



Vegetationsinventering på provlokal Fält- och datametodik

fullskaletest

av

Sven Bråkenhielm, Qinghong Liu, Allan Nicklasson

Institutionen för miljöanalys, SLU
Box 7050, 750 07 Uppsala

Vegetationsinventering på provlokal fält- och datametodik

fullskaletest

av

Sven Bråkenhielm¹⁾, Qinghong Liu²⁾, Allan Nicklasson³⁾

¹⁾ Institutionen för miljöanalys, SLU, Box 7050, 750 07 UPPSALA

²⁾ Ericsson Radio Systems AB, Torshamnsg. 26 A, Kista, 164 80 STOCKHOLM

³⁾ Fogdeg. 6, 352 36 VÄXJÖ

Förord

Naturvårdsverket finansierade 1993 och 1994 ett projekt med syftet att utveckla och pröva olika metoder för övervakning av landvegetationens mångfald inom den nationella miljöövervakningen. Fältstudier var en viktig del av projektet och de bedrevs i ett antal skyddade områden från fjäll, fjällbjörkskog och boreal barrskog i norr till blandskog, brandfält och några kulturbiotoper i Götaland.

1995 genomfördes en följdstudie i full skala i ett område på Sydsvenska höglandet – Aneboda – som samtidigt var ett av områdena för Integrerad miljöövervakning. Syftet var i första hand att få fram underlag för metodbeskrivning i Naturvårdsverkets Handbok för miljöövervakning. I detta arbete deltog Qinghong Liu, forskare och tidigare medarbetare vid Inst. för miljöanalys, Allan Nicklasson, pensionerad lektor och kryptogamexpert i Växjö samt undertecknad. Den opublicerade rapporten till Naturvårdsverket har rönt en viss efterfrågan. Det är också angeläget att den mängd uppgifter, inte minst om kryptogamerna, som rapporten innehåller blir tillgängliga. Därför finner jag det riktigt att ge ut rapporten i institutionens serie.

Uppsala 2001-05-30

Sven Bråkenhielm

Sammanfattning

Syftet var att i full skala i ett sammanhang pröva tidigare utvecklade vegetationsövervakningmetoder med avseende på praktisk genomförbarhet och informationsinnehåll i ett område – Anebodaskogen blivande naturreservat i Växjö kommun. Målet var att få ett bra underlag för beskrivning av undersökningstyper för provlokal att ingå i Handbok för miljöövervakning. Med provlokal avses ett område ingående i ett nät av lokaler med olika naturtyper fördelade över landet.

Metodik

Växtsamhällena karterades längs linjer. Följande observerades: (1) levande och döda stående träd samt lågor med avseende på antal och artrikedom samt betydelse som substrat för epifyter, (2) artnärvaro och mängd hos fält- och bottenskikt i olika växtsamhällen, (3) artnärvaro och mängd hos epifyter på sten, bark (stammar och grenar) och ved.

Längs karteringslinjerna utlades cirkelytor med 10 m radie, på varje cirkelyta en 10 m lång punktfrekvenslinje och en art/areayta om 2x2 m med fyra smårutor 50x50 cm. På punktfrekvenslinjen noterades artträffar i fält- och bottenskikt på 100 nålstick, på art/areaytan närvaro och på smårutorna täckning av alla arter, samt fertilitet hos kärlväxterna. På cirkelytorna inventerades också träd, stubbar, lågor, stenar/block och grenar. På ett urval av cirkelytor inventerades närvaro och abundans hos epifyter på alla substrat.

Dataanalys: En vegetationskarta ritades och växtdata bearbetades. Relationen mellan epifyter (mossor och lavar) och substrattyper analyserades med PCA och CA i ett CANOCO-paket. Epifytvegetationen klassificerades med TWINSpan och icke-hierarkisk klusteranalys, först på abundansvärdena, vilket gav åtta grupper, sedan med PCA-värdena.

Resultat

Markvegetation: I fem växtsamhällen registrerades totalt 125 marklevande arter varav 86 kärlväxter. På cirkelytor vid art/areaanalys påträffades 55 arter (varav 23 kärlväxter), vid täckningsbedömning på smårutor 46 (18 kärlväxter) och vid punktfrekvensanalys 32 (8 kärlväxter). Det innebär att i jämförelse med totalinventeringen något mindre än hälften av arterna observerades i art/areaanalysen, en dryg tredjedel på täckningsrutorna och cirka en fjärdedel i punktfrekvensanalysen. Kärlväxterna missgynnades i art/areaanalysen och punktfrekvensen. Punktfrekvensen missade särskilt många arter bland kärlväxterna. I tre av samhällena var punktfrekvensanalysens artandel särskilt liten, t.ex. i lågortsgranskogen (5%). Art/areakurvor visade att blåbärsbarrblandskogen var det samhälle där kurvan hos alla tre metoderna tidigast planade ut. I blåbärsgranskogen fortsatte kurvan uppåt hela tiden. I sumpgranskogen hade nästan alla arter i samhället noterats på provytorna.

För stickprovsinventering av markvegetation och -flora i ett växtsamhälle var cirka fem provytor tillfyllest. Punktfrekvensanalys missar oacceptabelt många arter (74%), särskilt kärlväxter (91%). I ett litet stickprov träffas proportionellt färre arter av punktfrekvens än av art/area och täckningsbedömning. Punktfrekvens och täckning ger ibland helt olika värden för t. ex. en frekvent art med liten täckning som kruståteln.

Epifyter och substrat: Mest talrikt substrat var smågrenar på marken (202.000 st./ha), därefter levande granstammar (1.259/ha), levande vårt- och glasbjörk (269/ha). Av torrträd fanns mest glasbjörk (32/ha), av lågor mest gran (90/ha). Av de för epifyter betydelsefulla träden asp, rönn, bok och al fanns bara ett fåtal. Granitblock förekom rikligt (212/ha). Totalt 225 arter epifyter påträffades, varav 118 på ved, 104 på sten, 110 på bark och 17 på övrigt. Substrattyperna skilde sig åt längs PCA-axlarna betr. artinnehållet. Översiktlig inventering av markvegetation och epifyter ger bra underlag för naturvärdesbedömning, men är inte strikt reproducerbar. På knappt 30% av ytorna (6 av 21) registrerades 46% av totala antalet epifyter. Ca 50% av epifyterna växer på ved, ca 33 på bark, ca 10 på sten och <10% på övrigt substrat. Av epifyterna var skorplavar mest artrika grupp, därefter busk- och bladlavar.

Innehållsförteckning

1 Bakgrund;.....	1
2 Syfte och mål;	1
3 Lokal och metoder	3
3.1 Lokal	3
3.2 Fältmetoder	3
3.3 Dataanalys.....	4
4 Resultat.....	5
4.1 Kartering.....	5
4.2 Vegetation och flora – beskrivning	5
4.3 Fält- och bottenskiptsvegetation.....	7
4.3.1 Översiktsinventering och cirkelytor.....	7
4.4 Substratinventering	8
4.5 Epifytinventering	10
4.5.1 Översiktlig inventering.....	10
4.5.2 Beskrivning av epifytvegetationen	10
4.5.2.1 Bark.....	10
4.5.2.2 Ved (Lignum).....	11
4.5.2.3 Sten.....	11
4.5.2.4 Övriga substrat.....	12
4.5.3 Provyteinventering.....	12
4.5.4 Principalkomponentanalys (PCA) och korrespondensanalys (CA).....	13
4.6 Tidsåtgång	14
5 Diskussion.....	15
6 Slutsatser	16
6.1 Om metoderna	16
6.2 Områdets skyddsvärde	17
7 Referenser.....	18

Bilagor

1.1-1.6 Fältblanketter

2 Jämförelse mellan olika metoder för provyteinventering av markvegetation m.a.p.
artregistrering.

3 Epifyter funna vid översiktlig inventering av olika substrat.

4 Epifyter, frekvens på olika substrat på provytor.

5 Epifyter, abundans på olika substrat på provytor.

6a-d PCA-diagram av substrat och epifyter.

1 Bakgrund;

Under fältsäsongerna 1993 och 1994 testades och jämfördes några grundläggande metoder för kvantifiering av artpopulationer och beskrivning av växtsamhällen i olika växtsamhällen, naturliga såväl som kulturlandskap, i olika delar av landet. Det gällde främst fält- och bottenvegetation och metoderna skulle vara lämpliga att använda vid övervakning av mångfald i vegetationen på s. k. provlokaler. Även inventering av träd och andra substrat än finjord prövades på cirkelytor med 10 m radie. Metoderna skulle ha hög ambitionsnivå beträffande reproducerbarhet och noggrannhet i skattningen av främst täckning, men inte vara alltför tids- och därmed kostnadskrävande. De skulle kunna användas praktiskt vid begränsade resurser i ett nät av provlokaler över landet.

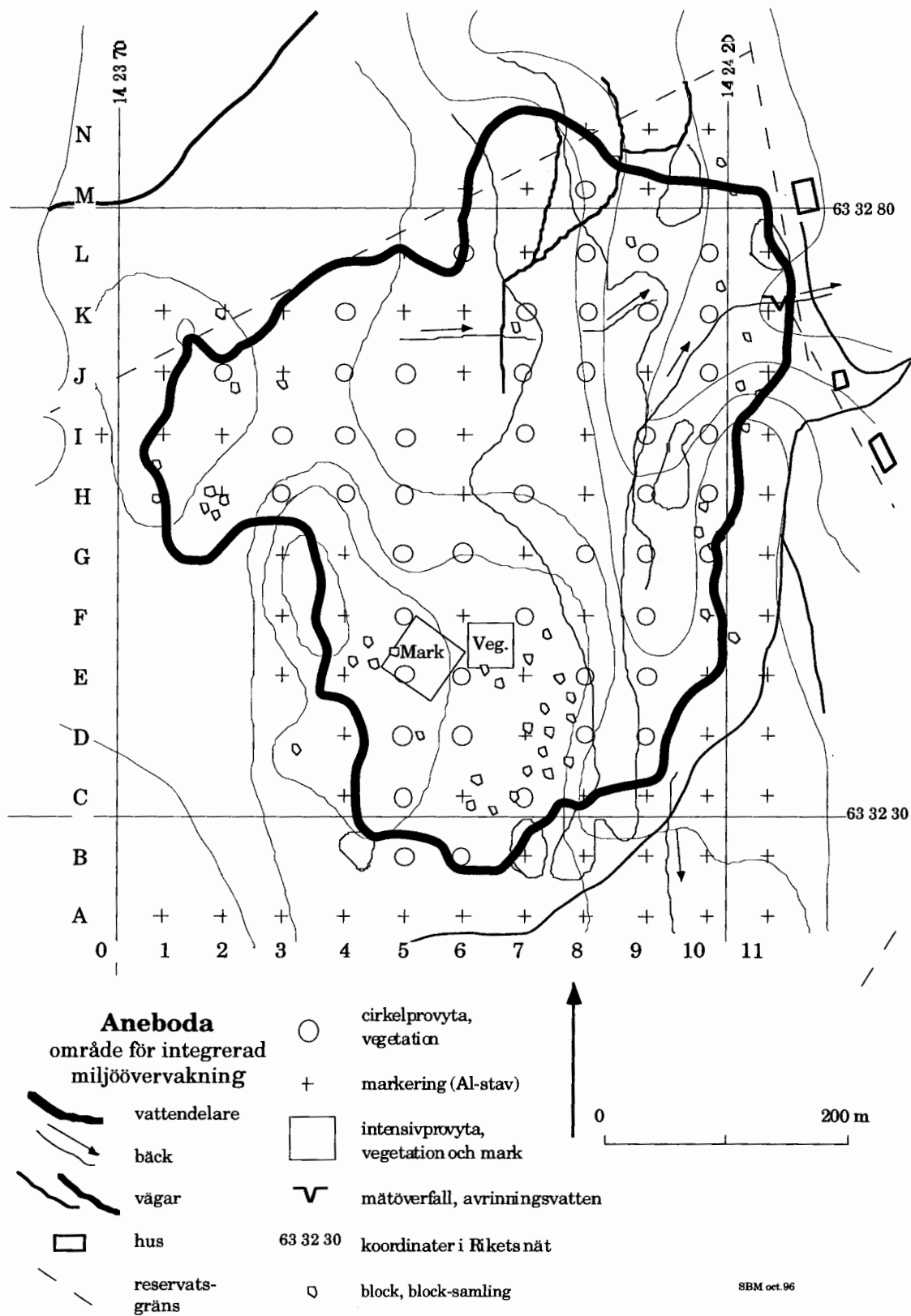
Resultaten har rapporterats i Water, Air and Soil Pollution (Bråkenhielm & Liu 1995) och i opublicerad rapport till SNV (Bråkenhielm & Liu 1995). I korthet drogs följande slutsatser av undersökningarna:

- Visuell täckningsskattning på små provytor är den mest ekonomiska metoden, som, trots en viss grad av subjektivitet, kommer närmast verklig täckning och som registrerar alla närvarande arter. Apparaturen är liten och lätt.
- Punktfrekvensinventering har god reproducerbarhet i låg vegetation, men är mycket subjektiv i högre vegetation, särskilt om det blåser, missar cirka 20% av alla arter och är mer tidskrävande. Dessutom kräver den stor apparatur, vilket främst är en nackdel vid längre förflyttningar i bil och till fots.
- Art/areaanalys ger god uppfattning om minimiareal i ett samhälle.
- Data från både visuell täckningsskattning, punktfrekvens och art/area kan nyttjas för indexberäkningar och art/arearelationer, men punktfrekvens är ett relativt mått och känsligt för punkttäthet. Visuellt täckningsskattning ger data som i princip är oberoende av provytestorlek och därför medger jämförelser med andra liknande undersökningar.
- Det är inte rationellt att använda en kombination av både punktfrekvenslinjer och art/areaytor. Den tilläggsinformation man får bedöms inte värd tidsinsatsen.
- En 1 m² stor provyta är väl stor för tillförlitlig täckningsskattning, artfynd och fotografering. Bättre är att använda mindre provytor, t. ex. 0,25 m².

2 Syfte och mål

Syftet med 1995 års studie var att i full skala i ett sammanhang pröva tidigare utvecklade metoder med avseende på praktisk genomförbarhet och informationsinnehåll i ett område. Studien gällde både vegetationskartering, inventering av både undervegetation i skog och epifyter på bark, ved och sten, detaljerade provyteobservationer av undervegetation och epifyter samt analys och sammanställning av data.

Målet var att få ett bra underlag för beskrivning av undersökningstyper för provlokal att ingå i Handbok för miljöövervakning. Med provlokal avses ett område ingående i ett nät av områden med olika naturtyper för miljöövervakning, fördelade över landet.



Figur 1. Provlokalen i Aneboda. Karteringslinjerna i O-V riktning längs provyteraderna.

