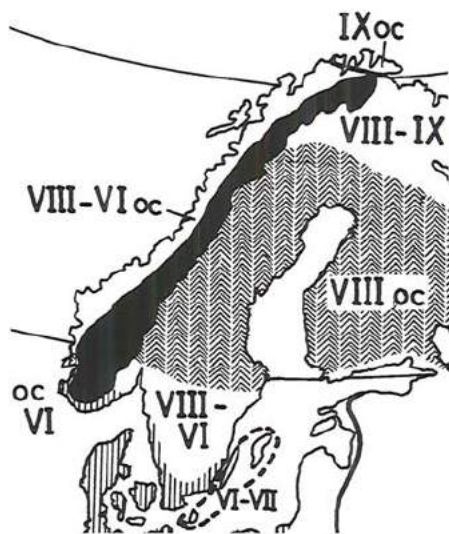


## Trær og busker fra Øst-Asia i Arboretet på Milde

Per H. Salvesen, Det norske arboret, Universitetet i Bergen, N-5259 Hjellevad, Norge (e-mail: per.salvesen@bot.uib.no).

Øst-Asia, dvs. Øst-Kina med Taiwan, Østlige Russland med Kamtsjatka, Chukotka, Mandsjuria og Amur, Nord- og Sør-Korea, Japan og Kurilene utgjør en stor del av den Sino-Himalayiske floraregion (Ohwi 1984). Siden Arboretet på Milde ble grunnlagt i 1971, har dyrking av planter fra denne delen av verden vært en av hovedinteressene. På Den nordlige halvkule kan ingen annen temperert flora måle seg med den østasiatiske i artsmangfold. Antallet arter av frøplanter hjemmehørende i Kina er anslått til hele 25.000, hvorav 527 er endemiske for landet (de finnes bare der, Ying et al 1993). Selv om vi utelater de rikeste områdene i sørvest og vest (særlig provinsene Yunnan og Sichuan), er floraen fortsatt utrolig rik sammenliknet med vår egen: Taiwan har mer enn 3300 arter, hvorav 1030 er busker eller trær (lignoser, Li 1963) og i Mandsjuria finnes mer enn 2700 arter, omtrent dobbelt så mange som i Norge (Kitagawa 1979). Lenger øst omfatter floraen i Korea mer enn 2900 arter, hvorav 423 er trær som når "økonomiske dimensjoner" (Lee 1976) og Japans flora teller over 5500 arter (Iwatsuki et al. 1995). Således utgjør Øst-Asias flora en helt unik nordlig utløper av den sørøstasiatiske floraen, og omfatter planter hvis slektninger ellers kun påtreffes i tropiske eller subtropiske områder. Dette faktum reflekterer at floraen aldri ble utryddet eller desimert av isbreenes framrykking under de siste istidene, slik tilfellet var i Nord-Europa (Ying et al 1993).



I alle fall siden tidlig på 1800-tallet har planter vært innført fra Øst-Asia og dyrket på Vestlandet. I de fleste tilfeller gjennom handelen, særlig via firma i Nord-Tyskland, Nederland eller England og først etter at materialet var oppformert og selektert i gartneriene der. Noe kom også via botaniske samlinger, slik som Tor Nitzelius innsamlinger i Japan på 1950-tallet (ref.). Men først midt på 1970-tallet ble større mengder planter innført direkte fra land i Asia til Vestlandet. Da arrangerte Nordisk

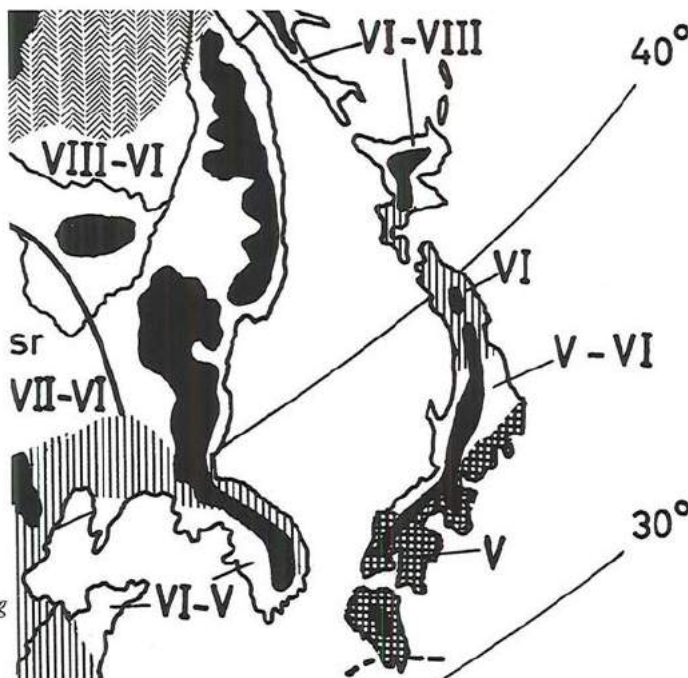
*Klimasoner i Norden. Sone V-VI løper opp langs kysten av Vestlandet (skraveri). Etter Walter et al. 1978).*

