



Det Grønlandske Arboret

– ca. 40 år efter de første plantninger

The Greenlandic Arboretum

– approx. 40 years after the first plantings

ANDERS RÆBILD, KENNETH HØEGH, BIRGITTE JACOBSEN,
ERIK DAHL KJÆR, HENRIK MEILBY

Foto overfor:

Smukke efterårsfarver i det grønlandske arboret

RESUMÉ

Artsfattigdommen i det sydlige Grønlands naturlige trævegetation er iøjnefaldende sammenlignet med den rige trævegetation, som findes i Nordamerika, Europa og Asien på de samme breddegrader. Plantningerne i Det Grønlandske Arboret i Narsarsuaq blev påbegyndt i 1976 for at undersøge, om forskellige eksotiske træarter kunne klare sig i det for Grønland relativt gunstige klima.

Igennem de sidste 40 år er der blevet plantet ca. 108.000 træer, repræsenterende ca. 134 arter. Under feltarbejde fra 2013 til 2019 har vi registreret 850 træer, som tilhører ca. 50 arter. Vores resultater viser, at en lang række nåletræarter klarer sig ganske fint i Narsarsuaq. De mest lovende arter indtil videre synes at være *Larix sibirica*, *Picea glauca*, *P. engelmannii*, *Pinus contorta* og *Abies lasiocarpa* samt hybriderne mellem *P. glauca* og *P. sitchensis*. Også adskillige løvtræarter klarer sig godt, hvoraf de bedste indtil videre synes at være *Populus balsamifera*, *P. trichocarpa* og *Salix alaxensis*.

Under arbejdet har vi fundet naturlig foryngelse af nogle af nåletræarterne. Sydgrønland synes således at have et stort potentiale for trævækst, et potentiale som sandsynligvis bliver større med de forventede temperaturstigninger.

EQIKKARNERA

Kalaallit Nunaata kujataani orpiit pinn-gortitap naatitaasa akornanni orpiit assigiinngitsut amerlagisassaanninnerat Amerikap Avannaani, Europami Asia-milu allorniusami sanimukartumi tassani orpeqarluartumut sanilliullugit ersaris-sorujussuovoq. Orpiit assigiinngitsut nunanit allaneersut Kalaallit Nunaata sila-annaani atoruminartumi naasinnaanersut misissorniarlugit Narsarsuarmi Kalaallit

Nunaata Orpiuteqarfiani orpinnik ikkus-suineq 1976-imi aallartinneqarpoq. Ukiut 40-t ingerlaneranni orpiit 108.000-t, taakkunanga orpeqatigiit assigiinngitsut 134-t missaanniittut ikkussorneqarsimapput. 2013-imi, 2016-imi 2017-imilu ilisimatusarnermik ingerlatsinermi orpiit 850it, taakkunanga orpeqatigiit assigiinngitsut 50-it missaanniittut nalunaarsorpavut. Orpiit meqquataasallit amerlanerujussuit Narsarsuarmi naggorissuusut misissuunitsinni paasivarput. Ulloq manna tikillugu orpiit neriulluarnarnerit tassar-pasipput *Larix sibirica*, *Picea glauca*, *P. engelmannii*, *Pinus contorta* og *Abies lasiocarpa* kisalu *glauca sitchensis*-imik akusaq. Aamma orpiit katagartunik pilutallit arlallit naggorissuupput, ullorlu manna tikillugu taakkunanga naggorinnerit ilaat tassar-pasillu-tik *Populus balsamifera*, *P. trichocarpa* aamma *Salix alaxensis*. Orpiit meqquataasallit ilaasa nutaaliernerinik nassaartoqarsimavoq. Kalaallit Nunaata kujataa taamatuttaaq orpinnik naatitsiviusinnaanissaa periarfissaalluarpoq, periarfissap tamatuma sila-annaap kissakkiartorneratigut annertunerulernissaa naatsorsuutigisariaqarpoq.

ENGLISH SUMMARY

The low diversity of tree species in the natural vegetation of Southern Greenland is conspicuous compared to the rich tree vegetation found at similar latitudes in North America, Europe and Asia. Plantings in the Greenlandic Arboretum in Narsarsuaq were initiated in 1976 to investigate if exotic tree species would thrive in the relatively favorable climate of the inner fjords of South Greenland. Through the past 40 years, approximately 108.000 trees have been planted, representing approximately 134 species. During fieldwork from 2013 to 2019 we have registered

850 trees belonging to approximately 50 species. Our results show that a number of conifer species are performing well in Narsarsuaq. The most promising species so far seem to be *Larix sibirica*, *Picea glauca*, *P. engelmannii*, *Pinus contorta* and *Abies lasiocarpa* and the hybrids between *P. glauca* and *P. sitchensis*. Several angiosperm trees have survived too, with the best species so far being *Populus balsamifera*, *P. trichocarpa* and *Salix alaxensis*. Some of the conifer species regenerate naturally by seed. Southern Greenland seems to have large potential for tree growth, which is likely to increase even more with the expected increases in temperature.

INDLEDNING

Grønland er fra naturens hånd næsten træløst, og selv uden for iskappen er de fleste landskaber kendetegnet ved at være næsten nøgne eller dækket af lave vegetationstyper, såsom græsstepper, heder eller tundra-vegetation. Hederne varierer fra tørre lavdækkede typer til frodige typer domineret af f.eks. *Rhododendron groenlandicum*. Frodige urtelier forekommer også, typisk på sydvendte beskyttede skråninger med god vandforsyning oppefra og forholdsvis dyb jord.

Især i de sydlige fjordlandskaber findes undtagelserne, idet der i beskyttede områder forekommer lave skove. Helt op til Diskobugten mod nord kan man desuden finde en lav buskagtig kratvegetation, som er høj nok til at være besværlig at færdes i.

Kongen blandt de hjemmehørende, grønlandske træer er Fjeld-Birk (*Betula pubescens* var. *pumila*), som kan blive over 8 m høj, men dog for det meste ikke når over 3-4 m og i øvrigt er karakteriseret ved at have en ofte krybende vækst og et stærkt forvredet udseende. Den krogede,

opstigende vækst skyldes muligvis, at arten hybridiserer med den nordamerikanske Kirtel-Birk (*B. glandulosa*).