3 Lokal och metoder

3.1 Lokal

Fältarbetet genomfördes i Aneboda på Sydsvenska Högländet, beläget nära 30 km NNV om Växjö i Växjö kommun, ca 1 km SV Aneboda kyrka. Området har också utsetts att vara referensområde för SNV:s nationella integrerade miljöövervakning. Lokalen är en cirka 25 hektar stor del av ett blivande naturreservat, avgränsat i öster av bryn mot ett område med fiskodlingsbassänger, i nordväst av ungskog och hygge, samt i övriga väderstreck av äldre skog (Figur 1).

Berggrunden består av granit men strax väster om lokalen sträcker sig förskiffringszonen mellan de båda sydsvenska urbergsblocken av granit och gnejs. Morän täcker berggrunden utom på några ställen, där urberget sticker upp som klackar. Ett ca 500 m långt nord-sydgående fuktstråk skär rakt igenom området. Sidobranterna mot fuktstråket är i vissa delar blockrika. Även i övrigt förekommer i terrängen allmänt stora block. Några av de största uppskattas vara upp emot 8 m höga. Utöver fuktstråket, i vars botten rinner en bäck, finns i området större och mindre myrpartier av varierande fuktighetsgrad.

3.2 Fältmetoder

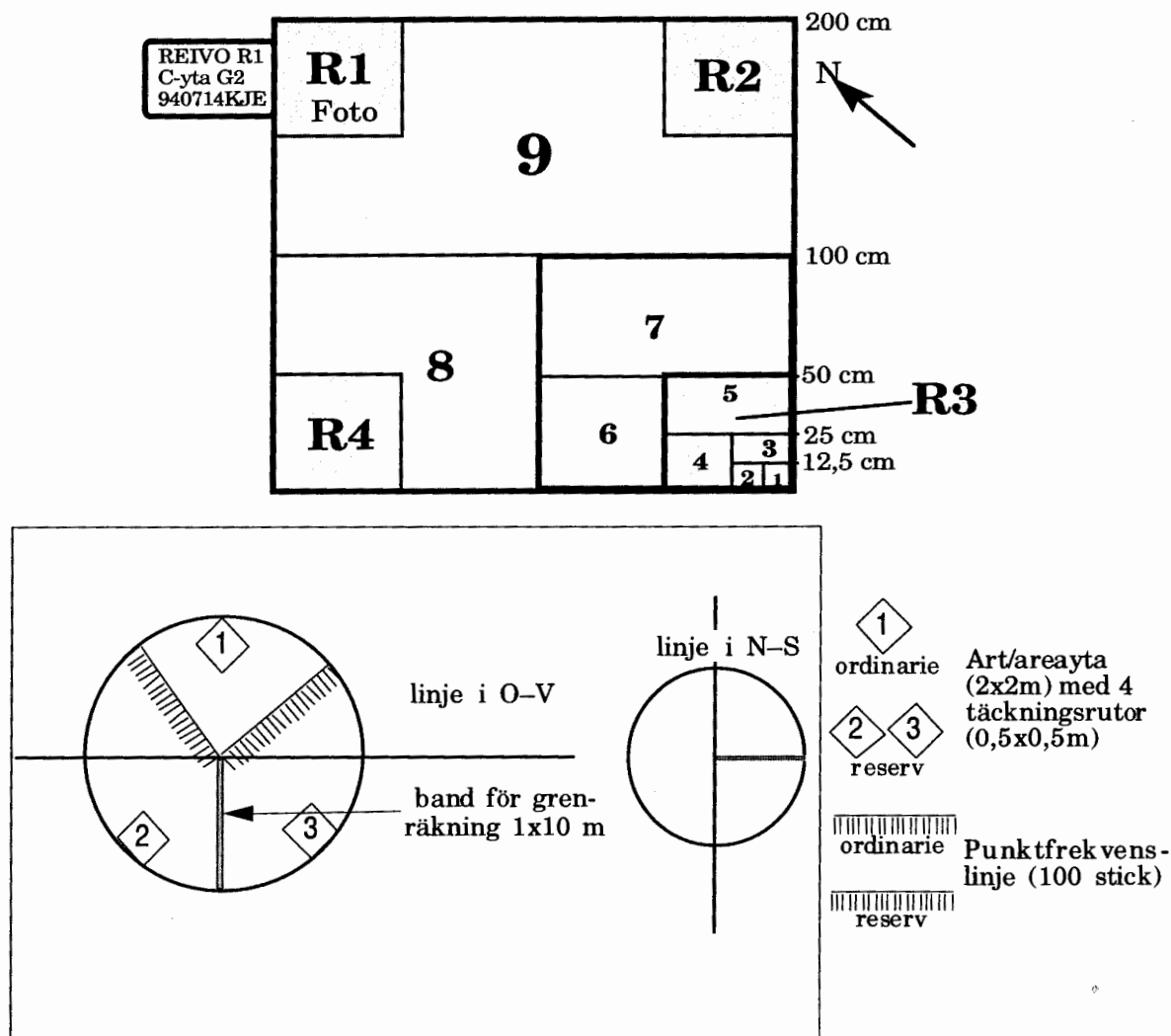
Inventering genomfördes av:

- levande och döda stående samt liggande träd med avseende på deras antal och artrikedom samt betydelse som substrat för epifyter.
- fält- och bottenskikt kvalitativt och kvantitativt i olika växtsamhällen.
- epifyter på sten, bark (stammar och grenar) och ved i olika nedbrytningsstadier kvalitativt och kvantitativt.

Över hela lokalen lades linjer med hundra meters mellanrum i ost-västlig riktning (Figur 1). Längs och mellan dessa linjer karterades översiktligt växtsamhällena, större blockanhopningar, bäckar, diken, stigar och gamla körvägar. Lokalens träd-, undervegetations- och epifytarter inventerades översiktligt med angivande av abundans.

Längs linjerna markerades med 100 m mellanrum centrum i cirkelytor med 10 m radie. Tjugoen ytor fick plats i området. Plantskog på den f. d. kalytan i nordväst uteslöts helt. Någon förtätning av provytenätet företogs inte i småsamhällena, vilket skulle kunna ha varit motiverat i en mer ambitiös undersökning.

På varje cirkelyta utlades enligt ett förutbestämt mönster (Figur 2) en 10 m lång punktfrekvenslinje och en art/areayta om 2x2 m, innehållande i varje hörn vardera en småruta 50x50 cm. På punktfrekvenslinjen noterades, med hjälp av en ram (enl. Ekstam), växtträffar av 100 nålstick i fält- och bottenskikt, på art/areaytan närvaro av alla tillkommande arter på successivt allt större kvadrater och på smårutorna täckning av alla arter, samt fertilitet hos kärlväxterna.



Figur 2. Mönster för cirkelprovyta med punktfrekvenslinje, art/areayta (detalj överst), smårutor och remsa för greninventering.

På alla cirkelytor inventerades träd (levande och döda stående), stubbar, lågor och stenar/block. I ett band mellan centrum och periferin räknades grenar av viss grovlek och längd.

På ett urval av cirkelytor inventerades noggrannt närvaro av epifyter på alla ovannämnda substrat samt deras allmänna abundans. Dessutom noterades här och där epifyter på grankottar och blåbärsris.

Substrat- och markvegetationsinventeringen gjordes av författarna till denna rapport, epifytinventeringen av lektor Allan Nicklasson, Växjö. Före fältarbetet utarbetades ett antal blanketter med anvisningar (Bilaga 1).

3.3 Dataanalys

Fältskissen till vegetationskartan överfördes med scanner till dator och renritades på grundval av en nivåkurvekarta, som scannats från en uppförstorad ekonomisk karta i skala 1:10 000. Sedan alla fältdata lagts in på datormedium bearbetades de till tabeller m. m. med hjälp av Excel-programmet.

Relationen mellan epifyter (mossor och lavar) och substrattyper analyserades med Principal Component Analysis (PCA) och Correspondence Analysis (CA). Båda analyserna gjordes med hjälp av ett CANOCO-paket.

Epifytvegetationen klassificerades med TWINSpan på grundval av artabundansdata i tre klasser samt med icke-hierarkisk klusteranalys. Pseudoartnivåerna sattes på 0,5, 1,5 och 2,5, vilka motsvarade 1, 2 och 3 i originaldata. I TWINSpan-klassifikationen erhöles åtta grupper (tre delningar). Den andra klassificeringen gjordes med PCA-värden istället för de ursprungliga abundansvärdena. PCA-värden erhöles genom att använda CANOCO-programmet och klusteranalysen gjordes med hjälp av ett statistikprogram (JMP version 3.1).

4 Resultat

4.1 Kartering

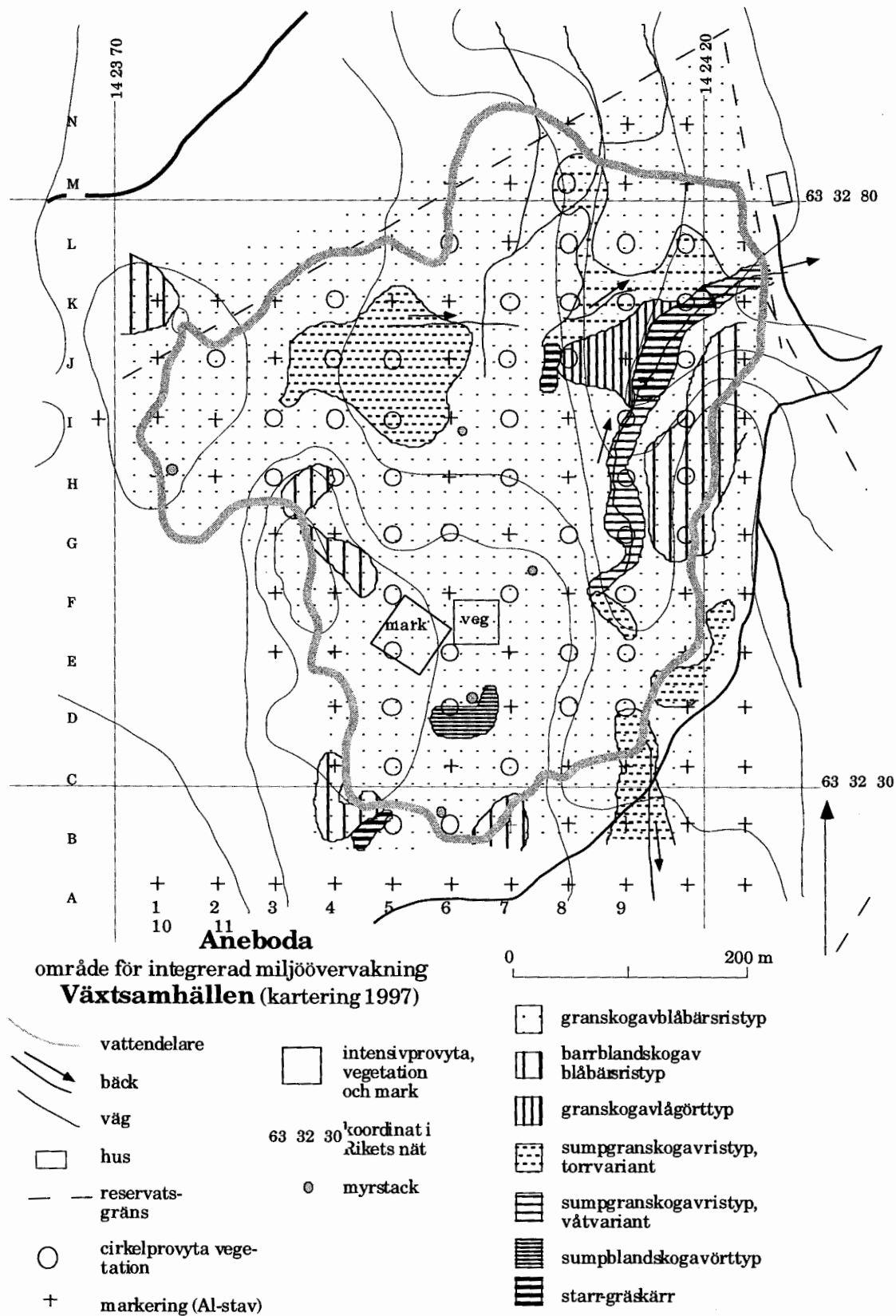
Vegetationskartan (Figur 3) visar i stora drag hur provytorna hamnade, att den dominerande blåbärsgranskogen fått många ytor och de mindre samhällena endast få – vattenklöverkärr och unglövskog ingen alls.

4.2 Vegetation och flora – beskrivning (A. Nicklasson)

De dominerande skogstyperna är blåbärsgranskog med inslag av tall, björk samt äldre asp, sälg och bok samt sumpgranskog med vitmossa i sänkan och de övriga myrpartierna. Mindre ytor på urbergspartierna upptas av torr barrblandskog av blåbärsristyp, dessutom finns i nordväst yngre 20-30-årig blandskog av gran och björk som ersatt tidigare avverkad skog, samt lågörtsgrenskog. Trädbeståndet är mestadels gammalt och tätt (i medeltal 48% täckning), det finns tämligen rikligt med lågor, men få ungträd.

Följearter till blåbärsriset är ofta lingon, ibland även ljung men främst kruståtel. Bestånd av knärot (*Goodyera repens*) har iakttagits på tre ställen. Bottenskiktet domineras av för denna skogstyp allmänna arter. I sluttningar med gynnsammare edafiska förhållanden kan lågörtrik blandskog med björk, asp, bok, rönn och hassel förekomma. I fältskiktet märks t ex stenbär (*Rubus saxatilis*), harsyra (*Oxalis acetosella*), skogsviol (*Viola riviniana*) och piprör (*Calamagrostis arundinacea*).

Fuktiga partier upptas som regel av sumpgranskog med starkt inslag av klibbal och glasbjörk. Fältskiktet sammansätts av bl a vattenmåra (*Galium palustre*), blodrot (*Potentilla erecta*), vattenklöver (*Menyanthes trifoliata*), brunven (*Agrostis canina*), mannagräs (*Glyceria fluitans*), starr (*Carex canescens*, *C. echinata*, *C. nigra*), skogsfräken (*Equisetum sylvaticum*), majbräken (*Athyrium filix-femina*) och skogsbräken (*Dryopteris carthusiana*). I de allra blötaste partierna påträffas missne (*Calla palustris*) i vitmoss mattor med *Sphagnum riparium*, som en oftast dominerande art. I det största kärrdråget förekommer korallrot (*Corallorhiza trifida*) rikligt och tätt växande med upp till 25 individ på



SBM mar 98

Figur 3. Vegetationstyper på provlokalen i Aneboda.

en yta av 4-5 kvadratmeter. I ett annat vitmosskärr växer ett 10-tal exemplar av spindelblomster (*Listera cordata*). Bland bottenskiktets arter urskiljer vi vidare *Polytrichum commune*, *Sphagnum-arterna fallax*, *girgensohnii*, *palustre* och *squarrosum* samt *Thuidium tamariscinum*. På lite torrare ställen som t ex på alsocklar syns *Sphagnum magellanicum*, ibland tillsammans med tranbär (*Vaccinium oxycoccus*).