*Shikoku-edelgran (Abies veitchii var. sikokiana) fra Japan, Shikoku (foto S. Handeland, Milde 14.07.1995).*

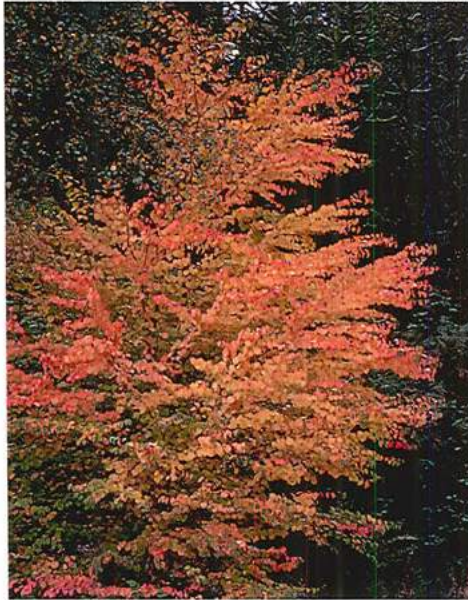


arboretutvalgs to ekspedisjoner til Japan og Korea som samlet frø og stiklinger på artenes naturlige voksesteder

(Hagman 1993). Den ene reisen, til Japan, ble organisert av Det japanske skogselskapet i Tokyo (Nitzelius et al 1978), mens den andre, til Sør-Korea, ble organisert av Det koreanske skogkontoret i Seoul (Hagman et al 1978). I Sør-Korea ble det samlet fra lokaliteter beliggende fra 126° til 128°Ø.l. og fra 32°20' til 38°10' N.br., og i Japan fra 133°10' til 143°10' Ø.l. og fra 38°25' til 43°59' N.br. Innsamlingene hadde et meget vidt sikte og omfattet materiale med mye større genetisk variabilitet enn tidligere hadde vært mulig. Flere arter ble også for første gang vellykket brakt i kultur. Etter vel 25 års utprøving, er det nå mulig å gi en foreløpig vurdering visse arters og proveniensers evne til å tilpasse seg klimaforholdene på vestkysten av Norge. Mer spesielt belyses hvorvidt trender i plantenes utvikling og overlevelse kan forklares som forhandstilpasning til klima- eller voksestedsforhold på artenes respektive opphavslkaliteter.



*Klimasoner i Øst-Asia. Innsamlingene i Øst-Asia 1976 ble for det meste foretatt i sonene V, V-VI og V-VI (etter Walter et al. 1978).*



*Kadsura* (*Cercidiphyllum japonicum* var. *magnificum*) fra Japan, Honshu, Nikko 2000 m o.h. (under) samlet av R. Bengtsson (B 183, 1977.1183, foto: T. Pousi 05.05.1999), treet i.v. levert av Göteborg botaniska trädgård (foto: T. Pousi 24.09.2004).



## Klima

En detaljert beskrivelse av vegetasjon og klima i Korea og Japan ligger utenfor rammene av denne artikkelen. Men innledningsvis må det påpekes at klimaet i Sør-Korea generelt er mer kontinentalt preget, med ganske mye kaldere vintre og varmere somre enn en skulle vente i et land omgitt av hav på tre kanter (Hagman et al 1978). Japan har på den annen side ganske sterkt maritimt influert klima, karakterisert som et mildt monsunklima (Nitzelius et al 1978). En skulle derfor vente at planter fra Japan generelt sett var bedre forhåndstilpasset de maritime forholdene på vestkysten av Norge enn de fra Korea (fig: Walter-diagram, kart).