Af de øvrige naturligt forekommende vedplanter kan nævnes de små træer Bjerg-El (*Alnus alnobetula* ssp. *crispa*, syn. *Alnus viridis*) og den nordamerikanske Grønlandsk Røn (*Sorbus groenlandica*) samt buskene Blågrå Pil (*Salix glauca* ssp. *callicarpaea* og *Salix glauca* ssp. *glauca*) og Fjeld-Ene (*Juniperus communis* ssp. *alpina*). Deciderede små skove af Fjeld-Birk findes kun i det allersydligste Grønland omkring 60°N.

Sammenlignet med vegetationen i Nordamerika, Europa og Asien er to ting karakteristiske for trævegetationen i Grønland: For det første er grænsen for trævegetation forskudt langt mod syd i Grønland sammenlignet med øvrige områder på den nordlige halvkugle, på nær det østlige Nordamerika hvor skovgrænsen i Labrador er på 53°N, langt sydligere end Grønland. For det andet er den grønlandske vegetation meget artsfattig, og især manglen på nåletræarter er iøjnefaldende.

Grønlandsk Røn, som i Quebec og Labrador holder sig inden for skovgrænsen af hvidgran (*Picea glauca*) og Nordamerikansk Lærk (*Larix laricina*), har ingen læ af nåletræer i Grønland. Når man samtidig tager i betragtning, at fossiler fundet ved Kap København i det nordlige Grønland indikerer, at der for 2-2,5 mio. år siden var rige skove med bl.a. *Picea mariana*, en uddød art af lærk (*Larix groenlandicum*), *Thuja occidentalis* og *Taxus* sp. (Bennike og Böcher, 1990), bliver det et regulært mysterium: Hvorfor er der så få træer på Grønland?

Adskillige botanikere har stillet sig selv det spørgsmål, og en naturlig konsekvens har blandt andet været at undersøge, om subarktiske og boreale træer fra alpine trægrænser kunne klare sig på Grønland – en



Fig. 1. Den hjemmehørende *Betula pubescens* er som oftest stærkt forvreden (foto: HM)

oplagt opgave for dendrologerne! Tidlige forsøg omfatter Herrnhuternes plantninger, Rosenvinges træer, enkelte andre forsøg samt sidst og ikke mindst plantagen i Qanassiassat, som viste, at det var muligt for nogle træarter at overleve i det barske klima (Meilby et al. 2019).

En bred afprøvning af mange træarter og oprindelser tog dog først fart med Søren Ødum's, Poul Bjerges og Kenneth Høegh's arbejde i Narsarsuaq, som ledte til etableringen af Kalaallit Nunaata Orpiuteqarfia (Arboretum Groenlandicum eller det Grønlandske Arboret, som arboretet også vil blive omtalt som i det følgende). Disse forsøg har vist, at adskillige træarter kan overleve, sætte frø, og endda producere levedygtigt afkom – og at det derfor snarere må være spredningsbarrierer, som har bevirket, at Grønland har få træer, end at det generelt er klimaet, som er for ekstremt (Fig. 1).

Under ophold i Narsarsuaq i 2013, 2016, 2017 og 2019 støttet af G.B. Hartmann's Fond har vi påbegyndt en registrering og opmåling af træer i det Grønlandske Arboret. Formålet med denne artikel er at lave en foreløbig status og at præsentere nogle af de til tider overraskende resultater.

KALAALLIT NUNAATA ORPIUTEQARFIA – HVOR OG HVORNÅR?

Palæo-eskimoiske kulturer har levet i Grønland gennem årtusinder, men Erik den Røde og hans mandskab var de første mennesker med landbrugsbaggrund der oplevede de gode vækstbetingelser, der karakteriserer de indre dele af Sydgrønlands fjorde og specielt landskaberne omkring Narsarsuaq.

Under tre års fredløshed fra Island i

980'erne benyttede han lejligheden til at udforske det sydlige Grønland og fandt gode muligheder for græsning langs med fjordene. Erik valgte at slå sig ned ved Tunulliarfik-fjorden (også kaldet Skovfjord eller Eriksfjord), muligvis direkte over for det sted, hvor Narsarsuaq med det Grønlandske Arboret blev etableret 1000 år senere (se dog Guldager 2000).

De fleste kendte nordbobebygninger findes i det indre af fjordene, som (sammenlignet med mere kystnære egne) har et kontinentalt præget klima med relativt høje sommertemperaturer, som giver gode betingelser for plantevækst. Også den senere indvandrende inuitkultur fandt området attraktivt på grund af de gode fangstmuligheder i området, og der ligger derfor et stort antal ruiner efter vinterboladser langs fjordene.

Inuitkulturen var en tilpasningsdygtig kultur, også i forhold til landbrugsmulighederne. Således blev der fra slutningen af 1700'tallet, efter at kolonierne var blevet grundlagt langs kysten, etableret landbrug

i bygden Igaliku, og så småt begyndte området igen at blive udnyttet til græsning. Der findes i dag adskillige fåreholdergårde langs fjorden, hvilket betyder, at buskvegetationen bliver påvirket af græsning. Stadig er der i mange områder på beskyttede steder uden græsning lave birke- og pilekrat, som indikerer at trævækst er mulig.

Klimadata fra lufthavnen i Narsarsuaq 1961-2011 viser, at gennemsnitstemperaturerne var over 5°C fra maj til september med en gennemsnitstemperatur på hele 10.6°C for juli måned. I samme periode faldt der gennemsnitlig 188 mm nedbør.

Det er dog karakteristisk, at der er en del variation fra år til år, og for eksempel var somrene 1981, 1982, 1989 og 1992 meget kolde (Fig. 2). Der kan også lejlighedsvis optræde tørke i højsommeren, når smeltevandet er drænet af eller fordampet, og nedbøren er lav. En tredje begrænsende faktor er den tørre og varme fönvind, som lejlighedsvis optræder. Udover at være meget kraftig, kan den i senvinteren og det tidlige forår føre til afbrydelse

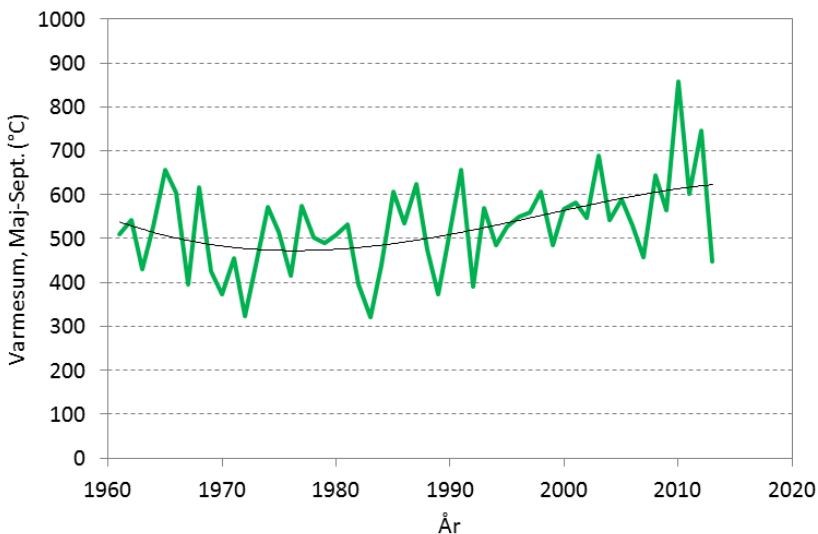


Fig. 2. Varmesummen fra maj til september for årene frem til 2013. Den mørke linje angiver tendensen. Varmesummen er beregnet som summen af graddage med 5 °C som tærskelværdi.

af vinterhvilen og svidninger af nogle træarter.

