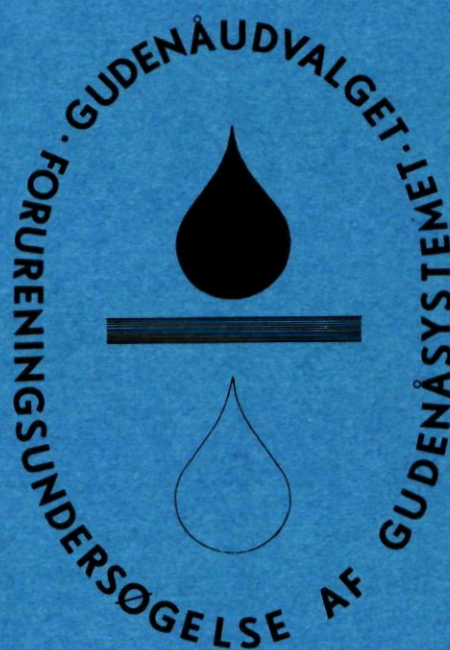


---

RAPPORT NR. 26

---



---

GUDENÅUNDERSØGELSEN  
Søer - kartering

---

GUDENÅUNDERSØGELSEN

=====

Kartering af rørsump- og flydebladsvegetation i  
udvalgte søer i Gudenå-systemet

Rapport vedr. projekt B. I. 7. fotoprojekt.

Søren Wiium-Andersen  
Ferskvandsbiologisk Laboratorium, Hillerød  
Københavns Universitet

Hans-Henrik Schierup  
Botanisk Institut  
Aarhus Universitet

November 1975.

## Projekt BI 7. Gudenåundersøgelsen

Kartering af rørsump- og flydebladsvegetationen i udvalgte søer i Gudenåsystemet.

### Projektets formål:

Med henblik på at registrere den aktuelle udbredelse af rør- symp- og flydebladsvegetationen i et med hensyn til eutrofi- grad bredt spektrum af søer, optoges projektet i Gudenåun- dersøgelsen som projekt BI 7. De karterede vegetationstyper, der er flerårige, giver ved deres artssammensætning og areal- mæssige udbredelse et udtryk for de enkelte søers nærings- saltbelastning over en årrække, idet de tilførte nærings- salte for en del akkumuleres i makrofytvegetationen.

### Projektets finansiering:

Projektet er blevet støttet økonomisk af Gudenåundersøgelsen med kr. 19.000 og af Det Naturvidenskabelige Forskningsråd med kr. 10.000.

Bevillingen fra Gudenåundersøgelsen er anvendt til feltkar- teringer og dermed forbundne udgifter.

Bevillingen fra Forskningsrådet er anvendt til en dækkende luftfotografering af samtlige søer i Gudenåsystemet samt Viborgsøerne.

Omkostninger i forbindelse med udtegning og rehtegning af kort er afholdt af de involverede institutioner: Ferskvands- biologisk laboratorium, Københavns Universitet og Botanisk Institut, Aarhus Universitet.

### Projektets metodik og forløb:

Vegetationskarteringen er foretaget udfra luftfotos optaget på infrarød-følsom farvefilm i måleforholdet ca. 1:5000 (lodoptagelser) med 60% stereoskopisk overlappning i format 24 x 24 cm. Den anvendte fototeknik letter tydeligt af op- tagelserne, idet den på traditionelle farveoptagelser jævnt grønne bredvegetation artsdifferentieres i forskellige røde farver. Farvedifferentieringen i forbindelse med stereosko- pisk betragtning giver således mulighed for en god identifi- kation på artsniveau under forudsætning af optimal fotokva- litet.

Optagelserne fandt sted i august 1973 og de fremkaldte dia- positiver, ca. 400 stk., forelå medio september 1973. Billed- kvaliteten var ikke som forudsat, idet filmene var undereks- ponerede. Dette erkendtes af fotofirmaet (Landinspektør- nes Luftfoto Opmåling, LLO), der lovede at foretage nye opta- gelser i 1974. Disse optagelser fandt ligeledes sted i august

og var fremkaldt i oktober 1974. Heller ikke disse optagelser var som ønsket, idet differentieringen i den infrarøde del af spektret var meget ringe på grund af anvendelse af et forkert filter.

Da en omfattende del af feltkarteringerne på dette tidspunkt var udført, skønnedes det rimeligt at anvende de foreliggende billeder, selvom dette ville medføre et væsentligt større feltkarteringsarbejde end forudset med henblik på identifikationen af de enkelte arter. Feltarbejdet blev herefter videreført i oktober og november 1974 og genoptaget i 1975 samtidig med at udtegningen af kortene blev påbegyndt.

#### Udtegning af vegetationskort:

Det anvendte måleforhold ca. 1:5000 betyder at 1 mm på billederne svarer til 5 m i marken. I praksis betyder dette, at de enkelte blade i f.eks. en åkandevegetation kan udskilles ved en passende forstørrelse.

Til udtegning af kortene er anvendt en 0,2 mm tushpen. Stregtykkelsen svarer altså til 1 m i marken. Da billedernes opløsningsevne tillader identifikation af bevoksninger mindre end 1 m<sup>2</sup>, sker der således af tegnetekniske årsager en forringelse af den information, der er til stede i fotooptagelserne.

Kortudtegningen er foretaget som kalkering af vegetationskonturerne fra fotos over på kalkerpapir ved gennemfaldende lys. De enkelte kalker er herefter stykket sammen til at omfatte hver sø i sin helhed. Ved sammenklipningen er Geodætisk Instituts nyeste kort anvendt som basis. Det skal bemærkes at de anvendte fotos ikke er oprettede, således at deres målfasthed ikke er kontrolleret. Ved sammenklipningen af de enkelte søkort synes det dog at fremgå, at den begåede fejl er minimal. En opretning og overtegning er mulig udfra det arkiverede billedmateriale, men har af økonomiske grunde ligget udenfor projektets rammer.