På gräsmark i undersökningsområdets utkanter växer bl a häckvicker (*Vicia sepium*), liten blåklocka (*Campanula rotundifolia*), fyrkantig johannesört (*Hypericum maculatum*) och gökärt (*Lathyrus linifolius*).

4.3 Fält- och bottenskiktsvegetation

4.3.1 Översiktsinventering och cirkelytor

I den översiktliga inventeringen i fem växtsamhällen registrerades sammanlagt 125 arter. På cirkelytor vid art/areaanalys påträffades 55, vid täckningsbedömning på smårutor 46 och vid punktfrekvensanalys 32 arter (Tabell 1 och Bilaga 2). För kärlväxter var antalet 86, 23, 18 resp. 8 arter och för mossor och lavar 39, 32, 28 resp. 24 arter. Det innebär att i jämförelse med totalinventeringen något mindre än hälften av arterna observerades i art/areaanalysen, en dryg tredjedel på täckningsrutorna och cirka en fjärdedel i punktfrekvensanalysen. Mellan kärlväxter och mossor/lavar förelåg alltså en väsentlig skillnad, där betydligt färre kärlväxter än mossor/lavar noterades i art/areaanalysen och punktfrekvensen. Resultatet återspeglar markvegetationens mängdförhållanden. Marken under det täta krontaket är täckt av en mer eller mindre sammanhängande mossmatta, medan kärlväxterna mestadels förekommer glest. Resultatet visar att punktfrekvensen missade särskilt många arter bland kärlväxterna.

Tabell 1. Antal fält- och bottenskiktsarter absolut och procentuellt som påträffats i översiktlig inventering utan provytor (ÖI) samt i art/areaanalys (AA), täckningsbedömning på smårutor (TB) och punktfrekvensanalys (PF) i anslutning till 21 st. cirkelytor.

	Antal arter				Andel i procent		
	ÖI	AA	TB	PF	AA	TB	PF
kärlväxter	86	23	18	8	27	21	9
mossor, lavar	39	32	28	24	82	72	62
alla arter	125	55	46	32	44	37	26

Art/areaanalysen inventerade gransumpskogen bäst, täckningsrutorna denna plus blåbärsgranskogen, medan punktfrekvensanalysen noterade störst andel arter i blåbärsgranskogen (Tabell 2). Totalt, sett till alla tre metoderna, noterades störst andel arter i del välsamplade blåbärsgranskogen, medan lågörtsgrenskogen, som bara hade en provyta, blev sämst inventerad, särskilt av punktfrekvensanalysen, medan art/area- och täckningsrutorna låg nära varandra. Av de tre metoderna noterades flest arter i art/areaanalysen, naturligt nog, då den omfattar störst yta (2x2 m per cirkelyta), därefter i täckningsrutorna och minst i punktfrekvensanalysen. I tre av samhällena var punktfrekvensanalysens artandel liten, särskilt i lågörtsgrenskogen (5%).

Tabell 2. Antal arter absolut och procentuellt som registrerats i art/areanalys (AA), täckningsbedömningsrutor (TB) och punktfrekvenslinjer (PF) i fyra växtsamhällen som provtogs av cirkelytor (21 st.). Med "Arter totalt" avses summan av de arter som påträffats i AA, TB och PF – inte de som noterats vid översiktlig inventering.

Samhälle	Antal provytor	Arter tot.	Antal arter			Andel i procent		
			AA	TB	PF	AA	TB	PF
barrblandskog av blåbärsristyp	5	31	25	17	13	81	55	42
granskog av blåbärsristyp	10	36	32	28	26	89	78	72
granskog av lågörtstyp	1	38	29	28	2	76	74	5
gransumpskog	5	32	31	25	19	97	78	59

Kumulativa artkurvor ("art/area"-kurvor) upprättades för de fyra växtsamhällena och de tre provytemetoderna (Figur 4). Kurvornas förlopp ger dels en uppfattning om medelavståndet mellan arterna i samhället, dels hur nära provytor resp. punkter kom det totala artantalet i samhället och därmed huruvida provet var tillräckligt för att täcka artinnehållet i resp. samhälle. Jämförelsen visade att blåbärsbarrblandskogen var det samhälle där kurvan hos alla tre metoderna tidigast planade ut, redan efter fyra provytor/linjer. I blåbärsgranskogen, som hade störst antal provytor, fortsatte kurvan uppåt hela tiden. Kurvan för sumpgranskogen visar att art/areaytorna fångat in nästan alla arter i samhället, medan kurvan för lågörtsgranskogen knappast kunde utvärderas, eftersom samhället bara hade en provyta. Som väntat kom art/areametoden närmare totala artantalet än de andra i alla samhällen. Antalet artträffar med punktfrekvensmetoden var lägre än med de andra metoderna. Dock kom antalet träffar närmare totalantalet arter i blåbärsgranskogen, där ett tusen nålstick gjordes.

4.4 Substratinventering

Helt dominerande till antalet som substrat för epifyter i Aneboda var smågrenar på marken (202.000 st./ha) (Tabell 3). Därefter kom levande granstammar med en medeldiameter av 12 cm (1.259/ha). Trea kom stammar av levande vårt- och glasbjörk (269/ha). Glasbjörk var talrikast företrädd bland torrträden (32/ha) och granen bland lågorna (90/ha). Av de för epifyter kvalitativt mer betydelsefulla träden asp, rönn, bok och al fanns bara ett fåtal. Stubbar var genomgående få. Stenblock av granit förekom rikligt (212/ha) och hade en medeldiameter av 150 cm. Det fanns enstaka betydligt större block.

Den döda veden, främst granlågor, befann sig mestadels i långt gången nedbrytning (>75% lös ved) (Tabell 4). För övrigt varierade nedbrytningen ganska mycket. Stammar eller stubbar med kvarsittande bark var sällsynta.

Tabell 3. Antal objekt av olika substrattyper på inventerade cirkelytor (n) och per hektar (/ha) samt deras medeldiameter (d) och, för granitblock, medelhöjd. Värdena avser hela området oavsett växtsamhälle. Alla objekt har inventerats på provytor 314 m² stora utom grenar, som inventerats på en remsa 10x0,5 m=5 m². Fetstil på den grupp som hade flest objekt/ha i kategoriklassen. (HÖGST.=högstubbar >1,3 m, LÅGST.=lågstubbar <1,3 m, LÅ. M. R.=lågor med rotvälta, gren=grenar på marken 1-5 cm diameter av tre längdklasser.)

a rt	LEV. TRÄD			TORRTRÄD			HÖGST.			LÅGST.			LÅGOR			LÅ. M. R.		
	n	/ha	d	n	/ha	d	n	/ha	d	n	/ha	d	n	/ha	d	n	/ha	d
al	12	18	13															
vårtbjörk	87	131	10	8	12	6	6	9	15				13	20	7			
glasbjörk	91	138	16	21	32	7	1	2	15				1	2	15			
bok	5	8	20															
en	2	3	5	17	26					1	2	5	4	6	5			
gran	830	1259	12	11	17	7	2	3	15	5	8	27	59	90	14	9	14	18
tall	36	55	26	16	24	11	2	3	15	2	3	15	6	9	10			
asp	3	5	28										1	2	5			
rönn	3	5	5															

substrat	ant	/ha	diam
gren 10-20 cm	10	2000	1-5cm
gren 21-50cm	61	122000	1-5cm
gren 51-100 cm	39	78000	1-5cm
granitblock	140	212	157cm
granithäll	1	2	450cm
myrstack	1	2	-

granitblock storleksklasser		
storleks- klass, cm	diameter antal	höjd antal
0-74	11	24
75-124	5	11
125-174	25	25
175-224	2	1
225-274	19	11
275-324	2	1
325-374	8	1
375-424	2	
425-474	1	

Tabell 4. Frekvensfördelning av nedbrytningsklasser hos död ved på 21 cirkelytor i hela området oavsett växtsamhälle. Nedbrytningsklass har inte noterats för alla vedobjekt, därav det ringa antalet. (0=bark kvar, 1=bark borta, ved hård, 2=ved lös till <50volymprocent, 3=ved lös till 50-75 %, 4=ved lös till >75%; "lös"= en kniv kan lätt tränga in i veden.)

Substrat	Nedbrytningsklass				
	0	1	2	3	4
gran låga	1	4	7	5	8
gran lågstubbe				1	3
gran låga m rotvälta	1	1	2		2
vårtbjörk låga	1				1
glasbjörk torrträd		1			1
tall lågstubbe					1
vårtbjörk högstubbe	1			1	
tall låga		1		1	
tall högstubbe			1		
glasbjörk låga					
en låga		2			
gran torrträd		1			
gran högstubbe	1				
tall torrträd		2			
Summa	5	13	12	11	20

4.5 Epifytinventering

4.5.1 Översiktlig inventering

I området påträffades totalt 225 arter epifyter av olika artgrupper. Flest arter, 118 styck, växte på ved av olika nedbrytningsgrad, därefter sten 104 arter, bark 110 arter och övrigt substrat 17 arter (Tabell 5). Artgrupperna fördelade sig på olika substrat enligt tabell 5.

Tabell 5. Fördelning av epifytartgrupper på substrat i översiktlig inventering i Aneboda (Bilaga 3). 225 arter påträffades. Flera arter fanns på mer än ett substrat.

	sten	bark	ved hård	ved delv	ved lös	övr	totalt
Skorplavar	23	39	7	6	2	7	75
Busk- o. bladl.	29	34	12	10	13	2	57
Levermossor	20	10	6	14	9	3	35
Bladmossor	32	27	7	13	19	5	58
Totalt	104	110	32	43	43	17	225

4.5.2 Beskrivning av epifytvegetationen (A. Nicklasson)

I denna översikt behandlas påväxtfloran på bark, ved och sten samt några i övrigt på speciella underlag iakttagna arter.

4.5.2.1 Bark

Granskogen tilldrar sig på flera håll särskild uppmärksamhet genom en rik påväxt av tagellavar (*Bryoria capillaris* och *fuscescens*), skägglavar (*Usnea filipendula* och *subfloridana*) samt den bland dessa insprängda garnlaven (*Alectoria sarmentosa*). I stamfloras skorplavvegetation märks främst *Lecanactis abietina*, som kan täcka stora ytor. Fläckvis finner vi t ex *Mycoblastus sanguinarius* och *Chaenotheca*-arter samt i sumpgranskog den här icke sällsynta kattfotslaven (*Arthonia leucopellaea*).

På tall noteras bl a *Hypogymnia bitteriana*, *Hypocenomyce scalaris*, *Lecidea erythrophaea* och *Ochrolechia microstictoides*. Stammen på en del avbarkade torrträd av tall har rik påväxt av vednål (*Chaenotheca brunneola*).

Bland lövträden har aspen den intressantaste epifytfloran. På fem gamla träd (varav två döda) växer bl a *Lobaria pulmonaria*, *Nephroma parile*, *Caloplaca cerina* och *Catinaria neuschildii*. En annan på asp intressant art är *Parmeliella triptophylla*, som tillhör områdets sällsyntaste lavar. På sin enda växtplats förekommer den emellertid rikligt. Bland mossorna märks *Orthotrichum affine*, *Frullania fragilifolia*, *Metzgeria furcata* och *Radula complanata*.

Ett 10-tal gamla aspar i områdets centrala del är starkt beskuggade av omgivande granskog, vilket påtagligt missgynnat påväxtfloran. De ljusa fläckarna på stammarna är *Phlyctis argena*. Vid stambaserna växer *Peltigera praetextata* över en mossmatta av *Isoetecium alopecuroides*, *Sanionia uncinata* etc.

På gamla bokar märks bl a skorplavarna *Fuscidea cyathoides*, *Lecidella euphorea*, *Pertusaria ophtalmiza* och *Thelotrema lepadinum*, på klibbal t ex *Arthonia spadicea*, *Dimerella pinetii*, *Graphis scripta* och *Lecanactis abietina*.

Den släta barken på hassel och rönn är lämpligt substrat för skorplavar som t ex *Buellia griseovirens*, *Graphis scripta*, *Pertusaria leioplaca* och *Thelotrema lepadinum*. Mosskuddar av *Ulotia crispa* förekommer tämligen allmänt.

4.5.2.2 Ved (Lignum)

Förmultnade stubbar från tidigare avverkningar finns kvar här och var. I allmänhet är de täckta av mossor och lavar. Allmänna är t ex bladmossorna *Dicranum fuscescens*, *D. montanum*, *Mnium hornum*, *Plagiothecium curvifolium* och *Tetraxis pellucida*, levermossorna *Lepidozia reptans* och *Ptilidium pulcherrimum* samt lavar t ex *Cladonia digitata*, *C. polydactyla* och *Micarea prasina*.

Lågor, oftast barrträd, förekommer i riklig mängd och i olika nedbrytningsstadier. Av skorplavar har bl a följande arter noterats: *Micarea melaena*, *Placynthiella icmalea* (ej tidigare uppgiven för Småland), *P. uliginosa*, *Trapelia corticola* (rapporterad som ny för Småland av H.-E. Gustavsson tidigare i år), *T. granulosa*, *Xylographa parallela*, *X. cf. trunciseda* (om bestämningen är riktig en ny art för Småland) och *X. vitiligo*.

Där levermossor invandrat hittar man allmänt *Nowellia curvifolia* men icke sällan även t ex *Anastrophyllum hellerianum* och *Cephalozia catenulata*. I bladmossvegetationen saknas sällan *Dicranum montanum*, medan t ex *Herzogiella seligeri* påträffas sparsamt. Till sällsyntheterna hör *Buxbaumia viridis*, som på sitt enda kända växtställe visade upp ett 10-tal kapselförande exemplar.

I kärren med sin höga mark- och luftfuktighet kan typiska jordmossor ibland anträffas på ved. Så är fallet med t ex *Aneura latifrons*, *Calliergon cordifolium*, *Drepanocladus fluitans*, *Hylocomium umbratum*, en del *Sphagnum*-arter och *Thuidium tamariscinum*.

4.5.2.3 Sten

I skorplavstadiet på exponerade ytor noteras *Aspicilia cinerea*, *Acarospora fuscata*, *Lecanora caesiosora*, *L. polytropia*, *Lecidea deustata*, *Pertusaria corallina*, *Porpidia cinereoatra*, *P. crustulata*, *P. macrocarpa* och *Rhizocarpon geminatum*. Ett senare successionstadium representerar mossor som *Andraea rupestris*, *Hedwigia ciliata*, *Paraleucobryum longifolium* och *Racomitrium heterostichum*. I slutstadiet kommer *Cladonia*-arter (*arbuscula*, *rangiferina*, *portentosa* och sällsynt *impexa*), *Hypnum cupressiforme* m fl arter in.