På trods af dette er det Grønlandske Arboret placeret under noget nær optimale klimatiske betingelser i Grønland. Beliggenheden skyldes dog også tilstedeværelsen af lufthavnen i Narsarsuaq, som gjorde det muligt forholdsvis let at transportere både planter og dendrologer til stedet. Denne mulighed blev flittigt benyttet af Søren Ødum, som i nogle tilfælde arrangerede gratis transport af planter fra Arboretet i Hørsholm til Grønland med forsvarets Hercules-fly.

Fra landingsbanen til Arboretet er der i luftlinje knapt 200 m, selv om man fra terminalen vel nok skal gå en halv km for at komme til plantningerne. Arboretet er placeret på ca. 150 ha omkring et lille højdedrag, som kaldes for Signalhøjen, og på sletten nord for det. De første plantninger blev etableret på den sydlige side af Signalhøjen, men plantningerne blev senere udvidet til også at omfatte et stort dalstrøg eller bassin på den nordøstlige side (Fig. 3). Fra Signalhøjen (226 m høj) er der en fremragende udsigt over området og en tunge af indlandsisen cirka 8 km væk.

I Narsarsuaq fandt de første kendte plantninger sted i 1966, hvor der blev etableret en række fænologiske haver i Grønland på initiativ af bl.a. P.C. Nielsen (Sestorf 1970). Af vedplanter blev der plantet *Ribes alpinum* og *Larix sibirica*, hvoraf kun lærken har overlevet til i dag. Det er de såkaldte 'P.C. Niensens lærke' som stadig vokser på sletten og i 2013 blev målt til at være knap 9 meter høje.

Hovedparten af træerne i det Grønlandske Arboret blev dog først plantet i årene fra 1976 og fremefter, hovedsagelig på initiativ af Søren Ødum. Dette arbejde er senere fulgt op af Kenneth Høegh.

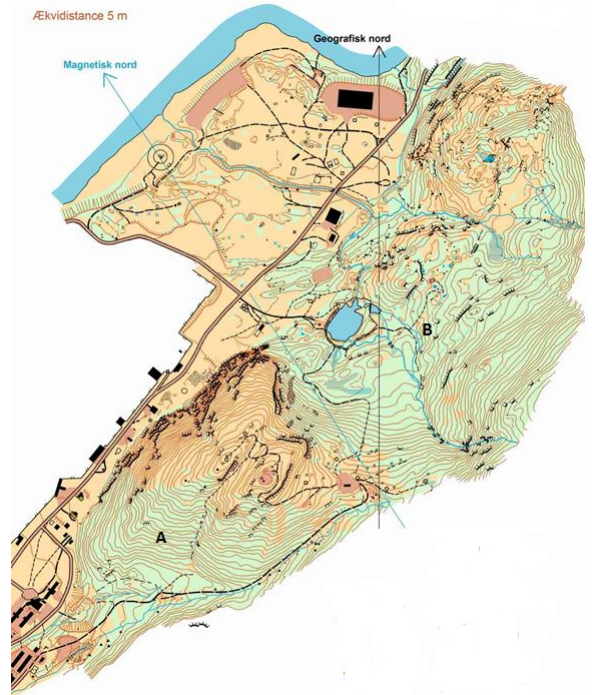


Fig. 3. Kort over Det Grønlandske Arboret. De ældste plantninger er angivet ved A, mens de nyere plantninger på nordøstsiden af Signalhøjen er etableret i et større område omkring B.

Materialet omfatter et bredt udvalg fra målrettede planteindsamlings ekspeditioner i Nordamerika, Skandinavien og Asien samt i mindre omfang frø og planter modtaget fra kolleger i subarktiske og alpine områder.

I 1971 blev der indsamlet i Rocky Mountains, og i 1981 gik turen til Alaska og Yukon (Ødum 1991). Materiale indsamlet gennem NISK-ekspeditionen til Yukon og British Columbia i 1979 indgik også. Det nordvestamerikanske materiale er fremtrædende, og der blev jævnligt introduceret materiale herfra.

Sideløbende optræder der i mindre omfang materiale fra Skandinavien, Rusland og Kina, og fra 1993 findes materiale fra New England, Quebec og Manitoba i det østlige Nordamerika. I 1994 optræder

en del materiale fra Finland, Sibirien og Kamtjatka, og 1998 blev der indsamlet i Alperne (Schweiz og Østrig). Også frø fra Himalaya, indsamlet i 1999, er blevet afprøvet. Den sidste større indsamlingsrejse fandt sted i 2000, hvor der blev samlet i det nordlige Ural og Østsibirien/Kamtjatka.

En opgørelse af partiernes registreringsår (Fig. 4a) viser, at antallet af introducerede frø- og plantepartier steg frem til 1993-94 og derefter gradvist aftog. En del materiale er især i nyere tid blevet introduceret via Island.

Plantelisten fra 2013 angiver, at der totalt er plantet ca. 108.000 planter. Op til 1986 blev der plantet op til nogle hundrede træer per år, men derefter accelererede antallet (Fig. 4b). Rekord blev sat i 1998, hvor der blev plantet ikke færre end 28.000 *Larix sibirica*. Selv om mange planter er døde siden plantning, har et betydeligt antal overlevet, og Arboretet har i dag tusindvis af levende træer i forskellige aldre og størrelser.

Ødum (1991) giver en tidlig oversigt over resultaterne, som i vid udstrækning stadig holder og er interessant læsning. Sørensen's afhandling var imidlertid begrænset

af, at planter i subarktiske områder ofte har en lang stagnationsfase efter plantning, og at han derfor ikke havde mulighed for at se væksten udfolde sig for alvor før han døde i 1999.