#### Vegetationsbeskrivelsen:

Rørsump- og flydebladsarter danner karakteristisk homogene bestående dækkende arealer fra nogle få til flere tusinde kvadratmeter. Vegetationstyper med mange arter er få og forekommer normalt kun i den indre rørsump. Hvor vegetationstypen "indre rørsump" er indtegnet, er den enten registreret ved den dominerende art, eller benævnt "Inrø" på kortet for Indre rørsump. Identifikationen af karakterarter i indre rørsump, af ydre rørsumps arter samt af flydebladsvegetationens arter, er foretaget enten ved landværts kartering eller fra en lille motorbåd. For hver enkelt sø er hele bredstrækningen incl. eventuelle ø-bredder enten undersøgt til fods eller fra båd. De registrerede arter og vegetationstyper er herunder blevet noteret på de i forvejen udtegnede kalker af foto. Noteringen af de enkelte arter er sket som en firbogstavkode udfra den enkelte arts latinske navn. Eksempelvis er tagrør,

Phragmites communis noteret som Phco. Artsliste med de anvendte forkortelser er opført sidst i rapporten.

#### Projektets søer:

Projektet omfatter de nedenfor nævnte søer, der er udvalgt med henblik på at repræsentere det produktions- og eutrofispektrum, der findes indenfor Gudenå-systemet:

|          |               |
|----------|---------------|
| Rævsø    | Thorsø        |
| Karlsø   | Bryrup Langsø |
| Kulsø    | Hinge sø      |
| Kvind sø | Allingsø      |
| Ørnsø    | Tange sø      |

Af de undersøgte søer kan kun Rævsø betragtes som uforurenet mens Karlsø og Thorsø er svagt belastede med spildevand. De øvrige søer er alle stærkt spildevandsbelastede. Tange sø adskiller sig fra de øvrige undersøgte søer ved at være en kunstig sø, dannet ved en opstemning af Gudenåen i 1921.

#### RÆV SØ.

##### Størrelse:

4,6 ha.

##### Dybde:

Ca. 10 m.

##### Til- og afstrømning:

Mangler til og afløb, dog findes en grøft som kan tilføre vand, på søens østside.

##### Rørsumpens udvikling:

Der er ikke ved søen udviklet nogen egentlig rørsump. Det område der i andre søer er karteret som rørsump er her dækket med grundskudsplanter.

##### Dominerende arter:

Sortgrøn Brasenføde, Lobelia, Strandbo og Liden Siv. Der findes ved søen en enkelt bevoksning af Tagrør på ca. 1 m<sup>2</sup>, denne skulle være udplantet ved søen omkring århundredeskiftet.

##### Andre bemærkninger:

Den hedesøtype der repræsenteres af Rævsø idag er enestående, og vi har her i landet kun 2 søer af denne type. Søen og dens bredvegetation bør derfor beskyttes så meget som overhovedet muligt.

KARLSØ.

Størrelse:

10,5 ha.

Dybde:

Ca. 3 m.

Af- og tilløb:

Søen modtager et tilløb fra Kringelbæk, der er belastet med spildevand fra Vinding. Søen har afløb til Bryrup Langsø.

Rørsumpens udvikling:

Meget veludviklet og ret artsrig. Ud mod dybere vand afløses rørsumpen af en flydebaldsvegetation, specielt i søens vestlige del.

Dominerende arter:

Søen har præg af en tidligere hedesøvegetation, idet der langs søbredden visse steder fortsat findes bevoksninger af Strandbo. En yderligere spildevandsbelastning af søen vil sandsynligvis medføre en reduktion af det areal, der i dag er dækket af rørsump.

BRYRUP LANGSØ.

Størrelse:

37,2 ha.

Dybde:

Ca. 8 m.

Vestenden af søen er lavvandet.

Af- og tilløb:

Modtager tilløb fra Kringelbæk og Nimdrup bæk. Afløbet fra søen går gennem Bryrup by. Søen er stærkt belastet med næringssalte fra Nimdrup bæk.

Rørsumpens udvikling:

Grundet kreaturgræsning og bebyggelse danner rørsumpen ikke nogen ubrudt bræmme rundt om søen. Ofte er de større rørsumplanter, Tagrør, Søkogleaks afløst af den mere færdsels- og græsningstålende Almindelig Sumpstrå.

Dominerende arter:

Tagrør, Søkogleaks, Almindelig Sumpstrå.

Andre bemærkninger:

Rørsumparealet skønnes ikke at ville ændre sig, da søens gennemsigthed ikke kan forringes yderligere.

KVIND SØ.

Størrelse:

17,8 ha.

Dybde:

Ca. 2 m.

Af- og tilløb:

Tilløb i søens østende med vand fra Bryrup Langsø og Bryrup bys renseanlæg. Afløb i vestenden til Kulsø.

Rørsumpens udvikling:

Søens nordlige bredder er stærkt præget af kreaturgræsning og ikke græsningstålende arter som tagrør mangler fulstændigt. Langs søens sydside er der en veludviklet rørsump. Ved udløbet i søens vestende er der en flydebladsvegetation.

Dominerende arter:

Tagrør, hvor der ikke er græsning.

KULSØ.

Størrelse:

16,8 ha.

Af- og tilløb:

Modtager vand fra Kvindsø. Afløbet føder Salten Å.

Rørsumpens udvikling:

Vegetationsbæltet er veludviklet langs hele søen, i søens vestende findes et stort område med flydebladsvegetation.

Dominerende arter:

Tagrør, Høj Sødgræs og Hvid Åkande.

ØRNSØ.

Størrelse:

42,1 ha.

Dybde:

10,5 m, med den største dybde i søens SØ-ende.

Af- og tilløb:

Tilløb fra Funder Å og Funder holme samt fra et rensningsanlæg for Silkeborgs vestlige del, renseanlægget har afløb gennem Pøtsø. Søens afløb ligger ved Lysbro.

Rørsumpens udvikling:

Langs næsten hele søen er der en meget kraftig og veludviklet rørsump, som kun på to steder er afbrudt af bebyggelse. Rørsumpen synes at være begunstiget af de store næringsmængder der tilføres søen.

Dominerende arter:

Tagrør.

THORSØ.