I skuggade lägen får mosstäcket en delvis annan sammansättning med t ex *Plagiothecium*-arter, *Polytrichum formosum*, *Rhytidiadelphus loreus* etc. På mossiga block växer de sällsynta bladlavarna *Parmelia vittata* och *Peltigera degenii* (endast känd från ett fåtal lokaler i Götaland).

På brantare ytor i beskuggade lägen i fuktig omgivning finner vi t ex *Barbilophozia attenuata*, *Jamesoniella autumnalis*, *Lophozia longidens*, *L. silvicola*, *Scapania nemorea* och *Dicranodontium denudatum*. På lodytor och överhäng är *Isothecium myosuroides* ofta ensam mossdominant.

Där skorplavar dominerar stöter man bl a på *Cystocoleus ebeneus*, *Haematomma ochroleucum* (även c. ap.), *Leproloma membranaceum* och *Pertusaria dealbescens*.

Såväl på block som trädstammar syns ofta korallav (*Sphaerophorus globosus*). Arten har även setts med apothecier, vilket är mycket ovanligt.

4.5.2.4 Övriga substrat

Speciellt lavfloran på blåbärsris har ägnats särskilt intresse och i synnerhet de på detta ris under senare tid i Sydsverige observerade skorplavarna av släktet *Fellhanera*. *Fellhanera subtilis* kan sägas vara tämligen allmän i området, medan *F. myrtillicola* förefaller vara sällsynt. En tredje art i släktet, *F. bouteillei*, har också påträffats.

Att området utsätts för luftföroreningar visar upptäckten av *Lecanora conizaeoides*, som kan sägas vara karaktärsart för förorenade områden. Den har anträffats upprepade gånger på nedfallna grankottar i olika delar av undersökningsområdet.

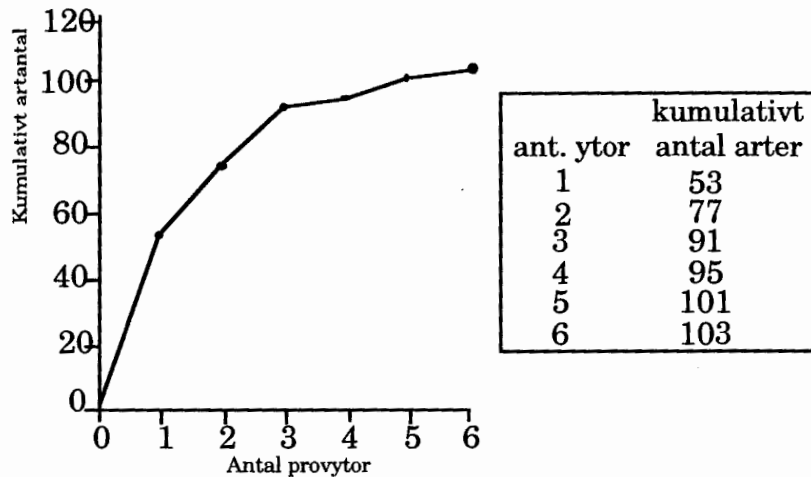
4.5.3 Provyteinventering

På de sex cirkelytorna noterades sammanlagt 103 epifyter (Tabell 6, Bilaga 3, 4 och 5),

Tabell 6. Antal per hektar av olika substrattyper och antalet epifytarter som påträffats på dem, samt medelprovytefrekvens (%) och medelabundans (%) för de 103 epifyter som noterats. Inventeringen gjordes på sex cirkelytor. De 21 substrattyperna ordnade efter antal förekommande arter. Antal objekt per hektar erhöles från objektsinventeringen på alla cirkelytor (=objektstypen inventerades inte). Frekvens och abundans anges i procent av högsta möjliga värde.

Substrattyp	Antal /ha	Antal arter	Medel- frekv.	Medel- abund.
låga, ospec.	129	48	40	19
sten, granit, gnejs	212	46	38	21
grenar på mark, ospec.	202.000	33	36	19
lågstubbe ($\geq 1,3$ m), ospec.	13	33	35	18
gran, stam, bark	1.259	32	48	27
gran, gren, död	-	23	53	29
torrträd, ospec.	111	21	22	12
vårtbjörk, stam, bark	131	20	28	14
tall, stam, bark	55	19	17	8
en, död	26	18	17	7
övr. träd, bark/ved	-	18	17	14
blåbärsris	-	17	25	9
asp, stam, bark	5	15	17	9
gran, gren, lev.	-	14	56	33
gran, kottar	-	14	24	8
björk, torrträd	44	14	17	9
glasbjörk, stam, bark	138	13	22	13
högstubbe ($\geq 1,3$ m), ospec.	17	11	17	8
rönn, stam, bark	5	9	17	10
asp, högstubbe	-	8	17	11
hassel	-	7	17	9
Sten	46 arter		11 %	
Ved	187 -"		43 %	
Bark	169 -"		39 %	
Övrigt	31 -"		7 %	
Totalt antal arter	103 -"			

alltså mindre än hälften av dem som påträffades i översiktlig inventering. Flest arter påträffades på lågor, stenblock, grenar på marken, lågstubbar och granstambark. Med hänsyn tagen till antalet objekt per hektar är antalet arter på låga, stenblock och lågstubbe påfallande stort, medan det är litet på lösa grenar och granstambark. Provet med sex cirkelytor kan i stort sägas vara tillfyllest för provtagning av epifytfloran, då kumulativa artkurvan börjar plana ut (Figur 5), men den översiktliga inventeringen visar att många ännu återstår att registrera.



Figur 5. Kumulativ artkurva för de sex cirkelytor som inventerats med avseende på epifyter.

4.5.4 Principalkomponentanalys (PCA) och korrespondensanalys (CA)

Substrattyperna (Tabell 7) skilde sig väl åt med avseende på deras artinnehåll längs PCA-axlarna (Bilaga 6a, 6b, 6c, 6d). Grenar (GN.GL, GN.GD), stubbar (HT.13, HT.14) och stenar (ST.GG) ligger horisontellt längs axel nummer ett. Levande granstammar (GN.SB), blåbärsrisstammar (BÅ.IS) och grankottar (GN.KT) ligger ordnade vertikalt längs axel nummer två (Bilaga 6a). Längs axel nummer ett och tre skiljer substraten tydligt ut sig (Bilaga 6c). De substrat som finns ovan mark, t. ex. grenar på träd, torrträd och bark på levande träd (i övre vänstra hörnet i axel I-II diagrammet), skiljer ut sig från de som ligger på marken, t. ex. kottar och stubbar (nedre högra hörnet i diagrammet) (Bilaga 6a). Även artgrupper sprider sig väl längs PCA-axlarna (Bilaga 6b, 6d).

Tabell 7. Substrat och koder som används i ordinationsdiagrammen.

Kod	Substrat	Kod	Substrat
G.SB	gran, stam, bark	LG.OS	låga, ospec.
GN.GL	gran, gren, lev.	GR.MO	grenar på mark, ospec.
GN.GD	gran, gren, död	HT.14	högstubbe ($\geq 1,3$ m), ospec.
GN.KT	gran, kottar	HT.13	lågstubbe ($< 1,3$ m), ospec.
TL.SB	tall, stam, bark	BÅ.IS	blåbärsris
EN.DD	en, död	ST.GG	sten, granit
VB.SB	vårtbjörk, stam, bark	AP.HT	asp, högstubbe
GB.SB	glasbjörk, stam, bark	TT.OS	torrträd, ospec.
AP.SB	asp, stam, bark	HS.**	hassel
RN.SB	rönn, stam, bark	BK.TT	björk, torrträd
ÖV.BV	övr. träd, bark/ved		

När substraten klassificerades på grundval av PCA-poäng för arterna istället för deras fältabundans urskilde sig grupperna mycket tydligare än med andra metoder (Tabell 8). Även klassificeringen av arter var ganska tillfredsställande (Tabell 9).

Tabell 8. Substratklassificering med "PCA-poäng" i artrymd. Substratkoder i Tabell 6.

grupp-1	grupp-2	grupp-3	grupp-4	grupp-5	grupp-6
GN.KT	GN.SB	GN.GL	VB.SB	GN.GL	ST.GG
GN.KT	GN.SB	GN.GL	GB.SB	GN.GL	ST.GG
GN.KT	GN.SB	GN.GD	ÖV.BV	GN.GL	ST.GG
GN.KT	GN.SB	GN.GD	LG.OS	GN.GL	ST.GG
HT.>1.3	GN.SB	GN.GD	LG.OS	GN.GD	
HT.<1.3	GN.SB	GN.GD	LG.OS	GN.GD	
HT.<1.3	TL.SB	EN.DD	ST.GG	VB.SB	
HT.<1.3	VB.SB	GR.MO		GB.SB	
HT.<1.3	AP.SB	GR.MO		RN.SB	
HT.<1.3	TT.OS			LG.OS	
BÅ.IS	BK.TT			LG.OS	
BÅ.IS				LG.OS	
BÅ.IS				GR.MO	
HS.**				GR.MO	
				GR.MO	
				GR.MO	
				AP.HT	
				TT.OS	

4.6 Tidsåtgång

För fältarbetet med utläggning av linje- och provytenätet, kartering av terrängföremål och växtsamhällen, översiktlig inventering av markvegetationen, inventering av substrat och markvegetation på provytor samt viss datainlagring och första bearbetning åtgick 13 arbetsdagar. Databearbetningen tog cirka 10 dagar.

För arbetet med inventering av epifyter översiktligt och på ett urval av provytorna samt författande av rapport med artlistor, beskrivning och naturvärdesbedömning åtgick 15 dagar i fält och 10 dagar vid skrivbordet.

Utläggning av nätet och kartering kräver två personer, översiktliga inventeringar och provyteinventeringar en person.

Tabell 9. Artklassificering med "PCA-poäng" i en rymd av substrattyper. Grupp 1 förekom huvudsakligen på fastsittande trädgrenar, grupp 2 på levande träds stambark, grupp 3 på stubbe, kotte och blåbärsris, grupp 4 på stubbe, grupp 5 på stubbe och låga samt grupp 6 på sten. Arternas RUBIN-koder nyttjas för korthetens skull.

grupp-1	grupp-2	grupp-3	grupp-4	grupp-5	grupp-6
ALE SARM	BRAC STA	ANAS HEL	CLA CONR	BLEP TRI	ANAS MIN
BRY CAPI	CALY INT	BRAC VEL	LEC ABIE	CLA DIGI	BAE RUFU
BRY FUSE	CEPH ALAZ	CALY NEE	PLAG CUR	DICR FUS	BARB ATT
CET CHLO	CET PINA	CEPH DIV		DICR MON	CEPH CAT
HYP PHYS	CHA BRUN	CLA FIMB		DICR SCP	CLA ARBU
HYP TUBU	CHA CHRY	CLA FLOE		HYPN CUP	CLA OCHR
MYC SANG	CLA PYXI	CLA MACI		LEP INCA	CLA SQUA
PLA GLAU	DICR MAJ	CLA POLD		LEPI REP	HYP VITT
PSE FURF	DIM PINE	CLADONIZ		TETR PEL	ISOP ELE
USN FILI	HERZ SEL	DICR POL			ISOT MYO
	HYLO SPL	FEL SUBT			LOPH SIL
	ISOT ALO	GRA SCRI			MNIU HOR
	LOPH HET	LCA CONO			PARA LON
	MICA REAZ	LOPH BID			PEL POLY
	NOWE CUR	LOX ELAT			PLAG DEN
	OCH ANDR	METZ FUR			PLAG LAE
	OCH MICR	MIC MELN			PLAG IOTZ
	PELT IGEZ	MIC PRAS			POHL NUT
	PLEU SCH	PAR ALEU			POLY FOR
	PTIL CIL	PAR HYPE			RHYT LOR
	PTIL CRI	PAR SAXA			SCAP CUR
	PTIL PUL	PER AMAA			SCAP NEM
	SPHA FAL	PER LEIO			SPH GLOB
	THUI TAM	PLA ICMA			
		PLAG POR			
		PLAG UND			
		SANI UNC			
		SPHA GIR			
		SPHA GNUZ			
		THE LEPA			
		TRA CORT			
		TRAPELOZ			
		ULOT CRI			
		USN SUBF			

5 Diskussion

Karteringen ger en tillräckligt detaljerad karta för områdespresentation och som underlag för florainventering och utläggning av provytanät. Precisionen och möjligheten att passa in kartan i geografiska koordinater torde dock bli större om GPS-instrument används.

Totalinventering av flora och vegetation i kombination med fasta provytor torde vara den uppläggning som ger bäst underlag för både beskrivning och naturvärdesbedömning och detaljuppföljning av förändringar. Upprepad totalinventering kan inte ge tillförlitliga siffror på finare förändringar genom tiden, utan där griper provytorna in.

Inventering av marklevande växter innehåller inga större svårigheter om man bortser från problemet att dra gränsen mellan mark och sten resp. grövre förna och trädbaser. En viss överlappning torde vara oundviklig. Här användes en

provstorlek av 1, 5 resp. 10 cirkelytor med tre observationsmetoder vardera för olika växtsamhällen. Det kan konstateras att en enda yta inte är tillfyllest för ett samhälle, medan fem ytor med den art/areaanalys i föreliggande samhällen kan anses tillräckliga.

De tre metoderna (AA, PF, TB) för markvegetationen fungerade bra praktiskt i den uppläggning som användes. Inga problem med tramp e. dyl. uppstod. Genom att ytorna/linjen låg så nära varandra som möjligt var sannolikheten stor att de representerade samma växtsamhälle.

Resultatet visar, liksom tidigare undersökningar, att punktfrekvensmetoden missar en stor del av arterna, större ju mindre prov som tas, och att den därför är direkt olämplig som ett mått på artmångfalden. Däremot var den praktiskt användbar i denna typ av tämligen lågvuxen vegetation i motsats till högrörvegetation. Punktfrekvensanalys torde vara användbar om man så objektivt som möjligt genom tiden vill följa mängdförändringar hos lågvuxna arter med medelstor till stor täckning och tidsåtgången inte är avgörande. Det skall heller inte vara nödvändigt att följa alla arter eller att skatta täckningen.

Ursprungligen avsågs att göra en formaliserad översiktlig inventering av substrat med skattning av abundans hos typerna, men den genomfördes inte, då provyteinventeringen fyllde samma funktion och dessutom medgav kvantitativ beräkning av antal objekt per ytenhet.