Milde ligger på 60E15' N. br. og 5E16' Ø.l., dvs. mellom 27 og 16E lenger nord enn lokalitetene i Sør-Korea og Japan der plantene som er utprøvd stammer fra. Klimaet på Milde er utpreget oseanisk med milde, ustabile vintre og en lang, kjølig vegetasjonsperiode. Den årlige middeltemperaturen (1961-90 normalen) for den nærmeste værstasjonen (Bergen lufthavn, Flesland) er 6.8EC, med middeltemperaturer for kaldeste måned (februar) på +0.7EC and for varmeste måneder (juli og august) på +13.3EC. På Milde har vi hatt en værstasjon i virksomhet de siste 7 årene, som viser data svært nær opptil de fra Bergen lufthavn (se Salvesen 1998-2003). I løpet av denne perioden har vi logget temperaturer godt over normalen, med årsmidler på 7.4 (1998), 8.1 (1999), 8.3 (2000), 7.0 (2001) og 8.0 EC (2002 data fra Flesland). Vinteren 2000/2001 falt temperaturen imidlertid ved flere anledninger ganske brått under -10EC (i februar nåde den ned til -15.2EC), og forårsaket alvorlige frostskafer i enkelte arter (se Handeland & Salvesen 2001).

## Dokumentasjon av samlingene på Milde

Som ledd i vedlikeholdet av samlingene i Arboretet og Botanisk hage, blir opplysninger om plantene som er "lagerført" regelmessig oppdatert i kart og database. Ved å sammenholde aksesjonsprotokoller, planteskolearkiv, veksthusdagbøker, kart og database kan vi gi en ganske presis oversikt over hvorvidt og hvor lenge en plante har overlevet hos oss siden 1971. Og vi kan finne fram til grove estimater for en forventet overlevelsesrate for planter fra et område - ja, for ekspedisjonsmaterialet fra Japan og Korea kan vi i enkelte tilfeller sammenlikne samme art fra flere lokaliteter. En viktig begrensning er imidlertid at vi mangler systematiske observasjoner av hvordan plantene trives og over fenologi (tidspunkter for bladsprett, blomstring, fruktsetting osv.). De siste fem år har vi forsøkt å registrere mer systematisk dødsfall og eventuelle dødsårsaker, men bare i enkelte tilfeller og for visse planteslag har det vært mulig å si noe mer klart om skader eller uregelmessigheter i årsrytmen osv. Vi må for en stor del basere oss på om plantene har overlevd og finnes i samlingene eller ikke. Data som presenteres om slekten lønn (*Acer*) er basert på materiale kontrollbestemt av professor Piet de Jong fra Booskoop i 1996 (Guelderen et al 1994, Ogata 1999). Skader og vitalitet ble vurdert ved inspeksjon våren 2002.