Størrelse:

71,1 ha.

Dybde:

7,8 m, men dybden er vekslende i de forskellige bassiner i søen.

Til- og afløb:

I vestenden af søen er der et tilløb fra Jenskjær og nogle store kildefelter. Langs søens sydside er der mange væld og små bække. Afløbet Gravbækken ligger i søens østlige ende.

Rørsumpens udvikling:

Søens sydside er skovbevokset og rørsumpens vegetation er derfor svagt udviklet. Langs søens nordside er der en smal bræmme af vegetation, der dog mange steder er afbrudt af træbevoksninger og bebyggelse.

Dominerende arter:

Rørsumpen er artsmæssig ret afvekslende med en del flydebladsvegetation. Kvantitativt er Tagrør dominerende.



HINGE SØ.

Størrelse:

106,0 ha.

Dybde:

Middeldybde 1,55 m.

Til- og afløb:

Haarbæk og Mausing Møllebæk er foruden flere mindre bække søens vigtigste tilløb. Afløbet i søens østende løber i Alling Å.

Rørsumpens udvikling:

Rørsumpen er veludviklet, men den er flere steder reduceret af ellesumpe og kreaturgræsning. Her har de græsningstålende arter, Almindelig Sumpstrå og Kalmus, vundet indpas. Flydebladsvegetationen er meget kraftig specielt i søens vestlige ende. Rørsumpen er artsrig.

Dominerende arter:

Tagrør og Søkogleaks. Partielt er Åkande vigtig.

ALLING SØ.

Størrelse:

40,3 ha.

Dybde:

Ca. 2,5 m.

Til- og afløb:

Søen gennemstrømmes af Alling Å.

Rørsumpens udvikling:

Dele af syd og nord bredderne er græsningspåvirkede. Rørsumpvegetationens mangler på disse strækninger, bortset fra *Acorus calamus* der undgås af kreaturer. Søen tilføres nu store slam-mængder, hvilket har betinget en kraftig vækst af flydebladsvegetationen i søens vestlige ende.

Dominerende arter:

Rørsumpen er artsrig og kvantitativt domineret af Tagrør. Flydebladsvegetationen består udelukkende af Gul og Hvid Åkande.

TANGE SØ.

Størrelse:

Ca. 625 ha.

Dybde:

Middeldybde 3,2 m.

Til- og afløb:

Søen gennemstrømmes af Gudenåen.

Rørsumpens udvikling før Ansbro:

Langs næsten hele bredden er der en veludviklet rørsump, som dog enkelte steder er reduceret af kreaturgræsning. Rørsumpum er mere afvekslende end i de øvrige undersøgte søer. Høj Sødgræs, Kalmus og Smalbladet Dunhammer er således vigtige i rørsumpen.

Dominerende arter:

Tagrør, Søkogleaks, Kalmus, Høj Sødgræs og Smalbladet Dunhammer.

Rørsumpens udvikling efter Ansbro:

Langs østsiden mangler rørsumpen over lange strækninger grundet kreaturgræsning, og et enkelt sted p.g.a. et nyt vej anlæg. Langs vestsiden, som er skovklædt, er vegetationen spredt, og mangler mange steder.

Bemærkninger til vegetationen i Tange sø:

Som nævnt i indledningen er Tange sø kunstigt dannet, og søens alder er kun ca. 55 år. Disse forhold viser sig i udviklingen af søens rørsump, som bærer præg af ikke at have nået et modent stadium. Det kan således bemærkes, at Smalbladet Dunhammer og Kalmus danner meget store bevoksninger i Tange sø, et forhold der ikke er iagttaget i de øvrige undersøgte Gudenå søer. Disse forskelle i udbredelsesmønstre kan dels forklares spredningsbiologisk, dels eventuelt ved søens flodkarakter betinget af den hurtige vandudskiftning.

Sammenfattende bemærkninger:

Ved vurderingen af de på de enkelte søkort indtegnede vegetationer skal det bemærkes, at det kun er en given vegetations arealmæssige udbredelse, der er registreret. Signaturen udviser således intet om en given vegetations tæthed eller biomasse.

Det har ved den foretagne kartering været tilstræbt at få samtlige forekommende bevoksninger indtegnet og identificeret til art. På grund af længden af den tidsperiode feltkarteringerne har strakt sig over i forhold til de enkelte arters optimale udbredelse i deres vegetationsperiode, kan der, specielt vedrørende bevoksninger af mindre udstrækning, være sket fejlbestemmelser eller udeladelser.

Anvendelsen af IR- følsom farvefilm, der i det foreliggende projekt for første gang er anvendt til vegetationskartering her i landet, viser sin begrænsning ved sydvendte træbevoksede bredder, hvor skyggedannelser fremtræder som absolut sorte arealer. I en del tilfælde er bevoksninger ved sydvendte bredder derfor karteret udelukkende ud fra feltkarteringer. Der kan derfor i disse tilfælde være arealmæssige unøjagtigheder, idet vegetationsbælternes bredde her er skønnet. Projektets vigtigste resultat er etableringen af et referencemateriale, der kan ligge til grund for kvantitative og kvalitative vegetationsændringer indtrådt som følge af naturlig søudvikling eller som følge af kulturbetingede indgreb, som permanente vandstandsændringer, ændringer i spildevandsbelastninger eller restaureringsforanstaltninger. Dette basismateriale omfatter, som indledningsvis nævnt, fotos af et antal søer optaget på samme tidspunkt. En liste over samtlige fotograferede søer er medtaget sidst i rapporten. Der er på indeværende tidspunkt ikke udtegnet kort over disse søer, men feltkarteringerne afsluttedes i sommeren 1975.