Inden for de sidste 20 år er væksten af træerne i det Grønlandske Arboret på det nærmeste eksploderet, og der ingen tvivl om, at Søren ville have glædet sig, hvis han kunne se plantningerne i dag.

FELTARBEJDET

Som tidligere omtalt fandt vores feltarbejde sted i august 2013, august 2016, maj 2017 og august 2019. Ganske få af træerne i den ældste del af Arboretet er mærket, så en væsentlig del af arbejdet bestod i at identificere hvilke træer, der står hvor. Plantningerne er dokumenteret med kortskitser og plantelister (Nissen 1992), men træarternes nøjagtige placering fremgår ikke.

I planlægningen af arbejdet har vi haft to prioriteter: For det første at få detaljeret viden om den ældste del af Arboretet, som er etableret på den sydlige side af Signalhøjen, og, for det andet, at gå på jagt i den øvrige del af Arboretet efter arter,

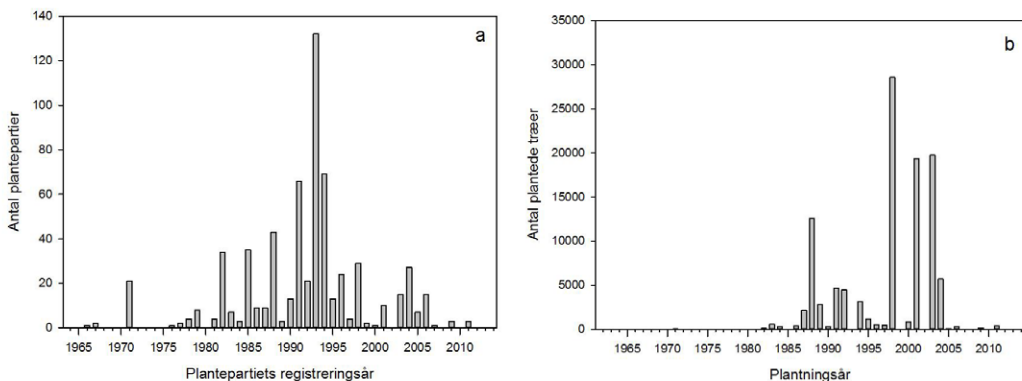


Fig. 4. Oversigt over antal plantepartier (a) og antal plantede træer (b) udplantet i det Grønlandske Arboret. I figur a) angiver årstallet indtil 2003 plantepartiets nummer i Hørsholm-arboretets database, og derefter udplantningsåret. I figur b) er det i alle tilfælde udplantningsåret, som er anført.



Fig. 5. Skiltene indeholder informationer om artsnavn, oprindelse og plantningsår.

som vi endnu ikke havde registreret. Som tredjeprioritet har vi haft at identificere og genmåle træer, som blev målt af Ida Marie Andersen og Lisbeth Sevel, da de var skovbrugsstuderende og lavede deres bacheloropgave i 2002 (Andersen og Sevel 2002).

Dermed må vi også tage et vigtigt forbehold: Vores opgørelser er ikke komplette, da der givetvis stadig står en del arter og ”putter sig” på et stadie, hvor de er svære at finde. På grund af arealets størrelse ved vi også, at der er en lang række

Tabel 1. Liste over registrerede arter. *List of registered species in Arboretum Groenlandicum.*

| Gymnospermer | Angiospermer |
|--|------------------------------|
| <i>Abies amabilis</i> | <i>Alnus incana</i> |
| <i>Abies balsamea</i> | <i>Alnus albobetula</i> |
| <i>Abies lasiocarpa</i> | <i>Betula pendula</i> |
| <i>Chamaecyparis nootkatensis</i> | <i>Betula pubescens</i> |
| <i>Larix decidua</i> | <i>Betula platyphylla</i> |
| <i>Larix gmelini</i> | <i>Cornus stolonifera</i> |
| <i>Larix laricina</i> | <i>Malus fusca</i> |
| <i>Larix lyallii</i> | <i>Populus balsamifera</i> |
| <i>Larix sibirica</i> | <i>Populus tremula</i> |
| <i>Picea abies</i> | <i>Populus tremuloides</i> |
| <i>Picea engelmannii</i> | <i>Populus trichocarpa</i> |
| <i>Picea glauca</i> | <i>Potentilla fruticosa</i> |
| <i>Picea lutzii</i> | <i>Prunus padus</i> |
| <i>Picea engelmannii</i> x <i>Picea glauca</i> | <i>Spirea salicifolia</i> |
| <i>Picea mariana</i> | <i>Chosenia arbutifolia</i> |
| <i>Picea rubens</i> | <i>Rosa acicularis</i> |
| <i>Picea sitchensis</i> | <i>Rosa amblyotis</i> |
| <i>Pinus albicaulis</i> | <i>Rubus spp.</i> |
| <i>Pinus aristata</i> | <i>Salix alexensis</i> |
| <i>Pinus banksiana</i> | <i>Salix borealis</i> |
| <i>Pinus cembra</i> | <i>Salix phylicifolia</i> |
| <i>Pinus contorta</i> | <i>Shepherdia canadensis</i> |
| <i>Pinus flexilis</i> | <i>Sorbus aucuparia</i> |
| <i>Pinus mugo uncinata</i> | |
| <i>Pinus pumila</i> | |
| <i>Pinus sylvestris</i> | |

