadfästs klasserna varken som 15, 24 eller 33, och kan inte återföras till något annat bestämt antal, annat än för stunden.

9. Cum in classibus enumerandis tantum successive exprimi potest quod simul existit, ordo enumerationis arbitrarius est et ab arte pendet. Illud vero principium, ad quod classes enumeramus, *clavem systematis* cum Linnaeo appellamus. Qui quo magis explicationem organorum sequitur, eo etiam magis ad naturalem accedit. Non tamen nisi gradus indicat, per quos ab infimo organismo ad summum sensim adscenditur.⁸²

Då i uppräknigen av klasser blott det som är samtidigt kan uttryckas i en följd, är uppräknigens ordning godtycklig och avhängig vetenskapen. Men den princip enligt vilken vi uppräknar klasserna kallar vi med Linné *systemets nyckel*. Ju mer denna följer organens utveckling, desto mer närmar den sig även den naturliga. Emellertid visar den allenast stegen, genom vilka man uppstiger från den lägsta till den högsta organismen.

Ab his principiis aberrant systemata recepta, vel quod iis definitiones adaequatas dare conantur auctores et excludunt ideo formas, quae definitioni non conveniunt, definitionem ut summam normam adoptantes, vel quod ad logicam regularitatem tendunt, quae in natura non existit, sed ei a nobis imponitur, vel, et praecipue, quod dispositionibus plantarum, quae in affinitate nititur, a coordinatione ex analogia non segregant.⁸³

De redan uppställda systemen avviker från dessa principer, antingen emedan upphovsmännen försöker ge passande definitioner åt dem och utesluter därmed former, vilka inte passar definitionen, då de håller sig till definitionen som den högsta regeln, eller för att de siktar mot en logisk regularitet, som inte existerar i

⁸⁰ *Classes plantarum*, s. 1

⁸¹ *Ibid.*, s. 2 -3

⁸² *Ibid.*, s. 4

⁸³ *Species algarum*, praef. II, s. LXXII

naturen, men påläggs den av oss, eller, och företrädesvis, emedan de inte, i ordnandet av växterna, särskiljer dem som stödjer sig på släktskap från koordination genom analogi.

Agardhs misstro mot den logiska metoden är att den a priori försöker påtvinga naturen en viss organisation och därmed uppkommer också risken att den uppställer definitioner vilka utesluter former som inte kan inpassas i den på förhand uppställda regulariteten. Agardh är i det här sammanhanget kritisk mot analogin som vetenskaplig metod; han ställer sig tveksam till möjligheten att finna kunskap genom analogiresonemang, då dessa kan användas för att på förhand dra slutsatser om beskaffenheten hos en del av systemet från beskaffenheten hos en annan del. Här framträder tydligt Agardhs empiriska sida, i det att han vänder sig mot den rationalistiska spekulatjonen - vägen till en naturlig systematik kan inte vara lika rak och förutsägbar som i en logisk deduktion, eller i en koordination genom analogi. Kunskapsprocessen innebär istället ett sökande i alla riktningar. Man måste därför, enligt Agardh:

[...] utbreda sig äfven åt sidorne, till och med gå tillbaka, för att slutligen hinna till det högsta, ungefär så som om man vill genomgå alla ådrorne af ett blad, eller alla landskaperne, alla bergen, alla floderne, alla städerne af en landkarta.⁸⁴

Även Linné tänkte sig att växtgrupperna var formerade så att de gränsade åt flera håll, snarare än i en följd:

Plantae omnes utrinque affinitatem monstrant, uti Territorium in Mappa geographica.⁸⁵

Alla växter uppvisar släktskap åt båda sidorna, såsom ett landområde på en geografisk karta.

Agardh är inne på en snarlik tankegång:

122. In enumerandis plantis & variis sectionibus disponendis, ita collocandae sunt, ut affines sese tangant & ut progrediantur secundum varium perfectionis gradum. Natura autem in serie lineari numquam procedit, sed in pluribus formis ejusdem gradus sese jactat, veluti in rete ubique cum aliis affinitate conjunctis. Unde ejusmodi series tantum imperfecte & non satis adaequate disponi potest.⁸⁶

Då växterna uppräknas och ordnas i olika avdelningar, bör de placeras så att de besläktade vidrör varandra och så att de framskrider enligt olika nivåer av fullkomning. Naturen skrider emellertid aldrig fram i en linjär serie, utan svänger sig i flera former av samma nivå, såsom i ett nät med andra överallt förenade genom släktskap. Därför kan en sådan serie blott ofullständigt och ej tillräckligt adekvat framläggas.

2.5. Artbegreppet - normalform och varietet

Historiskt har arter uppfattats som väl avgränsade enheter. Linné hävdade dessutom, åtminstone fram till upptäckten av Pelorian, att de alla formades i den ursprungliga skapelsen: ”Species tot numeramus, quot diversae formae in principio sunt creatae.”⁸⁷ Dagens biologer anser mestadels att arter är verkliga entiteter fastän det inte finns en fullständig definition av vad en art är.⁸⁸ Artbegreppet ska både vara praktiskt tillämpbart och logiskt invändningsfritt. I det förra fallet innebär det att biologiskt material ska kunna bestämmas till en art utan större problem, i det senare att avgränsningarna av arter görs efter universella principer och är beroende av att de antaganden man gör är korrekta.

⁸⁴ *Lärobok i Botanik I*, s. 18-19

⁸⁵ *Philosophia botanica*, s. 27

⁸⁶ *Aphorismi botanici*, s. 69-70

⁸⁷ *Fundamenta botanica*, s. 18

⁸⁸ Widén & Widén, s. 32

Inom den samtida taxonomin är artbegreppet mer diversifierat genom att man kan betona olika slags mönster eller processer som skiljer arter åt.⁸⁹ Faktorer som spelar in är morfologi, fylogeni, ekologi, reproduktion och genflöde.

Man särskiljer i första hand mellan det fylogenetiska, det biologiska och det taxonomiska artbegreppet. Det fylogenetiska artbegreppet utgår från att individerna har en gemensam evolutionär historia. En enklare variant ser arten som en evolutionslinje (en monofyletisk grupp) vilken fortlever genom tiden och som utvecklats oberoende av andra liknande linjer. En mer komplex variant ser till de mönster som evolutionen gett upphov till, och en art kan då avgränsas så att den innefattar individer med en given kombination av karaktärsstadier, och som därmed ses som tillhörande samma monofyletiska grupp. Problemet med fylogeni är att den för flertalet organismer är ofullständigt känd, och det är svårt att urskilja unga evolutionära linjer då det tar tid för exempelvis andra gensekvenser att fixeras i respektive linje.⁹⁰ Det biologiska artbegreppet baseras på förmågan att bilda fertil avkomma och därmed är det faktiska eller potentiella genflödet mellan individer och populationer det avgörande. Ett problem med detta artbegrepp är att det begränsar tillämpningen till sexuella, korsbefruktande organismer, och därmed utesluter evolutionslinjer som reproducerar sig asexuellt eller genom självbefruktning. Till dessa senare hör en stor del av växterna och svamparna. Även de växter som tillhör gruppen sexuella och korsbefruktande faller utanför artbegreppet, eftersom genflödet mellan växtgrupper som befinner sig långtifrån varandra ofta är litet.⁹¹ Det taxonomiska artbegreppet baseras huvudsakligen på morfologiska variationsmönster som kompletteras med fakta om t. ex. utbredningsmönster, hybridisering eller ekologiska faktorer. Personliga uppfattningar gör det taxonomiska artbegreppet svårpreciserat. En "god art" är en art som avgränsas på ett liknande sätt av varandra oberoende taxonomer. Risken för ett cirkelresonemang föreligger då en god art är en art som definierats av en god taxonom.⁹²

Agardh är naturligtvis medveten om svårigheterna att upprätta en korrekt taxonomi. Svårigheten är dock minst framträdande i fråga om arterna, en åsikt som han delar med Linné.

94. Species complectitur individua maxime convenientia; & propagatur semine sibi semper similis. Unde facile, vel a tirone, percipitur. Quo autem altius adscenditur, eo magis sensim evanescit convenientia plantarum eoque minus percipitur. Tamen genus plerisque Botanicis perspicuum & a controversia liberum. Ordines difficiliter percipiuntur, sed a summis Botanicis sollerte enodantur; classes adhuc incertae, ut & limites regionum.⁹³

Arten omfattar de individer som maximalt stämmer överens; den reproduceras genom frön och är alltid lik sig själv. Därför kan den lätt identifieras, även av nybörjaren. Ju högre man uppstiger däremot, desto mer försvinner växternas överensstämmelse, och desto svårare är den att identifiera. Emellertid är släktet tydligt för de flesta botaniker och fritt från motsättning. Ordningar upptäcks med större svårighet, men utreds med skicklighet av de bästa botanikerna; klasserna är fortfarande osäkra, såsom även rikenas gränser.

98. Formae normales ita a Botanici in natura exceptae beneque perspectae in systemate digerentur, & verbis, quantum fieri potest, perspicue describuntur. Species cum varietatibus ad genera reducuntur, genera sub ordinibus militant, ordines classibus subjunguntur, & classis in suas regiones disponuntur. Omnes autem hae sectiones tam secundum affinitatem transitus, quam secundum majorem minoremque perfectiorem serie quadam continua disponuntur & enumerantur. Quae vero series quamquam in natura variis modis complicata

⁸⁹ Ibid.

⁹⁰ Ibid., s.33

⁹¹ Ibid., s. 32

⁹² Ibid., s. 34

⁹³ *Aphorismi botanici*, s. 61

& intricata cernitur, tamen in systemate non nisi successive proponi potest, unde multum non arbitrio sed ingenio & sagacitati Botanici in hac re relinquendam. Cum etiam interdum formae normales plures in quibusdam plantis conjunctae esse videntur, ita ut confluant, & secundum unicum principium disponi non possint, erit officium systematici, sub ejusmodi formam eas disponere, quae in iis magis perspicue exprimitur.⁹⁴

Normalformerna, uppfångade av botanikern i naturen och väl iakttagna, ordnas i ett system och beskrivs åskådligt med ord, så långt det kan göras. Arter med varieteter återförs till slakten, släktena tjänar under ordningarna, ordningarna underordnas klasserna, och klasserna fördelas till sina riken. Alla dessa indelningar fördelas emellertid och uppräknas såväl enligt släktets övergång som enligt mer eller mindre fullkomliga, i en fortsatt ordningsföljd. Fastän denna ordningsföljd förvisso uppfattas i naturen även om den är invecklad och på oika sätt insnärjd, kan den emellertid inte framställas annat än i ett successivt system, varav mycket i denna sak inte bör lämnas åt botanikerns godtycke utan åt dennes begåvning och skarpsinne. Då även ibland många normalformer synes vara förenade i vissa växter, så att de sammanflödar, och inte kan fördelas enligt en princip, kommer det att vara systematikerns uppgift att fördela dem under den form, vilken mest åskådligt uttrycks hos dem.

Agardh tycks mena att en normalform framträder, då man medvetet rensat bort tillfälliga avvikelser (varieteter) hos en grupp naturföremål, och dessa normalformer (arketyper) används sedan i växtsystemets framställning. Normalformen framträder tydligast i fruktifikationen, eftersom denna är mer konstant än i vad Agardh kallar växtens gestalt, det vill säga växten med dess samtliga delar betraktad som en helhet. Växtens delar, undantaget blomma och frukt, har en tendens att mera tjäna individen än arten och är därmed enligt Agardh mindre pålitliga som grund för en klassifikation. Normalformen framträder alltså mer frekvent i vissa delar - men inte utan undantag. Ibland är det så att normalformen framträder tydligare i någon mindre väsentlig del. I fråga om växternas släktskap måste den avgöras dels från mängden av kännetecken, dels från hur framträdande dessa kännetecken är. Agardh väger olika möjligheter mot varandra. I ett fall där ett kännetecken framträder väldigt markant kan det hålla samman en växtgrupp, fastän individerna i denna grupp skiljer sig från varandra i flertalet andra mindre markanta kännetecken. Och omvänt så kan en växtgrupp hållas samman av ett obetydligt kännetecken i en väsentlig del, främst blomman eller frukten, om det har stöd av att växterna i gruppen delar ett antal andra vanligt förekommande kännetecken. Agardh hävdar, i likhet med Linné, att växtens kännetecken följer ur arten och inte omvänt. Men här ligger ett cirkelresonemang nära. Å ena sida följer kännetecknen ur arten, men samtidigt måste arten på något sätt kunna identifieras, och det tycks endast kunna ske genom att man iakttar vilka kännetecken som de individuella växterna uppvisar. En väg ut ur cirkeln är möjligen att som Agardh hävda att kännetecken är yttre tecken på en djupare struktur. Samtidigt kvarstår problemet hur denna struktur ska kunna identifieras.

113. Plantae dicuntur affines, quae ad eandem formam normalem pertinent, & eo magis affines, quo magis characteribus conveniunt.⁹⁵

De växter sägs vara besläktade, som tillhör samma normalform, och ju mer de sammanfaller i kännetecken, desto mer är de besläktade.

⁹⁴ Ibid., s. 62-63

⁹⁵ Ibid., s. 66

105. Characteres sunt partes formae normalis; notae in quibus plures plantae ad eandem sectionem pertinentes conveniunt, signa externa structurae interioris.⁹⁶

Kännetecknen är delar av normalformen; tecken genom vilka flertalet växter tillhörande samma indelning sammanfaller, utvärtes tecken på en invärtes struktur.

108. Forma normalis in omnibus plantis non aequè perspicua, sed saepissime in quacumque sectione sensim magisque prominet & explicatur, ita ut in quibusdam plantis perfectissima appareat, & in aliis vix perspicienda.⁹⁷

Normalformen är inte lika synlig i alla växter, men oftast framträder den och utvecklas i varje indelning efterhand och allt mer, så att den i vissa växter framträder fullständigt, och i andra kan den knappast upptäckas.

91. Formae normales per 5 gradus adscendunt, *speciem, genus, ordinem, classem, regionem*, quos omnes nomine *sectionum* naturalium complectimur.⁹⁸

Normalformerna uppstiger längs fem steg, *arten, släktet, ordningen, klassen, riket*, vilka alla vi återger under namnet av naturliga *sektioner*.

92. *Species* est forma normalis, vel idea individuorum plurium non nisi loco, tempore & rebus accidentalibus differentium.⁹⁹

Arten är normalformen, d v s idén för flera individer som skiljer sig åt bara genom plats, tid och tillfälliga egenskaper.

93. *Genus* est forma normalis plurium specierum, *ordo* generum, *classis* ordinum, *regio* classium.¹⁰⁰

Släktet är normalformen för flera arter, *ordningen* för flera släkten, *klasserna* för flera ordningar, *riket* för flera klasser.

95. *Species* interdum a forma vulgari aberrat, quae aberratio varietas appellatur.¹⁰¹

Arten avviker ibland från den vanliga formen, och denna avvikelse kallas en varietet.

96. *Varietas* levioribus et inconstantibus notis tantum differt, ut magnitudine, numero, ebertu, odore partium; exorta casu vel cultura, climate, solo, temperie, fecundatione specierum affinium. Reducitur saepe causis mutatis, vel disseminatione continuata.¹⁰²

Varieteten skiljer sig blott genom lättare och mindre varaktiga kännetecknen såsom delarnas storlek, antal, uppkomst, doft; den uppkommer händelsevis eller genom odling, klimat, jordmån, alstring av besläktade arter. Den återgår ofta när förhållandena ändras, eller genom oavbrutet utsående.

⁹⁶ Ibid., s. 64-65

⁹⁷ Ibid., s. 65

⁹⁸ Ibid., s. 61

⁹⁹ Ibid., s. 61

¹⁰⁰ Ibid.

¹⁰¹ Ibid.

¹⁰² Ibid.

97. Varietas duplicis generis est, aut *fugax*, quae disseminante remotâ causâ evanescit, aut *permanens*, quae non nisi disseminatione continuata iterum ad formam abit vulgarem. [...] ¹⁰³

Varieteten är av två slag, antingen *flyktig*, och den försvinner då den utspridande orsaken avlägsnats, eller *varaktig*, vilken endast genom fortsatt utspridande ånyo övergår till den vanliga formen. [...]

109. Forma normalis constantior cernitur in fructificatione, h. e. in flore & fructu, quam in habitu, tam quia in unum tantum finem illa explicatur, cum organa vegetationis indirecte etiam florem & fructum praeparare debent, quam etiam quia partes vegetationis individuum tantum servant, fructus vero formam normalem perennem tueri debet. ¹⁰⁴

Normalformen framträder mera beständig i fruktifikationen, d v s i blomman och frukten, än i gestalten, såväl eftersom den blott utvecklas till ett enda ändamål, då växtens organ bör indirekt även förbereda blomma och frukt, som även eftersom växtens delar endast tjänar individen; fruktens normalform bör förvisso betraktas som varaktig.

110. Hinc systema in fructificatione nititur. Ceterum observandum, quod fructus jamdudum plantam quamvis non explicatam continet, & quod planta antequam flos & fructus eam coronet, non perfecta est. In sectione vero illa, quam speciem vocamus, non fructus solus characteres praebet, quia in omnibus notis, praeter quod e causis accidentalibus pendeat, convenire debent individua ejusdem speciei. ¹⁰⁵

Därför stödjer sig systemet på fruktifikationen. För övrigt bör beaktas att frukten redan länge innehåller växten fastän outvecklad, och att växten innan blomma och frukt smyckar den, inte är fullkomlig. I den indelning förvisso som vi kallar för art framvisar inte frukten ensam kännetecknen, eftersom individerna av samma art bör sammanfalla i alla kännetecknen, förutom vad som hänger på tillfälliga orsaker.

114. Quia plantae in quibusdam conveniunt in aliis differunt, colliduntur ita characteres, ut a sagacitate scrutatoris saepissime pendere videatur, quasdam notas existimet praestantiores, quasque minoris habeat. In qua re duplici via progressi sunt Botanici, aut ut consideraverint ipsas partes plantarum quatenus ad characteres impertiendos plus minus aptas, aut ut qualitates quarumcumque partium absolute comparaverint, *nulla* ratione habita in qua parte praecipue inessent. ¹⁰⁶

Eftersom växterna överensstämmer i vissa avseenden och skiljer sig i andra, sammanfaller kännetecknen så att det oftast synes hänga på den undersökandes skarpsinne, vilka kännetecknen han bedömer som mera framträdande, och vilka han anser som mindre betydelsefulla. I denna sak har botanikerna gått fram på två vägar, antingen har de bedömt själva växtdelarna i den mån som de är mer eller mindre avpassade att tilldela kännetecknen, eller så har de jämfört egenskaperna hos varje del för sig, utan att ta hänsyn till i vilken del de i synnerhet har befunnit sig.

¹⁰³ Ibid., s. 62

¹⁰⁴ Ibid., s. 65

¹⁰⁵ Ibid., s. 66

¹⁰⁶ Ibid., s. 66-67

115. Est quaedam certe variarum partium prae ceteris praestantia, quo magis nimirum ad formam normalem servandam inserviant, & quo propiores huic fini magisque necessariae esse videantur. Sic fructus florem antecellit; in fructu semen ceteras partes accessorias; sic in flore stamina & pistilla corollam & calycem.¹⁰⁷

Ju mer någon av de olika delarna framträder framför de övriga, desto mer tvivelsutan tjänar de till att bibehålla normalformen, och desto närmre de är detta ändamål desto mer synes de vara nödvändiga. Så överträffar frukten blomman; i frukten överträffar fröet de andra biträdande delarna; så överträffar i blomman ståndarna och pistillerna kransen och kalken.

116. Hoc quidem generatim valet, non tamen absque exceptione. Quod enim formam normalem praecipue fingit & determinat, in una parte saepe magis absconditur, cum in alia ceterum minus essentiali luculentissime prominere potest.¹⁰⁸

Detta gäller förvisso i allmänhet men ej utan undantag. Ty det som företrädesvis formar och bestämmer normalformen, döljs ofta mer i en del, då den eljest kan framträda mycket strålande i en annan mindre väsentlig del.

117. Si autem qualitates partium respiciuntur, hauriuntur characteres e *praesentia, substantia, situ, explicatione, numero normali, figura normali & proportione partium*.¹⁰⁹

Om emellertid delarnas egenskaper betraktas, hämtas kännetecknen från delarnas *närvaro, substans, plats, utveckling, normalantal, normalfigur och proportion*.