Artsliste og anvendte forkortelser:

| <u>Navn</u>              |                       | <u>Forkortelse</u> |
|--------------------------|-----------------------|--------------------|
| Acorus calamus           | Kalamus               | Acca               |
| Alisma plantago-aquatica | Vejbredskeblad        | Alpl               |
| Baldingera arundinaceae  | Rørgræs               | Baar               |
| Bidens cernua            | Nikkende Brøndsel     | Bice               |
| Butomus umbellatus       | Brudelys              | Buom               |
| Carex acutiformis        | Kærstar               | Caac               |
| Calla palustris          | Kærmysse              | Capa               |
| Carex rostrata           | Næbstar               | Caro               |
| Epilobium hirsutum       | Lådden dueurt         | Ephi               |
| Equisetum fluviatile     | Dyndpadderokke        | Eqfl               |
| Glyceria maxima          | Høj Sødgræs           | Glma               |
| Heleocharis palustris    | Almindelig Sumpstrå   | Hepa               |
| Indre rørsump            |                       | Inrø               |
| Iris pseudacorus         | Gul Iris              | Irps               |
| Littorelia uniflora      | Strandbo              | Liun               |
| Lysimachia thyrsoflora   | Duskblomstret Fredløs | Lyth               |
| Nuphar luteum            | Gul Åkande            | Nulu               |
| Nymphaea alba            | Hvid Åkande           | Nyal               |
| Phragmites communis      | Tagrør                | Phco               |
| Polygonum amphibium      | Vand-pileurt          | Poam               |
| Potamogeton natans       | Svømmende Vandaks     | Pona               |
| Scirpus lacustris        | Søkogleaks            | Scla               |
| Sparganium ramosum       | Grenet Pindsvineknop  | Spra               |
| Typha angustifolia       | Smalbladet Dunhammer  | Tyan               |
| Typha latifolia          | Bredbladet Dunhammer  | Tyla               |
| Veronica beccabunga      | Tykladet Ærenpris     | Vebe               |

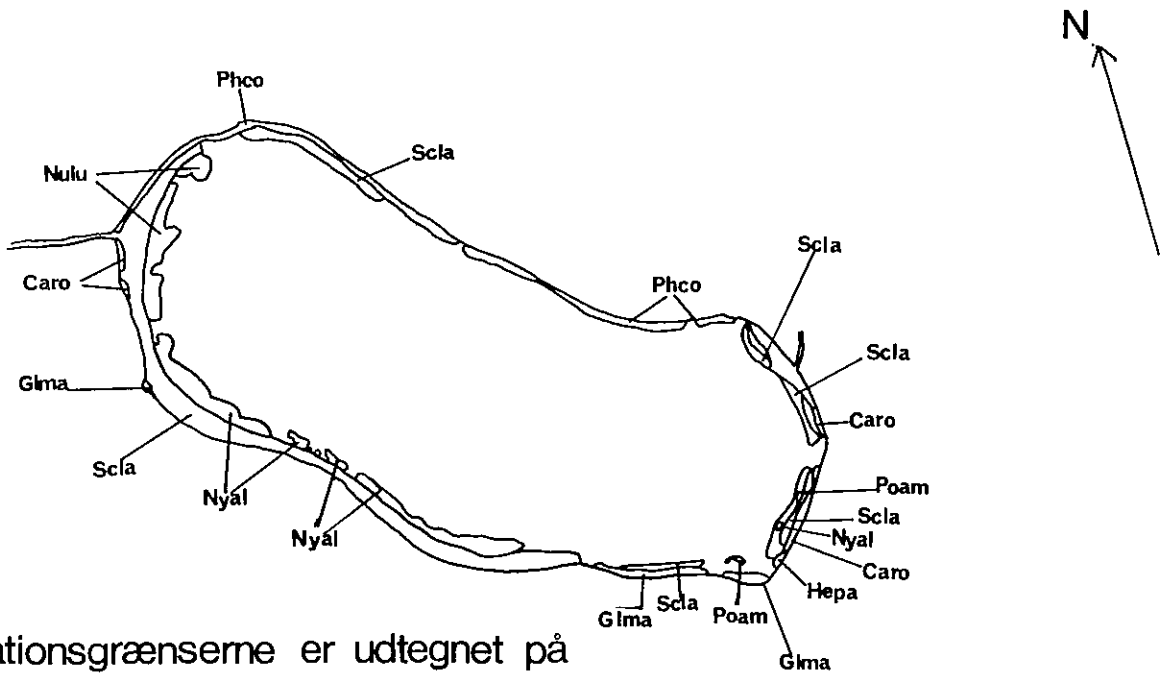
Søer fotograferet med IR-følsom farvefilm for forskningsrådsbevilling nr. 511-2737:

|               |                  |
|---------------|------------------|
| Alling sø     | Mossø            |
| Almind sø     | Nørresø          |
| Birksø        | Oversø           |
| Blidsø        | Ravnsø           |
| Borre sø      | Ry Møllesø       |
| Brassø        | Rævsø            |
| Bryrup Langsø | Rødsø            |
| Grane Langsø  | Salten sø        |
| Gudensø       | Silkeborg Langsø |
| Hald sø       | Skanderborg sø   |
| Halle sø      | Slåen sø         |
| Hampen sø     | Stigsholm sø     |
| Hinge sø      | Søbygård sø      |
| Julsø         | Søndersø         |
| Kalgård sø    | Tange sø         |
| Karlsø        | Thorsø           |
| Knudsø        | Torup sø         |
| Kongsø        | Vedsø            |
| Kulsø         | Vejlsø           |
| Kvindsø       | Vessø            |
| Lillesø       | Ørnsø            |

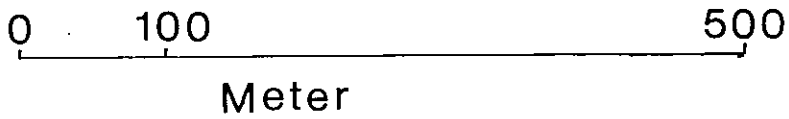
Filmmaterialet opbevares på Botanisk Institut, Aarhus Universitet. Enkelte billeder fra Mossø har været udlånt til lektor cand. scient. Leif Christensen, der har publiceret et fotografi i en artikel i Geografisk Orientering:

Christensen, L., 1974: Infrarød stråling benyttet til Remote Sensing - Fjernanalyse. - Geografisk Orientering nr. 6, 4. årgang, 1974.