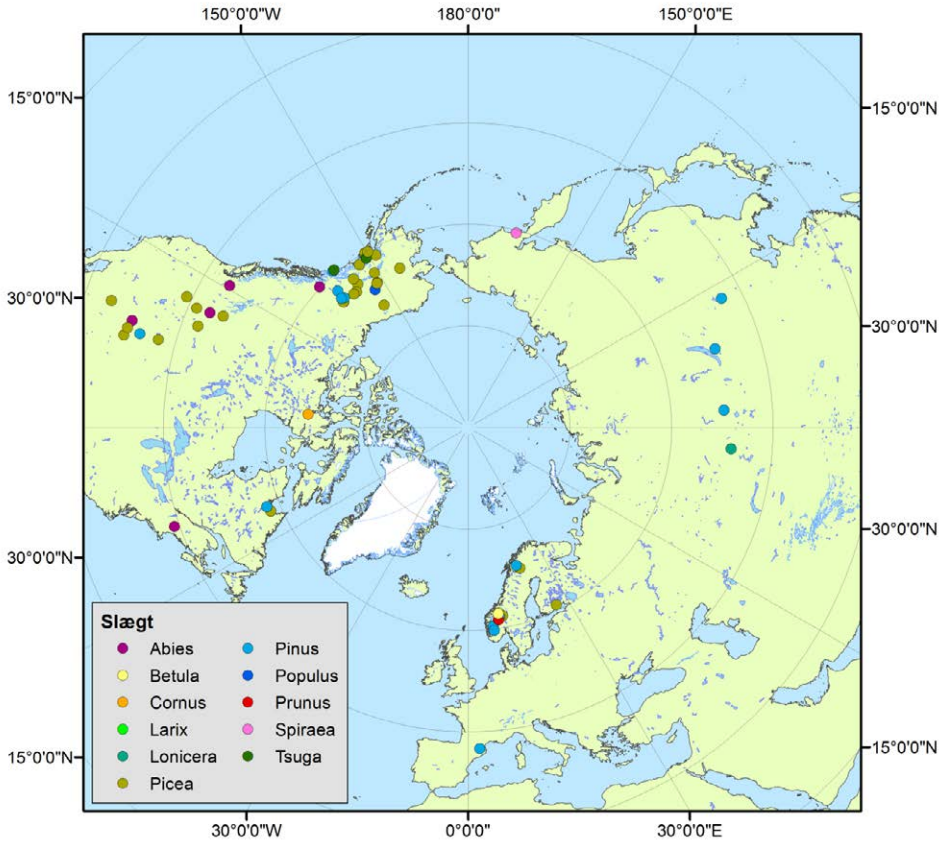


Fig. 6. Kort over registrerede provenienser, som har kunnet stedfæstes med sikkerhed.

provenienser, som vi endnu ikke har haft tid til at finde og identificere.

For at lette den efterfølgende identifikation har vi påsat nummererede skilte på alle registrerede træer samt indmålt dem med GPS. Langs stierne i den ældste del af arboretet på sydsiden af Signalthøjen har vi desuden på udvalgte træer sat iøjnefaldende røde skilte med artsnavn og oprindelse for interesserede besøgende (Fig. 5). Området bliver flittigt benyttet af både lokale og turister.

EN SLÆGTSVIS STATUS

Plantelisten afslører, at i alt ca. 134 arter er blevet forsøgt plantet, fordelt på ca. 580 plantepartier. Antallet af provenienser er

noget lavere, da nogle frøpartier er blevet opformeret flere gange.

Vi har indtil nu registreret og målt ca. 850 træer fordelt på ca. 50 arter og arts-hybrider (Tabel 1), som repræsenterer ca. 90 provenienser. Oprindelsen af 60 af provenienserne kan stedfæstes med nøjagtighed, mens resten af provenienserne enten har ukendt oprindelse, eller er indsamlet i bevoksninger eller arboreter udenfor deres naturlige udbredelsesområde. Et kort over de kendte oprindelser giver et godt indtryk af dominansen af Nordvestamerikanske oprindelser (Fig. 6).

Som tidligere nævnt er der dog en række arter og provenienser, som vi enten ikke har været i nærheden af eller har overset, og tomme områder på kortet

betyder ikke nødvendigvis, at der ikke har været afprøvet materiale derfra. I det følgende gennemgår vi de foreløbige observationer og resultater slægtsvist, startende med nåletræerne.

ABIES

Tre af de seks afprøvede ædelgran-arter er blevet identificeret og indgår i vores målinger, nemlig de nordvestamerikanske *Abies amabilis*, *A. balsamea* og *A. lasiocarpa*. Provenienser af både *A. balsamea* og *A. lasiocarpa* klarer sig på beskyttede lokaliteter, men grene og toppe over sneen skades i nogle vintre *A. amabilis* er plantet senere end de andre, og artens potentiale kan endnu ikke



Fig. 7. De højeste *Larix sibirica*, som findes ved indgangen til Arboretet, blev målt til 11.5 m i 2013 (Foto AR).

vurderes. Status for *A. concolor*, *A. nephrolepis* og *A. sibirica* er ukendt, men *A. sibirica* findes som middelstore træer ved den lille plantage nær Rosenvinges træer.

For *A. lasiocarpa* findes der nu træer på op til 6 m, og en proveniens fra Keno Hill i Yukon har nu nået samme højde som sydlige provenienser fra Montana og Colorado, selv om den er plantet 10 år senere. Desværre havde nogle individer af *A. lasiocarpa* omfattende skader i 2017, sandsynligvis på grund af frostskafer, som ramte de dele af træerne, der var over snedækket.

På lignende måde var topskuddene fra 2018 hos mange *A. balsamea* helt eller delvist døde i august 2019, sandsynligvis på grund af mangelfuld afmodning efter den kolde sommer i 2018. Hyppig bajonetdannelse antyder dog at dette sker ret ofte for denne art.

LARIX

Alle fem afprøvede lærkearter er genfundet i arboretet og indgår i vores målinger. Inspireret af tidlige afprøvninger bl.a. i plantagen ved Qanassiassat blev det besluttet at plante *Larix sibirica* i forholdsvist stort omfang i Arboretet, og indtil videre har arten med dens hurtige og stabile vækst ikke skuffet. En stor del af materialet er en proveniens fra Östeg i Sverige, som oprindeligt er af materiale fra Arkhangelsk. De største eksemplarer er i dag over 10 m høje (Fig. 7).

Det er dog bekymrende, at enkelte spredte træer pludseligt, uden synlig nedgang i væksten, får harpiksflåd og dør. Selv om der ikke umiddelbart var symptomer på svampeangreb, bør det undersøges, om der kan være tale om lærkekæft, som tidligere har dræbt andre lærk i Grønland (Ødum 1991).



Fig. 8. Smuk *Picea glauca* fra Alaska Highway, plantet 1987, og knapt så smuk *Picea sitchensis* fra Valdez, også i Alaska (Fotos AR 2013).

Også de nordamerikanske *L. lyalli* og *L. laricina* klarer sig godt, og et par *L. gemlinii* er blevet til store træer på omkring 8 m. Den Europæiske *L. decidua* plantet i år 2000 har opnået en højde på ca. 2 m, men det er nok endnu for tidligt at vurdere den.

PICEA

Ti arter er blevet afprøvet, hvoraf seks er blevet genfundet og indgår i vores målinger. *Picea abies* var en af de første arter afprøvet i Grønland og er også blevet forsøgt primært med Skandinaviske kilder i det Grønlandske Arboret. De største træer nærmer sig nu de 6 m i højden, men sundhedstilstanden er ikke overvældende god, nok især fordi rødgranen skades af kraftige føhnvinde om vinteren.