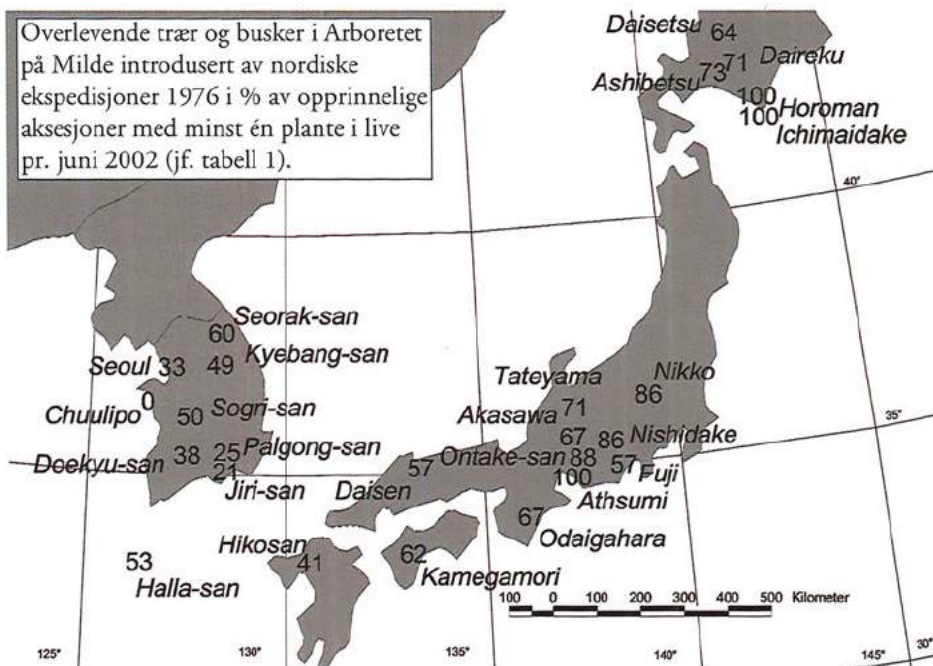
## Geografiske trender i overlevelse

Samlingene av vedaktige vekster (lignoser) som for tiden holdes i Det norske arboret fra Øst-Asia omfatter totalt mer enn 440 arter (935 aksesjoner, data pr. juni 2002). Mye av dette materialet ble innført av de to nordiske ekspedisjonene i 1976: 165 arter (268 aksesjoner) fra Japan og 75 (195 aksesjoner) fra Sør-Korea. Frø samlet i Japan ble sådd og alet opp på Milde, mens mange aksesjoner, særlig



*Hjultre* (*Trochodendron aralioides*) hører hjemme i fuktige bergregnskoger i sørlige deler av Japan. På Milde blomstrer den og setter årvisst frø (foto: T. Pousi 30.05.1997 i.v. og forf. april 1997 th.).





fra Korea, også kom inn via Hørsholm-arboretet i Danmark, Göteborg botaniska trädgård i Sverige, Finnlands skogliga försökstation i Maisala og Norges landbrukshøgskole på Ås. I tillegg til ekspedisjonene i 1976 er mange planter kommet inn gjennom frøbytte med arboreter og botaniske hager i landene i Øst-Asia.

Av de 268 aksesjonene som opprinnelig ble plantet på Milde av innsamlingene fra Japan i 1976 har minst 1 plante overlevd av 177 (66%), mens kun 86 aksesjoner (44%) fra Korea fortsatt er i live. Innenfor plantematerialet fra hver innsamlingslokaltet varierer gjennomsnittlig overlevelsesrate fra 0 til 100% (tab. 1). Vi ser av tabellen at overlevelsen er mindre enn 50% i et flertall de koreanske lokalitetene, mens i majoriteten de japanske lokalitetene er mer enn 60% av aksesjonene ennå i live. Det ser således ut til å være en klar forskjell mellom materialet fra Korea og Japan i den retning vi ville forvente.

Innen det japanske materialet ser det ut til å foreligge en trend i retning av økende overlevelse fra vest mot øst. De høyeste overlevelsesratene (100%) er observert i innsamlingene som stammer fra ganske lavtliggende lokaliteter på sørvestkysten av Hokkaido (i tillegg til de to aksesjonene av *Magnolia stellata* fra Athsumi-halvøya, Honshu). vi finner imidlertid ingen klar tendens til økning i overlevelsesraten fra sør mot nord, slik vi generelt forventer (tab. 1, fig. 1). Heller ikke kan vi finne noen overbevisende tendens til at overlevelsen øker med høyden over havet på innsamlingsstedet, spesielt ikke i Korea. Kun i for fjellene Halla-san and Seorak-san (53 and 60%) kan en se noen trend i det hele tatt. På Seorak-san, et høyt fjell nord på fastlandet i Sør-Korea finner vi hø overlevelse, slik en skulle

Arboretet har flere aksesjoner av japanrogn (*Sorbus commixta*) fra Japan, Honshu. Her et skudd i bladsprett (foto: T. Pousi, 05.05.1999).



forvente. Men det er overraskende at de 13 aksesjonene samlet lavest nede (fra 200 til 1400 m o.h.) har overlevd bedre enn (69%) enn de 12 aksesjonene samlet høyere oppe (50%). Bare fra Mt. Halla, på den isolerte øya Cheju-do, kan vi observere en tendens til økende overlevelse med økende høyde over havet, siden 34 aksesjoner som stammer fra områdene over 1400 m o.h. overlevde bedre (71%) enn 28 samlet lenger nede (32%). Overlevelseshastene i plantene samlet fra denne sørlige utpost av Korea er likevel overraskende høy. I plantene fra Japan ble det, slik vi kunne vente, gjennomgående funnet en økning i overlevelse med økende høyde over havet. Dette ser vi i alle de tre følgende tilfellene: fra Daisen har 37,5% samlet under 900 m o.h. overlevd (32 aksesjoner) mens 67% fra over 1200 m overlevde (18 aksesjoner), fra Tateyama overlevde 64% samlet under 1400 m (28 aksesjoner) mens 79% samlet høyere oppe overlevde (24 aksesjoner) og endelig har 50% samlet under 900 m på Ashibetsu (6 aksesjoner) overlevd, mens de 5 aksesjonene samlet høyere alle overlevde.