# Karlsø

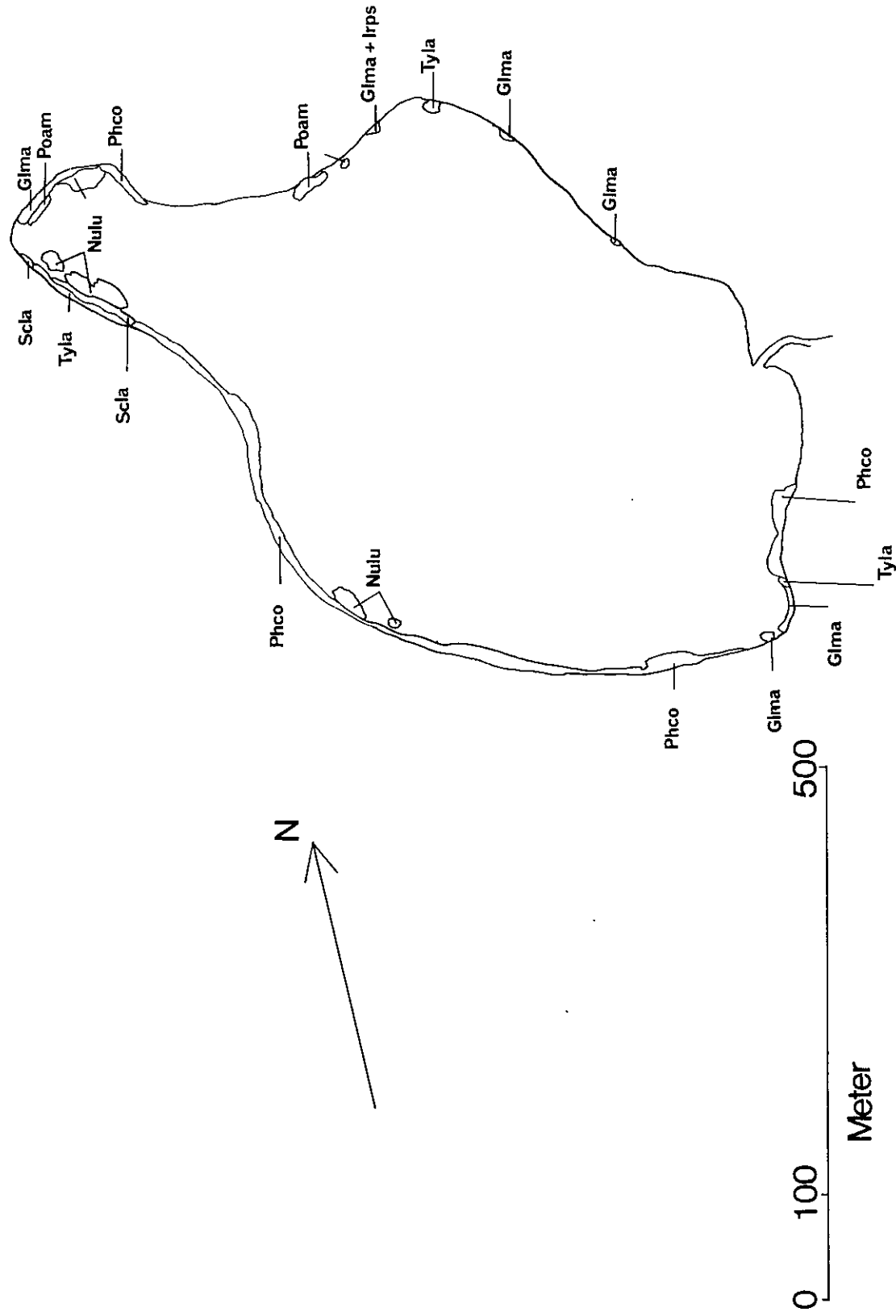


Vegetationsgrænserne er udtegnet på grundlag af IR-fotos optaget 1974 & 1975  
S.Wium-Andersen og H.H. Schierup





# Kvindso

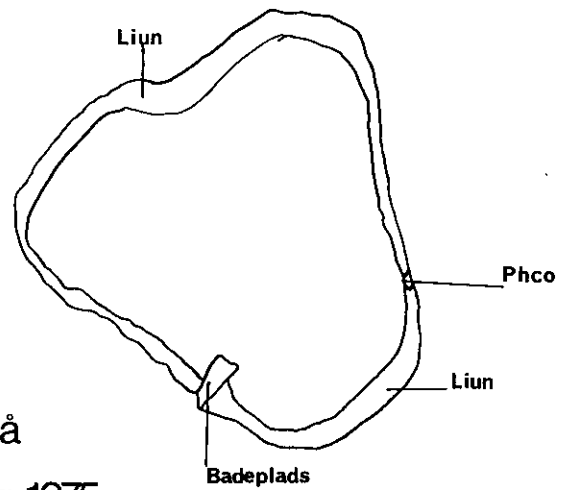


Vegetationsgrænserne er udteget på grundlag af IR-fotos optaget 1974 og 1975. S.Wium-Andersen og H.H. Schierup.