121. Affinitas plantarum componitur secundum nostram sententiam tam e multitudine characterum quorumcumque in quibus conveniunt, quam ex eorum praestantia & prominentia. Sic sufficit vel levis nota in flore et fructu, si multis notis habitualibus conveniunt plantae; et quo pauciores notae praestantiorum partium communes sunt, eo pluribus convenire debent in partibus minoris momenti. Sic etiam quo magis prominet character quidam, eo minus dilaceranda sectio, etiam si pluribus aliis notis differunt plantae sub ea inclusae.¹¹⁰

Växternas släktskap fastställs enligt vår mening såväl ur mängden av vilka kännetecken som helst, i vilka de sammanfaller, som från dessas framträdande och framskjutenhet. Så är ett obetydligt kännetecken tillräckligt i blomma och frukt, om växterna sammanfaller i många vanliga kännetecken; och ju färre kännetecken av de framträdande delarna som är gemensamma, desto fler bör sammanfalla i delarna av mindre betydelse. Så även ju mer något kännetecken framträder, desto mindre bör indelningen sargas, även om växterna inneslutna av denna skiljer sig i många andra kännetecken.

Distinguendum est, ut jam distinxit Linnaeus, inter characterem et affinitatem. Ille ex hac fluit, non vice versa. Characteribus saepe paucis conveniunt, quae tamen affinitate maxima conjuncta sunt. [...] sic non character, sed affinitas classes definit.¹¹¹

Man bör särskilja mellan kännetecken och släktskap, såsom redan Linné särskiljde. Det förra följer ur det senare, och inte omvänt. De som är förenade i största släktskap överensstämmer ofta i några få kännetecken. [...] sålunda definierar inte kännetecknen utan släktskapen klasserna.

¹⁰⁷ Ibid., s. 67

¹⁰⁸ Ibid.

¹⁰⁹ Ibid.

¹¹⁰ Ibid., s. 69

¹¹¹ *Classes plantarum*, s. 1

Sequitur itaque, non prae ceteris valere unum vel alterum characterem generatim et absolute. [...] Sic in regnis naturae organicis, licet semen ad sectiones formandas in vegetabili maximi usus; ovum nullius fere momenti in animali. Sic semen non generatim supereminet florem; nec semper insertio staminum eorum numerum normalem.¹¹²

Det följer sålunda, att det ena eller andra kännetecknet inte gäller framför de övriga i allmänhet och obetingat. [...] När det gäller naturens organiska riken är visserligen på så sätt fröet ytterst användbart för att forma indelningarna i växtriket; men ägget är nära nog utan betydelse i djurriket. Så höjer sig i allmänhet inte fröet över blomman; så saknar också förekomsten av extra ståndare betydelse.

3. Upplýsningin, den absoluta idealismen och romantiken

3.1. En översikt av den idéhistoriska bakgrunden

Att dra gränser mellan idériktningar, såväl gällande deras uppkomst och innehåll som utbredning i tid och rum, är ett vanskligt företag. Epokbeteckningar är lättare att avgränsa betraktade från en allmänhistorisk ståndpunkt, medan däremot en idéhistorisk indelning tycks vara mer undflyende, då idéer dels är av olika slag – politiska, religiösa, filosofiska, vetenskapliga – dels befinner sig i utveckling och därför ständigt omformas.¹¹³ Man kan se de gängse epokavgränsningarna som mer eller mindre grova förenklingar, vilka äger en berättigad existens genom att de skapar en nödvändig struktur och överblick. Baksidan av denna vinst är att det finns en risk för att man bortser från komplexiteten hos idéströmmarna. Motstridiga idéer existerar ofta sida vid sida, och de har sällan någon klart avgränsbar början eller slutpunkt. Det kan därför vara mer konstruktivt att betrakta idéer som processer - de framträder, når en höjdpunkt och avklingar.¹¹⁴

Någon klar skiljelinje går inte att dra mellan upplysningstiden å ena sidan och den tyska idealismen och romantiken å den andra. Till att börja med täcker var och en av dessa beteckningar in extremt omfattande och diversifierade företeelser. Upplysningstiden var inte en enhetlig rörelse utan snarare en brokig blandning av idéer som tog sig olika uttryck beroende av om det handlar om skeenden inom politik, religion eller vetenskap. Därtill får man lägga betydande variationer i hur dessa idéer mottogs och utvecklades inom olika nationer. Två begrepp kan sägas vara av fundamental betydelse för de olika upplysningsprojekten under 1700-talet: förnuftet och naturen. Förnuftet gjordes till den grundläggande auktoriteten i alla moraliska, religiösa, vetenskapliga och politiska frågor. Det bestod i en förmåga till kritisk granskning, d v s att undersöka givna påståenden och de belägg som lades fram som grund för dessa. Därtill var förnuftet en förmåga att kunna förklara komplexa förlopp i naturen genom att lägga enskilda instanser under generella lagar.¹¹⁵ Fysiken, så som den formats av Galilei, Descartes och Newton, arbetade i enlighet med ett framgångsrikt paradigm som tog utgångspunkt i en mekanistisk tolkning av naturen, där varje händelse antogs vara en effekt av en föregående händelse. Den mekanistiska fysiken hade dessutom fördelen av att vara kvantifierbar – alla lagar för naturen kunde formuleras i exakta matematiska termer. Det andra nyckelbegreppet för upplysningen, vid sidan om förnuftet, var alltså naturen. I naturens ordning kunde man överallt se tecken på en underliggande gudomlig plan. För vetenskapen innebar det en ökad inriktning på empiriska undersökningar. Tanken bakom detta var att naturlagarna var fritt valda av Gud för hans skapelse, och de var åtkomliga för människan genom undersökningar av naturen i form av direkta observationer och experiment. Logiska resonemang kunde inte utröna Guds vilja med skapelsen.¹¹⁶ Förnuftet och naturen sågs som uttryck för en gudomlig vilja, och hade därmed en moralisk tyngd, tillräcklig för att visa hur

¹¹² Ibid., s. 2

¹¹³ Frängsmyr, s. 3

¹¹⁴ Ibid., s. 4

¹¹⁵ Hankins, s. 2

¹¹⁶ Ibid.

förnuftiga varelser borde agera. Newton hävdade i *Opticks* att upptäckten av naturlagarna ledde till upptäckten av Guds avsikter, och därmed fick man en grund för den moraliska lagen. Voltaire fann detta var tillräckligt för den form av religiös tro som går under beteckningen deism.

Upplysningstiden började visa symptom på en kris mot slutet av 1700-talet. Dess grundläggande tankar – förnuftskritik och vetenskaplig naturalism – ledde i riktningar som visade sig vara problematiska för dess förespråkare. Förnuftskritiken gav i förlängningen upphov till skepticism, och den vetenskapliga naturalismen utmynnade i materialism. Båda dessa konsekvenser var för flertalet upplysningsanhängare svåra att tolerera. Skepticismen urholkade möjligheten att nå tillförlitlig kunskap om yttervärlden, och äventyrade därmed i förlängningen vetenskapens resultat, medan materialismen omöjliggjorde tron på frihet och odödlighet. Den radikala förnuftskritiken var förbunden med den empiriska kunskapsteori som utvecklats av Locke och Hume. Kunskap om yttervärlden är enligt deras teorier aldrig omedelbar. De förmedlande sinnesorganen påverkar hur vi uppfattar tingen och därmed är dessa inte direkt föremål för erfarenhet utan förmedlade via perceptionen och våra idéer om tingen. På så sätt blev yttervärldens existens något som måste härledas från mer eller mindre säkra utgångspunkter, och därmed uppkom också en öppning för skepticismen. Det tycktes inte finnas någon garanti för att våra sinnesintryck och de idéer vi formar från dessa motsvarar de objekt som antas orsaka sinnesintrycken.

Den tyska idealismen har, i jämförelse med upplysningen, något skarpare konturer. Dels var den, som beteckningen anger, i första hand en tysk angelägenhet, med ett litet antal tongivande företrädare: Kant, Fichte, Schelling och Hegel, dels var den i stort sett en akademisk angelägenhet, med två centra, universiteten i Jena och Berlin, och en utpost hos Kant i Königsberg. Däremot är romantiken som företeelse svårare att avgränsa. Till viss del har problemet med att åstadkomma denna avgränsning sin grund i att en av dess företrädare, Schelling, är knuten till tankegångar inom idealismen i den form som utvecklades av Kant och Fichte, samtidigt som han ofta betraktas som centralgestalt inom den romantiska filosofin.¹¹⁷ Det problematiska består i att den tidiga romantiken på en rad viktiga punkter avvek från det sätt att bedriva filosofi som Kant, Fichte och till viss del även Schelling stod för. Denna tidiga tyska romantik, även den knuten till Jena och Berlin under åren kring 1800, hade Friedrich Schlegel, Novalis och Friedrich Hölderlin som de mest framträdande tänkarna. De var skeptiska till filosofin som Kant och Fichte hade utvecklat den, i form av försök att deduktivt bygga upp filosofiska system genom en serie av förbundna satsar med utgångspunkt i några få grundläggande och självträffande antaganden. I stället för regler betonade romantikerna det individuella och det originella, känsla och inspiration.¹¹⁸ Schlegel såg det som en omöjlighet att utgå från en första självklar princip inom filosofin: ”Es gibt keine Grundsätze, die allgemein zweckmässige Begleiter und Führer zu Wahrheit wären.”¹¹⁹ Han och de tidiga romantikerna strävade istället efter att framställa ett alternativ till Kants och Fichtes transcendentala idealism och därmed definiera om filosofins mål och metoder. Möjligheten att hitta en grundsats och därifrån upprätta en filosofisk världsförklaring ansågs alltså som en omöjlighet, en strävan som alltid kommer att ligga bortom räckhåll. Novalis uttryckte det i en kärnfull sats: ”Wir suchen überall das Unbedingte, und finden immer nur Dinge.”¹²⁰ Schlegel ser istället filosofin som ett projekt som kastar sig rakt in i den pågående handlingen: ”Subjektiv betrachtet, fängt die Philosophie doch immer in der Mitte an, wie das epische Gedicht.”¹²¹ För Schlegel handlar det om att anta inte en, utan en mångfald, av principer. Framåtskridandet är inte en rak deduktiv process utan ett sökande, där antaganden och motantaganden leder framåt. Han ser idealet för filosofin i dialogen, så som den utformats av Platon och Lessing: ”ein

¹¹⁷ ”Den ledande romantiske naturfilosofen var Friedrich Schelling.” Eriksson 1985, s. 42; ”I Schellings tänkande möts idealismen och romantiken.” Burman & Lettevall, *Lychnos* årsbok 2011, s. 111

¹¹⁸ *Ibid.*

¹¹⁹ Schlegel, *Philosophische Lehrjahre*, KFSA 518

¹²⁰ Novalis, *Blüthenstaub* aph. 1

¹²¹ Schlegel, *Athenäum-Fragment* 84, KFSA II 178

schwebender Wechsel der Gedanken in fortgehender Verknüpfung.”¹²² Även vad gäller formen för deras filosofi tog de avstånd från de ambitiösa systemens helhetsanspråk; helst uttryckte de sig i dialoger och fragment och i en stil som låg i gränslandet mellan poesi och traditionell filosofi. Filosofens aktivitet var jämförbar med konstnärens, ett uttryck för kreativitet och fantasi.¹²³

3.2. Schelling och den absoluta idealismen

Mot slutet av 1790-talet började den mekanistiska uppfattningen av naturen ifrågasättas till förmån för en mer organisk uppfattning som övergav synen på materian som en livlös utsträckning och istället utvecklade en dynamisk uppfattning om krafter. Det handlade däremot inte om en total omvälvning av naturvetenskapen utan innebar snarare ett kompliment till, och en korrigerande av, det sätt på vilket naturvetenskapen dittills bedrivits. Värdet hos den empiriska kvantifierade vetenskapens resultat ifrågasattes alltså inte. Snarare hade man för avsikt att utvidga vetenskapen genom att förankra de empiriska resultaten i nya teoribygggen och i en överbyggande idealistisk metafysik. Den form av idealism som framträdde i Tyskland vid denna tid, den absoluta idealismen, och vars främsta företrädare var Schelling, hade visserligen många beröringspunkter med Kants kritiska idealism och Fichtes subjektiva idealism, men utgjorde också en reaktion mot dessa.

Det finns inte någon allmänt accepterad definition av det första ledet i begreppet ”absolut idealism” men en del passager hos Schelling pekar i riktning mot Spinozas definition av substans.¹²⁴ Det absoluta var det ovillkorade, universum i dess helhet, det ursprungliga varandet, alltså en form av monism. Detta enda varande sågs som en organism, stadd i ständig ändamålsstyrd utveckling i överensstämmelse med en idé. En avgörande följd av monismen är att den avvisar dualismen; motsatsförhållandet mellan det materiella och det mentala upphävs då det uppgår i det absoluta, som är ett enhetligt varande. Det andra ledet i ”absolut idealism” refererar till dess uppfattning om verkligheten som förnuftsstyrd, formad av idéer, och inte till en verklighet som blott framträder för ett medvetande.¹²⁵ Till skillnad från den kritiska och subjektiva idealismen som den framställdes av Kant och Fichte ligger den absoluta idealismen närmre en naturalism; både det empiriska och det transcendentala självmedvetandet kan förklaras med utgångspunkt från dess plats i naturen. Denna organiska naturuppfattning ligger till grund för den absoluta idealismen. Det finns sålunda i naturen en enda grundläggande substans, det absoluta, som är en levande kraft och i sig förenar det subjektiva och det objektiva. Hela naturen är samstämmig enligt en form som ligger inbäddad i den själv. Brytningen mellan den absoluta idealismen och de kritiska och subjektiva varianterna av idealismen visar sig i att den förstnämnda medger en högre grad av realism och naturalism, som Kant och Fichte skulle ha betraktat som dogmatism.¹²⁶ Realismen består i att den tillåter en natur som existerar utan något medvetande alls; naturalismen innebär att även självmedvetandet omfattas av naturlagarna.¹²⁷ Samtidigt som den absoluta idealismen innebar en brytning med Kant och Fichte kan den framför allt ses som den slutgiltiga fulländningen av deras system, i form av en seger över skepticisismen och materialismen. Den innebar inte heller en brytning med upplysningens projekt att ge en fullständig redogörelse för naturen. Vad som förändrades var den grundläggande uppfattning denna redogörelse skulle botten i.¹²⁸

¹²² Schlegel, KFSX XII, 209-210

¹²³ Richards, s. 12

¹²⁴ Beiser, 2002, s. 350

¹²⁵ Ibid., s. 353

¹²⁶ Med dogmatism avses de teorier som postulerar en verklighet av ting i sig som existerar helt skilda från medvetandet.

¹²⁷ Beiser i Ameriks, s. 34

¹²⁸ ”to understand an event is not to explain it as a result of prior events in time but to see it as a necessary part of a whole. Their paradigm is thus holistic rather than mechanistic.” Ibid., s. 35

3.3. Enhetstanken och analogiresonemang

Schelling försökte i en rad tidiga verk genom sin *Naturphilosophie*¹²⁹ komma förbi den kantianska dualismen genom att på nytt undersöka materiens natur. Frågan om yttervärldens beskaffenhet och dess relation till medvetandet var enligt honom filosofins utgångspunkt:

Wie eine Welt ausser uns, wie eine Natur und mit ihr Erfahrung möglich sei; diese Frage verdanken wir der Philosophie, oder vielmehr mit dieser Frage entstand Philosophie.¹³⁰

Svaret på denna fråga låg enligt Schelling i en radikalt ny syn på förhållandet mellan medvetandet och den fysiska världen. Medvetande och materia var uttryck hos en enda levande kraft. De var inte två skilda substanser utan olika grader av organisation och utveckling. Schelling vägrar att ställa det tänkande subjektet i en natur bestående av döda objekt, eftersom subjektet är en del av denna natur.¹³¹ Därmed bryter han med en lång tradition inom västerländskt tänkande enligt vilken naturen bestäms som något motsatt det mänskliga tänkandet, och där naturen är något som måste bekämpas och i bästa fall tyglas. Det mentala livet är den högsta graden av utveckling av naturens organiska krafter, och mellan det mentala och det fysiska finns endast en gradskillnad - medvetandets ordnade karaktär och naturens ordnade karaktär kan enligt Schelling inte vara helt separata: ”Das System der Natur ist zugleich das System unseres Geistes.”¹³² Det råder alltså, enligt Schelling och romantikerna, en fullkomlig identitet mellan medvetande och natur, och därmed möjliggörs även upplösningen av den skepticism om yttervärldens beskaffenhet som var ett arv från upplysningen, och som Kant inte lyckats bemästra på ett för dem tillfredsställande sätt:

Die Natur soll der sichtbare Geist, der Geist die unsichtbare Natur sein. Hier also, in der absoluten Identität des Geistes in uns und der Natur ausser uns, muss sich das Problem, wie eine Natur ausser uns möglich sei, auflösen.¹³³

En direkt följd av tanken på naturen som innerst varande av andlig beskaffenhet var sålunda romantikens kontextualisering av medvetandet, som fick till följd att naturen ansågs vara åtkomlig genom förnuftsresonemang, och den uppfattades därtill som utgörande en enhet, där samma lagar råder i stort och smått. Därmed är det också möjligt att genom analogier, baserade på kunskap inom ett område av naturen, få ny kunskap om företeelser inom ett annat.

4. De romantiska inslagen hos Agardh

4.1. Naturens krafter

Agardh inleder den första läroboken i botanik genom att konstatera att all forskning börjar med en observation av fenomenen.¹³⁴ Ur fenomenens iakttagna likheter sammanbinds dessa till en lagstyrd enhet; denna enhet har som konsekvens att den ”tvingar tankarna att förutsätta en enda fortvarande och samma, ehuru okänd, orsak till de lika fenomenen; och denna orsak kallas kraft.”¹³⁵ Krafterna ses som vetenskapens övre gräns, medan observationen är dess

¹²⁹ *Naturphilosophie* är den övergripande beteckningen på de teorier om naturen och medvetandet som framför allt Schelling lade fram i en rad verk några år kring sekelskiftet 1800.

¹³⁰ *Ideen*, s. 107

¹³¹ Jmf vad Agardh skriver om resultatet av Schellings filosofi för naturvetenskapen: ”Jetzt fängt die Naturforschung an, nicht mehr die Formen des Todes, sondern die Gesetze des Lebens als Ziel der Naturkunde zu suchen.” *Lärobok i Botanik II*, företal, opaginerad

¹³² *Ideen*, s. 39

¹³³ *Ibid.*, s. 151

¹³⁴ *Lärobok i botanik I*, s. 1

¹³⁵ *Ibid.*, s. 2

nedre. I likhet med den dynamiska uppfattningen av krafter som Schelling och Kant framfört, hävdar han att de ”äro till genom kroppen, liksom kropparne genom kraften.”¹³⁶ I *Aphorismi botanici* illustreras kraftbegreppet ytterligare:

1. Natura est mundus quatenus viribus instructus vel complexus virium, quae materiae insunt.¹³⁷

Naturen är världen såtillvida som den är uppbyggd av krafter eller det omfång av krafter, vilka befinner sig i materian.

2. Naturalia sunt res viribus naturae exortae.¹³⁸

Naturalstren är ting uppkomna ur naturens krafter.

78. Naturae – Organismo mundano – inest vis quaedam formatrix.¹³⁹

En formande kraft befinner sig i naturen, i världsorganismen.

79. Haec vis nova corpora gignit non temere et forte quadam, sed secundum regulas perpetuas.¹⁴⁰

Denna kraft skapar nya kroppar, men inte planlöst och genom slump, utan enligt eviga regler.

Linné hade, fram till upptäckten av Pelorian, betraktat arter som naturliga enheter vilka hade skapats oförändrade från en generation till nästa ända sedan de först uppträdde på jorden. Agardh ansluter sig till Linnés ursprungliga tanke,¹⁴¹ och frågar hur likformigheten mellan generationerna kan uppkomma. Grunden till denna samstämmighet är enligt honom två krafter som sedan begynnelsen varit nerlagda i organismerna.

80. Huic vi formatrici Naturae a summo rerum Creatore inditae tribuendus est obortus omnium, quae existunt, corporum organicorum, alii vi – vi propagatrici – relictis cura corpora semel creata per seriem infinitam regnandi.¹⁴²

Denna naturens formgivande kraft, nedlagd av tingens högste Skapare, bör tillskrivas alla existerande organiska kroppars uppkomst. En annan kraft – propagationskraften – bör tillskrivas den kvarvarande omsorgen, att återframbringa de en gång skapade kropparna i en oändlig serie.

81. Vires illae binae fundamentales Naturae organicae sese vicissim excipere videntur, ita ut ubi operari non possit vis propagatrix, ibi operetur vis formatrix, & contra. [...]¹⁴³

Dessa den organiska naturens två grundläggande krafter synes växelvis utesluta varandra, så att där propagationskraften inte kan verka, där verkar den formerande kraften, och omvänt. [...]

82. Hinc divinari licet, in primis quondam temporibus virem formatricem praecipue fuisse efficacem, quae jam in plerisque corporibus praesertim perfectioribus, quia illa non opus est, evanuit.¹⁴⁴

¹³⁶ Ibid., s. 5

¹³⁷ *Aphorismi botanici* s. 1

¹³⁸ Ibid., s. 1

¹³⁹ Ibid., s. 57

¹⁴⁰ Ibid.