Substratinventeringen kan användas med ganska liten tidsåtgång på ett större antal provytor, medan däremot epifytinventeringen är betydligt mer tidskrävande. Dessutom krävs för epifytinventeringen en eller flera specialister på aktuella artgrupper. Det stickprov med noggrann epifytinventering som togs på en knapp tredjedel av provytorna registrerade mindre än hälften av de arter som noterades i översiktlig inventering. Därför bör stickprovet vara något större, åtminstone om man vill följa flera av de mindre vanliga arterna.

I samband med utveckling av metoder för biologisk mångfaldsövervakning har mer objektiva, kvantifierande metoder för epifytinventering och -övervakning föreslagits. Hultengren (1995) föreslår dels en kvalitativ inventering och bedömning av lavfloran, dels en såväl kvalitativ som kvantitativ inventering och dels slutligen en metod med fotografering av fasta rutor på stammar. Här har en kvalitativ och semikvantitativ (abundansskattning) inventeringsmetod kombinerats med kvantitativ substratinventering.

6 Slutsatser

6.1 Om metoderna

- Kartering av växtsamhällen och andra objekt tillfredsställande med linjetaxering.
- Översiktlig inventering av markvegetation och epifyter ger bra underlag för naturvärdesbedömning, men är inte strikt reproducerbar.
- Översiktlig inventering av substrat är bara intressant som orientering inför noggrann inventering.
- För stickprovsinventering av markvegetation och -flora i ett växtsamhälle var cirka fem provytor tillfyllest. En yta var definitivt för lite.
- Jämförelse mellan översiktlig inventering, art/areaanalys (AA), täckningsbedömning på smårutor (TB) och punktfrekvensanalys (PF) visar att punktfrekvensanalys missar oacceptabelt många arter (74%), särskilt kärlväxter (91%). I ett litet stickprov träffas proportionellt färre arter av PF än av AA och TB.

- Punktfrekvens och täckning ger i många fall helt olika värden för t. ex. en frekvent art med liten täckning, t. ex. kruståteln, för vilken PF ger betydligt högre värden än TB, som erfarenhetsmässigt skattar täckning mycket nära det verkliga värdet.
- Provyteinventering av andra substrat än mark, d. v. s. sten, ved, bark och annat, var snabb och anvisade potential för epifyter.
- På knappt 30% av provytorna (6 av 21) registrerades 46% av totala antalet epifyter i området (103 av 224). Något fler epifytprovytor bör inventeras.
- PCA-ordination gav tämligen klart avgränsade grupper av substrat efter deras innehåll av epifyter samt epifyter efter deras substratval.
- Nära hälften av alla epifyter växer på ved, en dryg tredjedel på bark, en tiondel på sten och mindre än tio procent på övrigt substrat, främst grankottar och blåbärsris.
- Av epifyterna var skorplavar störst grupp. Därefter kom busk- och bladlavar.
- För både engångsinventering av flora och vegetation på provlokal och för fortlöpande övervakning torde den använda metodiken vara väl lämpad.
- En kombination av art/area- och täckningsbedömningsytor förefaller lämplig, medan punktfrekvensanalysen synes ha mycket begränsat värde.
- För övervakning av epifyter skulle en mer objektiv och kvantitativ metodik kräva betydligt mer arbete än vad som nu lagts ned.
- För övervakning av kvantitativa och kvalitativa förändringar i flora, vegetation och substrat bör provyteobservationer med cirka fem års mellanrum vara lämpliga. Totalinventering kan knappast registrera mindre floraförändringar och kan därför rekommenderas med betydligt längre mellanrum eller efter stora biotopförändringar, t. ex. omfattande tr added, stormfällning, skogsbrand etc.

6.2 Områdets skyddsvärde (A. Nicklasson)

I det kuperade, storblockiga och av blåbärsrik granskog dominerade området förekommer i vissa delar ett sparsamt lövinslag med bl a asp, bok, rönn och hassel. Ett större fuktstråk med klibbal och glasbjörk skär rakt igenom området.

Av kärlväxter i området är förekomsten av de tre orkidearterna knärot (*Goodyera repens*), korallrot (*Corallorhiza trifida*) och spindelblomster (*Listera cordata*) av särskilt intresse.

Lav- och mossfloran på bark, lignum och sten har speciellt inventerats. Drygt 220 arter har noterats på dessa substrat, varav 60 procent är lavar. Ett 15-tal av de funna arterna kan betecknas som sällsynta och skyddsvärda. Bland dessa märks de båda nordliga bladlavarna *Hypogymnia vittata* (skuggblåslav) och *Peltigera deganii* (tunn trevarlav) samt bland skorplavarna *Arthonia spadicea* (glansfläck), *Fellhanera myrtillicola* (gropkvistlav), *Placynthiella icmalea* (koralltorvlav), *Trapelia corticola* (barktrapelia) och *Xylographa trunciseda* (ljus- fruktig xylografa). Av de sistnämnda är *Placynthiella icmalea* och *Xylographa trunciseda* (bestämningen något osäker) nya för landskapet, medan *Trapelia corticola* tidigare hittats i västra Småland och nyligen rapporterad som ny art för Småland (H.-E. Gustavsson 1995). Bland mossorna förtjänar följande arter ett speciellt omnämnande: *Anastrophyllum hellerianum* (vedtrappmossa), *Cephalozia catenulata* (stubbtrådmossa), *Jamesoniella autumnalis* (höstörönmossa) samt *Buxbaumia viridis* (grön sköldmossa) och *Dicranodontium denudatum* (skuggmossa).

Större delen av skogen har varit undantagen nya tidens skogsbruksmetoder, vilket gynnat artmångfalden. Utvecklingen har kunnat fortgå relativt ostört under lång tid. Riklig tillgång på lågor har skapats för arter, som är beroende av ved i olika nedbrytningsstadier.

Vissa delar av det äldre granbeståndet visar genom rikedom på hänglavar upp en naturskogs rätta ansikte. Något som blivit allt sällsyntare i sydsvenska barrskogar. Även om området ifråga ligger långt bort från föroreningskällor påverkas skogen även här. Ett påtagligt bevis på detta är kolonisationen av stadskantlav (*Lecanora conizaeoides*) på kottar från granarnas krontak.

7 Referenser

- Bråkenhielm, S. & Liu, Q. 1995: Comparison of field methods in vegetation monitoring. –Water, Air and Soil Pollution 79:75-87.
- Bråkenhielm, S. & Liu, Q. 1995: Test av fältmetoder för övervakning av vegetationsmångfald. –Rapport till SNV (opubl.).
- Foucard, T. 1990: Svensk skorplavsflora. Lund.
- Gustavsson, H.-E. 1995: Lavfloran på bok i Ödegärdet i västra Småland. –Sv. Bot. Tidskr. 89 (2). Lund.
- Hallingbäck, T. & Söderström, L. 1987: Sveriges mossor och deras svenska namn - en kommenterad checklista. –Sv. Bot. Tidskr. 81 (6). Lund.
- Hultengren, S. 1995: Metodikförslag för övervakning av epifytiska lavar i IM-områdena. (Opubl. utredningsrapport.)
- Moberg, R. Thor, G. & Hermansson, J. 1995: Lavar med svenska namn andra upplagan. –Sv. Bot. Tidskr. 89 (3). Lund.
- Vitikainen, Orvo 1994: Taxonomic revision of *Peltigera* (lichenized *Ascomycotina*) in Europe. –Acta Bot. Fennica 152. Helsinki.

Bilagor

1.1-1.6 Fältblanketter

2 Jämförelse mellan olika metoder för
provyteinventering av markvegetation m. a. p.
artregistrering.

3 Epifyter funna vid översiktlig inventering av olika
substrat.

4 Epifyter, frekvens på olika substrat på provytor.

5 Epifyter, abundans på olika substrat på provytor.

6a-d PCA-diagram av substrat och epifyter.

Biologisk mångfald på provlokal
Översiktlig inventering av markvegetation

Bst. 1.1

ÖM

Lokal: _____ Observatör: _____ Datum: _____
Biotop: _____ Sida: _____

Abundans. (Samhällen i v. marginalen!)

Täckning
resp.samhälle:
1=<1%
2=1-10%
3=>10%

Angesikt för
träd o. buskar,
tex.:
PiceaabiesT
PiceaabiesB
PiceaabiesF
(T=trädsk>5m,
B=busk 5-1m,
F=fälsk.<1m)

Skriv
ordningen
1:träd, buskar
2:kärlväxter
3:mossor, lavar!

Växtsam-
hällen
(Ex.
KRUSBOK)

1.....

2.....

3.....

4.....

5.....

6.....

7.....

8.....

9.....

10.....

11.....

Art (hela namnet/kod)	Samhällen->	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
5												
10												
15												
20												
25												
30												

Institutionen för Miljöanalys
SLU, Box 7050
750 07 UPPSALA

Övervakning av biologisk mångfald
Markväxtabundans på cirkelyta:
punktfrekvens



Lokal: Cirkelyta nr Läge: ordinarie/reserv

Observatör: Datum: Sida:

Vegetationstyp:

	Art	1 m	2 m	3 m	4 m	5 m	6 m	7 m	8 m	9 m	10 m
1											
5											
10											
15											
20											
25											
30											
35											
40	Avvikande underlag *)										

Uteslut linjen om ≥50% av sticken hamnar på avvikande underlag!
*) sten, vatten, dike m. kanter, stig, körskadad mark, träd, låga, rishög, tätt busksnår.
Notera myrstack, spillning (+djurart, humus (bar), mineraljord (bar), torv (bar)!

Biologisk mångfald på provlokal: översiktlig inventering av substrat

ÖS

Lokal: _____ Observatör: _____ Datum: _____

Anm.: _____ Sida: _____

Abundans:
1=enstaka,liten
2=mln 1 o. 3
3=rikligt,stor
VED,BARK
(träd,buskar):
art + LE=lev.,
DÖ=stående dött,
HÖST=högstubbe
(≥1,3m),LAST=låg-
stubbe (<1,3m),
LAGA=låga (>1m
lång,>10 cm tjock) 5
DBH-klasser:
<20, 30=20-40,>40
Nedbrytn.-klasser
(för lågor): HÅR=
hård,HÄLÖ=mln
hård o. lös,LÖS=
>75% lös
"STEN"
(≥0,5m2):
STEN, HALL,
BLOCK (≥20cm,
storl.-klasser:
<1m3, >1m3), 10
Kategorier:
GRANIT
KVARTSIT
GRÖNSTEN
SANDSTEN
KALKSTEN
ÖVR.STEN
LÖDYTA(>1m)
ÖVRIGT
MYRSTACK:
LE=levande
DÖ=död,övergiven 15
ROTVÄLTA:
trädart
SPILLN.
(ex.: ÄLG)
BRANT
EXP. MIN.JORD

Substrattyp Växtsamhällen→		Abundans. (Samhällen i v. marginalen!)										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.....												
2.....												
3.....	20											
4.....												
5.....												
6.....												
7.....												
8.....	25											
9.....												
10.....												
11.....												
	30											

Biologisk mångfald på provlokal Översiktlig inventering av epifyter

Bil. 1.6

ÖE

Lokal: _____ Observatör: _____ Datum: _____

Växksamhälle/Biotop: _____ Sida: _____

Abundans i substrattyp (typerna i v. marginalen!)

**Abundans på
resp. substrat:**
1=enstaka,
små
2=mln 1 o. 3
3=riklig, dom.

**Substrat-
huvudtyper:**
BA=BARK
VE=VED
ST=STEN

Ved:
HÅ=hård
DE=delvis lös
LÖ=helt lös

Sten, block:
GRA=granit
GRÖ=grönsten
SA=sandsten
KA=kalksten
ÖV=övriga

**Substrat-
typer (för
kolumnerna):**
(Ex.:
PICEABIBA
el PINUSYL
VE HÅ
el.
STEN GRA)

1.....

2.....

3.....

4.....

5.....

6.....

7.....

8.....

9.....

10.....

11.....

Art (hela namnet/kod) Substrattyp-->	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
5											
10											
15											
20											
25											
30											

Bilaga 2. Jämförelse mellan översiktlig inventering (ÖI), art/areanalys (AA), täckningsbedömning på smårutor (TB) och punktfrekvensanalys (PF) med avseende på närvaro av markvegetationsarter (fält- och bottenskikt) i Aneboda. AA-, TB- och PF-analyserna gjordes i anslutning till 21 st. cirkelytor. I kolumnerna TBtä och PFF anges medelvärde av täckning resp. punktfrekvens.

Kärlväxter	ÖI	AA	TB	PF	TBTä	PFF
<i>Calluna vulgaris</i>	x	x	x	x	1	2
<i>Carex</i> sp.	x	x	x	x	1	1
<i>Deschampsia flexuosa</i>	x	x	x	x	1	19
<i>Maianthemum bifolium</i>	x	x	x	x	2	4
<i>Picea abies</i>	x	x	x	x	9	3
<i>Pteridium aquilinum</i>	x	x	x	x	6	4
<i>Vaccinium myrtillus</i>	x	x	x	x	7	10
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	x	x	x	x	3	6
<i>Agrostis</i> sp.	x	x	x		1	
<i>Anemone nemorosa</i>	x	x	x		1	
<i>Calamagrostis arundinacea</i>	x	x	x		1	
<i>Eriophorum</i> sp.	x	x	x		1	
<i>Listera cordata</i>	x	x	x		1	
<i>Luzula pilosa</i>	x	x	x		1	
<i>Oxalis acetosella</i>	x	x	x		1	
<i>Populus tremula</i>	x	x	x		3	
<i>Potentilla erecta</i>	x	x	x		1	
<i>Melampyrum sylvaticum</i>	x	x	x		1	
<i>Calla palustris</i>	x	x				
<i>Glyceria fluitans</i>	x	x				
<i>Sorbus aucuparia</i>	x	x				
<i>Sorbus intermedia</i>	x	x				
<i>Trientalis europaea</i>	x	x				
<i>Acer platanoides</i>	x					
<i>Agrostis canina</i>	x					
<i>Ajuga pyramidalis</i>	x					
<i>Alnus glutinosa</i>	x					
<i>Athyrium filix-femina</i>	x					
<i>Betula pendula</i>	x					
<i>Betula pubescens</i>	x					
<i>Calamagrostis purpurea</i>	x					
<i>Campanula rotundifolia</i>	x					
<i>Carex canescens</i>	x					
<i>Carex echinata</i>	x					
<i>Carex nigra</i>	x					
<i>Carex panicea</i>	x					
<i>Carex pilulifera</i>	x					
<i>Corallorhiza trifida</i>	x					
<i>Corylus avellana</i>	x					
<i>Deschampsia caespitosa</i>	x					
<i>Dryopteris carthusiana</i>	x					
<i>Dryopteris dilatata</i>	x					
<i>Dryopteris expansa</i>	x					
<i>Equisetum sylvaticum</i>	x					