P. engelmannii, *P. glauca* og hybrididen *P. x lutzii* (*P. sitchensis* x *P. glauca*) klarer sig langt bedre og viser god sundhed. *P. engelmannii* har nået højder på op til 8 m, og bl.a. en proveniens fra Stanley, Idaho, viser god vækst. *P. x lutzii* findes træer med højder op til 7.5 m. En anden hybrid, *P. engelmannii* x *P. glauca*, viser ligeledes lovende takter med en proveniens fra Hamilton i Montana, som har nået gennemsnitshøjder på ca. 7 m.

P. glauca er indtil videre lidt lavere, men er repræsenteret ved mange provenienser som dækker en stor del af udbredelsesområdet (Fig. 8). Arten viser en del variation. Blandt de hurtigstvoksende er Snug Harbour i Alaska og Highwood Mountains fra Montana, mens f.eks. Artic Village fra det nordlige Alaska er temmelig langsomt voksende.

P. mariana fra Fairbanks i Alaska er relativt sund, men vokser noget langsommere med højder på kun ca. 3 m. Også den eneste *P. rubens*, som er plantet, har overlevet, men er noget langsomtvoksende og havde mange skadede årsskud i vinteren 2018/2019.

Det var en overraskelse for os også at finde nogle få overlevende *P. sitchensis* fra Alaska. De fleste ser dog noget hærgede ud med mange gule nåle og udbredt nåletab (Fig. 8). Et eksemplar af *P. pungens*, som ellers havde vokset til ca. 3 m højde, er nu desværre dødt.

PINUS

Af de ti afprøvede *Pinus*-arter har vi kunnet finde og identificere ni, som derfor indgår i vores målinger. Den eneste endnu ikke registrerede art er *P. heldreichii* fra

Mount Orvilos i Grækenland. De fleste af arterne ser ud til at være påvirket af føhnvinde og er typisk slidte af vinden eller mangler grene på den side, som vender i vindretningen.

Pinus sylvestris, som ellers har overlevet i lang tid både i det Grønlandske Arboret og i plantagen i Qanassiassat er i de senere år blevet stærkt angrebet af skjoldlus. Søren Ødum har tidligere fotograferet denne type angreb, men nu har de desværre medført at mange af træerne bliver svækkede og dør, hvilket gør arten tvivlsom som fremtidig art. Lignende angreb på *P. sylvestris* har fundet sted i Island, hvor den næste generation af arten imidlertid synes at være mere resistent overfor angreb (Samson B. Harðarson, pers. kom.). I det Grønlandske Arboret har træerne nået højder på næsten 7 m. De afprøvede provenienser er hovedsagelig af norsk og svensk oprindelse (Fig.



Fig. 9. Til venstre *Pinus sylvestris*, som er stærkt skadet af føhnvind og skjoldlus. Til højre *Pinus cembra*, som er mindre påvirket af vinden og ikke angribes nævneværdigt af skjoldlusene (Fotos AR 2016).

9). Eksemplarer af var. *mongolica* fra Sibirien og det indre Mongoliet har haft meget dårlig vækst og overlevelse.

Mere lovende arter er *P. contorta* og *P. cembra*, som har opnået lignende højder, men ikke påvirkes i samme grad af skjoldlusene (Fig. 9). De introducerede *P. cembra* er fra Sibirien, Mongoliet og Østrig og viser udmærket vækstkraft i Arboretet. Lovende provenienser af *P. contorta* inkluderer blandt andet Stewart Crossing fra Yukon og Haines fra Alaska. Selv om begge disse arter præges noget af skader i vindsiden, er det dog især *P. contorta* som er udsat for denne type skader.

Nogle eksemplarer af *P. flexilis*, *P. aristata* og *P. albicaulis* fra Rocky Mountains vokser langsomt, men har dog nået højder på ca. 1,5 m. Et enkelt krybende eksemplar af *P. pumila* fra Kamchatka plantet i 1976 overlever stadig, og blev i 2004 suppleret af et større antal fra Amurskaja, som foreløbig klarer sig fint.

Af *P. mugo* findes der et eksemplar af var. *uncinnata*, som er næsten 5 m højt, samt et forholdsvis stort antal lave buske plantet i 2006. Endelig har vi observeret træer af *P. banksiana* fra Canada, dog tydeligvis mærket af fønvinden.

ANDRE NÅLETRÆER

For *Tsuga* har de to afprøvede arter begge overlevet og viser rimelig vækstkraft. *T. mertensiana* plantet i 1983 er nu over 3 m høj, mens den største *T. heterophylla*, også plantet i 1983, er over 5 m.

En enkelt *Pseudotsuga menziesii* med oprindelse i British Columbia har overlevet i den sydvestlige del af samlingen og står som et træ på ca. 5 m, dog noget skadet af vinden. I de senere år har den fået selskab af et større parti små planter, som indtil videre klarer sig godt.

Også en lille *Chamaecyparis nootkatensis* fra Cedar Bay i Alaska på kun 30 cm er registreret.

ALNUS

Klassifikationen af *Alnus* er usikker og præget af synonymer, men tilsyneladende er tre arter blevet afprøvet i Arboretet, hvoraf vi endnu ikke har kunnet genfinde *A. hirsuta*.

For *A. alnobetula* er tre underarter identificeret. For subsp. *crispa* er der både træer af lokal race og med eksotisk oprindelse. De største af træerne har nu en højde på godt 2 m. En *A. alnobetula* subsp. *sinuata* (tidl. kaldet *A. sitchensis* eller *A. sinuata*) af canadisk oprindelse er endnu kun et lille træ. Endelig er også subsp. *fruticosa* fra Rusland repræsenteret ved nogle små træer.

Et træ af *A. incana* fra Troms har nået en højde på ca. 2 m, og et andet, som med stor sandsynlighed også er af fennoskandinavisk materiale, har nået en højde på 4,5 m.

BETULA

Den lokale *Betula pubescens* findes næsten overalt i Arboretet, som tidligere omtalt karakteristisk ved sin forvredne form og opstigende vækst. Det er interessant, at introducerede *B. pubescens* fra Skandinavien udviser rette stammer – en indikation på, at det ikke er forholdene, men snarere genetikken, som betinger den troldeagtige form.

Betula pendula fra det nordlige Finland klarer sig tilsyneladende godt med højder på 3 til 6 m. Af *B. platyphylla* har vi registreret et lille træ fra det østlige Sibirien på under en meters højde samt et større træ på 4 m fra Kamtjatka.