¹⁴¹ ”Vi äro genom åsynen af denna regelbundna vaxling öfvertygade, att ända från den tid jorden fick sitt nuvarande skick, hafva desamma visat sig och inga nya former tillkommit.” *Lärobok i botanik* I, s. 395

¹⁴² *Aphorismi botanici*, s. 57

¹⁴³ Ibid.

¹⁴⁴ Ibid., s. 58

Härav är det möjligt att utröna att fordom under den första tiden var den formskapande kraften företrädesvis verksam, vilken nu i synnerhet i flertalet mer utvecklade kroppar har försvunnit, emedan det inte är bruk för den.

Propagationskraftens uppgift är att skapa ett rudiment till en ny individ, som ännu i detta skede är obestämd: ”endast i form af en oändlig liten punkt eller blåsa, af en *monad*.”¹⁴⁵ Monadformen är densamma för alla organismer, djur såväl växter, och ingenting i denna urform ger någon bestämning till det fortsatta blivandet. Det som ger urmonaden en specifik riktning är den normala bildningskraften som uppdelar sig i två krafter, en obestämd bildningskraft som bildar en organism i allmänhet, och en bestämd bildningskraft, som ger den bestämda formen. Agardhs uppfattning om två bildningskrafter, en obestämd och en bestämd, ligger i linje med den allmänna läran om polariteter – två krafter som agerar mot varandra och i vars brytpunkt objektet (i Agardhs fall den bestämda organismens form) uppkommer. Om man tar ryggradsdjuren som exempel så menar Agardh att det hos dem finns en kraft, som hos urmonaden skapar fyra rörelseorgan i allmänhet, och en annan kraft som formar dessa allmänna typer av organ till vingar, ben, fenor etc. Monadens utveckling är något fullständigt ursprungligt, en prestabilerad harmoni mellan krafterna, och därmed är inte anpassningen mellan monadens utvecklingsformer och deras livsmiljö en följd av en påverkan mellan dessa.¹⁴⁶ Det kan dock inträffa störningar i denna prestabilerade harmoni som leder till abnormaliteter, antingen i form av monstrositet, då den normala formen går förlorad, eller varietet, då normalformen är nyanserad. Normalformen kan alltså förstöras eller varieras i den enskilda bildningsprocessen, men en ny typ av normalform uppkommer inte.

4.2. Ändamålsenlighet

Agardh ansluter sig till tanken på ett ändamål i naturen, i en variant enligt vilken naturen strävar efter att åstadkomma störst möjliga mångfald med det minsta antalet organ. Den organiska naturens fenomen förklarar han ur fyra ändamål – mångfald, enhet, skönhet och fullkomlighet – där de två sistnämnda uppkommer som en följd av de förstnämnda. Dessa fyra ändamål står i ständig växelverkan, och genererar därmed en oändlig mängd olika former, i vilka än det ena än det andra har övervikt: ”Själva *organismen* är ett uttryck af denna *mångfald* och *enhet*, och är således gifven i allmänhet genom sjelfva dessa ändamål.”¹⁴⁷ Hela skapelsen ser Agardh därför som en sammanhängande kedja, där organismerna efterhand stiger i mångfald och skönhet. Det är dessutom nödvändigt att denna strävan börjar redan hos de lägre varelserna, eftersom människans fullkomlighet inte hade kunnat existera om det inte fanns lägre grader av fullkomlighet under henne. Agardh beklagar att försöket att finna ändamål i naturen misskrediterats:

Det är kännedom af sådane lagar, hvilka äro den vetenskapliga naturforskningens värdiga föremål. Den hade en gång denna syftning; men syftningen missbrukades, [...] Man fick ej längre söka ett ändamål i skapelsen; man fick ej bevisa, att intet der är till, att intet der ske, utan den djupaste beräkning, korteligen intet att der bor i naturen en ande.¹⁴⁸

Även Linné anslöt sig till en dylik syn på naturen; allt i naturen har en nytta och en uppgift. Hela naturen gav vittnesbörd om sin skapare, och det var människans, och i synnerhet vetenskapsmannens uppgift, att kartlägga och demonstrera den. I motsats till Schelling¹⁴⁹, men i överensstämmelse med Linnés uppfattning, ser Agardh denna ändamålsenlighet som nedlagd i naturen utifrån, närmare bestämt från Gud.

¹⁴⁵ *Lärobok i botanik* I, s. 396

¹⁴⁶ ”Man kan därvid lätt komma att inbilla sig, att detta medrum, denna omgifning är just den verkande orsaken till den speciella formen.” *Ibid.*, s. 398

¹⁴⁷ *Ibid.*, s. 70

¹⁴⁸ *Ibid.*, s. 416

¹⁴⁹ Se nedan 5.6

Ändamålsenligheten i naturen, i den form som Agardh och Linné företräder, går ofta under beteckningen fysikoteologi. Dess bärande idé var naturens ändamålsenlighet, som hade sitt upphov i en allgod skapare. Denna ändamålsenlighet hade en dubbel bestämdhet; naturen tjänade sig själv men också ytterst, enligt Guds vilja, människan.¹⁵⁰ En inflytelserik representant för fysikoteologin kan illustrera tankegången; William Derham genomgick metodiskt i sina skrifter hela skapelsen, och överallt såg han den förbluffande ändamålsenligheten manifesterad. Ett typiskt exempel på hans resonemang är hur han, efter att ha undersökt atmosfärens egenskaper - vindar, moln, regn och snö – konstaterar:

And now, if we reflect upon this necessary appendage of the Terraqueous Globe, the *Atmosphere*; and consider the absolute Necessity thereof to many Uses to the Whole: And in a Word, that it answereth all the Ends and Purposes that we can suppose there can be for such an Appendage: Who can but own this to be the Contrivance, the Work of the great Creator?¹⁵¹

I fråga om naturvetenskapens framtid tvekar Agardh inte om riktningen:

Hela dess ändamål måste återgå till det ändamål som man fordom satte för all vetenskap, *gloria DEI*, och man skall läsa på vexternes blad, liksom på bladen i en högre bok, den *HÖGSTES* verk och *HANS* tankar.¹⁵²

Till ändamålstanken hör även uppfattningen att det råder ett jämviktsförhållande i naturen. Agardh tänker sig att varje organism verkar fientligt mot övriga organismer genom sin individualitet, men jämvikten hålls i kontroll genom naturens sammantagna ändamålsenlighet:

Almen, som med sina 1000 frön sträfvar att utbreda sig öfver jorden, inskränkes af denna regering precis så, att den ej får utbreda sig mer än att de andra vexterne äfven få rum, men äfven så att dess slägt icke går ut.¹⁵³

4.3. Naturens kedja

Enligt Agardh är naturen indelad i fyra områden, två organiska och två oorganiska. De två förra innefattar växter och djur, de två senare vätskor och mineraler.¹⁵⁴ De mellanformer som kan finnas mellan oorganiskt och organiskt har potentiellt en möjlighet att utvecklas uppåt till organiska former. Liedman ser nyckeln till Agardhs organiska filosofi ligga i uppfattningen att man i beskrivningen av vad som utmärker en organism inte ska utgå från de enklare, mer primitiva formerna utan från de högre, mera sammansatta. Samtidigt finns den högre formen nedlagd som en potentialitet hos de enklare organismerna.

86. A simplicioribus ad compositiora, ab inferioribus ad superiora sensim progressa est Natura, & quidem in variis viis, & diversis modis. Unde series illae corporum in varia divergentes, semper tamen in perfectiora tendunt; unde inter inferiores formas superiores saepe efflorescunt, sed rudes & veluti experimenta; unde tandem homo ultimum naturae opus, & ab omnibus iis quasi compositus, quae perfectiora inerant imperfectioribus.¹⁵⁵

Naturen har framskridit efterhand från det enklare till det mer sammansatta, från det lägre till det högre, men dock på skilda vägar och på olika sätt. Därav dessa ordningsföljder av kroppar som divergerar åt olika håll alltid emellertid styr mot det fullkomligare; varigenom högre former ofta utvecklas bland de lägre, men

¹⁵⁰ Lindroth, 1975, s. 220

¹⁵¹ *Physico-theology*, s. 25

¹⁵² *Lärobok i botanik* I, s. 416

¹⁵³ *Ibid.*, s. 415

¹⁵⁴ *Ibid.*, s. 8

¹⁵⁵ *Aphorismi botanici*, s. 59

obearbetade och liksom på prov; varigenom människan, naturens yttersta verk, uppkommit som sammansatt av alla dessa, vilka som högre befann sig i de mindre fullständiga.

Det som förvirrat betraktare av de organiska rikena, enligt Agardh, är dels att det hos djuren uppträtt växtlika fenomen, dels djurlika hos växterna. Båda de organiska naturrikerna, d v s växter och djur, utgör vardera en fortgående kedja av former från de enklaste till de högsta. Agardhs tes är att det som bestämmer en entitets natur är dess plats i naturkedjan:

Om det nu händer, att i den ena kedjan en lösryckt egenskap skulle finnas af det andra riket, hos en naturkropp, så tillhör den icke därför det andra naturriket, emedan deruti icke finnes någon länk, hvaruti den passar.¹⁵⁶

Liedman pekar även på ett genomgående drag i Agardhs tänkande som han benämner ”organisk individualism”. Dessa organiska individer, vare sig de rör sig inom botaniken, ekonomin eller pedagogiken, är knutna till organiska sammanhang, där individ och organism är varandras förutsättning.¹⁵⁷ Organismen och dess delar bildar en helhet som uttrycker en grundläggande idé. En organisms kännetecken återfinns skarpast tecknade i de utvecklade, mest komplicerade formerna snarare än i de mer primitiva, och de högre formerna finns alltså nedlagda i de lägre som utvecklingsmöjligheter. Hos Agardh betonas delarnas självständighet – organismens organ är organismer på en lägre nivå med en potentiell självständighet:

Organsystemerne, t.e. håren, fjädrarna, äro nu organismer eller naturkroppar med ännu *svagare* individualitet och *starkare* beroende än vexterne, men visserligen försedda med ett partiellt lif tillika, som bevisas tillräckligen genom deras alltid lika återkommande form och färgteckning.¹⁵⁸

Agardh ser organsystemens förmåga till individuell utveckling, både hos växter och djur, som yttringar av den vegetativa kraften; de är vegetationer, helt beroende av den organism de är knutna till, men därmed är de inte växter: ”Vi hafva i det föregående sagt, att det gifves en individualitet eller totalitet af flera grader; vi finna det här besannadt.”¹⁵⁹ En växt är uppbyggd av flera olika osjälvständiga organismer. Graden av självständighet samvarierar med graden av individualitet. Det finns en utvecklingstendens i naturen från ofullständighet hos individerna mot en allt högre fullständighet och självständighet.¹⁶⁰

Därföre bör det ej heller förundra oss att återfinna sjelfva vexternes organer, eller dem högst liknande former, såsom sjelfständiga och fria organismer, t. e. cellultrådarne såsom *conferver* [...].¹⁶¹

I läroboken betecknar Agardh det som ett ”märkvärdigt fenomen” att vissa alger har frön som kan få rörelse. De observationer han redogjorde för i *Metamorphosi algarum* bevisar enligt honom att: ”rörelse af en inre princip ej är något ensamt tillhörande djurriket, utan något som verkligen fins uti vextriket äfven, och till och med i den oorganiska naturen.”¹⁶² Slutsatsen han drar är att man måste anta ett synsätt enligt vilket alla gränser i naturen måste försvinna. Därmed följer dock inte att det upphör att vara meningsfullt att tala om djur och växter som två kategorier. Det som är avgörande för om individen ska räknas som djur eller växt är dess plats i naturkedjan. Agardh menar att de som idéer är skilda: ”hvilka naturen sökt att verkliggöra i alla deras nuanser, och i alla deras grader.”¹⁶³ De definierande

¹⁵⁶ *Lärobok i botanik* 1, s. 15

¹⁵⁷ Liedman, 1991, s.76

¹⁵⁸ *Lärobok i botanik* 1, s.116

¹⁵⁹ *Ibid.*, s. 116-117

¹⁶⁰ Liedman, 1991, s. 78

¹⁶¹ *Ibid.*

¹⁶² *Lärobok i botanik* 1, s. 59

¹⁶³ *Ibid.*, s. 68

egenskaperna föreligger alltså i olika grader på djurskalan och växtskalan, och därmed följer att det inte endast uppkommer besvärliga gränsfall, där de animala och vegetabiliska egenskaperna väger jämt, utan det följer också att många individer uppvisar både animala och vegetabiliska egenskaper.¹⁶⁴ Mimosan är ett tacksamt fall att föra fram. Även om det skulle kunna bevisas att den förutom rörelse har känsel, så skulle den ändå inte kallas ett djur. Anledningen är att de vegetabiliska tendenserna sammantaget överväger. Vegetabiliska former uppträder således bland djuren, och djuriska hos växterna, och det är viktigt att naturforskarens inte låter sig förvillas av detta.¹⁶⁵

Naturen har enligt Agardh haft som mål, att med utgångspunkt i de givna elementen och krafterna, framställa så många former som möjligt. Med blott en kraft, affiniteten, uppkommer geometriska former (kristaller) typiska för mineralriket. Växterna har två krafter, affinitet och livskraft, och dessa, då de appliceras på samma element som i fallet med en enda kraft, åstadkommer en störning av den geometriska formen. Detta är början på en process i vilken de enklaste formerna blir allt mer sammansatta under inverkan av dessa krafter. Med de tre krafter som finns hos djuren, affinitet, livskraft och intelligens, blir formerna än mera invecklade. Denna mångfald av former ger som följd oändliga gradationer mellan de mest sammansatta och de enklaste formerna, och en dylik gradation kan inte, enligt Agardh, utgöra en enkel kedja i vars ändar de högsta respektive de lägsta befinner sig. Istället måste man, i en sådan uppräkningskedja:

[...] om man börjar ifrån det enklaste, utbreda sig äfven åt sidorna, till och med gå tillbaka, för att slutligen hinna till det högsta, ungefär så som om man vill genomgå alla ådrorna af ett blad, eller alla landskaperne, alla bergen, alla floderne, alla städerne af en landkarta.¹⁶⁶

Begreppet om en naturens kedja var en tanke som uppkommit i antiken; man antog att alla föremål i naturen kunde ordnas i en linjär, hierarkisk rad av former som var sammanlänkade och sträckte sig från de lägsta till de högsta.¹⁶⁷ Centralt för uppfattningen om naturens kedja är vad den amerikanske idéhistorikern A. Lovejoy benämnt ”The principle of plenitude”¹⁶⁸ vilken hävdar att universum är fullt av de slag av ting som behövs för att vara fullkomligt.¹⁶⁹ Linné skriver i *Systema naturae* att naturen inte gör några språng; de individuella länkarna är förbundna i nästan omärkliga övergångar. Naturens kedja återkommer i olika varianter hos dess förespråkare. John Ray skriver i *Methodus plantarum* från 1682:

Cum enim *natura* (ut dici solet) *non faciat saltus, nec ab extremo ad extremum transeat nisi per medium*, inter superiores & inferiores rerum ordines species nonnullas mediae & ambiguae conditionis, quae utrosque velut connectant producere solet, utriusque classis participes, ut ad utram pertineant omnino incertum sit: ut v. g. inter *Plantas & Animalia Zoophyta* dicta: ne dicam ipsam in unoquoque etiam ordine non paucas exhibere species singulares & anomalas.¹⁷⁰

Det rör sig dock inte om en temporal kedja eftersom Ray menar att individerna existerar samtidigt och kan inordnas på respektive platser. Linné avvek från den linjära bilden i sin syn på hur arterna stod i förbindelse med varandra. Istället för en sammanhållen serie av arter där den ena gradvis övergår i den annan, använde han en metafor i *Philosophia botanica* där arterna framställs som länder vilka angränsar till varandra. Agardhs synpunkt ansluter sig till Linnés, men till saken hör också Agardhs uppfattning om naturens ändamålsenlighet. Naturen har som mål att med ett givet antal delar och krafter framställa den största mångfalden av former. Komplexiteten ökas ju fler krafter som är inblandade,

¹⁶⁴ Ibid.

¹⁶⁵ Ibid., s. 61

¹⁶⁶ Ibid., s. 18-19

¹⁶⁷ Nordin, 1995; Hankins, 1985, s. 149, Lovejoy, kap.1-2

¹⁶⁸ Lovejoy, 1961, s. 144-182

¹⁶⁹ Lindroth, 1975, s. 222

¹⁷⁰ *Methodus plantarum*, Praefatio ad Lectorem, opaginerad

med oändliga grader mellan de enklaste och de mest sammansatta formerna. Men han påpekar också att det inte går att ordna denna gradering i form av en enkel kedja, genom att börja med de lägsta formerna och fortsätta uppåt. I denna process behöver man även röra sig sidledes och ibland gå tillbaka innan man når de högsta.

Nec vero a puncto infimo, aequabili ad summum passu, adscendunt organismi, ita ut sensim magis magisque regno superiori appropinquant, sed formas omnes vitae interea tentant, organaque omnimoda explicant, [...].¹⁷¹

Organismerna uppstiger förvisso inte från den lägsta punkten med likformiga steg mot det högsta, så att de efterhand mer och mer närmar sig det översta riket, utan de berör under tiden alla livets former, och utvecklar organ av alla slag, [...].

10. Corporum organicorum *Series* reticulatim ramosae in puncto ita coeunt, ut simpliciora & imperfectiora cujusque regni contermina videantur, nec perfectiora vegetabilia proxima sint imperfectioribus animalibus. – *Algae, Zoophyta* – Quo autem magis hae series a puncto transitus aberrant, eo dissimiliora animalia vegetabilibus, eo perfectiora utraque et magis composita.¹⁷²

Serierna av organiska kroppar sammangår nätlikt rikt förgrenade i en punkt, så att de enklare och mindre fullständiga av varje rike synes angränsande, och de fullständigare av växterna står inte de mindre fullständiga djuren närmast. Alger, Zoofyter – ju mer dessa ordningsföljder avviker från övergångspunkten, desto olikare är djuren från växterna, desto mer fullständiga är båda och mer sammansatta.

86. Inde factum est, ut 1:o analogia quaedam & similitudo in diversis seriebus vegetabilium interdum cernatur, quasi progressa esset natura ad perfectionem per eosdem gradus sed diversa via; ut 2:o *anticipationes* formae perfectioris in plantis inferioribus non raro obveniant; ut etiam in plantis inferioribus *regressus* ad formam imperfectiorem, & ut 3:o formae illae normales aut ejusdem gradus, aut superioris ita interdum confluant, ut aegre limites observentur.¹⁷³

Därigenom är det ett faktum, att för det första en viss analogi och likhet i växternas olika ordningsföljder ibland framträder, nästan som naturen hade framskridit till det fullständigare genom samma steg men på en annan väg; att för det andra *antecipationer* av en fullständigare form infinner sig ej sällan hos de lägre växterna, och även en *regress* bland lägre växter till en ofullständigare form, och att för det tredje de här normalformerna, antingen av samma grad eller av en högre, ibland så sammanfaller, att gränserna knappt märks.

87. Duplex est itaque affinitas plantarum, aut ea, quae oritur e transitu ab una forma normali ad alteram, aut ea, quae versatur imprimis in anticipatione formae superioris aut regressu in formam inferiorem. Illam affinitatem *transitus* appellamus, hanc *transultationis*.¹⁷⁴

Växternas släktskap är sålunda tvåfaldig, antingen den som uppkommer i övergången från en normalform till en annan, eller den som förekommer företrädesvis bland högre i en antecipation av formen, eller i en regress till en lägre form. Den förra släktskapen kallar vi *övergång*, den senare släktskapens *överhopp*.