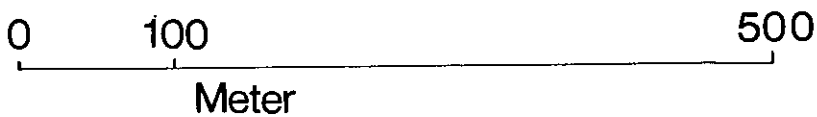




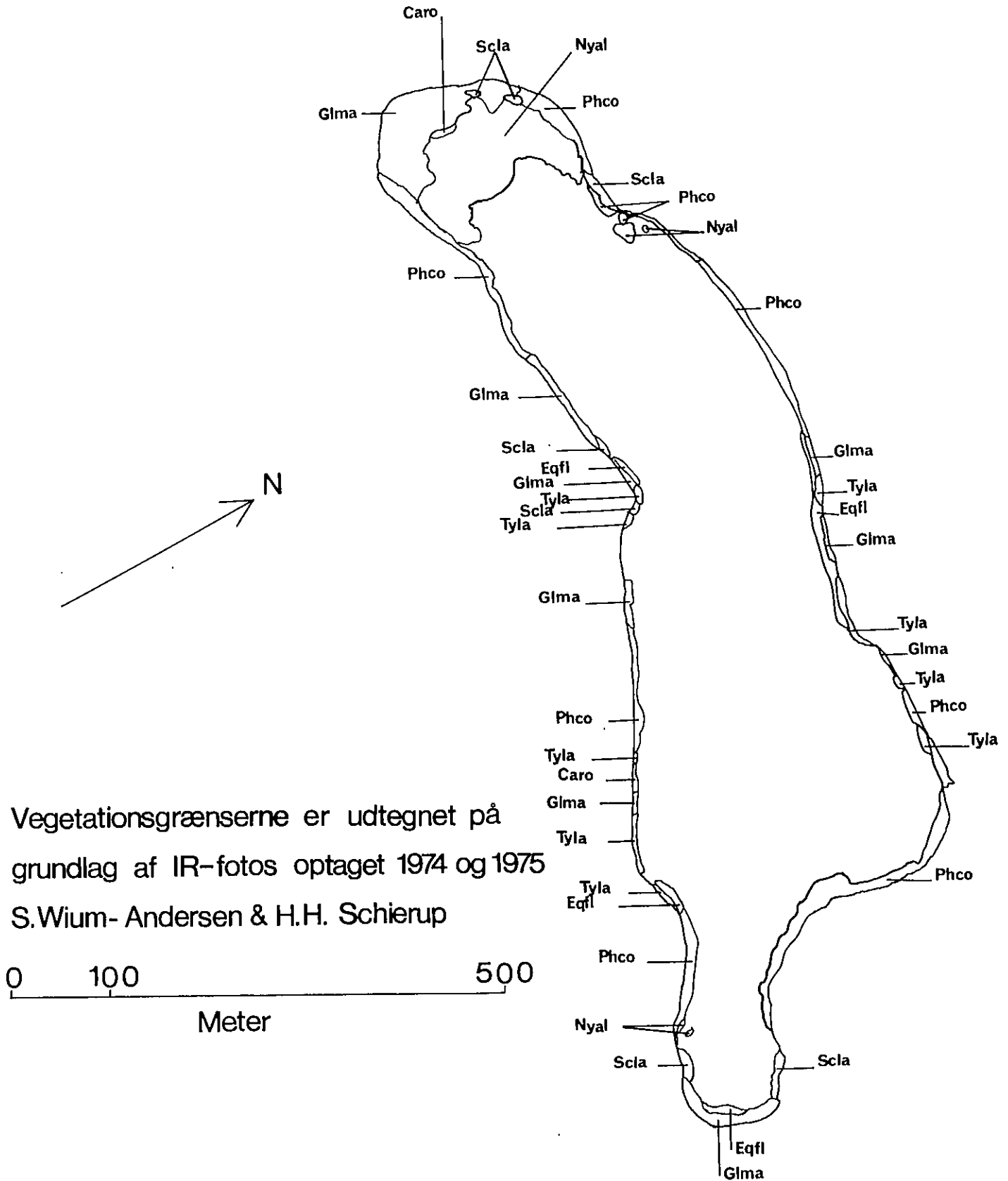
# Rævsø



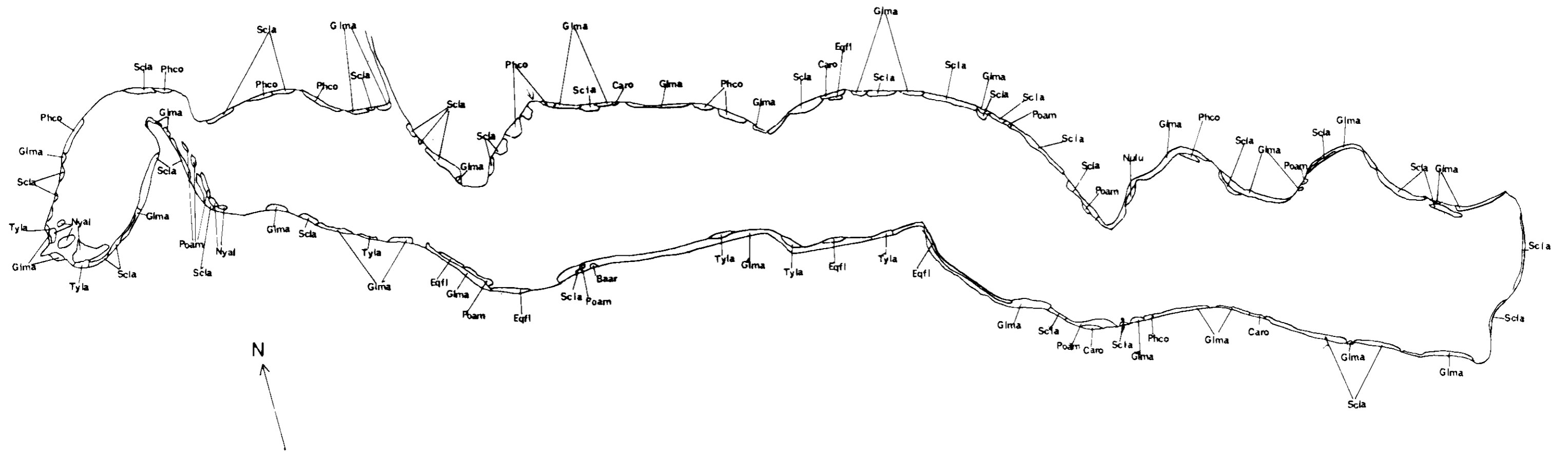
Vegetationsgrænserne er udtegnet på grundlag af IR fotos optaget 1974 og 1975  
S.Wium-Andersen og H.H.Schierup