Fig. 10. *Populus trichocarpa* viser en forbausende vækstkraft. Disse træer, fotograferet med 27 års mellemrum, havde nået en højde på 15 m i 2016 (Fotos 1991 Søren Ødum, 2016 HM).

POPULUS

Repræsentanter for alle fire afprøvede arter er blevet genfundet i Arboretet og indgår i vores målinger. Både *P. balsamifera* og *P. trichocarpa* viser stor vækstkraft i det Grønlandske Arboret. En del kloner er kommet til Grønland via Island, hvor de dyrkes i stort omfang, bl.a. eksemplificeret ved klonen *P. trichocarpa* 'Keisari'. Denne klon er med over 10 m den største i Arboretet, på trods af at den blev plantet så sent som i 1995. Nogle træer af *P. balsamifera* er dog næsten lige så høje. Desuden findes både *P. tremula* og *P. tremuloides* som mindre, 2-3 m høje træer.

Som et kuriosum kan nævnes, at et *P. balsamifera* plantet i den tidligere stationsleders have i Narsarsuaq, altså uden for arboretet, må være Grønlands højeste træ med sine næsten 15 m i 2016 (Fig. 10).

SALIX

Den lokale *S. glauca* er særdeles fremtrædende og findes næsten overalt som buske på 0,5-2 m højde. Plantelisten omtaler ni plantede arter, hvoraf vi med sikkerhed

har identificeret de tre. Af disse er *S. alaxensis* fra Alaska langt den største med en træagtig vækst og højder på op til 8 m. Desuden findes *S. borealis* og *S. phylicifolia* som buske på ca. to meters højde.

Endvidere skal nævnes et lavt eksemplar af *Salix arbutifolia*, som af nogle betragtes som tilhørende en separat slægt, *Chosenia arbutifolia*. Arten findes naturligt i det nordøstlige Asien, men den nøjagtige oprindelse af dette træ er ukendt.

ANDRE LØVTRÆER OG -BUSKE

Buskene *Cornus sericea* (syn. *C. stolonifera*) og *Shepherdia canadensis*, begge fra områderne nær Hudson Bay i Canada har overlevet siden 1995.

Prunus padus fra Heggnes i Norge er blevet til buske på 1-2 m, og i 2013 observerede vi endda blomster på et af eksemplarerne.

En anden blomstrende busk, *Spiraea salicifolia* fra Kamchatka, står nær indgangen til Arboretet, hvor den blev plantet i 2004.

Lonicera-slægten er repræsenteret ved

små planter af *L. altaica* fra Altai i det vestlige Sibirien og *L. xylosteum* fra Finland.

Eksemplarer af *Sorbus aucuparia* fra Nordmarka i Oslo viser udmærket vækst og er på 20 år blevet ca. to m høje.

Malus fusca fra Alaska er kommet til Grønland via Island, og har på trods af skader og en død top overlevet siden 2009.

Af rosen-arterne har vi foreløbigt været i stand til at identificere arterne *Rosa acicularis* og *R. amblyotis*. Også en *Rubus* af ukendt art og med ukendt oprindelse er registreret. Endelig findes en *Potentilla fruticosa* med ukendt oprindelse.



Fig. 11. Kogler af *Abies balsamea*, *Picea glauca* og *Larix laricina*, og foryngelse af *Pinus contorta*. Foryngelsen optræder oftest hvor jorden er forstyrret (Fotos AR og HM).

FRØ OG FORYNGELSE

Allerede Poul Hansen's foto af Rosenvinges træer fra ca. 1930 dokumenterede, at *P. abies* er i stand til at sætte kogler i Grønland (se fig. 6 i Meilby et al. 2019). Vores observationer i Narsarsuaq viser, at dette ikke er en undtagelse, da ganske mange af de observerede træer blomstrer. Kogler er blevet observeret på mange træarter, herunder *A. balsamea*, *A. lasiocarpa*, *L. laricina*, *L. sibirica*, *P. abies*, *P. engelmannii*, *P. engelmannii* x *glauca*, *P. glauca*, *P. glauca* x *sitchensis*, *P. mariana*, *P. sylvestris* og *P. contorta* (Fig. 11).

På løvtræerne er der observeret frø på *Alnus* sp., og der er ydermere observeret selvforyngelse. Frugter er også observeret på *L. xylosteum* og *R. acicularis*. I Qanassiassat er der gennem flere år observeret foryngelse af *Larix*, *Picea* og *Pinus* på de eroderede vestvendte skråninger neden for plantagen (Jacobsen og Nielsen 2003).

I Arboretet har vi set enkelte selvforyngede frøplanter af *P. contorta*, og der findes også småplanter af *L. sibirica* hist og her. Frøet kan altså nå at modne i varme somre. I øvrigt blev der i 1994 høstet frø på P.C. Nielsen's lærke (*L. sibirica* plantet 1966), som blev sået og i 1998 plantet ud i Arboretet som 2. generations Grønlandsk lærk. Vegetativ formering ved rodslåning hos lejrede grene er observeret hos *P. abies* i plantagen i Qanassiassat, og hos *Alnus* og *Populus* i Arboretet.

Konklusionen må være, at nogle træarter (muligvis endda et større antal) har potentiale til foryngelse i Grønland, og at der på længere sigt på beskyttede lokaliteter vil kunne etableres skove, som regenererer sig selv. En vis risiko for ukontrolleret spredning eksisterer således, om end spredningshastighed og dermed risiko vurderes at være lav (Normand et al. 2013). I Sydgrønland begrænses spredningen ikke bare af de høje fjelde langs med fjordene



Fig. 12. De plantede træer er begyndt at kunne ses i landskabet. Udsigt fra Signalhøjen mod nordøst, fotograferet med 31 års mellemrum (Foto 1987 Søren Ødum, foto 2018 HM).

og de lave sommertemperaturer ud mod kysten, men også af fåregræsningen.

ARTSANBEFALINGER?

Det bliver interessant at følge Arboretets udvikling i de kommende år. Mange af træerne er nu over deres indledende vækststagnation, og visse steder i Arboretet begynder at få præg af skov (Fig. 12).

Modelberegninger viser, at det i et varmere klima må forventes, at en langt større del af det kystnære Grønland potentielt kan blive skovbevokset (Normand et al. 2013). Det er derfor af stor vigtighed at observere udviklingen i de kommende år. Vores plan er at fortsætte registreringerne i Arboretet og på denne måde få et bedre indtryk af, hvilke arter og provenienser, der klarer sig bedst.