¹⁷¹ *Classes plantarum*, s. 3

¹⁷² *Aphorismi botanici*, s. 4

¹⁷³ *Ibid.*, s. 59-60

¹⁷⁴ *Ibid.*, s. 60

I läroboken tar Agardh upp ett exempel som utgår från hypotesen att polyperna fortplantar sig genom knoppar. Det yttrar sig i att knoppar uppkommer på stammen och växer först ut till grenar och senare till enskilda individer. Kölden kan hindra en sådan utveckling i vilket fall knopparna faller från stammen outvecklade, för att i likhet med växternas lökar utbilda sig till nya individer då värmen återkommer. Denna likhet med växterna menar Agardh är påtaglig och det enda sättet att skilja mellan växt och djur är att använda den regel som Agardh anser vara utslagsgivande i tveksamma fall, nämligen att undersöka deras plats i naturens kedja. Då man placerar in en varelse i denna kedja avgörs också frågan om släktet. Polypernas kedja ansluter sig till stråldjurens, och stråldjuren är djur; därav följer slutsatsen att även polyperna är djur:

på samma sätt hafva *Mimoserne* egenskaper, t. e. rörelse, sömn öfverensstämmande med djuren, men det oaktadt emedan deras serie sluter sig till otvifvelaktiga vexter, kunna de ej för dessa isolerade egenskaper flyttas till Djurriket.¹⁷⁵

Agardh menar att djuren och växterna skiljer sig åt som rummet och tiden; djuret har alla organ färdigbildade, medan växterna får nya organ varje år: ”Vexterne äro således verkligen en organisk symbolisering af *tiden*, under det djuret, läggande alla sina delar på en gång i dagen, konstruerar *rummet* i organisk form.”¹⁷⁶ Detta förhållande får långtgående följder. Agardh har uppfattningen att naturen utvecklar sig stegvis, från det ofullkomliga till det fullkomliga, och därmed har naturen lagt dessa steg, eller grader, i växtens utveckling, då ett organ i en växt kan genomgå ett antal förändringar, något som inte kan ske hos djuret. Hos djuren uppstår olikheten mellan klasserna som en följd av olikheten i de inre organen, bland växterna genom olikheten i deras förändringar. Agardh grundar därför växtfysiologin på växtens utveckling, snarare än genom komparativ anatomi, som är brukbar i djurvärlden. Han utgår från fröet, och följer växten tills den blir frö igen.¹⁷⁷

4.4. Enhetstanken

I dedikationen till Schelling av lärobokens första del hävdar Agardh att dennes filosofi inlett en ny epok i naturvetenskapen, präglad av insikten om alltings enhet:

Bis hieher haben die mehrsten Naturforscher nur allein Gegensätze gesuht, nicht einsehend, dass die gerade dadurch die Wissenschaft selbst, die nur Einheit will, vernichtet haben. Die *Beobachtung* zwar sieht alles in Gegensätzen, aber die *Wissenschaft* löst sie alle auf, oder will sie lösen [...]. Dieser Gedanke sollte die Grundidee dieses meines Werkes seyn.¹⁷⁸

Agardh säger sig vara övertygad om att det går en tanke igenom hela naturen, att det finns ett sammanhang mellan ändamål och medel:

En enda enhet genomströmmar hela den lefvande naturen, liksom ett enda ljus utgår från solen. Men liksom samma ljus bryter sig i oändliga färgnyanser, så bryter sig naturens enhet i obegränsad mångfald.¹⁷⁹

Denna enhet manifesteras genom generationer av organismer; individerna växlar men formen har varit bestående. Enheten visar sig också i varelsernas enskilda delar som till synes är olika, men i grunden är lika:

¹⁷⁵ *Lärobok i botanik* I, s. 44-45

¹⁷⁶ *Ibid.*, s. 162

¹⁷⁷ *Ibid.*, s. 162-164

¹⁷⁸ *Ibid.*, dedikation, opaginerad

¹⁷⁹ *Ibid.*, s. 414

Hvad vi kalla en fot, eller en hand, eller en vinge; hvad vi kalla blomma eller blad, det är alt samma ljustråle, fallande endast på en olika sida af prismat.¹⁸⁰

Det finns alltså mellan bestämda växtgrupper och bestämda djurgrupper en frändskap, ”en ekoverkan på avstånd som binder dem harmoniskt samman.”¹⁸¹

130. Memorabilis est analogia evolutionis seriei vegetabilis cum animali. Phanerocotyledoneae mammalibus comparandae, in tota serie perfectissimae, viviparae, prolemque omnino a matre separatam, postea cotyledonibus externis, quasi mammis, nutritam emittentes, irritabilitate & tandem fere sensibilitate donatae, ut illae intellectu & tandem ratione. – Cryptocotyledoneae avibus analogae, cotyledonibus destitutae, ut illae mammis, prolem habentes incompletam, in grano albumine repleto inclusam, ut illarum in ovo, (utroque hominum solidissimo alimento), cellis aëriiferis fere solae instructae, caloreque omnium vegetabilium maximo gaudentes, ut aves inter animalia, ad nubes sese tollentes alis pinnatis palmarum, - Pseudocotyledoneae amphibii non dissimiles, humum perreptant vel rimas quaerunt, humiditateque gaudent ut illa, organis jam in superiore sectione deperditis iterum instructae, - Acotyledoneae imperfectioribus animalibus assimilantur. Algae piscibus analogae, in aqua totae submersae; ut Lichenes, aëre fere nati & nutriti, insectis. – Fungi superiores animalia radiata ob figuram radiantem, ob superficiem nudam, ob texturam laxam, ob colorem subsimilem non male revocant; inferiores vero vermibus analogi praecipue entozois & infusoriis; ex aliis organismis utriusque exorti, ultimum asylum profugae vitae.¹⁸²

Värd att nämna är analogin mellan växtseriens och djurseriens utveckling. Phanerokotyledonerna kan jämföras med däggdjuren, i hela serien de helt fulländade, de föder levande ungar, och avkomman är helt skild från modern, vidare ger de näring med yttre hjärtblad, nästan bröst, de kan retas och slutligen har de känsel, såsom de andra givna förstånd och till slut förnuft. – Kryptokotyledonerna är analoga med fåglarna, berövade hjärtblad, som de senare berövade bröst, och har en ofullständig avkomma, instängd i ett frö fyllt med äggvita, såsom de senares i ett ägg, (i båda människornas mest gedigna näring), nästan de enda utrustade med luftförande celler, och av alla växter tycker de om den största hettan, såsom fåglarna bland djuren, upplyftande sig till molnen från palmernas vingpennor, - Pseudokotyledonerna är ej olika amfibier, de kryper på jorden eller uppsöker sprickor, och tycker om fuktighet såsom de arter, som ånyo har utrustats med organ som förlorats i den tidigare indelningen, - Acotyledonerna jämföras med de mindre fullständiga djuren. Algerna är analoga med fiskarna, helt nedsänkta i vattnet; såsom lavarna, nära nog födda och närda i luften, är analoga med insekterna. – De högre svamparna påminner rätt tydligt om stråldjuren på grund av strålförmen, den nakna ytan, den slappa texturen, den delvis liknande färgen; de lägre förvisso är analoga till maskarna, i synnerhet entozoa och infusorier; båda uppkomna ur andra organismer, det undflyende livets yttersta tillflyktsort.

Ytterligare en variant på enhetstanken är den hypotes Agardh lägger fram i *De metamorphosi algarum*, där han hävdar att hela växtvärlden består av alger. Han kommer fram till att algerna är byggstenar för de högre växterna:

Sic natura sensim progressa est. Initio vacillans & fere incerta organismos animales & vegetabiles non accurate distinxit, postea magis magisque eas circumscipsit, ut tandem permanentes sisteret formas; sed filias

¹⁸⁰ Ibid., s. 416

¹⁸¹ Eriksson, 1969, s. 28

¹⁸² *Aphorismi botanici*, s.76

primigenitas Algas ita amavit, ut eas in perfectioribus plantis iterum iterumque repeteret. Ut spiritus innumeri mundum superiorem incolunt, sic etiam Algae totam habitant naturam vegetabilem, quae non esse posset, nisi illis, veluti monadibus, constitueretur.¹⁸³

Så har naturen efterhand framskridit. Vacklande i början och nära nog osäker urskilde den inte med omsorg animala organismer och växter, och avgränsade därefter mer och mer, för att slutligen fastställa beständiga former; den älskade de förstfödda algrådarna så mycket, att den om och om igen återupptog dem i de fullständigare växterna. Såsom otaliga andar bebor den övre världen, så bebor även algerna hela växtvärlden, som inte skulle kunna existera, om den inte utgjordes av dessa, likt monader.

4.5. Polaritetstanken

En central tanke inom romantiken, och i synnerhet hos den romantiskt influerade naturvetenskapen, var uppfattningen att naturens uppbyggnad kännetecknades av olika polära tillstånd.¹⁸⁴ Kant och Schelling ansåg att materian inte var något utöver den polära spänningen mellan två krafter, en repulsiv och rumsuppfyllande, och en attraktiv som strävade mot sammandragning till en punkt. Naturföremålets olika beskaffenhet var ett resultat av dessa polära krafterns försök att upprätthålla ett jämviktsförhållande.¹⁸⁵ Polariteten återfanns inom en rad områden och framför allt fick den betydelse inom studiet av de imponerbara ämnena - elektriciteten och magnetismen. Denna dualism stod dock inte i motsättning till enhetstanken; istället såg man det som att en företeelse alstrade sin motsats och båda kunde sedan ingå i en högre syntes, i ett fortskridande dialektiskt schema.¹⁸⁶

I alla växters förändringar urskiljer Agardh två processer, där den ena i huvudsak tillhör ljuset, den andra mörkret. Dessa processer är nödvändiga eftersom en del av växten tränger nedåt medan den andra höjer sig mot ljuset – tack vare att växterna är orörliga på en punkt kan de inte undgå förändringar mellan ljus och mörker. Tillika delar sig dygnet och året mellan ett tilltagande och ett avtagande ljus:

Vexterne följa alla dessa förändringar på det nogaste. De liksom tyckas osynligen hänga fast vid ljusets ursprung, solen, och dragas emot den af en hemlig och obegriplig kraft.¹⁸⁷

Hela växtlivet är alltså en pendling mellan de förändringar, som ljuset och mörkret åstadkommer. Minskat ljus innebär hos växter, enligt Agardh, minskad avdunstning, utandning av koldioxid och inandning av syre; vattenhalten stiger, substansen blir lösare och färglös, medan en ökning av ljuset åstadkommer motsatta fenomen: ökad avdunstning, inandning av koldioxid och utandning av syre, lägre vattenhalt, fastare substans och grön färg. Broddens utveckling indelas också i två perioder av ljus och mörker: groendet, då fröet är i mörker, uppvisar de fenomen som Agardh betecknar som ”mörkrets produkter”, nämligen utveckling av koldioxid, bildning av socker, hög vattenhalt, lös konsistens och färglöshet. Därefter vidtar spirandet som kännetecknas av ”ljusets produkter” – syre utandas, avdunstningsprocessen påbörjas, istället för sockret bildas ett motsatt ämne och substansen blir fastare. Växandet – utvecklingen till en planta – sker genom hela året, där varje års periodicitet avtecknas i det inre av växten. Agardh menar att liksom man särskiljer dygnets förändringar i ljus och mörker, och årets i sommar och vinter, bör man analogt indela plantans vegetationsfenomen i två slag av förändringar, den årliga och den dagliga. Genom den dagliga

¹⁸³ *De metamorphosi algarum*, s. 17-18

¹⁸⁴ Högnäs, s. 117

¹⁸⁵ Se nedan 5.4

¹⁸⁶ Eriksson, 1962, s. 6

¹⁸⁷ *Lärobok i botanik II*, s. 209

förändringen mellan natt och dag återför natten det dagen skapat. Dock går växtens utveckling framåt om dagsprocessen överväger. Växtens dagliga liv är alltså ett omväxlande groende och spirande och detsamma gäller för växtens årsliv.

Polaritetstanken återkommer även i Agardhs redogörelse för hur rörelsen uppkommer inom växten genom en polaritet i växtens kärl. Orsaken till denna rörelse finner han i att alla cylindriska organ absorberar i den ena änden och utsöndrar i den andra. Denna dubbla och motsatta akt av absorption och utsöndring i kärlets motsatta ändar är, anser han, ett utslag av livskraften, en inneboende och grundläggande kraft, som han benämner ”organisk polaritet”.¹⁸⁸ Absorption och utsöndring existerar som mest uttalade i respektive spets, men bör ändå snarast ses som en kontinuitet, där krafterna är starkast i spetsarna och försvagas alltmer mot mitten där de möts.

4.5.1. Översikt av växternas livsprocess

I växternas förändringar urskiljer Agardh två processer - en som i huvudsak tillhör ljuset och en mörkret. Dessa processer är nödvändiga eftersom växtens ena del tränger ner i djupet, och den andra höjer sig i ljuset. Växterna som är fast på en punkt kan inte fly från ljuset eller mörkret ”hvilka båda makter dela väldet öfver de element hvori vexterne lefva; och slutligen emedan dygnet och sjelfva året delar sig emellan ett tilltagande och aftagande ljus.”¹⁸⁹ Allt yttre och inre liv hos växten påverkas av omfånget av ljusets och mörkrets växling. Denna periodicitet ser Agardh som vegetationsprocessens innersta väsen: ”*hela vextlifvet är egentligen ej annat än en oscillation emellan de förändringar, som ljuset och som mörkret åstadkomma.*”¹⁹⁰

Växtens liv indelar Agardh i fyra stadier: broddens utveckling, växandet, blomningen och fruktsättningen. Broddens utveckling sker i två perioder, först som frö i jorden i mörker och sedan i ljuset. I groendet, den första perioden, visar sig ”mörkrets produkter”, d v s hög vattenhalt, lös substans, färglöshet. I spirandet, den andra perioden, uppträder ”ljusets produkter”, växten får grön färg, utdunstningsprocessen börjar, substansen blir trådigare. Precis som det sker en växling av ljus mellan dag och natt och mellan sommar och vinter, delar sig plantans vegetation i två analoga förändringar, den dagliga och den årliga. Växlingen mellan dag och natt märks främst ifråga om vad Agardh benämner ”vexternes andedrägt”, som rättar sig efter dag och natt: ”Om dagen insuges kolsyra och utandas syrgas; om natten tvertom insuges kolsyra och utandas kolsyregas.”¹⁹¹ Det dagliga växtlivet är ett omväxlande groende och spirande, och detsamma gäller för växtens årliga liv. Träden visar samma fenomen om våren före lövsprickningen som vid fröets groende; obetydlig utdunstning och bildandet av socker i saven. I spirandet framträder knopparna, ett fenomen analogt med broddens framträdande ur fröet; utdunstningen ökar och det bildas inte mer socker och utandningen av syre ökar. Mot slutet av året sker samma fenomen hos växten som hos det mognande fröet, nämligen att det först bildas socker och sedan fylls av vatten och efterhand blir till stärkelse. Detsamma sker hos trädet om hösten. Saven, som om våren motsvarar det i fröet bildade sockerlika ämnet visar sig igen om hösten. Ur detta drar Agardh slutsatsen att växten i sitt beroende av ljuset genomgår fyra stadier: vårsaftning, bladutveckling höstsaftning och vintervila, vilka svarar mot groendet, spirandet, mognandet och mogenhet hos fröet och tillika svarar mot de fyra årstiderna:

På detta sätt är hela årliga vextlifvet en och samma förändring, nämligen en parallelism med solens årliga gång. Om våren gror alt, om sommarn vexer eller spirar alt, om hösten mognar alt; trädet såväl som fröet, roten såväl som lökarne eller potaterne.¹⁹²

¹⁸⁸ Ibid., s. 86

¹⁸⁹ *Lärobok i botanik II*, s. 194

¹⁹⁰ Ibid., s. 195

¹⁹¹ Ibid., s. 197

¹⁹² Ibid., s. 201

Blomningen och fruktsättningen är båda nattprocesser, d v s de uppvisar samma fenomen som under groendet. Blomman är till substansen vattnig, den har inte grön färg och socker bildas i dess nektar: ”Detta motstånd mot ljusets allmänna verkan, emedan blommorne lefva helst i solen, synes kullkasta vår allmänna regel.”¹⁹³ Men denna process hör samman med att blommorna egentligen är blad som fått en förändrad form; blomman är ett sjukligt tillstånd i vilket absorption och exhalation förändrats. Som stöd för detta antagande anför Agardh att fekundationsakten, den egentliga blomningen, föregår om natten eller i skydd från direkt solljus. En del blommor blommar om natten, andra återigen har lutande eller hängade blommor, som gör att ståndarna skyddas från solljuset, och hos en stor mängd är ståndarna fördolda inom blommans pip, dit ljuset inte kan intränga..

4.5.2. Växtens polaritet

Genom att växten har två organ, där roten är i jorden och bladet i luften, ser Agardh växten som en ”communicationskropp”, mellan jordens två konstituerande delar, ”jord och atmosfär”. Detta är grunden för den polaritet, som visar sig hos växten. Näringen hämtas ur roten och kommer i kontakt med den yttre naturen tack vare bladen. Det lymfatiska systemet hos växten består av ett antal organ genom vilket näringen insugs och bearbetas; rot och blad är dess poler.¹⁹⁴

88. Organismus plantarum in duplicem finem vergit, aut ut nutriatur & explicetur planta, aut ut propagetur; unde partes plantae duplicis generis sunt, *nutritionis*, (vegetationis), & *propagationis*, (fructificationis); illae individuum servant, hae speciem. Radix, caulis, folia cum appendicibus nutritioni; flores fructus propagationi inserviunt.¹⁹⁵

Växternas organism sträcker sig mot två mål, antingen för att växten ska näras och utvecklas, eller för att den ska fortplantas; varigenom växtens delar är av två slag, *närande* (vegetativ), och *fortplantande*, (frukt bärande); de förra tjänar individen, de senare arten. Rot, stam, blad med bihangen tjänar näringen; blommor och frukter tjänar fortplantningen.

89. Cum hic duplex finis maxime dissimilis, non necessario plantae, quae conveniunt partibus vegetationis etiam fructificatione convenire debent, licet ob organa interiora utrique fini interdum inservientia in plerisque utrinque conveniant. Videtur tamen vasculare plantarum inprimis fructificationi inservire, cellulare nutritioni.¹⁹⁶

Eftersom detta tvåfaldiga ändamål är maximalt olikt, är det inte nödvändigt att växter, vilka sammanfaller i de vegetativa delarna även bör sammanfalla i fråga om fruktifikationens även om, på grund av att de inre organen ibland tjänar båda ändamålen, de i flertalet fall överensstämmer i båda. Det synes emellertid företrädesvis vara växternas kärl som tjänar fruktifikationen, cellerna näringsupptagandet.

4.6. Arketyper

1809 refererar Agardh i dagboken *Autopsia* några stycken ur Schellings *Bruno, oder über das göttliche und natürliche Prinzip der Dinge*, där Schelling lägger fram en teori som ligger nära Platons idélära. Tingen i sinnevärlden är mer eller mindre fullkomliga speglingar av de eviga, fullkomliga idéerna eller urtyperna. Det här är en tanke som Agardh senare skulle återkomma till i försöket att systematisera växterna efter deras naturliga släktskap, och han ser även möjligheten av en arketyper som är en gemensam grund för alla organiska föremål :

¹⁹³ Ibid., s. 202

¹⁹⁴ *Lärobok i botanik* 1, s. 71-72

¹⁹⁵ *Aphorismi botanici*, s. 60

¹⁹⁶ Ibid.

Analogin af rot och blad hos vexterne med mag-yta och lungor hos djuren, af vext rned frön med djurens ägg, af vexternes och djurens fortplantning, är så träffande och grundas på så viktiga facta, att de skäligen böra föranleda till den frågan, om djur och vexter ej äro lika i mycket annat, ja om icke vexter och djur äro till och med bildade efter samma högre typ.¹⁹⁷

84. Haec archetypa per gradus expressa sunt, & videmus non tantum individua omnia ad plures ejusmodi normas formata esse, sed iterum has formas ad alias factas archetypa quasi superiora & generaliora. [...] ¹⁹⁸

Dessa arketyper har uttryckts stegvis, och vi ser ej blott att samtliga individer har formats i enlighet med flertalet sådana lagar, utan återigen att dessa former är gjorda efter andra arketyper nära nog högre och allmännare. [...]

85. Naturam in corporibus organicis formandis non facere saltus, antiqui statuerunt. Recentiores quidam dubitant. Interdum profecto verus hiatus & nulla confluentia formarum observatur. In aliis duae (vel plures) formae normales videntur intricatae, veluti ambas exprimeret natura. Tempus, cum formae omnes vel plurimae detectae erunt, litem dirimet.¹⁹⁹

De gamla fastslog att naturen, då den formade organiska kroppar, inte gjorde hopp. En del sentida forskare tvivlar. Ibland iakttas i varje fall en sann klyfta och inget sammanflödande av formerna. Bland en del synes två (eller flera) normalformer vara invecklade, som om naturen framställde båda. Tiden kommer att upphäva tvisten, då alla former eller flera har upptäckts.

90. *Systema Naturae* est explicatio & complexus omnium corporum Naturalium, secundum formas normales, h.e. *Systema archetypon*, cujus speculum est *Systema ectypon*, ut a Philosophis excipitur & arte disponitur. *Systema Plantarum* est itaque earum dispositio secundum formas normales.²⁰⁰

Naturens system är utläggningen och omfattningen av alla naturkroppar, enligt normalformerna, d v s *ett system av arketyper*, vars avbild är systemet av *inpräglade typer*, så som det nedtecknas av filosoferna och framställs genom vetenskapen. *Växsystemet* är sålunda uppställningen av dessa enligt normalformer.