# Kulsø



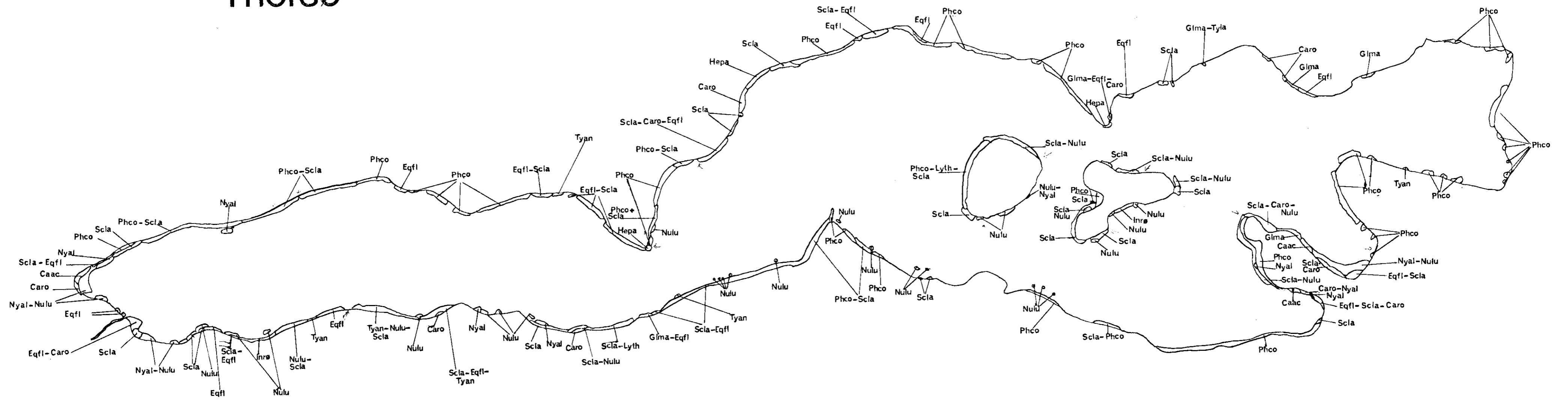
# Bryrup Langsø



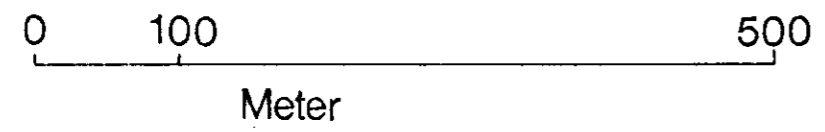
Vegetationsgrænserne er udtegnet på grundlag af IR-fotos optaget 1974 & 1975  
S.Wium-Andersen og H.H. Schierup