Vores registreringer er stadig ufuldstændige, og vi håber at få lejlighed til at inkludere flere træer, provenienser og træarter i målingerne. Der foregår desuden indledende økofysiologiske undersøgelser af træerne for at blive klogere på hvilke faktorer, der er begrænsende for væksten.

Søren Ødums konklusion for det sydlige Grønland, baseret på observationer gennem 1970'erne og 1980'erne, er, at de

mest lovende arter og provenienser kommer fra de nordvestlige dele af kontinenterne. Undtagelser herfra er de mest kystnære/oceaniske arter, som ikke klarer sig i Grønland.

Som de mest lovende arter på det tidspunkt blev nævnt de nordvestamerikanske provenienser af *Picea glauca*, *P. engelmannii*, *Pinus contorta* og *Abies lasiocarpa* samt hybridene mellem *P. glauca* og *P. sitchensis*. *Larix sibirica* og *Pinus cembra* blev nævnt som andre potentielle arter, repræsenterende mere kontinentale undtagelser fra det generelle billede. Oprindelser fra de østlige og centrale dele af kontinenterne blev fra rådet, fordi de sprang for tidligt ud eller krævede for meget sommervarme for at nå at indvintre ordentligt (Ødum 1991).

Sørens konklusioner holder i vid udstrækning stadigvæk, men kan dog modificeres noget baseret på den længere afprøvningsperiode og senere introduktioner. Med hensyn til artsvalget er det stadig de ovenfor nævnte arter, som er blandt de bedste.

P. engelmannii har vist sig særlig veltilpasset til fönstress og virker som en art med meget små krav til sommervarme. *A. lasiocarpa* er noget langsommere voksende end *Picea*- og *Pinus*-arterne, og virker til at være

følsom for vintersvidninger. *Larix sibirica* er stadigt det hurtigst voksende nåletræ i Arboretet, men de pludselige, spredte dødsfald uden påviselig årsag giver anledning til bekymring.

Arter, som har vist sig meget lovende siden Sørensen's opgørelse er *Populus balsamifera* og *P. trichocarpa* samt *Salix alaxensis*. Tilsyneladende har disse arter en vækstkraft

på højde med eller bedre end de bedste nåletræarter, men bør nok observeres over længere tid før en endelig konklusion kan drages. Tættere på kysten, i de sommerkolde byer, synes nåletræerne mindre interessante, men f.eks. det lille piletræ *Salix alaxensis* tegner ganske lovende.

Igennem 1990'erne blev der introduceret yderligere materiale fra det østlige/



Fig. 13. Arboretet er smukt på alle tider af året, men efterårsfarverne gør det ekstra spektakulært (Foto BJ).

centrale Canada. En del arter herfra, bl.a. *Picea mariana* og *Larix laricina*, har imod Sørens formodning klaret sig rimeligt i Grønland. Videre har *Alnus* og euroasiatiske *Betula* vist sig veltilpassede og med god vækst. Det er nok for tidligt at udtale sig om den generelle vækstkraft hos disse arter, men i hvert fald tyder resultaterne på, at man ikke på forhånd skal afskrive materiale fra disse områder.

Med aldre på ca. 30 til 50 år for de ældste individer begynder Arboretets træer at nå et udviklingsstadium, hvor det er muligt at give pålidelige anbefalinger for fremtidigt artsvalg. Selv om klimaet er blevet varmere over de senere år, har introduktionerne fra 1970'erne og 1980'erne været udsat for en række forskellige klimatiske hændelser, som gør, at vi med en vis grad af sikkerhed kan udtale os om deres tilpasning til klimaet i de indre fjorde i Sydvestgrønland.

Der er således ikke tvivl om, at det med det nuværende klima kan lade sig gøre at dyrke skov i området, og endda en skov, som på udvalgte lokaliteter vil kunne producere en ikke uvæsentlig mængde træ. Vækstraterne synes hos nogle arter at være på niveau med, hvad man ville forvente i en dansk hedeplantage af lav bonitet, og det virker realistisk at forvente produktion af gavntræ og måske endda småt tømmer indenfor 80-100 år.

Der vil også kunne produceres juletræer, nok på 15-20 år, og pyntegrønt har allerede vist sig muligt at producere til lokalt forbrug. Træer vil desuden kunne gøre nytte i læplantninger, haver, og som rekreativt indslag i og omkring byer. Foreløbig er den grønlandske skovdyrkning dog først og fremmest af rekreativ værdi – det er jo højst usædvanligt, at man kan besøge en skov, mærke duften af gran og høre træernes lyde i vinden.

Arboretet i Narsarsuaq er således blevet en lille turistattraktion både for grønlandere og udlændinge. På langt sigt synes mulighederne at være store, men der bør i tide tages stilling til, om særligt værdifulde naturområder skal friholdes for trævækst. Under alle omstændigheder er Kallaallit Nunaata Orpiuteqarfia et godt sted at blive inspireret og samle viden, når den grønlandske befolkning skal afgøre, om de ønsker, at der skal være flere skove, bytræer og buske i Grønland.

TAK

Vi takker G.B. Hartmanns Familiefond for uvurderlig støtte til feltarbejdet, og Geocenter Danmark for støtte til færdiggørelsen af denne artikel. Desuden en varm tak til Jakob Ødum for tilladelse til brug af kortet i fig. 3.

REFERENCER

Andersen, I, og Sevel, L. 2002: Trævækst i det grønlandske Arboret – en arts og provenienssammenligning. BSc projekt. Arboretet. KVL.

Bennike O, Böcher, J (1990) Forest-Tundra Neighbouring the North Pole: Plant and Insect Remains from the Plio-Pleistocene Kap K~zrbenhavn Formation, North Greenland. Arctic 43: 331-338.

Guldager, O. (2000) Hvor lå Brattahlíð? Tidsskriftet Grønland 161-172.

Jacobsen B, Nielsen KH (2003) Trævækst i Grønland. Et studie af indførte arter. Bachelorprojektrapport, Arboretet, KVL. Normand et al. (2013) A greener Greenland? Climatic potential and long-term constraints on future expansions of trees

and shrubs. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* 368, <http://doi.org/10.1098/rstb.2012.0479>.

Sestorf, I. (1970) Phenological research in Greenland. Final Technical Report, contract no. DA-91-591-EUC-3341. European Research Office, United States Army, 23 pp.

Ødum, S. (1991) Choice of species and origins for arboriculture in Greenland and the Faroe Islands. *Dansk Dendrologisk Årsskrift* 9: 1-78.