De enskilda individerna har skiftande utseende, men bakom dem kan man urskilja normgivande och grundläggande former, vilka uppstått i tidens början och som är hierarkiskt ordnade. Dessutom är arketyperna själva hierarkiskt ordnade, i en skala från det mer specifika till det mer allmänna. I bakgrunden finns tanken på naturens skala, som dock leder till en del problematiska punkter. Den arketyper till vilken organismen ansluter sig bestämmer till vilken grupp organismen hör. Hit hör även frågan om växternas släktskap. Men det är inte alltid uppenbart i varje enskilt fall till vilken normalform en organism ska återföras. Agardh nämner att det förekommer mellanlägen, där det för en observatör kan tyckas som om naturen arbetar med flera arketyper samtidigt, och dessutom förekommer det tydliga luckor, uppkomna antingen genom former som gått förlorade, inte upptäckts eller inte alls uppkommit.²⁰¹ I det förstnämnda fallet lämnar Agardh det åt botanikern, enligt vad han skriver i aforism 98, att sortera in växten under den form som är mest framträdande. I aforism 90 konstaterar han att dessa tvistefrågor kommer att upplösas efterhand då alla former är kända och därför kan passas in på sin rätta plats i kedjan:

¹⁹⁷ *Lärobok i botanik* I, s. 212

¹⁹⁸ *Aphorismi botanici*, s.58

¹⁹⁹ *Ibid.*, s. 59

²⁰⁰ *Ibid.*, s. 61

²⁰¹ *Species algarum*, Praef. II. s. LXI-LXII

98. Formae normales ita a Botanici in natura exceptae beneque perspectae in systemate digerentur, & verbis, quantum fieri potest, perspicue describuntur. Species cum varietatibus ad genera reducuntur, genera sub ordinibus militant, ordines classibus subjunguntur, & classis in suas regiones disponuntur. Omnes autem hae sectiones tam secundum affinitatem transitus, quam secundum majorem minoremque perfectiorem serie quadam continua disponuntur & enumerantur. Quae vero series quamquam in natura variis modis complicata & intricata cernitur, tamen in systemate non nisi successive proponi potest, unde multum non arbitrio sed ingenio & sagacitati Botanici in hac re relinquendum. Cum etiam interdum formae normales plures in quibusdam plantis conjunctae esse videntur, ita ut confluant, & secundum unicum principium disponi non possint, erit officium systematici, sub ejusmodi formam eas disponere, quae in iis magis perspicue exprimitur.²⁰²

Normalformerna, av botanikern i naturen uppfångade och väl iakttagna, ordnas i ett system och beskrivs åskådligt med ord, så långt det kan göras. Arter med variationer återförs till släkten, släktena tjänar under ordningarna, ordningarna underordnas klasserna, och klasserna fördelas till sina riken. Alla dessa indelningar fördelas emellertid och uppräknas såväl enligt släktskapens övergång som enligt större eller mindre fullkomlighet i en fortsatt ordningsföljd. Fastän denna ordningsföljd förvisso ses i naturen på olika sätt invecklad och insnärjd, kan den emellertid inte framställas annat än i ett successivt system, varav mycket i denna sak inte bör lämnas åt godtycket utan åt botanikerns begåvning och skarpsinne. Då även ibland många normalformer synes vara förenade i vissa växter, så att de sammanflödar, och inte kan fördelas enligt en princip, kommer det att vara systematikerns uppgift att fördela dem under den form, vilken mest åskådligt uttrycks hos dem.

4.7. Analogitanken

Varje del av naturen är enligt Agardh en spegling av helheten - samma lagar styr dess olika delar – och därav sluter han sig till att kunskap om en företeelse kan leda till kunskap om en annan företeelse. Agardh knyter därmed an till en existerande tanketradition med långa anor. Under antiken framträdde ett analogi- och polaritetstänkande. Dualistiska principer ställdes mot varandra: ljus-mörker, kärlek-hat, manligt-kvinnligt etc.²⁰³ De var redskap för att strukturera och begripliggöra världens mångfald och visa på en naturens underliggande enhetlighet.²⁰⁴ Under renässansen byggde man vidare på nyplatonikernas idéer om korrespondenser mellan mikrokosmos och makrokosmos.²⁰⁵

Frågan är dock hur pålitlig analogin är som vetenskaplig metod.²⁰⁶ Analogin kan vara ett sätt att betrakta verkligheten och därigenom ge nya, oväntade vinklingar på ett problemområde. En fara är å andra sidan att analogin låser tanken i vissa banor. Empiriska resultat som inte går att inordna i tankemodellens struktur riskerar att bortförklaras eller undertryckas. Och som Broberg framhåller kan analogin visserligen användas som heuristisk princip och därmed leda till intressanta hypoteser, men i sig bevisar den ingenting.²⁰⁷

Linné använde sig ofta av analogier i sina skrifter. I den postumt utgivna *Nemesis Divina* betraktar han människan som ett vaxljus och världen som den Allsmåktiges vishetspalats. Gud har skapat alla alla ljus till olika storlekar, och det är han som sedan upptänder dem: ”Dessa brinna så länge de vara, och då de brunnit upp, sätter Gud andra i stället, att det

²⁰² *Aphorismi botanici*, s. 64-65

²⁰³ Nordin, 1995, s. 17-43

²⁰⁴ Broberg, 1975, s. 8 ff

²⁰⁵ Nordin, 1995, s. 259

²⁰⁶ Gunnar Broberg påpekar beträffande Linnés användning av analogier: ”Språket självt är ju uppbyggt av analogier, av associationer som ger konkretion, något för vetenskapen både att ta vara på och akta sig för.” Broberg, 1975, s. 8

²⁰⁷ *Ibid.*, s. 9

ständigt må finnas ljus som lysa.”²⁰⁸ Naturens oavbrutna kretslopp beskrivs i *De Politia Naturae* som en marknadsplats med en förvirrande samling av människor som irrar hit och dit men där var och en dock har ett eget bestämt hem varifrån hon kommit och dit hon kan återvända. Linné jämför vidare mossorna med torpare, eftersom de slagit sig ner på den magraste jorden; gräsen intar böndernas plats, då de upptar största delen av jorden, och de arbetar hårt för sitt uppehälle, i synnerhet då de förtrycks. Örterna är som noblessen; de prunkar med sina blad, och glänser genom sina mest lysande blommor:

MUSCOS enim ut pauperrimos *Rusticos* concipere licet, qui terram occupant sterilissimam [...]. GRAMINA in regno vegetabile, *Colononum* vicem videntur, maximam enim terrae partem tenent, & quo plus calcantur & opprimantur, eo magis laborant, [...]. HERBAE, velut *Nobiliiores* considerari possunt, quae suis laetantur foliis, suique nitent floribus splendissimis [...].²⁰⁹

4.7.1. Växtens och djurets livsprinciper

I läroboken påvisar Agardh konsekvent naturens underliggande enhet genom analogier mellan växt- och djurvärlden. Han jämför andningen hos fröet med andningen hos djurens foster:

Syret insupes hos fostret icke genom lungorne, utan ifrån modrens blod, och hos brodden hämtas syret icke genom bladen ur luften, utan ifrån den moderliga jorden.²¹⁰

Dessutom förekommer hos Agardh analogier mellan djur som ligger i dvala och växternas avstannande vegetation; djurens vårruggning svarar mot blommans avfallande, medan höstruggningen, vilken inträffar när ungarna är nästan vuxna, motsvarar bladens avfallande när frukten mognar. Vidare konstaterar han beträffande specifika delar hos växter och djur: ”Vi hafva redan förut förklarad, att bladen äro de hos vexten analoga organerne med djurens lungor.”²¹¹ För Agardh är dessa analogier ett bevis för att den organiska naturen är en enhet, där samma lagar gäller för alla dess former, men där den yttre olikhet de uppvisar till en början kan ge intrycket av att de lyder under olika naturlagar. Naturvetenskapens uppgift är därför att påvisa den bakomliggande överensstämmelsen. Agardh pekar på en likhet mellan de träd, vars liv periodiskt avstannar, och djur som periodiskt ligger i dvala. En del träd upphör att vegetera om vintern, och utskjuter nya blad om våren, medan andra bibehåller sina blad om vintern. Hos djuren ligger vissa i dvala om vintern:

de vinterliggande djuren inte är många; af de varmblodiga höra dit endast några däggande djur i de kalla länderna, ty svalornes vinterdvala är ännu omtvistad.²¹²

Ett annat fall rör fällningen av hår och fjädrar hos varmblodiga djur, och ömsning av skinn hos amfibier som enligt Agardh svarar mot bladens periodiska fall. Fåglarnas dubbla ruggning, vår och höst, motsvarar blommans fall respektive bladens. Dessa och liknande observationer hos insekterna leder fram till den åsikt som är grunden för Agardh uppfattning av naturen:

Den organiska naturen är en sammanhängande kedja. Samma naturlagar gälla för alla dess former, men i så oändligen många nuanser, att man skulle tro dem lyda olika lagar. Naturforskningens yttersta ändamål är att bringa desse apparente olikheter till öfverensstämmelse.²¹³

²⁰⁸ *Nemesis divina*, 2005, s. 15

²⁰⁹ *De politia naturae*, s.4

²¹⁰ *Lärobok i Botanik I*, s. 43

²¹¹ *Lärobok i botanik II*, s. 38

²¹² *Lärobok i botanik I*, s. 47

4.7.2. Den komparativa fysiologin

Det är enligt Agardh viktigt att kunna anta identiteten hos olika delar av djuren och växterna, då de har så stora likheter, och han lägger fram analogier mellan rot och blad hos växterna och magyta och lungor hos djuren, samt mellan växternas frön och djurens ägg. Denna analogi mellan växter och djur visar sig främst i de högsta grupperna, då det enbart är de högre djuren, och de högre växterna, som har mage och lungor respektive rot och blad utvecklade, och utvecklade former av frön och ägg. Djuren har visserligen fler organ än växterna - rörelse- och känselorganen - men de kan inte ha uppkommit av element som är främmande för organismen. De måste enligt Agardh vara sammansatta av elementarorgan som är gemensamma för hela den organiska naturen, vilka endast förändras då det är nödvändigt, i djurens fall då skillnaden från växterna ”ligger ytterst uti hopböjningen af organismens båda poler, hvarigenom de sakna stödet i jorden.”²¹⁴

Växterna har tre allmänna elementarorgan, slem som har hårdnat, membran och grynämnet, och de motsvara hos djuren av slemvävnad, muskelsubstans och nervsubstans. Växternas hårdnade slem och djurens slemvävnad har en likartad funktion – de omger alla organ, uppfyller mellanrum och ”underhålla kommunikationen af fuktighet och förmodligen af andra ännu finare ämnen öfver hela kroppen.”²¹⁵ Därtill har de ett antal egenskaper som är gemensamma; de är elastiska, fuktiga och innehåller inte några kärl eller fibrer. När det gäller överensstämmelsen mellan växternas membran och musklerna hos djuren medger Agardh att denna jämförelse inledningsvis är mer problematisk, men minskar genom en närmare undersökning av musklernas olika former:

så att hvad som hos ett djur är en muskel, är hos ett annat ej annat än en membran, och att ett minimum af muskel representeras alltid af en membran, emedan det är det sista som af ett sådant organ blir kvar.²¹⁶

Berzelius kommenterar, i ett brev till Agardh daterat 22 november 1831, analogin mellan växternas tre allmänna elementarorgan och dessas motsvarigheter hos djuren:

Då Du sedan hela vägen jemför dessa med sina tre motsvarigheter i vextriket, så felar Du så beständigt emot uppenbara förhållanden, att den läsare, som känner något djurphysiologie, bör tro, att författaren antingen aldrig riktigt studerat denna vetenskap eller också styres af ett så otyglat begär att skapa, at han med flit sluter örat till för vetenskapens motsägelser och anger med upsåt förhållanderna origtigt, för at de skola passa i den jemförelse, hvilken i hans vetenskapliga somnambulism bemäktigat sig väldet öfver hela hans väsende.²¹⁷

Berzelius pekar här på ett av de problem som analogin, använd som vetenskaplig metod, behäftas med. Den vetenskapliga kreativiteten riskerar att ta över och ordna alla fakta på ett sätt som ska passa den uppställda tankemodellen. Berzelius avvisar inte analogier mellan djur och växter, men vägen till kunskap genom dem måste ta en annan väg; analogierna är slutprodukter i en vetenskaplig process som innebär undersökningar vilka ser till olikheterna hos de undersökta fenomenen:

[...] de tusende vägnas *olikhet*, på hvilka naturen kommer til *samma* hufvudändamål, och huru från himmelsvidt skiljda olikheter i detaljerna analogier begynna uppenbara sig i hufvudphenomenen.²¹⁸

²¹³ Ibid., s. 48

²¹⁴ Ibid., s. 213

²¹⁵ Ibid., s. 215

²¹⁶ Ibid., s. 216

²¹⁷ Jac. Berzelius brev, fjärde bandet, s. 84

²¹⁸ Ibid., s. 91

Agardh är själv inne på liknande tankegångar då han i ett annat sammanhang argumenterar mot möjligheten att uppställa definitioner inom växtsystematiken. Även här är problemet, som Agardh påpekar, att definitionerna riskerar att forma verkligheten efter sina egna fastslagna mönster och därmed rensa bort det som inte passar in:

Ab his principiis aberrant systemata recepta, vel quod iis definitiones adaequatas dare conantur auctores et excludunt ideo formas, quae definitioni non conveniunt, definitionem ut summam normam adoptantes, vel quod ad logicam regularitatem tendunt, quae in natura non existit, sed ei a nobis imponitur, vel, et praecipue, quod dispositionibus plantarum, quae in affinitate nititur, a coordinatione ex analogia non segregant.²¹⁹

De redan uppställda systemen avviker från dessa principer, antingen emedan upphovsmännen försöker ge passande definitioner åt dem och utesluter därmed former, vilka inte passar definitionen, då de håller sig till definitionen som den högsta regeln, antingen för att de siktar mot en logisk regularitet, som inte existerar i naturen, men påläggs den av oss, eller, och företrädesvis, emedan de inte, i ordnandet av växterna, särskiljer dem som stödjer sig på släktskap, från koordination genom analogi.

4.8. Metamorfos

De metamorphosi algarum 1820

En tankegång som följer ur uppfattningen om naturens grundläggande enhet är den om möjligheten av en övergång från en form till en annan. Botanikerna hade dittills med begreppet metamorfos avsett inte växternas utan växtdelarnas förändring, och Agardh hävdar att en annan förändring i högre grad förtjänar benämningen metamorfos.²²⁰ Agardh inleder med att återigen peka på en polaritet, i det här fallet avseende två tendenser i naturen, vilka medför att ett regelmässigt tvång står mot friheten - naturen i dess olika former är bunden av lagar men den verkar fritt inom de gränser lagarna dikterar. Det medför att individerna är ett resultat av två motsatta förutsättningar; reglernas och lagarnas formgivande föreskrifter och en frihet som i varierande grad verkar mot regeltvånget. Naturen har på så sätt ett visst spelrum för sin aktivitet, som Agardh liknar vid en cirkel, och innanför denna finns en grad av oförutsägbarhet - individer inom samma art liknar inte varandra i alla avseenden. Friheten har dock en tydlig gräns. I de fall då individerna genom friheten går utöver den av lagarna stipulerade yttre gränsen, faller de därmed också utanför det område som en seriös naturforskare, enligt Agardh, bör ägna sig åt. Den goda förebilden är Linné, som inte lät sig distraheras av individuella avvikelser hos naturformerna. Det hela får en moralisk dimension då Agardh menar att de organiska former som överträder reglerna bör beivras i likhet med mänskliga lagöverträdelser.

[...] Omnia individua ejusdem speciei ad eandem regulam & typum formata sunt, sed ideo alterum alteri non adaequate similia. Circulum, non punctum, refert itaque lex & regula illa, periphæria denotante limites, inter quos libere sese jactat natura.²²¹ Aberrationes quidem adsunt, extraque periphæriam transfluunt formæ organicae, ut a lege morali aberrant actiones hominum; sed in utroque peccata sunt, improbanda illa philosopho naturae, ut hae morum aestimatori. (Hinc explicandum, quare Linneus varietates tam neglexerit, optime cognoscens eas non ad ejusmodi studium naturae pertinere, quod regularitatem, unitatem, harmoniam ubique sectatur. Hinc etiam unusquisque, quo minus ad naturam examinandam habilis et aptus est, eo magis aberrationes scrutatur, individuum pro typo videns, periphæriam quaerens pro centro.)

²¹⁹ *Species algarum*, praef. II, s. LXXII

²²⁰ *De metamorphosi algarum*, s. 1

²²¹ *Ibid.*

[...] Samtliga individer av samma art har framställts enligt samma regel och typ, men fördenskull är inte den ena individen i fullt hänseende lik den andra. Den här lagen och regeln leder tillbaka till en cirkel, inte en punkt, med omkretsen utmärkande gränserna, mellan vilka naturen fritt kastar sig. Det förekommer förvisso avvikelser, och de organiska formerna överflödar utanför omkretsen, såsom mänskliga handlingar avviker från den moraliska lagen; men i båda fallen har det skett försyndelser, de förra bör klandras av naturfilosofen, liksom de senare av sedernas bedömare. (Härav kan man förklara varför Linné i sådan grad försummade varieteterna, i det att han på ett förträffligt sätt insåg att de inte tillhör själva naturstudiet, som städse följer regelformigheten, enheten och harmonin. Härav följer även att var och en, ju mindre kunnig och lämplig han är för att studera naturen, desto mer utforskar avvikelserna, och betraktar individen istället för typen, och söker omkretsen istället för mittpunkten.)

Men dessa avvikelser ska inte förväxlas med andra avvikelser från normalformen; vi erfar ibland, menar Agardh, hur växtlivet kan övergå från en form till en annan, och att en organism kan förvandlas till en annan helt olik denna. Detta sker inte genom att en individ något överskrider eller avviker från normalformen, utan kan liknas vid att samma art avviker genom att göra ett hopp från en väl avgränsad cirkel till en annan, som mycket väl kan vara avlägsen.²²² Agardh ser två möjliga utfall i denna process: antingen följer formerna på varandra, eller förblir de sammanfogade under samma tidsrymd och åtnjuter ett dubbelt liv.²²³ Samma individ kan tillhöra olika familjer, ordningar, klasser, t o m riken, antingen vid samma eller vid olika tidpunkter, en sanning som Agardh säger sig har insett genom observation av alger.²²⁴ Det som gjort det möjligt att dra denna generella slutsats om växtriket som helhet från en delmängd är att familjen av alger för sig utgör ett växtsystem och fortskrider från de enklaste ända till mer sammansatta former, vilka liknar de mest fullkomliga växterna. Den som i likhet med Agardh noga har betraktat denna familj, har därmed nyckeln till hela växtfysiologin och växtfilosofin.²²⁵

Agardh menar vidare, att denna algernas formförändring var helt nödvändig i begynnelsen då de första algerna uppstod, eftersom naturen då var försedd med färre av de element som är nödvändiga för att flerfaldiga formerna:

Manifestum enim est, illam combinationem millenariam, ex qua jam consistit regnum vegetabile, non oriri posse nisi creatis & sensim exortis numerosissimis aliis plantis, quae destructae materiem novarum dederunt formarum. In principio itaque rerum paucae creari potuerunt species, quarum destructio paucis iterum vitam daret. Aliam itaque rationem adhibere oportuit ad formas multiplicandas, & haec in transmutatione immediata formarum inventa est.²²⁶

Det är tydligt att denna tusenfaldiga sammansättning som växtriket nu består av inte kan uppstå utom genom otaliga andra växter skapade och efterhand uppkomna, vilka då de förstörts överlämnade materia för nya former. I tingens begynnelse kunde sålunda några få arter skapas, vilkas förstörelse ånyo gav liv åt ett fåtal. Det var sålunda nödvändigt att ta till hjälp ett annat sätt för att mångfaldiga formerna, och det anträffades i formernas omedelbara förändring.

²²² Ibid., "sed transultando, ita ut ex uno definito circulo in alium vel longinquum transiliat eadem species."

²²³ Ibid., "Utraeque formae aut successive sese excipiunt, aut eodem tempore conjunctae manent, duplicique vita fruuntur."

²²⁴ Ibid.

²²⁵ Ibid., s. 3 "Videmus etiam Algarum familiam proprium pro se systema vegetabilium efficere & a formis simplicissimis usque ad formas maxime complicatas atque perfectioribus plantis simillimas progredi. Qui itaque hanc familiam recte perviderit, clavem habet totius physiologiae, totiusque Philosophiae vegetationis."

²²⁶ Ibid.

4.8.1. Från växt till djur

Agardh visar utifrån ett antal experiment och observationer hur ett av naturens riken övergår till ett annat. I fallet med övergången från växt till djur, kan vi stanna vid hans andra observation. Den första september 1815 placerade han ett exemplar av *Zygnema* i ett glaskärl med rent vatten, och tillförde kol, för att hindra föruttelse. Agardh beskriver därefter experimentet och de observationer han gör:

Vas vitro plano obtegi,²²⁷ ne pulvis & corpora extranea immiscerentur. Haec omnia feci, ut mutationes tantummodo ex *Zygnemate* injecto oriri, quantum fieri liceret, certum haberem. Lumini & calori solis vas exposui. Tempestatas per duas hebdomadas maxime serena, ita ut aqua versus tempus meridiei quotidie esset calidissima. Per idem tempus semel tantum aquam puram iterum injeci.²²⁸

Jag övertäckte vasen med en glasskiva, för att inte damm och främmande kroppar skulle inblandas. Allt detta gjorde jag, för att jag skulle vara säker på, så långt det var möjligt, att förändringar blott skulle uppstå ur den införda *Zygnema*. Jag ställde fram kärlet i solens ljus och värme. Vädret var under fjorton dagar ytterst klart, så att vattnet dagligen kring middagstid var mycket varmt. Under samma tid tillförde jag blott en gång rent vatten.