Kärlväxter	ÖI	AA	TB	PF	TBtä	PFF
Eriophorum vaginatum	x					
Fagus sylvatica	x					
Festuca ovina	x					
Fragaria vesca	x					
Frangula alnus	x					
Galeopsis bifida	x					
Galium palustre	x					
Goodyera repens	x					
Gymnocarpium dryopteris	x					
Hiearacium Silvaticiformia	x					
Hypericum maculatum	x					
Juncus effusus	x					
Juncus filiformis	x					
Juncus squarrosus	x					
Lathyrus linifolius	x					
Lycopodium annotinum	x					
Lycopodium clavatum	x					
Lysimachia vulgaris	x					
Melampyrum pratense	x					
Eriophorum angustifolium	x					
Menyanthes trifoliata	x					
Monotropa hypopitys	x					
Orthilia secunda	x					
Pinus sylvestris	x					
Polypodium vulgare	x					
Potentilla palustris	x					
Qercus robur x petraea	x					
Quercus robur	x					
Rubus chamaemorus	x					
Rubus idaeus	x					
Rubus saxatilis	x					
Salix aurita	x					
Salix caprea	x					
Solidago virgaurea	x					
Stellaria alsine	x					
Thelypteris phegopteris	x					
Vaccinium oxycoccus	x					
Veronica officinalis	x					
Vicia sepium	x					
Viola canina	x					
Viola palustris	x					
Viola riviniana	x					
kärlväxter antal	86	23	18	8		
kärlväxter %		27	21	9		

Mossor, lavar	OI	AA	TB	PF	TBtä	PFF
Aulacomnium palustre	x	x	x	x	1	7
Brachythecium rutabulum	x	x	x	x	2	4
Dicranum fuscescens	x	x	x	x	3	4
Dicranum majus	x	x	x	x	17	19
Dicranum polysetum	x	x	x	x	2	7
Hylocomium splendens	x	x	x	x	7	11
Lophocolea heterophylla	x	x	x	x	1	3
Plagiothecium curvifolium	x	x	x	x	2	4
Plagiothecium undulatum	x	x	x	x	8	3
Pleurozium schreberi	x	x	x	x	7	15
Polytrichum commune	x	x	x	x	2	3
Polytrichum formosum	x	x	x	x	3	4
Ptilium crista-castrensis	x	x	x	x	4	3
Rhytidiadelphus loreus	x	x	x	x	14	9
Sphagnum girgensohnii	x	x	x	x	29	25
Sphagnum squarrosum	x	x	x	x	19	11
Lophocolea bidentata	x	x	x	x	1	1
Pohlia nutans	x	x	x	x	1	1
Barbilophozia barbata	x	x	x		1	
Brachythecium sp.	x	x	x		1	
Mylia anomala	x	x	x		1	
Plagiochila porelloides	x	x	x		2	
Plagiomnium affine	x	x	x		1	
Plagiothecium nemorale	x	x	x		1	
Ptilidium ciliare	x	x	x		2	
Cladonia fimbriata	x	x	x		1	
Cladopodiella fluitans	x	x	x		1	
Dicranum scoparium	x	x	x		1	
Lophozia sp.	x	x		x		2
Barbilophozia lycopodioides	x			x		2
Eurhynchium sp.	x			x		1
Plagiothecium sp.	x			x		2
Thuidium tamariscinum	x			x		10
Cladonia digitata	x	x				
Cladonia squamosa	x	x				
Hypnum cupressiforme	x	x				
Sphagnum riparium	x					
Cladina rangiferina	x					
Mnium hornum	x					
mossor och lavar antal	39	32	28	23		
mossor och lavar %		82	72	59		
alla arter antal	125	55	46	31		
alla arter %		44	37	25		

Bilaga 3. Epifyter på olika substrat funna vid översiktlig inventering i Aneboda. Arterna har ordnats så att inom varje organismgrupp de med störst frekvens står överst. (x=närvaro på substratet; abund=abundans i hela området oavsett substrat enligt skalan 1–enstaka eller mycket få ex., 2–mellan 1 och 3, 3–riklig; frekv=antal substrattyper där arten påträffats.)

SKORPLAVAR	sten	bark	ved hård	ved delv	ved lös	övr	abund	frekv
<i>Mycoblastus sanguinarius</i>	x	x	x				3	3
<i>Lepraria incana</i>	x	x		x			3	3
<i>Ochrolechia androgyna</i>	x	x					2	2
<i>Baeomyces rufus</i>	x	x					2	2
<i>Micarea</i> sp.		x			x		3	2
<i>Ochrolechia microstictoides</i>		x	x				2	2
<i>Xylographa vitiligo</i>			x	x			2	2
<i>Pertusaria corallina</i>	x						2	1
<i>Pertusaria dealbescens</i>	x						2	1
<i>Porpidia cinereoatra</i>	x						2	1
<i>Porpidia crustulata</i>	x						2	1
<i>Porpidia macrocarpa</i>	x						2	1
<i>Rhizocarpon geminatum</i>	x						2	1
<i>Rhizocarpon geographicum</i>	x						2	1
<i>Scoliciosporum</i> cf. <i>ophiosporum</i>	x						2	1
<i>Lepraria neglecta</i>	x						1	1
<i>Acarospora fuscata</i>	x						1	1
<i>Aspicilia cinerea</i>	x						1	1
<i>Cystocoleus ebeneus</i>	x						1	1
<i>Diploschistes scruposus</i>	x						1	1
<i>Haematomma ochroleucum</i>	x						1	1
<i>Lecanora caesiosora</i>	x						1	1
<i>Lecanora polytropia</i>	x						1	1
<i>Lecidea deustata</i>	x						1	1
<i>Leproloma membranacea</i>	x						1	1
<i>Mycobilimbia hypnorum</i>	x						1	1
<i>Lecanora pulicaris</i>		x					2	1
<i>Lecidella euphorea</i>		x					2	1
<i>Acrocordia gemmata</i>		x					2	1
<i>Arthonia leucopellaea</i>		x					2	1
<i>Arthonia spadicea</i>		x					2	1
<i>Arthopyrenia didymelloides</i> /lapp.		x					2	1
<i>Bacidia</i> cf. <i>absistens</i>		x					2	1
<i>Bacidia</i> sp.		x					2	1
<i>Caloplaca cerina</i>		x					2	1
<i>Catinaria neuschildii</i>		x					2	1
<i>Chaenotheca ferruginea</i>		x					2	1
<i>Fuscidea cyathoides</i>		x					2	1
<i>Haematomma elatinum</i>		x					2	1
<i>Hypocenomyce scalaris</i>		x					2	1
<i>Lecanora carpineae</i>		x					2	1
<i>Lecanora chlarotera</i>		x					2	1
<i>Lecidea erythrophaea</i>		x					2	1
<i>Lecanora intumescens</i>		x					2	1
<i>Lecanora subrugosa</i>		x					2	1
<i>Micarea melaena</i>		x					2	1
<i>Pertusaria leioplaca</i>		x					2	1
<i>Pertusaria ophtalmiza</i>		x					2	1
<i>Pertusaria pertusa</i>		x					2	1
<i>Pertusaria coccodes</i>		x					2	1
<i>Lecanactis abietina</i>		x					1	1
<i>Pertusaria amara</i>		x					1	1
<i>Phlyctis argena</i>		x					1	1
<i>Buellia griseovirens</i>		x					1	1

	sten	bark	ved hård	ved delv	ved lös	övr	abund	frekv
Chaenotheca chrysocephala		x					1	1
Dimerella pineti		x					1	1
Graphis scripta		x					1	1
Lecanora argentata		x					1	1
Thelotrema lepadinum		x					1	1
Chaenotheca brunneola			x				1	1
Micarea prasina			x				1	1
Placynthiella icmalea			x				1	1
Xylographa parallela			x				1	1
Fellhanera bouteillei						x	1	1
Fellhanera subtilis						x	1	1
Calicium glaucellum				x			1	1
Chaenotheca furfuracea						x	1	1
Chaenotheca trichialis						x	1	1
Fellhanera myrtillicola						x	1	1
Lecanora conizaeoides						x	1	1
Micarea cf. lignaria						x	1	1
Placynthiella uliginosa				x			1	1
Trapelia corticola				x			1	1
Trapeliopsis granulosa				x			1	1
Xylographa cf. trunciseda					x		1	1
Antal arter skorplavar	23	39	7	6	2	7	75	75
BLAD- OCH BUSKLAVAR								
Cladonia ochrochlora	x	x		x	x		3	4
Cladonia pyxidata	x	x		x	x		3	4
Parmeliopsis ambigua	x	x	x	x			2	4
Cladonia deformis	x			x	x		2	3
Cladonia macilenta	x			x	x		2	3
Cladonia glauca	x	x			x		2	3
Cladonia squamosa	x	x			x		3	3
Hypogymnia tubulosa	x	x	x				2	3
Peltigera polydactyla	x	x			x		1	3
Platismatia glauca	x	x				x	3	3
Usnea filipendula		x	x	x			3	3
Melanelia fuliginosa	x	x					2	2
Parmelia saxatilis	x	x					3	2
Sphaerophorus globosus	x	x					2	2
Cladina rangiferina	x				x		2	2
Cladonia cornuta	x			x			2	2
Cladonia polydactyla	x				x		2	2
Evernia prunastri		x	x				2	2
Alectoria sarmentosa		x	x				2	2
Bryoria capillaris		x	x				3	2
Bryoria fuscescens		x	x				3	2
Cetraria chlorophylla		x	x				3	2
Cladonia coniocraea		x		x			3	2
Cladonia digitata		x			x		3	2
Hypogymnia physodes		x				x	3	2
Imshaugia aleurites		x	x				1	2
Ramalina farinacea		x	x				1	2
Usnea subfloridana		x	x				3	2
Cladonia fimbriata				x	x		2	2
Cladina portentosa	x						2	1
Cornicularia aculeata	x						2	1
Hypogymnia vittata	x						1	1
Parmelia omphalodes	x						1	1
Peltigera degenii	x						1	1
Stereocaulon sp.	x						1	1
Cetraria islandica	x						1	1
Cladina arbuscula	x						3	1
Cladina mitis	x						1	1

	sten	bark	ved hård	ved delv	ved lös	övr	abund	frekv
Cladonia furcata	x						2	1
Cladonia gracilis	x						3	1
Cladonia uncialis	x						2	1
Hypogymnia bitteriana		x					1	1
Lobaria pulmonaria		x					2	1
Nephroma parile		x					1	1
Parmelia sulcata		x					2	1
Parmeliella triptohylla		x					1	1
Peltigera praetextata		x					1	1
Physconia distorta		x					1	1
Xanthoria parietina		x					1	1
Cetraria pinastri		x					2	1
Cetraria sepincola		x					2	1
Pseudevernia furfuracea		x					3	1
Cladonia bacillaris					x		1	1
Cladonia cenotea				x			2	1
Cladonia floerkeana					x		1	1
Parmeliopsis hyperopta			x				1	1
Antal arter busk- o. bladlavar	29	34	12	10	13	2	57	57
LEVERMOSSOR								
Cephalozia catenulata	x	x		x	x		2	4
Lepidozia reptans	x	x		x	x		3	4
Lophocolea bidentata			x	x	x	x	3	4
Lophocolea heterophylla			x	x	x	x	3	4
Blepharostoma trichophyllum	x	x			x		3	3
Jamesoniella autumnalis	x		x		x		2	3
Ptilidium pulcherrimum		x	x	x			3	3
Anastrophyllum hellerianum	x			x			2	2
Barbilophozia attenuata	x			x			2	2
Calypogeia integristipula	x			x			3	2
Lophozia longidens	x				x		2	2
Ptilidium ciliare	x			x			2	2
Scapania nemorea	x		x				3	2
Barbilophozia barbata		x		x			2	2
Cephalozia bicuspidata			x	x			2	2
Nowellia curvifolia				x	x		3	2
Anastrophyllum minutum	x						1	1
Bazzania trilobata	x						1	1
Cephaloziella divaricata	x						2	1
Lophozia silvicola	x						3	1
Pellia epiphylla	x						1	1
Plagiochila porelloides	x						2	1
Scapania curta	x						1	1
Scapania undulata	x						1	1
Tritomaria exsectiformis	x						1	1
Tritomaria quiquedentata	x						1	1
Frullania dilatata		x					2	1
Frullania fragilifolia		x					1	1
Lejeunia cavifolia		x					1	1
Metzgeria furcata		x					2	1
Radula complanata		x					2	1
Aneura latifrons				x			1	1
Barbilophozia hatcheri					x		1	1
Calypogeia neesiana						x	1	1
Cephalozia lunulifolia				x			1	1
Antal arter levermossor	20	10	6	14	9	3	35	35
BLADMOSSOR								
Dicranum scoparium	x	x	x	x	x	x	3	6
Hypnum cupressiforme v. cupress.	x	x	x	x	x		3	5
Mnium hornum	x	x		x	x	x	3	5
Dicranum montanum	x	x		x	x		3	4

	sten	bark	ved hård	ved delv	ved lös	övr	abund	frekv
<i>Tetraphis pellucida</i>	x	x		x	x		3	4
<i>Pleurozium schreberi</i>		x		x	x	x	3	4
<i>Plagiothecium curvifolium</i>	x			x	x		3	3
<i>Plagiomnium affine</i>	x	x			x		2	3
<i>Rhytidiadelphus loreus</i>	x	x		x			2	3
<i>Sanionia uncinata</i>	x	x			x		2	3
<i>Dicranum fuscescens</i>		x	x		x		3	3
<i>Hylocomium splendens</i>		x		x	x		3	3
<i>Dicranum majus</i>	x			x			3	2
<i>Isothecium myosuroides</i>	x	x					3	2
<i>Plagiothecium denticulatum</i>	x	x					2	2
<i>Plagiothecium laetum</i>	x	x					2	2
<i>Brachythecium velutinum</i>	x					x	2	2
<i>Ceratodon purpureus</i>	x		x				1	2
<i>Pohlia nutans</i>	x				x		3	2
<i>Polytrichum formosum</i>	x				x		2	2
<i>Rhizomnium punctatum</i>	x					x	1	2
<i>Sphagnum girgensohnii</i>	x			x			1	2
<i>Sphagnum squarrosum</i>				x	x		1	2
<i>Andraea rupestris</i>	x						2	1
<i>Aulacomnium androgynum</i>	x						1	1
<i>Cynodontium strumiferum</i>	x						1	1
<i>Dicranodontium denudatum</i>	x						2	1
<i>Drepanocladus fluitans</i>	x						1	1
<i>Hedwigia ciliata</i>	x						1	1
<i>Hypnum cup. v. filiforme</i>	x						1	1
<i>Isopterygium elegans</i>	x						2	1
<i>Paraleucobryum longifolium</i>	x						2	1
<i>Plagiothecium succulentum</i>	x						1	1
<i>Plagiothecium undulatum</i>	x						1	1
<i>Racomitrium heterostichum</i>	x						2	1
<i>Racomitrium lanuginosum</i>	x						2	1
<i>Plagiomnium cuspidatum</i>		x					1	1
<i>Brachythecium reflexum</i>		x					1	1
<i>Brachythecium starkei</i>		x					1	1
<i>Bryum capillare</i>		x					1	1
<i>Bryum flaccidum</i>		x					1	1
<i>Fissidens osmundoides</i>		x					1	1
<i>Hypnum cup. v. mamillatum</i>		x					1	1
<i>Isothecium alopecuroides</i>		x					2	1
<i>Orthotrichum affine</i>		x					1	1
<i>Rhodobryum roseum</i>		x					1	1
<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>		x					1	1
<i>Thuidium delicatulum</i>		x					1	1
<i>Ulota crispa</i>		x					2	1
<i>Buxbaumia viridis</i>					x		1	1
<i>Calliergon cordifolium</i>			x				1	1
<i>Dicranum polysetum</i>					x		1	1
<i>Herzogiella seligeri</i>					x		1	1
<i>Hylocomium umbratum</i>			x				1	1
<i>Ptilium crista-castrensis</i>					x		2	1
<i>Sphagnum fallax</i>					x		1	1
<i>Sphagnum riparium</i>			x				1	1
<i>Thuidium tamariscinum</i>				x			2	1
Antal arter bladmossor	32	27	7	13	19	5	58	58
Antal arter totalt	104	110	32	43	43	17	225	225

Bilaga 4. Frekvens hos epifytarter på olika substrat i procent av antalet inventerade cirkelytor (6 st.). Arterna och substraten har ordnats så att de mest frekventa står högst upp resp. längst till vänster. Substratnummer i tabellens första rad framgår av nedanstående lista. Arterna betecknas med RUBIN-koder, efterföljda av kodlistebeteckning. (F=medelfrekvens på substrat där arten fanns, Ant=antal substrat där arten var närvarande.)