0 100 500  
Meter

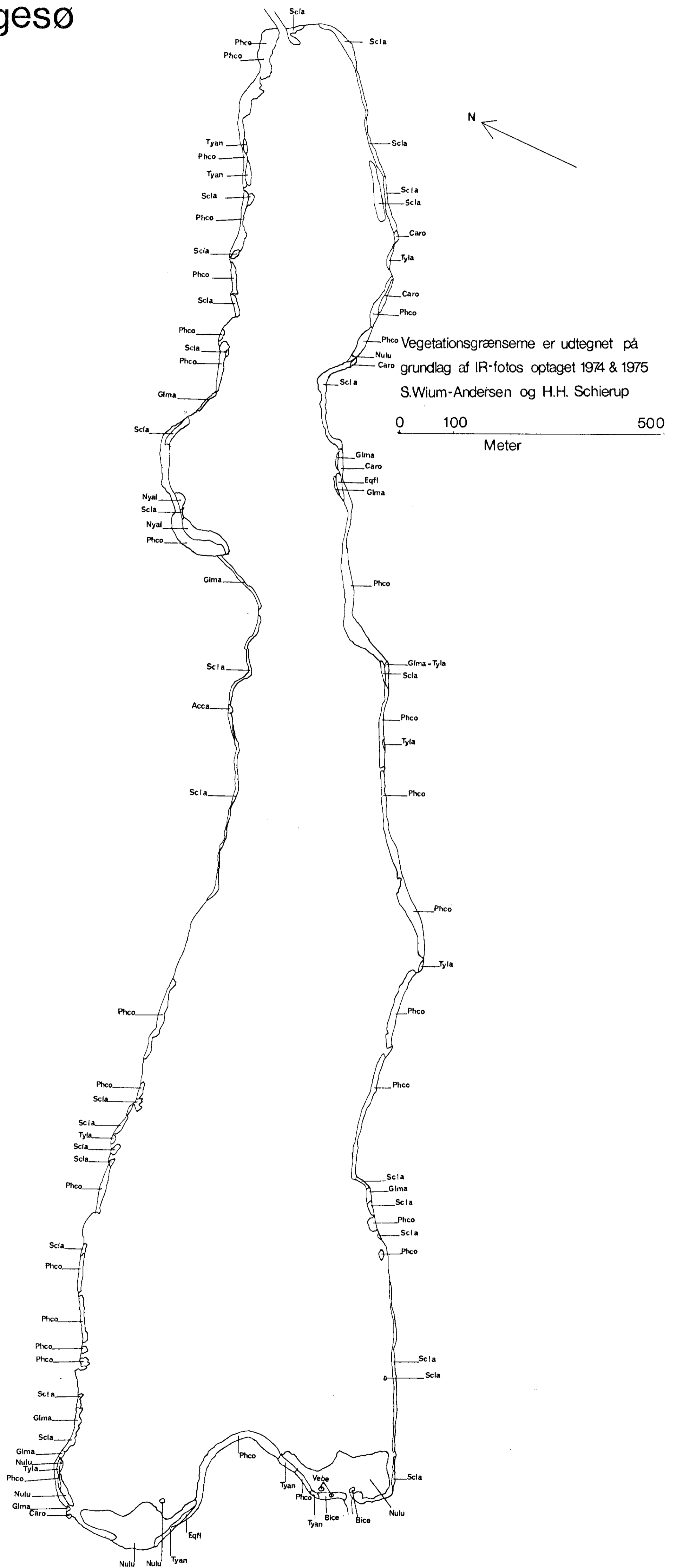
# Thorsø



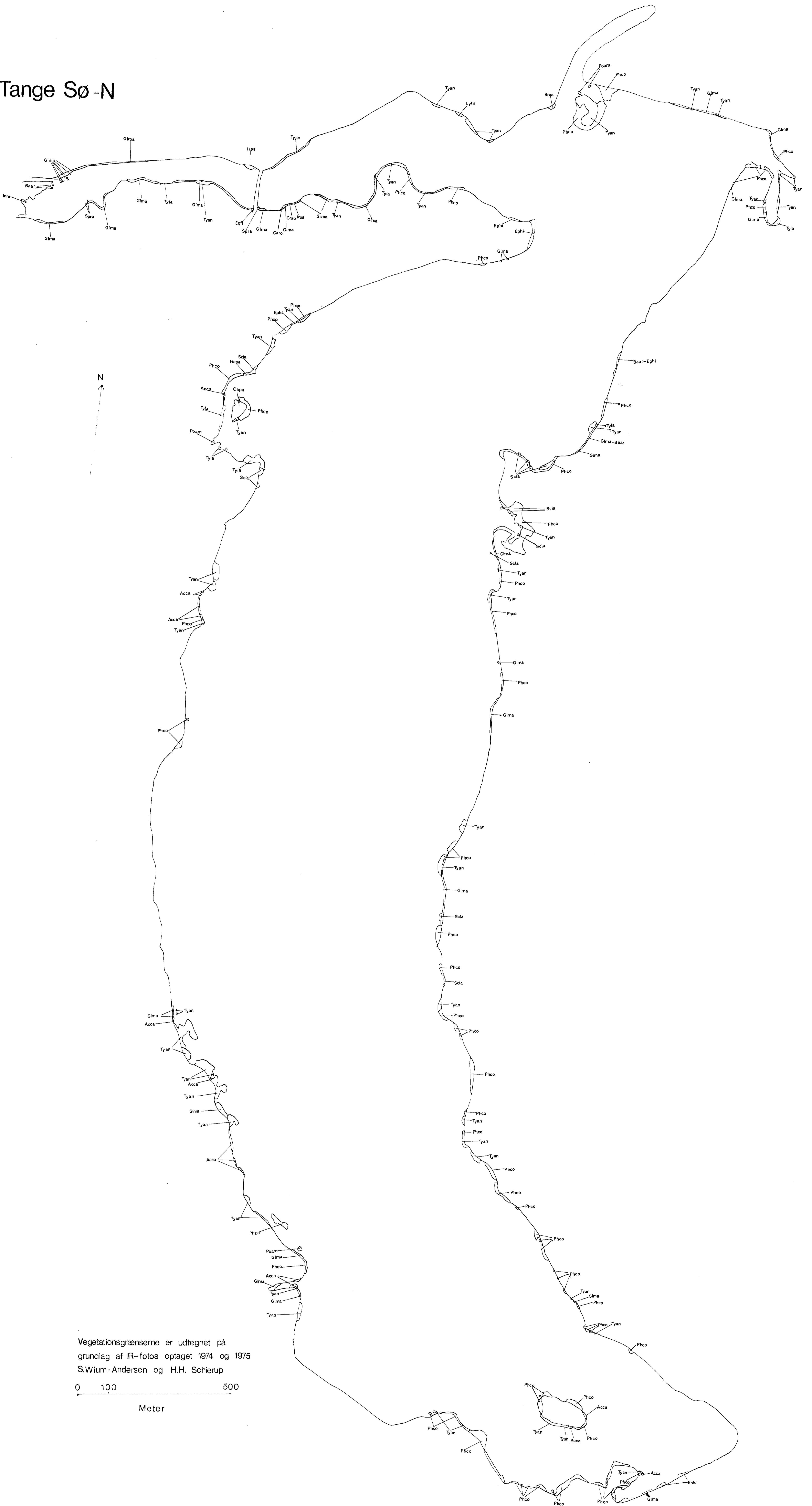
Vegetationsgrænserne er udtegnat på grundlag af IR-fotos optaget 1974 og 1975  
S.Wium-Andersen og H.H. Schierup



# Hingesø



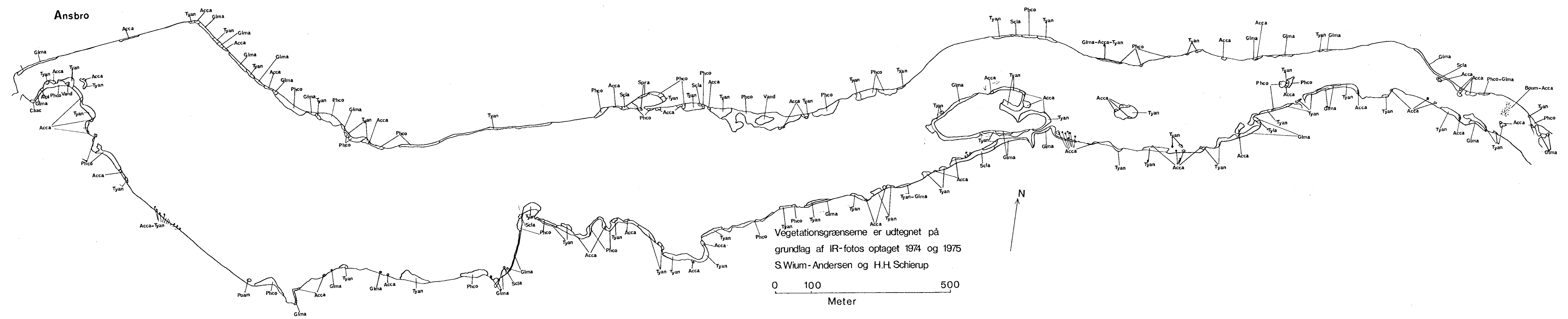
# Tange Sø-N



Vegetationsgrænserne er udtegnede på grundlag af IR-fotos optaget 1974 og 1975  
S.Wium-Andersen og H.H. Schierup

0 100 500  
Meter

# Tangesø



Vegetationsgrænserne er udtegnet på grundlag af IR-fotos optaget 1974 og 1975  
S.Wium-Andersen og H.H.Schierup

0 100 500  
Meter