Redogörelsen så långt väcker en del frågor kring experimentsituationen, främst gällande det som inte utsägs. Överlag är de beskrivna undersökningarna – bortsett från användandet av mikroskop – påfallande informella. Vad är i det här fallet rent vatten? Kan man vara säker på att det inte innehåller något organiskt material som därmed möjligen påverkar resultatet? Det förefaller inte heller helt oväsentligt att få veta hur varmt vattnet var kring middagstid, angivet i grader, i syfte att experimentet ska kunna återskapas och därmed ytterligare verifieras. Agardh fortsätter:

Post dies nonnullos crepido aquae pulvere viridi tingeatur, qui brevi per totum parietem vasis submersum expandebatur. Pulvis microscopio examinatus e globulis minutis exacte sphaericis aggregatis constabat. Tranquilli quidem erant & immobiles, sed quod maxime memorandum, alii globuli his omnino similes in aqua liberi vagabantur, vita animalis alacri perspicue instructi.²²⁹

Efter några dagar färgades vattnets nedersta del av ett grönt stoft, som inom kort bredde ut sig längs kärlets hela vägg under vattenytan. Stoftet undersöktes i mikroskop och bestod fullkomligt av sammanslutna mycket små runda klot. De var emellertid stilla och orörliga, men man bör synnerligen komma ihåg att andra klot alldeles lika dessa fritt drev omkring, försedda med ivrigt animaliskt liv.

Die 15 Septembris pulvis ille in membranam formatus a pariete vasis fragmentis 1 – 1 ½ lineam longis secretus erat, & in aqua fluctuabat parieti tamen altero fine cohaerens. Microscopio subjecta hac membranula, vidi maxima cum admiratione globulos illos in quadrata sese locavisse, & ita fragmenta *Ulvae Bullosae* exacte formare. – Pulvis adhuc parieti vasis adhaerens, microscopio examinatus, eandem structuram quadraticam exhibuit.²³⁰

Den 15 september formades detta stoft till en hinna från kärlets sida och avsöndrades i 1- ½ linje långa fragment, och böljade i vattnet, sammanhängande emellertid från väggen i andra änden. Sedan denna lilla hinna

²²⁷ Med hänsyn till tempusföljden i övrigt har jag behandlat 'obtegi' som feltryck för 'obteti'.

²²⁸ Ibid., s. 5

²²⁹ Ibid., s. 6

²³⁰ Ibid.

lagts under mikroskopet, såg jag med den största beundran att dessa klot placerat sig i fyrkanter, och sålunda exakt bildat delar av *Ulva Bullosa*. – Stoffet som fortfarande vidhängde kärlets vägg framvisade, då det undersökts i mikroskop, samma kvadratiske struktur.

Cyclus itaque hujus metamorphoseos erat, *Zygnema*, *Animalcula Infusoria*, *Ulva*. Ex vegetabili animal, ex animali vegetabile.²³¹

Denna metamorfocykkel var *Zygnema*, *Animalcula Infusoria*, *Ulva*. Från växt till djur, från djur till växt.

Ne mihi objicias, quod globulos Ulvam tandem constituentes vivere & sese movere non observaverim. Persuasum mihi est, globulos illos ejusdem omnino esse naturae ac viventes & alacres circumnatantes globulos, quamvis transitum observare non licuit.²³²

Man bör inte invända mot mig att jag dock inte observerade kloten, som utgjorde *Ulva*, leva och röra sig. Jag är emellertid övertygad om att dessa klot i allt är av samma natur som de kringsimmande levande och livliga kloten, fastän det inte var möjligt att observera övergången.

Agardh redogör i läroboken under rubriken ”Vexternes delbarhet” för en liknande experimentsituation, men har där en mer återhållsam inställning till resultatet. Det rör sig om experiment kring polypernas delbarhet, utförda av Trembley.²³³ Denne undersökte en art²³⁴ och kom fram till att varje del av en sönderdelad polyp utvecklade sig till en ny hel organism. Senare forskare gjorde gällande att detta förhållande kunde utsträckas till samtliga arter.²³⁵ Agardh är inte helt konsekvent när det gäller bedömningen av de resultat som uppnås genom användning av mikroskop, eller vilka bevis en forskare har att lägga fram som stöd för ett påstående. I det experiment han själv utförde den 15 september baserar han sin slutsats dels på de observationer han gjort i mikroskopet, dels på de observationer han inte gjort. Agardh medger visserligen att han inte observerat övergången mellan växt och djur, men de slutsatser han drar är grundade på mikroskopiska observationer och utmynnar i en övertygelse att de rörliga och orörliga kloten är av samma natur.

I den tredje observationen beskriver Agardh hur han i juli 1815 i det vattendrag²³⁶ som flyter genom Kanike ängar²³⁷ plockade en *Oscillatoria*, flytande i mängd på vattenytan, och som han tills vidare karakteriserade som en *Flexuosa*.²³⁸

Fila totam plantam constituenta erant tenuissima, minime nudo oculo conspicua, microscopio tantum rite distinguenda, maxime curvata & flexuosa, [...] sed tranquilla ut solent species, quae filis curvatis gaudent..²³⁹

De trådar som utgjorde hela växten var ytterst tunna, alls inte synliga med blotta ögat, endast i vederbörlig ordning möjliga att urskilja i mikroskop, ytterst krökta och böjliga, [...] men lugna som arter brukar, som har böjda trådar.

Väl hemma placerar han den i en glasvas med vatten för att kunna observera de påföljande förändringarna, och efter några dagar observerar han hur trådarnas struktur är ytterst förändrad:

²³¹ Ibid.

²³² Ibid.

²³³ Jmfr Hankins, s. 133

²³⁴ *Hydra grisea* Gmel.

²³⁵ Agardh är tveksam: ”Vi erkänna, att vi icke sätta fullt förtroende till dessa vittnesbörd, vi tro icke att en sådan completering af afskurna tentacler kring munner är möjlig. Ehuru Roesels auctoritet talar därför, glömma vi likväl icke huru lätt mikroskopet bedrager.” *Lärobok i Botanik I*, s. 45

²³⁶ Antagligen Höje å

²³⁷ Ängsmark i Fjälje socken

²³⁸ *De metamorphosi algarum*, s. 7

²³⁹ Ibid.

Articuli illi quadratici in globulos laxe cohaerentes abierunt, & ita filis Nostochii moniliformibus similia erant. Attentus, ut hanc metamorphosin amplius persequerer, fila illa moniliformia microscopio observavi. Vidi – non sine admiratione summa – fila haec sese movere, sed motu maxime lento, vario tamen, ita ut quaedam fila in semicirculum, alia horsum versum sese flecterent. Haec non semel, sed pluries vidi – Peregrinatio observationes continuare tandem prohibuit.²⁴⁰

De kvadratiske lederna övergick till löst sammanhängande klot, och de liknade halsbandsformade trådar av Nostoc. För att ytterligare följa denna metamorfos, betraktade jag spänt dessa halsbandsformade trådar i mikroskopet. Jag såg – inte utan största förundran – de här trådarna röra sig, men med en ytterst lätt rörelse, på olika sätt emellertid, så att några trådar böjde sig till en halvcirkel, andra böjde sig hitåt mot sig själva. Detta såg jag inte en gång, utan flera – En resa förhindrade emellertid att fullfölja iakttagelserna.

Non est negandum, fila in statu hoc animali maximam habere similitudinem, ne dicam affinitatem, cum filis Nostochii. [...] Cum in Historia Naturali, nil tam necessarium videtur, quam observationes ad species certas reducere, Oscillatoriae hujus nostrae flexuosae dabimus descriptionem fusam & iconem completam in opere nostro jam sub prelo sudante, sub titulo, *Icones Algarum ineditae* mox prodituro.²⁴¹

Det kan inte förnekas, att trådarna i detta tillstånd har den största likhet med ett djur, för att inte säga släktskap, med Nostoc-trådar. [...] Emedan intet synes så nödvändigt i naturalhistorien som att återföra iakttagelser till säkra arter kommer vi att ge dessa våra böjliga Oscillatoria en utförlig framställning och fullständig bild i vårt verk, som redan är i tryck och snart utkommer, med titeln *Icones Algarum ineditae*.

Observationes itaque hae tres probant vegetabilia in animalia, & animalia in vegetabilia transmutari posse. Leges autem, secundum quas hae transmutationes fiunt, adhuc definiri nequeunt.²⁴²

Dessa tre iakttagelser bevisar följaktligen att växter kan förvandlas till djur, och djur till växter. De lagar, emellertid, enligt vilka dessa förvandlingar sker, kan ännu inte fastställas.

4.8.2. Från en klass till en annan

Alga in lichenem

Friesius noster et egomet ipse saepe plantas circa Lundam una quaesivimus, ille Lichenibus, ego Algis imprimis attentus, utriusque tandem Lichenem & Algam in eodem inventuri, ut amici saepe eadem in diversis inveniunt, & ita dividunt, ut quisque sua parte gaudeat. – *Nostoc* scilicet *Muscorum* var. *Lichenoidem* circa Lundam copiose in terra argillacea crescentem aestate 1817 vidimus, omnibus characteribus & tota structura hujus generis instructam. Tempestate autem sereniore facta, & ita solo sicciore, *Nostoc* illud insigniter contrahebatur, & ut fit calore, substantia gelatinosa in membranaceam transmutabatur. Maxima tandem admiratione vidimus *Nostoc* nostrum in Lichenem & quidem *Collema Limosum* Ach. abire, & ut dubia nulla essent, apothecia evidentissima excrescere.²⁴³

²⁴⁰ Ibid., s. 8

²⁴¹ Ibid.

²⁴² Ibid.

²⁴³ Ibid., s. 11

Alg till lav

Vår käre Fries och jag själv sökte ofta tillsammans växter kring Lund, han i första hand uppmärksam på lavarna, jag på algerna, åt vardera dock till sist lav och alg som skulle komma att upphittas i densamma, såsom vänner ofta finner detsamma i olika ting, och så fördelar det, för att var och en ska glädja sig åt sin del. – *Nostoc*, d v s *Muscorum* var. *Lichenoides* såg vi växande i mängd omkring Lund i mägerjord under sommaren 1817, försedd med alla kännetecken och hela strukturen hos detta släkte. Väderleken blev emellertid klarare och sålunda i torrare jordmån drogs denna *Nostoc* påfallande samman, och då det blev varmt, förvandlades den gelatinartade substansen till en membranaktig. Vi såg med största förundran hur vår *Nostoc* övergick till lav och förvisso till *Collema Limosum* Ach., och för att det inte skulle föreligga några tvivel, såg vi mycket tydliga apothecier växa ut.

4.8.3. Växterna består av alger

Agardh konstaterar i läroboken att växternas organ otvivelaktigt är enkla alger, modifierade genom deras sätt att växa tillsammans.²⁴⁴ En organism kan bestå av andra och, i förhållande till den överordnade organismen, lägre organismer, och som har en lägre grad av självständighet. Ju högre grad av självständighet, desto högre grad av individualitet. Detta förhållande, att växternas organ består av alger, är minst framträdande hos de högsta växterna, i vilka organismens individualitet döljer detta faktum, medan man i ett gradvis nedstigande till lägre växter hos dessa slutligen kommer fram till organ, vilkas identitet med alger inte kan ifrågasättas. Beviset för detta påstående är följande: De högre växternas organ beskriver Agardh som slutna säckar eller blåsor, vilka är sammanväxta med varandra med ett hårdnat slem både i bottarna och åt sidorna. Dessa säckar är identiska med de säckar som utgör confervernas leder, vilka också är sammanfogade med ett hårt slem. Agardh hävdar som ett grundläggande antagande att elementarorganen i växtriket överallt är identiska. Slutsatsen är att säckarna hos algerna är desamma som säckarna hos de högre växterna.²⁴⁵ Sammansättningen av säckar ökar i komplexitet ju högre en individ befinner sig i hierarkin; de enklaste algerna är var för sig lösa säckar, enklare växter är säckar hopväxta i en rad, mindre enkla säckar är hopväxta till en yta medan slutligen de högre växterna har säckar hopväxta i alla dimensioner.²⁴⁶

De enklaste alger som enligt Agardh har en form som fortsatt existerar genom växtriket är den av honom själv namngivna *Protococcus*, bestående av gröna sammangyttrade blåsor eller säckar, och vilka är de typiska elementen för organen i växtriket. Agardh ser dem som monader, vilka i de högre växtformerna utvecklats till organ väsentligt lika den form de har i monadtillståndet.²⁴⁷ De enklare algerna behåller sin individualitet även när de är sammansatta till organ hos en organism. I denna dubbla individualitet, organismens och organens, bestäms, genom den enas eller den andras företrädare, en växt som lägre eller högre.²⁴⁸ Mot varandra står mångfalden i växtens organformer och totalorganismens individualitet över organens individualitet. Agardh urskiljer fyra grader av detta förhållande. De enklaste algerna är inte som organ sammanväxta utan enbart sammangyttrade och saknar en bestämd yttre form, som t. ex. *Protococcus*.²⁴⁹ Nästa nivå består av samma enkla alger, sammanhopade, men ej hopväxta, och de utgör en bestämd form och en alg av en högre sammansättning.²⁵⁰ Den tredje graden består av alger av samma slag som är sammanväxta

²⁴⁴ *Lärobok i Botanik II*, s. 136

²⁴⁵ *Ibid.*, s. 137

²⁴⁶ *Ibid.*, s. 138

²⁴⁷ *Ibid.*, s. 140

²⁴⁸ *Ibid.*, s. 141

²⁴⁹ *Ibid.*

²⁵⁰ "Sålunda är *Nostoch*, *Palmella* och *Ulva* en sammansättning af *Protococcus* [...]" *ibid.*, s. 142

så att de utgör en högre växt, och i vilka organen inte går att känna igen som alger. Den högsta graden av totalindividualitet uppkommer då alger av olika slag är sammanväxta och därmed bildar en högre växt.²⁵¹

I Agardhs teori om algerna som ett slags monader i de högre växternas konstruktion återfinns några av de ovan diskuterade romantiska idéerna. Först är det naturligtvis en illustration av enhetstanken; algerna befinner sig i hela växtvärlden i varierande grader av utveckling, mest framträdande i de lägre organismerna och mindre i de högre. Teorin är också ett uttryck för tanken på naturens skala; organismerna rör sig från en låg till en hög grad av självständighet. Dessutom framträder en polaritet genom att det i varje växt finns en spänning mellan individualiteten hos växten och individualiteten hos de i denna ingående organen, genom att i de lägre växterna har de ingående algerna en högre grad av individualitet och omvänt. För Agardh i egenskap av algolog var det säkert också tillfredsställande att kunna visa att det var algerna, hans eget specialområde, som utgjorde de grundläggande entiteterna, monaderna, i växtvärlden.

Plantas vasibus & cellulis totas constitui quidem notissimum est, sed quomodo ad ejusmodi structuram sensim ascendat natura, lineis quibusdam & observationibus, non ostendere & probare, sed significare tantum atque indicare in animo est.²⁵²

Det är mycket välbekant att växterna som helhet utgörs av kärl och celler, men hur naturen efterhand har uppstigit till denna slags struktur har vi i sinnet att med några rader och observationer, inte framlägga och bevisa, utan blott ge en vink om och utpeka.

Si scapum floris Liliacei, e. g. Narcissi, Lilii &c. dissectione vulgari anatomica ope microscopii examinaveris, facile videbis ea omnia, quae pingunt Anatomi, nimirum reticulum vel contextum cellularum undique connexarum. – Si autem hunc scapum in aqua seponas, videbis eum in penicillium filorum totum tandem resolvi. – Haec fila examines, & si Algas umquam perscrutatus fueris, cum admiratione deprehendes, haec fila nihil esse nisi Confervas, - proxime *Confervae Rivulari* convenientes, - & ita totum scapum ex Confervis constitui, quae cum in aquam, medium suum naturale, reveniunt, cito reviviscunt, maximeque laetantur, ut Graeci quondam Xenophontis, cum mare reviderent. Structura horum filorum omnino eadem ac dictae *Confervae Rivularis*; articulatio longitudinalis eadem; membrana hyalina eadem, granulis viridibus omnino iisdem. Quid itaque, si basis totius regni vegetabilis, si elementa anatomica plantarum Algae essent? Non mirum. Corpora non agunt nisi soluta; vegetabilia non nisi aqua & humiditate crescunt; & hoc medium est patria sola Algarum. Vegetabile, quod in aqua oritur, naturaliter Alga est. Organa, quae in humiditate plantarum oriuntur, etiam Algae esse debent. Sic natura sensim progressa est. Initio vacillans & fere incerta organismos animales & vegetabiles non accurate distinxit, postea magis magisque eas circumscrispsit, ut tandem permanentes sisteret formas; sed filias primigenitas Algas ita amavit, ut eas in perfectioribus plantis iterum iterumque repeteret. Ut spiritus innumeri mundum superiorem incolunt, sic etiam Algae totam habitant naturam vegetabilem, quae non esse posset, nisi illis, veluti monadibus, constitueretur.²⁵³

Om man undersöker stängeln av en liljebomma, t. ex. av en Narciss eller Lilja, kommer man lätt att se att allt det, som anatomerna avbildar, tvivelsutan är ett litet nätverk och en vävnad av celler förbundna på alla sidor. Om man emellertid placerar denna stängel i vatten, kommer man slutligen att se hela denna upplösas i en liten viska av trådar. - om man undersöker dessa trådar, och man någon gång har undersökt alger, kommer man

²⁵¹ Ibid., s. 144

²⁵² *De metamorphosi algarum*, s. 16

²⁵³ Ibid., s. 17-18

med förundran att upptäcka, att dessa trådar ej är annat än conferver, - närmast överensstämmande med *Conferva Rivularis*. - och så utgörs hela stängeln av conferver, och då de återkommer till vattnet, deras naturliga medium, får de nytt liv och glädjer sig i högsta grad, som en gång Xenofons greker, då de återsåg havet. Strukturen av dessa trådar är alltigenom densamma som sagda *Conferva Rivularis*; samma längdled; samma glasmembran; alltigenom desamma små gröna korn. Vad innebär det sålunda om grunden för hela växtriket, om växternas anatomiska grundelement, skulle vara alger? Det är inte besynnerligt. De uppträder inte som kroppar förrän de blivit lösa; växter växer endast genom vatten och fuktighet; och detta medium är algernas enda fädernesland. Växten som uppkommer i vatten är naturligt en alg. Organ, vilka uppkommer i växternas fuktighet, bör också vara alger. Så har naturen efterhand framskridit. Vacklande i början och nära nog osäker urskilde den inte med omsorg animala organismer och växter, och avgränsade därefter mer och mer, för att slutligen fastställa beständiga former; den älskade de förstfödda algtrådarna så mycket, att den om och om igen återupptog dem i de fullständigare växterna. Såsom otaliga andar bebor den övre världen, så bebor även algerna hela växtvärlden, som inte skulle kunna existera, om den inte utgjordes av dessa, likt monader.

5. Kant och Schelling – en bakgrundsteckning

5.1. Kants kritiska filosofi

Den kritiska idealismen växte fram som en respons på upplysningstidens kris. Kant höll fast vid och försvarade upplysningens förnuftskritik och vetenskapliga naturalism, dels genom att rädda förnuftskritiken från skepticism, dels genom att framställa en naturalism som undvek att utvecklas till materialism. Ett av de mål Kant hade satt för sin filosofi var att hitta en väg att förena determinismen som en grund för den moderna vetenskapen och samtidigt bibehålla förnuftsvarelsernas autonomi. För att åstadkomma detta såg han sig tvungen att göra en skarp åtskillnad mellan naturlagarnas verksamhetsområde och den moraliska lagens domän. Priset för att rädda både den empiriska naturvetenskapen och de moraliska värdena var att göra en radikal tudelning av världen mellan tingen, som de framträder för den mänskliga åskådningen och styrs av naturlagarna, och tingen i sig, oåtkomliga för den mänskliga kunskapen, bland vilka de moraliska agenterna befinner sig.