- | | | |
|------------------------------|-------------------------|-------------------------------|
| 1 låga, ospec. | 8 vårtbjörk, stam, bark | 15 gran, kottar |
| 2 sten, granit, gnejs | 9 tall, stam, bark | 16 björk, torrträd |
| 3 grenar på mark, ospec. | 10 övr. träd, bark/ved | 17 glasbjörk, stam, bark |
| 4 lågstubbe (<1,3 m), ospec. | 11 en, död | 18 högstubbe (≥1,3 m), ospec. |
| 5 gran, stam, bark | 12 blåbärsris | 19 rönn, stam, bark |
| 6 gran, gren, död | 13 asp, stam, bark | 20 asp, högstubbe |
| 7 torrträd, ospec. | 14 gran, gren, lev. | 21 hassel |

[illegible]

Art	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	F	Ant
BLEP TRI M2	50	50	17		17	17																30	5
ISOT MYO M2	17	83	17		17								17									30	5
OCH ANDR 12	17	17	17	17	17									17	17	17	17					17	9
PLAG LAE M2		33				17		17	17	17					17			17				19	7
ALE SARM 12				83			17					17										39	3
CLADONIZ 12		17	17		33						33				17							23	5
HYLO SPL M2	50				17								17			17						25	4
BARB ATT M2	17	50				17																28	3
LOPH SIL M2		50				17								17								28	3
MNIU HOR M2		50	17										17									28	3
THUI TAM M2	33	17				17												17				21	4
PARA LON M2		83																				83	1
CLA OCHR 12		50		17																		33	2
CLA PYXI 12		17	17			17														17		17	4
DIM PINE 12						17			17							17		17				17	4
GRA SCRI 12	17																		17	17	17	17	4
NOWE CUR M2	50				17																	33	2
PLA ICMA 12	33				17						17											22	3
POHL NUT M2		67																				67	1
BAE RUFU 12		50																				50	1
BRAC VEL M2						17					17		17									17	3
CALY INT M2						33											17					25	2
CALY NEE M2	17										17						17					17	3
CEPH CAT M2	17	33																				25	2
CHA CHRY 12			33										17									25	2
CLA FIMB 12				17						17			17									17	3
FEL SUBT 12										50												50	1
RHYT LOR M2	17	33																				25	2
SANI UNC M2	17				17								17									17	3
SCAP NEM M2	17	33																				25	2
THE LEPA 12	17																	17	17			17	3
USN SUBF 12				17	17							17										17	3
ANAS HEL M2	17				17																	17	2
BRAC STA M2			17																		17	17	2
CEPH DIV M2		17				17																17	2
CEPHALAZ M2	17							17														17	2
CLA MACI 12						17				17												17	2
LOPH BID M2					17						17											17	2
LOX ELAT 12															17			17				17	2
OCH MICR 12					17							17										17	2

Art	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	F	Ant
PAR ALEU 12				17			17															17	2
PAR SAXA 12		17		17																		17	2
PEL POLY 12		33																				33	1
PEL POLY 12		33																				33	1
PLAG DEN M2		17											17									17	2
PLAGIOTZ M2		33																				33	1
POLY FOR M2	17	17																				17	2
PTIL CIL M2	17									17												17	2
ANAS MIN M2		17																				17	1
CET PINA 12	17																					17	1
CHA BRUN 12			17																			17	1
CLA ARBU 12		17																				17	1
CLA FLOE 12									17													17	1
CLA POLD 12						17																17	1
DICR POL M2						17																17	1
HERZ SEL M2	17																					17	1
HYP VITT 12		17																				17	1
ISOP ELE M2		17																				17	1
ISOT ALO M2														17								17	1
LCA CONO 12											17											17	1
METZ FUR M2													17									17	1
MIC MELN 12									17													17	1
MIC PRAS 12	17																					17	1
PAR HYPE 12				17																		17	1
PELTIGEZ 12	17																					17	1
PER AMAA 12					17																	17	1
PER LEIO 12																			17			17	1
PLAG POR M2													17									17	1
PLAG UND M2											17											17	1
PTIL CRI M2	17																					17	1
SCAP CUR M2		17																				17	1
SPH GLOB 12		17																				17	1
SPHA FAL M2	17																					17	1
SPHA GIR M2													17									17	1
SPHAGNUZ M2						17																17	1
TRA CORT 12						17																17	1
TRAPELOZ 12									17													17	1
ULOT CRI M2																			17			17	1
Ant arter	48	46	32	23	33	33	14	20	21	17	14	19	18	17	13	15	14	11	9	8	7	103	
Medelfrekvens	40	38	48	53	36	35	56	28	22	25	24	17	17	17	22	17	17	17	17	17	17		

Bilaga 5. Abundans hos epifytarter på olika substrat i procent av maximal abundanssumma (=18) på de sex cirkelytor som inventerats. Arter och substrat har ordnats så att de med störst medelabundans (med) placerats högst upp resp. längst till vänster i tabellen. Arterna betecknas med RUBIN-koder, efterföljda av kodlistebeteckning. Substratnummer i tabellens första rad återfinns i nedanstående uppställning. (Abundans: 1=enstaka eller mycket få, 2= mellan 1 och 3, 3=allmän, riklig.)

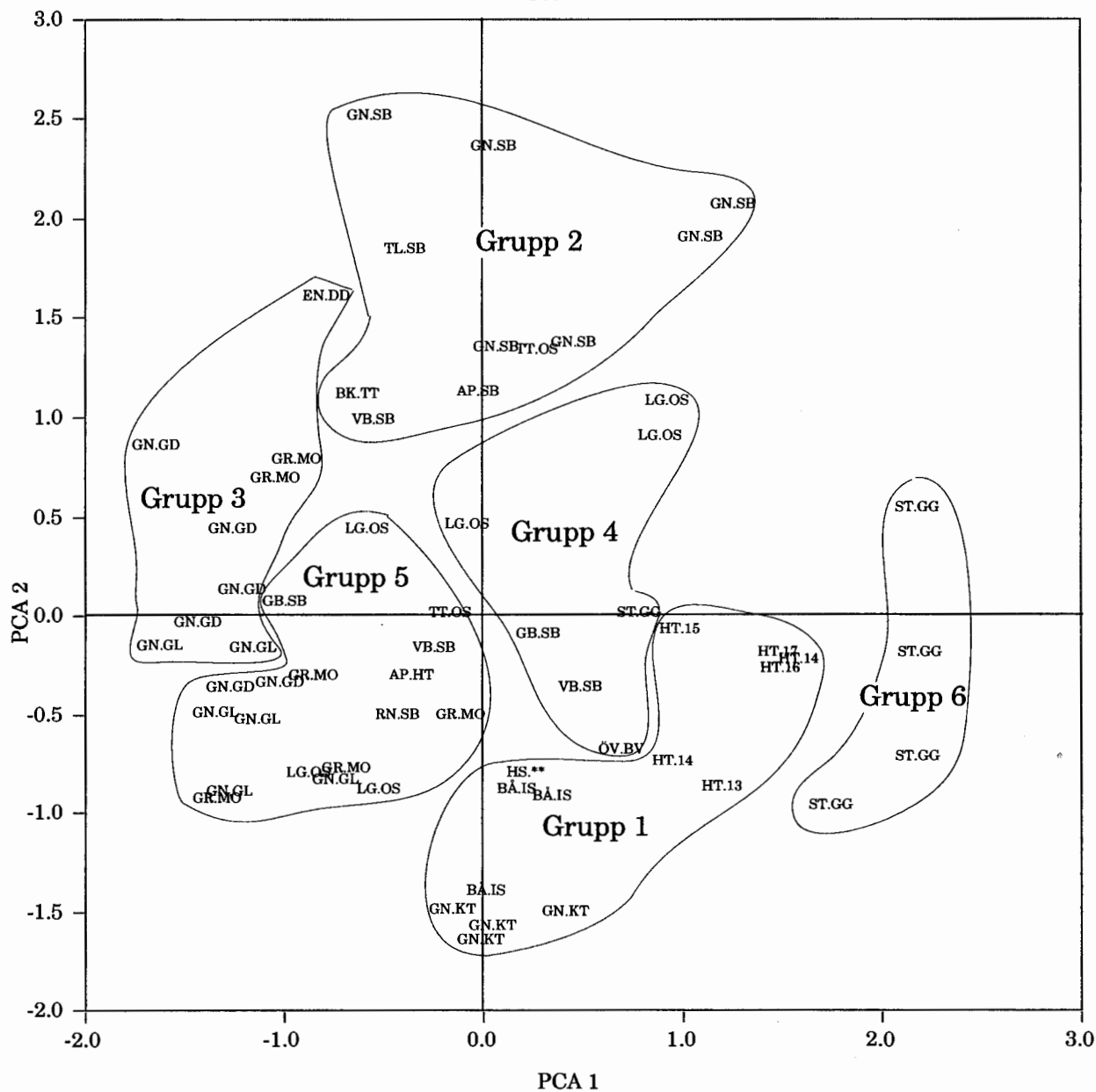
1 gran, gren, lev.	8 vårtbjörk, stam, bark	15 asp, stam, bark
2 gran, gren, död	9 en, död	16 blåbärsris
3 gran, stam, bark	10 glasbjörk, stam, bark	17 hassel
4 sten, granit, gnejs	11 torrträd, ospec.	18 tall, stam, bark
5 låga, ospec.	12 asp, högstubbe	19 högstubbe ($\geq 1,3$ m), ospec.
6 grenar på mark, ospec.	13 rönn, stam, bark	20 gran, kottar
7 lågstubbe (<1,3 m), ospec.	14 björk, torrträd	21 övr. träd, bark/ved

Art	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	med
HYP PHYS 12	94	100	78	11	78	94	6	44	17	28	33	11	11	17	17	17	6	17		17	6	33
PLA GLAU 12	89	89	39	17	72	89	17	33	17	22	22	17	17	17	11	6		17		6	6	29
LEP INCA 12	39	56	94	83	33	22	33	39	17	28	22	11	11	17	11	11	11	17	17		6	28
DICR SCP M2	6	17	22	50	44	17	39	11		6	11		11	6	11	17		6	6	6	11	14
CLA CONR 12		6	89		39	11	50	11	11		17			6	17	11		17			6	14
PTIL PUL M2	6	28	44	6	56	39		11	11	17	11		6		11	11	11	6	6		6	13
MYC SANG 12	11	61	33	6	28	22		11	11	17				17				11				11
PLAG CUR M2			72	33		11	39	6	6		17	11			6	6		11		6		11
HYPN CUP M2			50	67	22	22	11		17			6			6		6				11	10
LEPI REP M2			22	44	33	17	44	6		11	17			6					6			10
PSE FURF 12	50	44	6		28	56			6		6					6						10
TETR PEL M2			17	28	28	6	72	17			6								6			8
BRY CAPI 12	50	44	22		11	28			6		6							6				8
LOPH HET M2			17	11	44	28	6			6	11			6		11	6			17	6	8
DICR FUS M2		11	11	33	17		44	22			11					6		6				8
LEC ABIE 12		11	100			6	6	11			11			11				6				8
USN FILI 12	39	44	11	6	17	17		11	6						6							7
DICR MON M2			28	44	22		17	6		6	6				6			6	11			7
ALE SARM 12	6	33							83									6				6
CET CHLO 12	28	28	6		17	17			11													5
ISOT MYO M2			6	67	6	11															17	5
PLEU SCH M2			11		39	11	6		6					6		6		6		11		5
CLA DIGI 12			11	17	11		39	17										6				5
DICR MAJ M2				6	17	11	33				11				11							4
CLA SQUA 12				33	17		17	11								6						4
BRY FUSE 12	17	39	6			6												6				3
HYP TUBU 12	22	17			6			6	6					6	6							3

Art	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	med
MICAREAZ 12			22		11		17	6											6	6		3
BLEP TRI M2			6	17	22	6	6															3
OCH ANDR 12		6	6	6	6	6			6	11				6	6							3
GRA SCRI 12					6							17	11				17					2
PLAG LAE M2				17			6	6		6	6					6			6			2
CLADONIZ 12			6	11		11				6										11		2
HYLO SPL M2					28	6									6						6	2
MNIU HOR M2			6	33																	6	2
THUI TAM M2				6	22		6												11			2
BARB ATT M2				28	6		6															2
NOWE CUR M2					28	11																2
LOPH SIL M2				22			6		6													2
CLA OCHR 12		6		22																		1
PARA LON M2				28																		1
THE LEPA 12					6							11	11									1
BAE RUFU 12				22																		1
CALY INT M2							17							6								1
CLA PYXI 12			6	6			6					6										1
DIM PINE 12							6				6				6				6			1
PLA ICMA 12					11	6														6		1
PLAGIOTZ M2				22																		1
POHL NUT M2				22																		1
RHYT LOR M2				11	11																	1
SCAP NEM M2				17	6																	1
FEL SUBT 12																17						1
ANAS HEL M2					11	6																1
BRAC VEL M2							6													6	6	1
CALY NEE M2					6									6						6		1
CEPH CAT M2				11	6																	1
CHA CHRY 12			11															6				1
CLA FIMB 12		6														6					6	1
LOX ELAT 12										6									11			1
PLAG DEN M2				11																	6	1
PTIL CIL M2					11											6						1
SANI UNC M2					6	6															6	1
USN SUBF 12		6				6												6				1
BRAC STA M2			6															6				1
CEPH DIV M2				6			6															1
CEPHALAZ M2					6			6														1
CLA MACI 12							6									6						1