Därtill kom att Kants filosofi var starkt antimetafysisk, och hade som mål att sätta upp regler för möjlig kunskap, för att på så sätt för gott rensa bort ogrundade metafysiska påståenden. Förnuftskritiken handlar inte om en kritisk granskning av böcker eller system, utan av förnuftet i dess sökande efter kunskap a priori.²⁵⁴ Kants hade för avsikt i *Kritik der reinen Vernunft* att visa på förnuftets gränser genom en transcendental undersökning, d v s en reflektion över villkoren för möjligheten av erfarenhet, och därmed kunna avgöra möjligheten eller omöjligheten av den metafysiska kunskapen och härleda dess ursprung.

Den ”kopernikanska vändningen” som Kant själv kallade den, innebar ett nytt betraktelsesätt på förhållandet mellan det kunskapssökande subjektet och dess objekt, på samma sätt som när Kopernikus genom att ändra på förhållandet mellan betraktare och objekt visade att uppfattningen att solen rör sig kring jorden är en illusion. I Kants teori är det föremålet som ska rätta sig efter vår kunskap och inte omvänt.²⁵⁵ Därmed bryter Kant med den kunskapsteoretiska realismen. Hans teori går emot ett vardagligt sätt att resonera om tingen i erfarenheten, vilka uppfattas existera med sina egenskaper oberoende av betraktaren. Föremålen för den objektiva kunskapen framträder alltså efter den kopernikanska

²⁵⁴ *Kritik der reinen Vernunft*, A xii

²⁵⁵ *Ibid.*, B xvi

vändningen inte som ting i sig; de är till sin utformning beroende av subjektets beskaffenhet. Medvetandets enhet, d v s jaget, innehåller vissa aprioriska bestämningar vilka formar allt som kan framträda som föremål för medvetandet. Erfarenhetsvärlden rättar sig därmed efter medvetandets former. Därav följer att det inte går att nå kunskap om världen i sig, skild från hur den framträder i den mänskliga åskådningen.

5.2. Schelling och *Naturphilosophie*

I sina tidiga skrifter förefaller Schelling vara ense med Kant och Fichte ifråga om jaget som filosofins grund. Men det står efterhand klart att Schelling, till skillnad från dessa, inte refererar till en transcendental struktur som ligger till grund för medvetandet. Istället ser han jaget utifrån en metafysisk realism som det absolut ovillkorade varat för allting. I projektet att utforma en systematisk motvikt till den transcendentala filosofin, Schellings *Naturphilosophie*, härleds medvetandet från naturen, där denna ses som organisk, organiserad och självorganiserande. Medvetandets uppkomst är alltså inte ett inträde av ett nytt tillstånd i opposition mot naturen, utan dess utträde från ett omedvetet tillstånd i naturen.

Schellings avsikt med *Naturphilosophie* var i korthet att formulera en ny strategi för att lösa det problem som Kant och Fichte ägnat sig åt, nämligen den kunskapsteoretiska frågan hur överensstämmelsen mellan företeelse och objekt, grundläggande för möjligheten till kunskap, egentligen är beskaffad. Istället för att börja med subjektet och medvetandet utgår han från objektet och en undersökning av naturen:

Solange ich selbst mit der Natur identisch bin, verstehe ich was eine lebendige Natur ist so gut, als ich mein eigenes leben verstehe; begreife, wie dieses allgemeine Leben der Natur in den mannigfaltigsten Formen, in stufenmässigen Entwicklungen, in allmänlichen Annäherungen zur Freiheit sich offenbare; sobald ich aber mich und mit ihr alles Ideale von der Natur trenne, bleibt ihr nichts übrig als ein totes Objekt und ich höre auf, zu begreifen, wie ein Leben ausser mir möglich sei.²⁵⁶

Uppgiften för en naturfilosofi, konstaterar han 1797 i *Ideen zu einer Philosophie der Natur*, är att förklara ursprunget och möjligheten av kunskap genom att placera kunskapens subjekt och objekt i naturen sedd som en helhet. Subjektets medvetenhet om naturen är inte skild från denna utan ett uttryck för naturen själv, då både subjekt och objekt, medvetande och materia är delar av samma natur. En förutsättning för att gå iland med ett sådant projekt är ett nytt sätt att betrakta materien, och upplösa den dualism mellan medvetande och materia som var ett arv från Descartes. Schelling inför i det här sammanhanget tanken på två varandra motsatta krafter, vilka han menar är centrala för en korrekt uppfattning av materians natur – attraktion och repulsion. Schelling var dock inte den förste att framlägga denna uppfattning; den hade framförts av Kant 1786 i *Metaphysische Anfangsgründe der Naturwissenschaft*. Schelling kom dock att dra slutsatser ur den gemensamma grundläggande tanken som låg långt utöver vad som var acceptabelt för Kant.

5.3. Dynamismen

En av romantikens mest framträdande tankar var uppfattningen att naturen var skapande och dynamisk, och det visar sig även i dess syn på materians uppbyggnad. Den romantiska naturfilosofin avvisade teorin att materian ytterst består av partiklar, och menade istället att den är konstituerad av krafter som befinner sig i ett inbördes spänningsförhållande. Kant var ursprunget till den dynamiska materieuppfattningen. Enligt denna innebär att fylla ett utrymme detsamma som

²⁵⁶ *Ideen*, s. 142-143

att motstå allt som försöker att tränga in i sagda utrymme.²⁵⁷ Kant postulerar att det finns två krafter, en attraktiv och en repulsiv. Om den repulsiva kraften verkade ensam skulle den upplösas i det oändliga, och ingen bestämd mängd materia kan då finnas i ett bestämt rum:

Folglich würden bei bloss repellierenden Kräften der Materie alle Räume leer, mithin eigentlich gar keine Materie sein. Es erfordert also alle Materie zu ihrer existenz Kräfte, bei der ausdehnenden entgegengesetzten sind, d.i., zusammendrückende Kräfte.²⁵⁸

Kant menar att det enda som kan hindra rörelsen hos en kraft är en motsatt kraft, och därför är det nödvändigt att anta existensen av en ursprunglig kraft som agerar i motsatt riktning till den repulsiva – en attraktiv kraft. Ur detta drar han slutsatsen att den repulsiva och den attraktiva kraften i lika hög grad tillhör materians väsen; de är grundläggande och kan därför inte härledas.²⁵⁹ Den repulsiva kraften fyller rummet i bestämda intensiteter, vilket medför att man inte behöver anta existensen av ett tomrum, då rummet kan antas vara helt fyllt i varierande grad. De ursprungliga krafterna är var för sig obegränsade - utöver varje särskild kraft går det att tänka sig en större och en lägre. I naturen finns därför vare sig något fullständigt ogenomträngligt eller hårt. Dessa tillstånd är alltid uttryck för en specifik intensitet. Materian kan sammanpressas i oändlighet, vilket omöjliggör den traditionella atomteorins ogenomträngliga partiklar. För varje utbredande kraft kan man finna en större hoptryckande som i oändlighet sammantrycker denna. Ogenomträngligheten är alltså enligt Kant ett relativt begrepp: ”Die absolute Undurchdringlichkeit ist in der That nichts mehr oder weniger als *qualitas occulta*.”²⁶⁰ Kant avfärdar vidare tanken som gör gällande, att om materian är delbar i det oändliga så består den av en oändlig mängd delar eftersom en helhet måste inrymma de delar i vilken den kan uppdelas. Men detta påstående är ett resultat av att man inte tagit hänsyn till den av Kant påtalade skillnaden mellan tingen i sig och tingen som de uppträder i våra föreställningar. Påståendet är sant om varje helhet betraktad som ett ting i sig. Man kan inte tänka sig att materian består av oändligt många delar, då begreppet om ett oändligt tal som avslutat innebär en motsägelse. Förnuftet kan visserligen tänka att materian består av ett oändligt antal delar, men denna tanke kan inte vara en del av själva föreställningen; i denna framträder endast vad som finns i föreställningen. Slutsatsen som Kant drar är att delandet pågår i det oändliga, men aldrig kan förekomma som en oändlighet i erfarenheten.

Peter Dahl anför argument mot atomismen och till den dynamiska teorins fördel, med avstamp hos Kant och Schelling.²⁶¹ Han konstaterar i en dissertation från 1812 att det inte är en fråga för den experimentella vetenskapen utan för filosofisk begrundan, huruvida man genom delning av en materiell kropp når fram till atomer som i sin tur inte kan delas och som har utsträckning och form, eller om delningen fortgår utan slut:

Itaque si quaeritur, utrum in corpore dividendo tandem perveniatur, ad atomos i. e. partes minimas, quae quidem essent extensae, solidae sine interstitiis, & certam haberent formam, nullam tamen divisionem admitterent; an vero materia corporea sine fine dividua sit; haec certe quaestio ad philosophicam contemplativam, non ad capienda experimenta pertinet.²⁶²

²⁵⁷ Förhållandet mellan dynamismen och atomteorin diskuterades livligt under åren kring 1800. Peter Dahl beskriver atomismen och dynamismen: ”Philosophia naturae corporeae in corpuscularem & dynamicam dividitur: illa, solidam extensionem ponens, speciale corporum discrimen, adsumptis atomis, explicat; haec ad vim activam primitivam provocat, quae se expansione atque contractione manifestat. Secundum dynamicum explicandi modum, extensio solida i. e. materia corporea est summa virium quibus spatium repletur; & primitivum illud ex quo incipiendum statuitur, in vi agendi situm est. In atomorum contra doctrina, extensio solida ab initio ponitur, modus vero, quo existat, non declaratur.” *Doctrina atomorum*, s. 5-6

²⁵⁸ *Metaphysische Anfangsgründe*, s. 509

²⁵⁹ *Ibid.*, s. 511

²⁶⁰ *Ibid.*, s. 502

²⁶¹ ”De philosophia autem dynamica, quae plerisque abstrusior videtur, cel. Kant bene, optime cel. Schellingius meruit.” *Doctrina atomorum*, s. 7

²⁶² *Ibid.*, s. 4

5.4. Tillämpningar av den dynamiska teorin

De attraktiva och repulsiva krafterna är sammantagna nödvändiga för möjligheten till materia. Dock är de inte direkt påvisbara. För Schelling är antagandet om dessa krafter därtill den enda möjligheten att kunna förklara, hur medvetandet alls kan påverkas av ting:

Die Objekt selbst können wir nur als Produkte von Kräften betrachten, und damit verschwindet von selbst das Hirngespinnst von Dingen an sich, die die Ursachen unserer Vorstellung sein sollten.- Überhaupt, was vermag auf den Geist zu wirken, als er selbst, oder was seiner Natur verwandt ist. Darum ist es notwendig, die Materie als ein Produkt von Kräften vorzustellen; denn Kraft allein ist das Nichtsinnliche an der Objekten, und nur was ihm selbst analog ist, kann der Geist sich gegenüberstellen.²⁶³

I bok I av *Ideen zu einer Philosophie der Natur* bygger Schelling vidare på denna tankegång och lägger fram teorier om förbränning, ljus, magnetism och elektricitet som har det gemensamt att han försöker finna en enhet bortom mångfalden, och därvid landar i en förklaringsmodell utifrån naturens dynamiska polaritet. Den kritik Schelling för fram mot sin tids empiriska vetenskap är att den endast undersöker de yttre fenomenen och formulerar lagar för dem, samtidigt som den sanna naturen hos de grundläggande krafterna i naturen förbises. Som motsats anser Schelling att hans egen dynamiska konstruktion av materian kan ge en förklaringsmodell som är återhållsam i sina ontologiska antaganden. Problemet med de atomistiska teorierna var att de förutsatte vad som skulle bevisas: möjligheten av materia och rörelse. De antar att det existerar partiklar som är i rörelse, och förklarar vidare mångfalden av olika slags materia från kvantiteten och rörelsen hos dessas delar. Den mekanistiska fysiken förklarar en kropps rörelse genom att den satts i rörelse av en annan kropp genom en stöt, men den kan inte förklara källan till denna påverkan, varför en kropp rör sig och påverkar en annan. Den dynamiska teorin kan förklara detta genom att den antar att de attraktiva och repulsiva krafterna är villkor för själva möjligheten av objekt, och vidare för möjligheten att dessa objekt ska kunna påverka oss:

Kraft ist allein das was uns affiziert. Was uns affiziert, heissen wir real, und was real ist, ist nur in der Empfindung; Kraft ist also dasjenige, was allein unserem Begriffe von Qualität entspricht.²⁶⁴

Utifrån denna dynamistiska uppfattning av materian förklarar Schelling vidare de kemiska egenskaperna och processerna hos materian. Detta fria spel av krafter måste i naturen uppträda i enlighet med lagar. De grundläggande krafternas jämvikt utgör materian, men de särskilda egenskaperna hos materian uppkommer genom ett upphävande av denna jämvikt, d v s att en av krafterna får ett övertag. Dessa tillstånd är kontingenta då de inte tillhör de för materian nödvändiga betingelserna, och kan därför inte härledas a priori utan måste upptäckas genom empiriska undersökningar. Materian får alltså genom upphävandet av krafternas jämvikt kvalitativa egenskaper, och denna tanke ligger till grund för Schellings teori om den dynamiska kemin. Materians egenskaper grundar sig helt och enbart på intensiteten hos de ingående krafterna. För att en kemisk process ska inträda mellan två kroppar är det nödvändigt att det kvantitativa förhållandet hos de grundläggande krafterna i en kropp står i omvänd proportion till motsvarande förhållande i den andra kroppen:

Also – dies ist das Resultat der bisherigen Untersuchungen – alle Qualität der Materie beruht einzig und allein auf der Intensität ihrer Grundkräfte, und, da die Chemie eigentlich nur mit den Qualitäten der Materie sich

²⁶³ *Ideen*, s. 175

²⁶⁴ *Ibid.*, s. 216

beschäftigt, so ist dadurch zugleich der oben aufgestellte Begriff der Chemie (als einer Wissenschaft, welche lehrt, wie ein freies Spiel dynamischer Kräfte möglich sei), erläutert und bestätigt.²⁶⁵

5.5. Arketyper

I dialogen *Bruno, oder über das göttliche und natürliche Prinzip der Dinge*, skisserar Schelling en teori, framställd i dialogform, som ansluter sig till Platons lära om de eviga idéerna eller urtyperna. Schelling skiljer mellan den urbildliga och den frambringande naturen, och där den senare ger urtyperna tidslig existens. Urtyperna för varje ting kan varken uppkomma eller förgås, den är evig och oföränderlig. Precis som hos Platon betonas de skapade tingens större eller mindre fullkomlighet, beroende av hur nära de ligger urtyperna. Den högsta kunskapen kan inte omfatta dessa skapade, ändliga ting som är kausalt förknippade i tid och rum, eftersom kunskapen själv då skulle bli ändlig och relativ. Den sanna kunskapen är absolut och har som syfte att förstå tingens genom kunskap om deras arketyper.

Anselmo. Lass uns nun weiter gehen, und sage mir, ob nicht anzunehmen ist dass der schaffenden Natur bei allen ihren Hervorbringungen, im Ganzen nicht nur, sondern auch im Einzelnen, ein Typus vorgeschrieben sei, nach welchem sie sowohl die Gattungen als die Individuen bildet.

Alexander. Offenbar ist dies, da wir nicht nur die verschiedenen Gattungen der Tiere und Pflanzen näher oder entfernter eben dieselbe Grundform ausdrücken sehen, sondern auch in den Individuen der Gattung sich genau dieselbige Anlage wiederholt.²⁶⁶

Anselmo. [...] Jene ewigen Urbilder aber der Dinge sind gleichsam die unmittelbaren Söhne und Kinder Gottes, daher auch in einer heiligen Schrift gesagt wird, dass die Kreatur sich sehne und verlange nach der Herrlichkeit der Kinder Gottes, welche die Vortrefflichkeit jener ewigen Urbilder ist [...] Die Erde z. B., welche gemacht worden, ist nicht die wahre Erde, sondern ein Abbild der Erde [...] in der Idee der Erde aber sind auch die Ideen aller in ihr enthaltenen oder auf ihr zum Dasein kommenden Dinge begriffen. Es ist also auch auf der Erde kein Mensch, kein Tier, kein Gewächs, kein Stein, dessen Bildnis nicht in der lebendigen Kunst und Weisheit der Natur weit herrlicher leuchtete als in dem toten Abdrucke der geschaffenen Welt.²⁶⁷

5.6. Organismtanken

Paradigmet för enheten hos medvetande och materia är begreppet om en organism, en materia som har en inneboende princip för sin organisation. Detta innebär en förening både av form och innehåll och av begrepp och objekt, och en sådan enhet är endast möjlig om det finns en styrande intelligens. Föreningen av medvetande och materia hos den organiska naturen leder till tanken på en enhet mellan det organiska och det oorganiska, det ändamålsstyrda och det mekaniska - ett ändamål hos naturen som helhet. I *von der Weltseele* från 1798 skriver Schelling att motsättningen mellan det organiska och det oorganiska, det ändamålsstyrda och det mekaniska endast kan överbryggas om naturen ses som en organism. Mekanismen är den lägsta formen för organisation och utveckling hos livet; den mekaniska förbindelsen mellan orsak och verkan är endast ett uttryck för en universell organisk utveckling. Hela universum är en gigantisk organism, som ständigt växer och förändras. Enligt detta synsätt verkar en enda levande kraft genom hela naturen och alla former av materia är grader av dess olika stadier av organisation och utveckling. Hela naturen är en

²⁶⁵ Ibid.

²⁶⁶ *Bruno*, s. 426

²⁶⁷ Ibid., s. 427

hierarki som sträcker sig med utgångspunkt i de enklaste formerna av materia över mineraler, växter och djur, för att till slut nå den högsta komplexiteten hos varelser med självmedvetande.

I *Kritik der Urteilskraft* hävdade Kant att det utmärkande draget hos en organism när den betraktas som ett naturändamål, till skillnad från ett konstföremål, är att den både är orsak och verkan till sig själv. Istället för att framställas av externa orsaker producerar organismen sig själv enligt ändamål, så att verkan av dess aktivitet också kan ses som dess orsak. Dessutom innehåller och föregår idén om helheten dess delar, så att varje del får sin identitet genom att vara en del av helheten, och delarna framställer helheten eftersom de ömsesidigt är orsak och verkan.

Kant räknade med två former av kausalitet: den mekaniska som styrs av nödvändighet och den teleologiska som hör till friheten. När båda uppträder tillsammans har vi att göra med en organism. I denna förenas nödvändighet och frihet, det subjektiva och det objektiva i kraft av att mål och medel är ouplösligt förenade. Kant var tydlig med att man inte kan tillskriva objektiv giltighet till omdömen som hävdar ett ändamål hos tingen i naturen. Det finns ingen möjlig erfarenhet som berättigar att vi tillskriver ändamålen som objektivt nerlagda i naturen. Snarare är det så att vi inte härleder tanken på ändamålsenlighet från naturen utan tillskriver naturen denna egenskap, i analogi med våra egna handlingar. Begreppet om ändamålsenlighet är ändå enligt Kant omistligt då det har en regulativ användning; det hjälper till att systematisera mångfalden av empiriska lagar. Om vi undersöker naturen som om den var skapad av en intelligens, är det en hjälp till att finna en systematik i denna.

5.6.1. Schelling om organismbegreppet

Schelling följer Kant då han betraktar organismen som motsats till en mekanism, i det att den förra är sin egen orsak och ursprung, och den senare alltid har sitt ursprung i en extern orsak. Naturen kan inte enligt Schelling betraktas som en mekanistisk räkka av orsak och verkan när det gäller den organiska naturen:

Denn sobald wir ins Gebiet der organischen Natur übertreten, hört für uns alle mechanische Verknüpfung von Ursache und Wirkung auf. Jedes organische Produkt besteht für sich selbst, sein Dasein ist von keinen anderen Dasein abhängig.²⁶⁸

En kausal förbindelse är endast möjlig mellan helt skilda ting, eftersom orsak och verkan inte sammanfaller. Organiska produkter däremot producerar och uppstår ur sig själva :

Die Organisation aber produziert sich selbst, entspringt aus sich selbst; jede einzelne Pflanze ist nur Produkt eines Individuums ihrer Art, und so produziert und reproduziert jede einzelne Organisation ins unendliche fort nur ihre Gattung.²⁶⁹

Begreppet om en organism ifrågasätter alltså i grunden uppfattningen att alla naturliga förklaringar är mekanistiska. Schellings begrepp om en organisk natur var ett svar på problemet med dualismen och den reduktiva materialismen. En organism är inte reducerbar till en mekanism; samtidigt följer den naturlagarna vilket gör att den inte bryter mot naturalismen. Grunden finns alltså i organismen själv, som i sig är både orsak och verkan. Delarna i en sådan organism är inte några godtyckliga avgränsningar av helheten, då de bara kan uppkomma ur denna helhet, och omvänt är helheten inte något utöver de interagerande delarna:

²⁶⁸ *Ideen*, s. 135

²⁶⁹ *Ibid.*

Jedes organische Produkt trägt den Grund seines Daseins in sich selbst, denn es ist von sich selbst Ursache und Wirkung. Kein einzelner Teil konnte entstehen, als in diesem Ganzen, und dieses Ganze selbst besteht nur in der Wechselwirkung der Teile.²⁷⁰

Schelling avvisar inte mekanismen från naturen men anser att den måste placeras i den vidare uppfattningen om denna som ändamålsstyrd. Den organiserande grunden som åstadkommer denna ändamålsenlighet, genom vilken form och materia är nödvändigt förbundna i objektet, är begreppslig och existerar därmed endast i förhållande till en tänkande varelse. Delarna i sig är materia men förbundna med en idé ursprungligen avskild från materia men förenas genom ett omdöme fällt av det reflekterande förnuftet. Samtidigt är omdömesförmågan styrd av det objekt som tillskrivs ändamålsenlighet i det att delarnas enhet med nödvändighet ligger i själva objektet. I de organiska tingen förenas det nödvändiga och det kontingenta. Nödvändigheten ligger i deras ändamålsenlighet, kontingensen kommer av att denna nödvändighet enbart är tillgänglig för tänkande varelser.