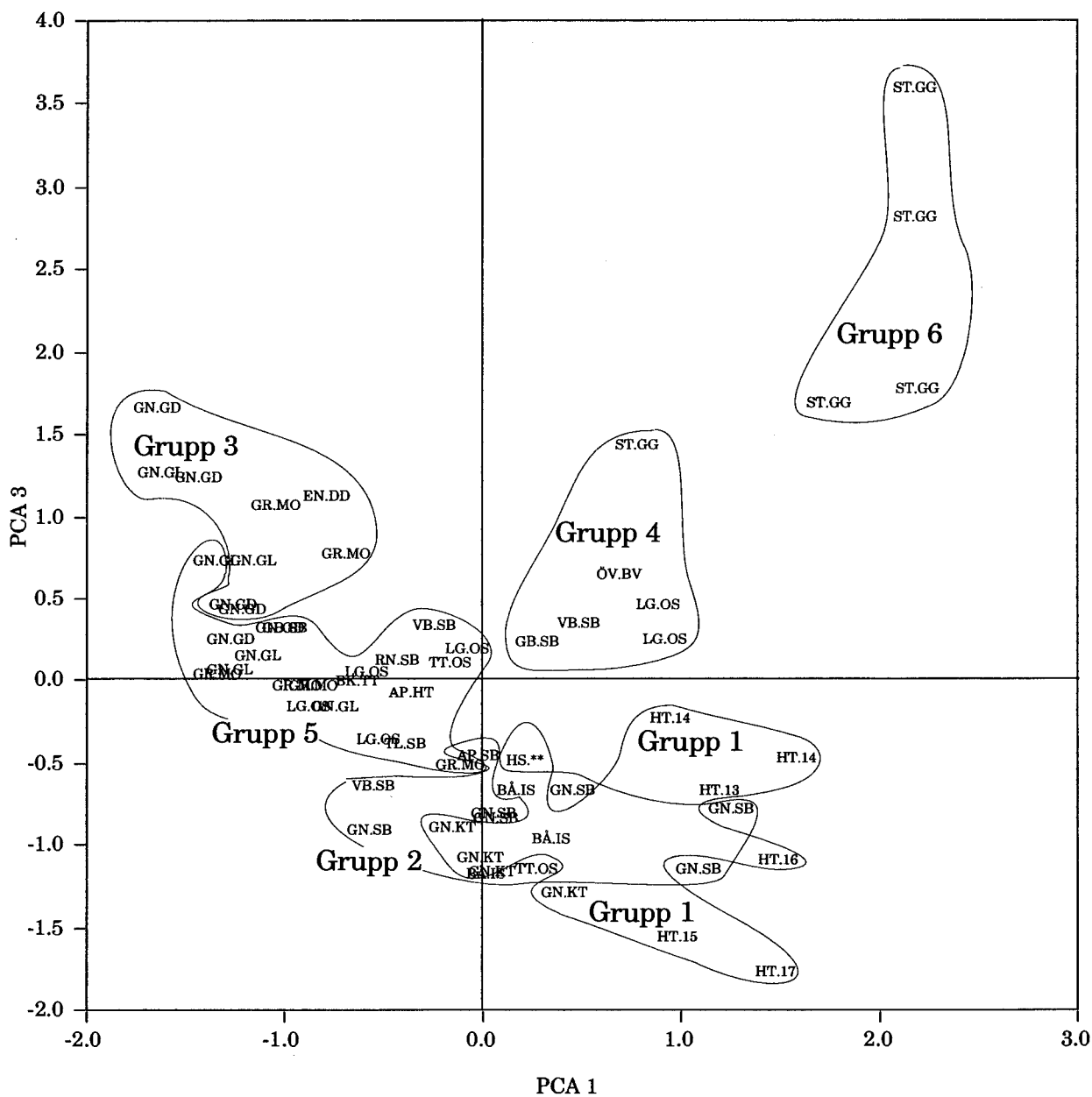
Art	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	med
CLA POLD 12							11															1
HYP VITT 12				11																		1
LOPH BID M2						6														6		1
OCH MICR 12						6												6				1
PAR ALEU 12	6	6																				1
PAR SAXA 12		6		6																		1
PEL POLY 12				11																		1
PLAG POR M2																					11	1
POLY FOR M2				6	6																	1
SPH GLOB 12				11																		1
METZ FUR M2																					11	1
ANAS MIN M2				6																		0
CET PINA 12					6																	0
CHA BRUN 12			6																			0
CLA ARBU 12				6																		0
CLA FLOE 12											6											0
DICR POL M2							6															0
HERZ SEL M2					6																	0
ISOP ELE M2				6																		0
ISOT ALO M2									6													0
LCA CONO 12																				6		0
MIC MELN 12											6											0
MIC PRAS 12					6																	0
PAR HYPE 12		6																				0
PELTIGEZ 12					6																	0
PER AMAA 12						6																0
PER LEIO 12													6									0
PLAG UND M2																				6		0
PTIL CRI M2					6																	0
SCAP CUR M2				6																		0
SPHA FAL M2					6																	0
SPHA GIR M2																					6	0
SPHAGNUZ M2							6															0
TRA CORT 12							6															0
TRAPELOZ 12											6											0
ULOT CRI M2													6									0
Medel abund.	33	29	27	21	19	19	18	14	14	13	12	11	10	9	9	9	9	8	8	8	7	3
Antal arter	14	23	32	46	48	33	33	20	18	13	21	8	9	14	15	17	7	19	11	14	18	103

a.



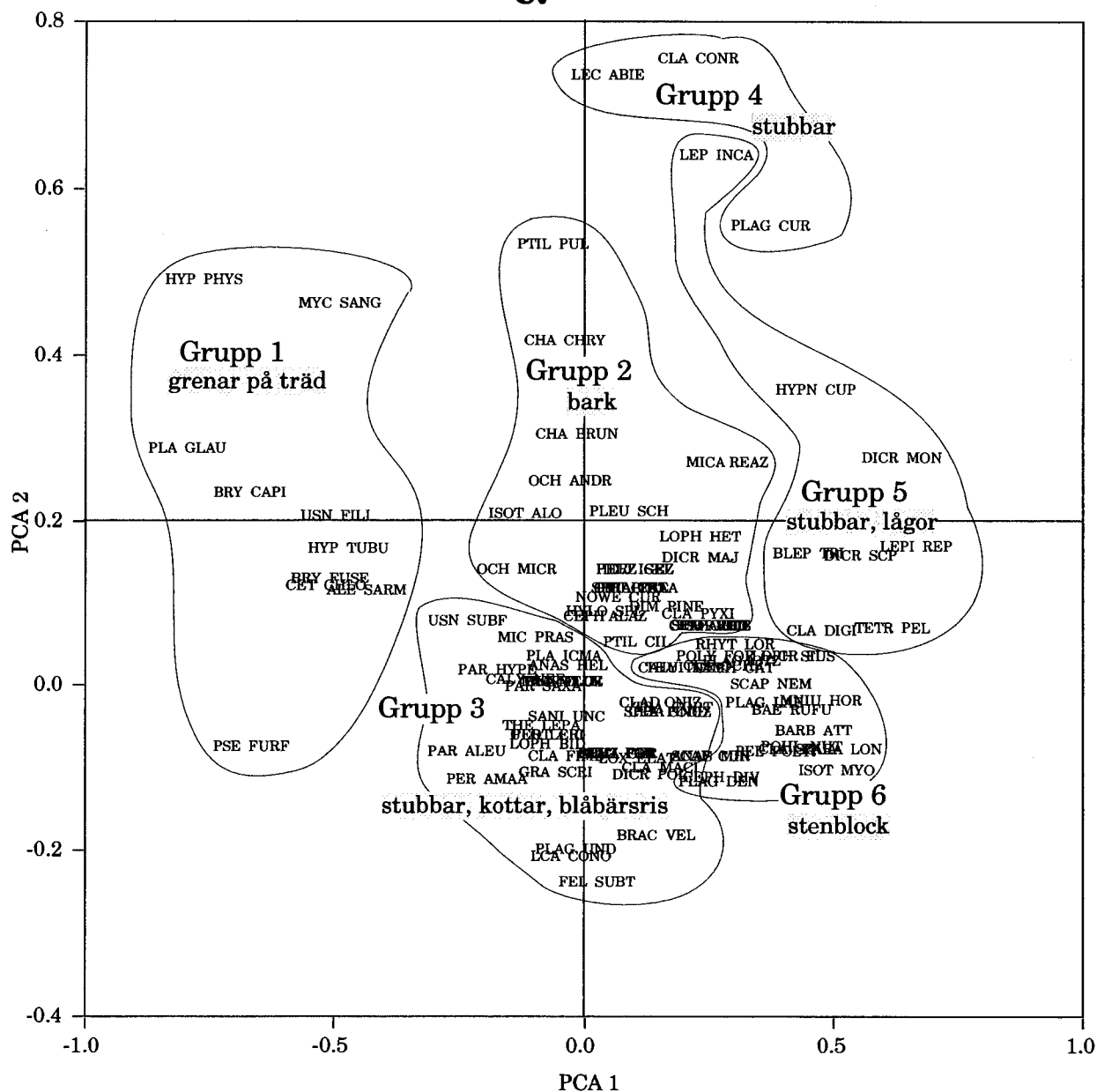
Bilaga 6 a. PCA-diagram med substrattyper ordnade efter deras artinnehåll längs första och andra PCA-axlarna. En horisontell och en vertikal orientering framträder tydligt, den horisontella med "grenar på träd och mark" resp. "stenblock" som yttergrupper, den vertikala med "bark på levande träd" resp. "grankottar" i ändarna. (Substratkoder se Tabell 7 i texten.)

b.



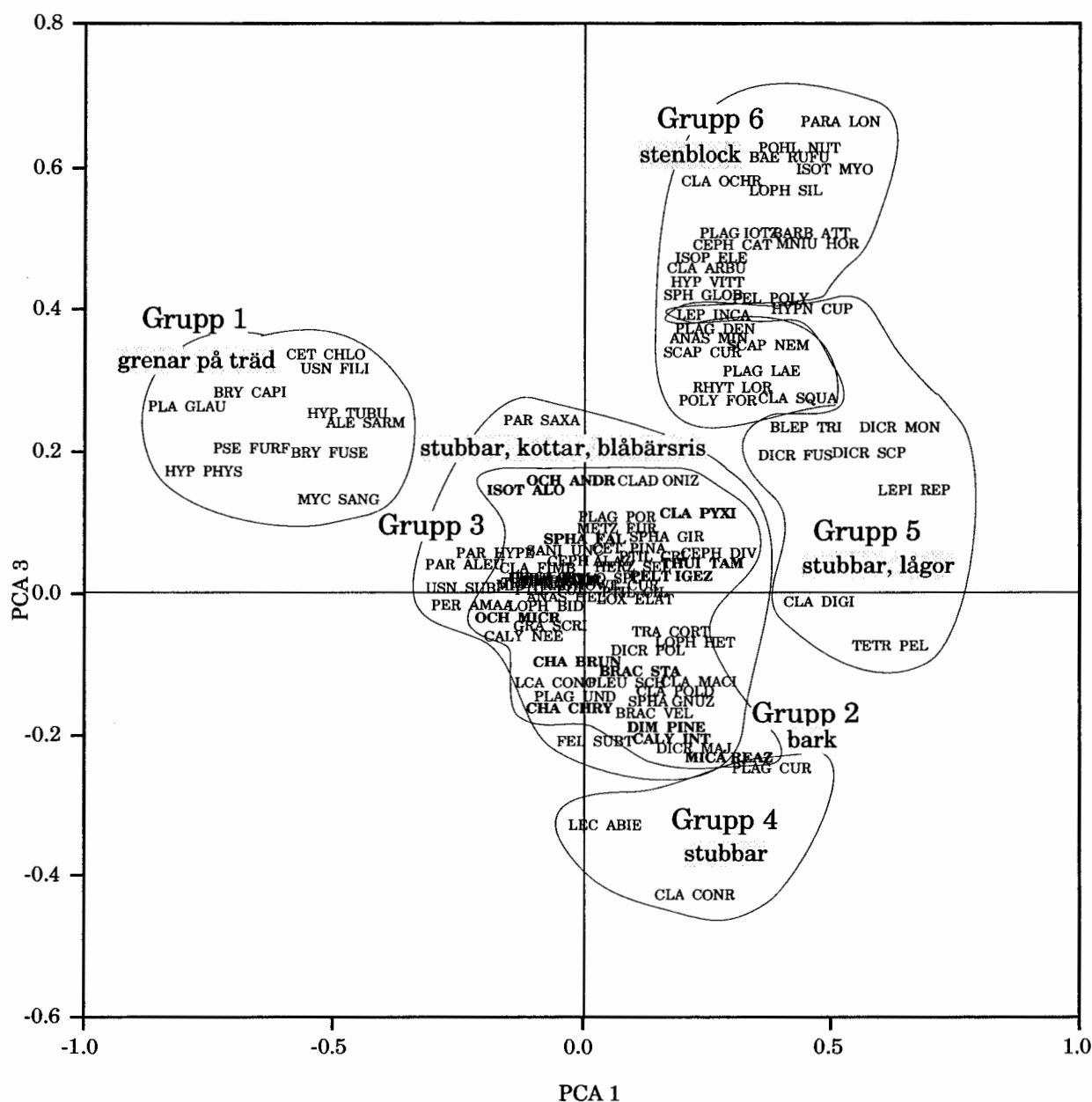
Bilaga 6 b. PCA-diagram med substrattyper ordnade efter deras artinnehåll längs första och tredje PCA-axlarna. (Substratkoder se Tabell 7 i texten.)

C.



Bilaga 6 c. PCA-diagram med epifyter ordnade efter deras substratpreferens längs första och andra PCA-axlarna. (RUBIN-koder på arterna.)

d.



Bilaga 6 d. PCA-diagram med epifyter ordnade efter substratpreferens längs första och tredje PCA-axlarna. (RUBIN-koder på arterna.)