5.7. Förhållandet mellan empiri och filosofi

Schelling härleder i *Einleitung zu einem Entwurf eines Systems der Naturwissenschaft* möjligheten av en spekulativ fysik, en naturfilosofi. En sådan fysik har ett berättigande om man kan visa att vi i undersökningarna av naturen redan nyttjar vissa principer, utan vilka naturvetenskapen inte skulle ha åstadkommit något. Den mekanistiska fysiken behandlar naturen fragmentariskt och undviker att behandla fenomenens grund, som endast kan vara det ovillkorade. En naturfilosof måste se naturen som en ovillkorad helhet, inte en samling individuella ting, och denna totalitet är inte en trög och kraftlös massa, utan en kontinuerligt verksam aktivitet. Men det gör inte den empiriska forskningen överflödigt. Schelling drar en gräns mellan den empiriska vetenskapen som behandlar det enskilda varandet, medan naturfilosofin undersöker varat självt. Varat i sig visar sig inte helt i de ändliga produkterna; varje individ är ett partiellt uttryck av denna. Schelling drar en gräns mellan vad han kallar spekulativ och empirisk fysik, där den förra behandlar naturens ursprungliga rörelser, de dynamiska fenomenen, medan den senare behandlar de sekundära rörelserna. Vi kan endast ha kunskap om ting då vi inser grunden, och de nödvändiga principerna, för deras möjlighet. Naturen måste därför tvingas att agera under vissa speciella, bestämda omständigheter - en undersökning genom experiment.²⁷¹ Schelling har som grundantagande att allt vi vet inom naturvetenskapen vet vi absolut a priori. Experimenten förvandlar därmed en del av erfarenheten, som är a posteriori, till principer som är a priori, som t. ex. idén om polaritet, d v s villkoret för teorier om elektricitet och magnetism. En sådan absolut kunskap som den om den grundläggande polariteten kan man inte nå genom experiment. Naturfenomenens yttersta orsaker är alltså själva inte åskådliga. Antagandet om dessa yttersta orsaker är en del av förutsättningarna för att kunna göra experiment; man måste forma en hypotes om dessa yttersta orsaker, men denna hypotes måste själv utsättas för empirisk prövning. Om inte alla fenomen kan härledas från hypotesen, eller ett enda fenomen motsäger den, så är hypotesen falsifierad. Schelling betonar att en naturvetenskap a priori inte innebär ett avståndstagande från den empiriska erfarenheten:

*Wir wissen nicht nur dies oder jenes, sondern wir wissen ursprünglich überhaupt nichts als durch Erfahrung, und mittelst der Erfahrung, und insofern besteht unser ganzes Wissen aus Erfahrungssätzen.*²⁷²

Schelling hävdar alltså uttryckligen att hela kunskapsmängden består av erfarenhetsomdömen. Dessa blir principer a priori när vi inser att de är nödvändiga. Det är inte omdömena i sig som är a priori eller a posteriori, utan det har att göra

²⁷⁰ Ibid.

²⁷¹ "In die innere Construction der Natur zu blicken wäre nun freylich unmöglich, wenn nicht ein Eingriff durch Freyheit in die Natur möglich wäre." *ibid.*, s. 8

²⁷² *Ibid.*, s. 12

med vår kunskap om dem. Ett erfarenhetsomdöme blir a priori när man inser dess inre nödvändighet. En förutsättning för resonemanget är att Schelling ser hela naturen som ett system som styrs av en nödvändig princip som omfattar naturen som en organisk helhet. I en organisk helhet understödjer delarna varandra, och helheten föregår delarna:

*Nicht also wir kennen die Natur, sondern die Natur ist a priori, d. h. alles einzelne in ihr ist zum Voraus bestimmt durch das Ganze oder durch die Idee einer Natur überhaupt.*²⁷³

Varje naturfenomen står i förbindelse med naturens grundläggande villkor genom ett antal mellanliggande länkar. Behovet av dessa länkar påpekas i den spekulativa fysiken, medan det är en uppgift för den experimentella vetenskapen att finna dem, och den ger därmed, genom nya upptäckter, nya frågor tillbaka till den spekulativa fysiken.²⁷⁴ Den empiriska vetenskapens resultat är alltså en utgångspunkt utifrån vilken naturens skilda aktiviteter måste härledas till en gemensam källa. Naturfilosofin avvisar därför inte empirisk forskning utan visar på det ömsesidiga utbytet mellan filosofi och naturvetenskap. Den empiriska vetenskapen har enligt Schelling en statisk karaktär; den är en samling av fakta, något redan fullkomnat. Den spekulativa vetenskapen har som objekt det vardande, det som ännu inte fullbordats.²⁷⁵ För naturforskningen är naturen det enda ursprungligen produktiva, medan de enskilda varelserna är begränsningar av denna ursprungliga produktivitet. Naturen som produkt är *natura naturata* och den empiriska vetenskapens objekt. Den produktiva naturen, *natura naturans*, är naturen som subjekt och det verkliga föremålet för vetenskaplig teori.

5.8. Avslutning

Hur såg idéflödet ut mellan de tyska romantikerna och Agardh? Huvuddelen av Schellings naturfilosofiska författarskap var koncentrerat till åren 1797-1800, men hans ideér fortsatte att förvaltas av naturforskare främst i Tyskland och i Skandinavien.²⁷⁶ Agardhs naturfilosofiskt influerade skrifter sträcker sig från de första häftena av *Aphorismi botanici* 1817 till andra delen av *Lärobok i Botanik* 1830-32. Genom anteckningarna i *Journal* och *Autopsia* 1807-1809 vet vi att Agardh tog del av bland annat Schellings *Einleitung* och *Bruno*.²⁷⁷ Kort sagt finns det en tydlig kronologi och riktning avseende idéförmedlingen mellan Schelling och Agardh. Ett problem när det gäller Agardh är att han är mycket sparsam med att ange källor när det gäller de rent naturfilosofiska frågorna, medan han däremot ger kopiösa referenser till andra botaniker i de mer specifikt botaniska partierna. En anledning till detta kan vara att han ansåg (i så fall med rätta) att de naturfilosofiska tankegångarna, i synnerhet Schellings, var så välbekanta för den tilltänkta läsekretsen att det inte var nödvändigt med några uttalade referenser. Förordet till Schelling i den första läroboken i botanik är den tydligaste vittnesbörden om hur stort dennes inflytande var. Framför allt var det Schellings uppfattning att naturen är en organisk enhet som tycks ha slagit an hos Agardh. Det finns en plan i naturen som kan upptäckas om man inte, under observationer av delarna, försummar att även betrakta helheten. Agardh ger i företalet till andra delen av läroboken i botanik en redogörelse för kärnpunkten i sitt vetenskapliga projekt, och som även tycks kunna gälla för några av hans tidigare skrifter, främst *Aphorismi botanici*, nämligen att vetenskapens mål är att sammanställa fakta i enlighet med en i naturen grundad enhet.²⁷⁸ Agardhs försök att åstadkomma en naturlig systematik för växterna tar fasta på det platonska arvet inom romantiken då han söker efter normalformer, arketyper, i naturen vilka de enskilda föremålen mer eller mindre återspeglar. När det gäller det naturliga systemet är Agardh övertygad om att en sådan ordning verkligen existerar, även om han i olika sammanhang är mer eller mindre hoppfull beträffande möjligheten att i skrift kunna

²⁷³ Ibid., s. 13

²⁷⁴ Ibid., s. 14

²⁷⁵ Ibid., s. 21

²⁷⁶ Liedman, 1966, s. 84-115

²⁷⁷ Se ovan, 1.3. och 4.6.

²⁷⁸ Se ovan, 1.

återge det. Även här finns några typiskt romantiska tankar; dels föreställningen om naturens grundläggande enhet och sammanhang, dels en ambivalent inställning till möjligheten att omfatta och gestalta denna ordning.²⁷⁹ Hans redogörelse för organismerna är klart romantisk; organismen är en helhet där delarna inte kan existera utan helheten och inte heller helheten utan delarna, och genom helheten uttrycktes en normalform, en grundläggande arketyper.

I Agardhs botaniska skrifter återkommer en rad idéer som är förbundna med romantiken: naturens ändamålsenlighet, enhetstanken, analogiresonemang, arketyper, polaritet och krafter.²⁸⁰ Var för sig är dessa idéer eller teorier inte specifikt utmärkande för romantiken; de har uppträtt i olika sammanhang vid olika tidpunkter. Snarare är det kombinationen av dem som genererar den specifikt romantiska världsbilden.

Den romantiska naturvetenskapen var inte en världsfrånvärd sysselsättning. Schelling inskräper att all kunskap har sin grund i erfarenheten, och att det är nödvändigt att ställa frågor till naturen genom experiment.²⁸¹ Agardh var i högsta grad empiriskt inriktad i sina ingående undersökningar av växtmaterialet. Samtidigt har han en starkt spekulativ sida som kommer till uttryck i långtgående slutsatser baserade på analogier.²⁸² Problemet härvidlag var inte i första hand den grundläggande tanken, att det finns analogier mellan olika företeelser hos djur och växter; snarare var det, som Berzelius²⁸³ påpekar, Agardhs bristande kunskaper inom t. ex. djurfysiologi och kemi som gjorde att många av hans teorier, inte minst de som framställdes i läroboken, utmynnade i ohållbara teorier. Berzelius går till hårt angrepp:

Din jemförelse emellan hvad Du kallar, ganska vårdslöst: djurens och vexternes cirkulation, och hvarmed Du egentligen menar vätskornes omlopp hos djur och vexter, innehåller et öfverflöd af de klaraste bevis, at Du aldrig studerat dig in i djurphysiologien, som Du nu, efter en ytlig genomläsning av någon vetenskapsbok i ämnet, tummar såsom en vaxnäsa för at passa til dina vextphysiologiska spekulationer.²⁸⁴

Agardhs svar är intressant då det visar hans strävan efter att uppnå en helhetssyn, och i det arbetet är det enligt honom ofrånkomligt att fakta tolkas för att passa in i denna övergripande helhet. Han ställer olika helhetssyner mot varandra, där helhetssynerna närmast motsvaras av vad som inom den moderna vetenskapsteorin kallas paradigm,²⁸⁵ och han tycks mena att företrädarna för respektive helhetssyn har ett tolkningsföreträde när det gäller konstruktionen av sina egna system, och därmed kan de också avgöra hur de faktapåståenden som ingår i dem ska behandlas. Den stora frågan gäller, enligt Agardh, vilken av dessa helhetssyner som är den sanna:

[...] huruvida Du i sjelfva verket har rätt eller icke, denna fråga är för mig numera underordnad och i speciella fall nästan likgiltig, den utgör dessutom snarare en tvist mellan Dig och de författare jag följt. Den naturforskare, som företagit sig att sammanställa andras observationer till *ett helt*, finner sig omotståndligen tvungen att antaga den förklaring derutaf, som gör detta *hela* antingen möjligt eller klarare. Utan rättighet att dömma emellan stora naturforskare har jag låtit leda mig endast af denna grundsats. Om en annan forskare söker ett annat *helt* och deruti inpassar motsatta observationer och förklaringar, så reducerar sig striden ingalunda till dessa enskilda frågor, utan till en vida högre, till frågan om *det Helas* sanning.²⁸⁶

²⁷⁹ Se ovan, 2.2.2. och 5.7.

²⁸⁰ Se ovan, 4.1. - 4.7.

²⁸¹ Se ovan, 5.7.

²⁸² "Etsande iakttagelse och gott praktiskt handlag med empirin står oförmedlat sida vid sida med djärva hugskott, strålande bilder, analogier, och okontrollerade hänvisningar till auktoriteter." Liedman, 1991, s. 105

²⁸³ Se ovan, 4.7.2.

²⁸⁴ Berzelius, *Brev IV*, s. 90

²⁸⁵ Chalmers, s. 89-100

²⁸⁶ Berzelius, *Brev IV*, s. 98-99

Litteraturlista

Otryckta källor

Agardh, Carl Adolph. *Journal*. Handskrift, Värmlands museum, Karlstad

Agardh, Carl Adolph. *Autopsia*. Handskrift, Värmlands museum, Karlstad

Tryckta källor

Agardh, Carl Adolph. *Aphorismi botanici*. Diss., Lund, 1817-1821

Agardh, Carl Adolph. *Dissertatio de metamorphosi algarum*. Lund, 1820

Agardh, Carl Adolph. *Classes plantarum*. Diss., Lund, 1825

Agardh, Carl Adolph. *Species algarum*. Greifswald, 1828

Agardh, Carl Adolph. *Lärobok i Botanik. Första Afdelningen: Organografi*. C.W.K. Gleerups förlag, Malmö, 1829-1830

Agardh, Carl Adolph. *Lärobok i Botanik. Andra Afdelningen: Wext-Biologi*. C.W.K. Gleerups förlag, Malmö, 1830-1832

Berzelius, Jacob. *Brev IV*, Almqvist & Wiksells boktryckeri, Uppsala, 1921-1924

Dahl, Peter. *Doctrina atomorum*. Lund, 1812

Derham, William. *Physico-theology, Or A Demonstration of the Being and Attributes of God from His Works of Creation*. London, 1720

Fries, Elias. *Systema orbis vegetabilis*. Lund, 1825

Kant, Immanuel. *Metaphysische Anfangsgründe der Naturwissenschaft*. Kants gesammelte Schriften, Band IV, Verlag von Georg Reimer, Berlin, 1903

Kant, Immanuel. *Kritik der Urteilskraft*. Der Philosophischen Bibliothek, Band 39, Verlag von Felix Meiner, Leipzig, 1922

Kant, Immanuel. *Kritik der reinen Vernunft*. Der Philosophischen Bibliothek, Band 37, Verlag von Felix Meiner, Leipzig, 1919

Linné, Carl von. *Dissertatio academica de politia naturae*. Upsalae, 1760

Linné, Carl von. *Nemesis divina*. (ed.) Knut Hagberg, Natur och Kultur, Stockholm, 2005

Linné, Carl von. *Philosophia botanica*. Apud Godof. Kiesewetter, Stockholmiae, 1751

Linné, Carl von. *Fundamenta botanica*. Apud Salomonem Schouten, Amstelaedami, 1741

Newton, Isaac. *Opticks*. Fourth ed. London, 1730

Ray, John. *Methodus Plantarum nova*. London, 1682

Schelling, Friedrich W.J. *Einleitung zu einem Entwurf eines Systems der Naturphilosophie*. Jena und Leipzig, bey Christian Ernst Gabler, 1799

Schelling, Friedrich W.J. *Bruno, oder über das göttliche und natürliche Prinzip der Dinge*. Friedrich Wilhelm Joseph Schelling: Werke. Band 2, Leipzig 1907

Schelling, Friedrich W.J. *Erster Entwurf eines Systems der Naturphilosophie*. Jena und Leipzig, bey Christian Ernst Gabler, 1799

Schelling, Friedrich W.J. *Ideen zu einer Philosophie der Natur*. Schellings Werke I, Fritz Eckardt Verlag, Leipzig, 1907

Schlegel, Friedrich. *Kritische Ausgabe seiner Werke*. ed. Ernst Behler et al., Schöningh Paderborn, 1974

.

Sekundärlitteratur

Ameriks, Karl. (ed.) *The Cambridge Companion to German Idealism*. Cambridge University Press. 2000

Beiser, Frederick C. *German Idealism – The Struggle against Subjectivism 1781-1801*. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts, London, England, 2002

Broberg, Gunnar. *Homo sapiens L. Studier i Carl von Linnés naturuppfattning och människolära*. Lychnos-bibliotek, Uppsala och Stockholm, 1975

Burman, Anders & Lettevall, Rebecka. *Den tyska romantiken. Inledning*. Lychnos årsbok, 2011

Chalmers, Allan F. *What is this thing called science? An assessment of the nature and status of science and its methods*. Second edition, Open University Press, Milton Keynes, 1982

Eriksson, Gunnar. *Elias Fries och den romantiska biologin*. Lychnos-bibliotek, Almqvist & Wiksells boktryckeri AB, Uppsala, 1962

Eriksson, Gunnar. *Botanikens historia i Sverige till år 1800*. Almqvist & Wiksell, Stockholm, 1969 (II)

Eriksson, Gunnar. *Romantikens världsbild speglad i 1800-talets svenska vetenskap*. Wahlström & Widstrand, Stockholm, 1969

Eriksson, Gunnar. *Västerlandets idéhistoria 1800-1950*. Gidlunds, 1983

Frank, Manfred. *The Philosophical Foundations of Early German Romanticism*. State University of New York Press, 2004

Fries, R. (ed.) *A short history of botany in Sweden*. Almqvist & Wiksell, Uppsala, 1950

Frängsmyr, Tore. *Svensk idéhistoria. Bildning och vetenskap under tusen år*. Del I, Natur och Kultur, Stockholm, 2004

- Frängsmyr, Tore. *Svensk idéhistoria. Bildning och vetenskap under tusen år. Del II, Natur och kultur*, Stockholm, 2004
- Frängsmyr, Tore. *Sökandet efter upplysningen. Perspektiv på svenskt 1700-tal*. Natur och Kultur, Stockholm, 2006
- Granit, Ragnar (red.) *Utur stubbotan rot. Essäer till 200-årsminnet av Carl von Linnés död utgivna av Kungl. Vetenskapsakademien*. P. A. Norstedt & söners förlag, Stockholm, 1978
- Hagberg, Knut. *Carl Linneus*. Natur och Kultur, Stockholm, 1957
- Hankins, Thomas L. *Science and the Enlightenment*. Cambridge University Press, 1985
- Hansson, Sven Ove. *Verktygslära för filosofer. Thales*, 2003
- Holland, Jocelyn. *German Romanticism and Science. The Procreative Poetics of Goethe, Novalis, and Ritter*. Routledge, New York, 2009
- Högnäs, Sten. *Idéernas historia*. Historiska Media, Lund, 2000
- Larsson. & Modéer (red.) *Carl Adolph Agardh 1785-1859*. Akademiska föreningens förlag, Lund, 1985
- Liedman, Sven-Eric. (red.) *Kants tredje kritik. Sju essäer* Arachne 15, 2000
- Liedman, Sven Eric. *Det organiska livet i tysk debatt 1795-1845* Diss., Lund, 1966
- Liedman, Sven-Eric. *Att förändra världen – men med måtta. Det svenska 1800-talet speglat i C A Agardhs och C J Boströms liv och verk*. Bokförlaget A/Arbetarkultur, 1991
- Lindberg, Bo. (red.) *17 uppsatser i svensk idé-och lärdoms historia*. Bokförlaget Carmina, Uppsala, 1992
- Lindborg, Rolf. *Anden i naturen*. Nya Doxa, Nora, 1998
- Lindroth, Sten. *Charles Darwin*. Aldusbiblioteket, Lund, 1963
- Lindroth, Sten. *Svensk lärdoms historia. Frihetstiden*. Norstedts, 1975
- Lovejoy, Arthur O. *The great Chain of Being. A Study of the History of an Idea*. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts, 1961
- Nordin, Svante. *Romantikens filosofi. Svensk idealism från Höijer till hegelianerna*. Doxa, Lund, 1987
- Nordin, Svante. *Filosofins historia. Det västerländska förnuftets äventyr från Thales till postmodernismen*. Studentlitteratur, Lund, 1995
- Pinkard, Terry. *German Philosophy 1760-1860. The Legacy of Idealism*. Cambridge University Press, Cambridge, 2002
- Richards, Robert J. *The Romantic Conception of Life. Science and Philosophy in the Age of Goethe*. The University of Chicago Press, Chicago and London, 2002
- Shapin, Steven. *Den vetenskapliga revolutionen*. Brutus Östlings bokförlag Symposion, Stockholm/Stehag, 2000
- Wallerius, Bengt. *Carl Adolph Agardh. Romantikern – Politikern*. Diss., Göteborgs universitet, 1977

Widén, M. & Widén, B. (red). *Botanik. Systematik Evolution Mångfald*. Studentlitteratur, 2008

Wikén, Erik. *Latin för botanister och zoologer*. Gleerups, 1951