Få arter viser maken til høstfarger som *Disanthus cercidifolius*. Vårt materiale kommer fra Japan, Honshu, Akasawa 1200 m o.h., samlet av T. Nitzelius (N29, 77.1629, foto: T. Pousi 15.10.2003).





*Stewartia pseudocamellia*  
fra Japan (foto: forf.  
09.08.2003).

### Overlevende planter og deres nærmeste slektninger

Blant plantene som har overlevd finnes noen ganske ekstraordinære representanter for Sør-Japans svært eksotiske vintergrønne og varmtempererte flora. Det mest slående eksemplet er hjultreet, *Trochodendron aralioides*. Dette lille treet ser ut å trives utmerket, spesielt om det får vokse opp innumder et kronetak av høyvokst furuskog. Blomstring er observert årvisst i mer enn 10 år, og vi har samlet spiredyktig frø i store mengder i en årrekke. Men også *Eurya japonica* and *Daphniphyllum macropodum* har overlevd fint og har begge blomstret på Milde.

Parallele eksempler fra varmtempererte vintergrønne skoger i Korea er *Camellia japonica* (frø fra Sør-Korea), *Calycanthus fertilis* og *Ilex serrata* som alle har overlevd og blomstret flere år på Milde.

Flertallet av de overlevende artene hører imidlertid hjemme i den kjølig-tempererte sonen, og særlig i lauvfellende skoger i Japan og Korea. Mange arter trives godt, blomster og setter frø (i de fleste tilfeller spiredyktige). Mange arter er dertil av stor pryddverdi og har interesse for hagebruket.



*Hostaralia (Aralia elata)* fra Japan, Honshu, Tareyama  
1100 m o.h., samlet av F. G. Christensen (C 142,  
1977.1513, foto: T. Pousi 24.09.1997).



*Viermagnolia* (*Magnolia salicifolia*) fra Japan, Honshu, Tateyama 1500 m o.h. samlet av M. Sandvik (S 157, 1982.0181, foto: T. Pousi 7.5.2002).



*Japanmagnolia* (*Magnolia sieboldii*) fra Japan (foto: P. Sondergaard, Muséumagen 13.5.1972)

#### Overlevende bartrær fra Japan (13 arter)

<i>Abies firma</i> , japanedelgran	<i>Cryptomeria japonica</i> , japanseder
<i>Abies homolepis</i> , nikko-edelgran	<i>Pinus parviflora</i> v. <i>pentaphylla</i> , penselfuru
<i>Abies mariesii</i>	<i>Sciadopitys verticillata</i> , skjermtre
<i>Abies veitchii</i> v. <i>sikokiana</i> , shikoku-edelgran	<i>Taxus cuspidata</i> (+ v. <i>nana</i> ), japanbarlind
<i>Chamaecyparis obtusa</i> , solsyppress	<i>Thuja standishii</i> , japantuja
<i>Chamaecyparis pisifera</i> , ertesyppress	<i>Thujopsis dolabrata</i> , vokstuja
<i>Cephalotaxus harringtonia</i> (+v. <i>nana</i> ), druetaks	

#### Overlevende bartrær fra Sør-Korea (4 arter)

<i>Abies koreana</i> , koreagran	<i>Abies nephrolepis</i> , østsibir-edelgran
<i>Abies holophylla</i> , mandsjuria-edelgran	<i>Thuja koraiensis</i> , koreatuja



*Japantrøllhassel* (*Hamamelis japonica*) fra Japan, Honshu, Tateyama 1500-1700 m o.h. samlet av M. Sandvik (S 153, 1977.1869, foto: T. Pousi 31.3.2003).



Overlevende lauvtrær fra Japan (29 arter)

<i>Acer carpinifolium</i>	<i>Carpinus japonica</i> , japanagnbøk
<i>Acer caudatum</i> var. <i>ukurunduense</i>	<i>Cercidiphyllum japonicum</i> (+v. <i>magnificum</i> ), kadsura, hjertebladtre
<i>Acer cissifolium</i>	<i>Fraxinus mandshurica</i>
<i>Acer japonicum</i> , japanlønn	<i>Fraxinus sieboldiana</i>
<i>Acer micranthum</i>	<i>Kalopanax septemlobus</i> (også fra Kina)
<i>Acer rufinerve</i>	<i>Phellodendron amurense</i> (var. <i>amurense</i> & var. <i>japonicum</i> ), amurkorktre
<i>Acer shirasawanum</i>	<i>Pterocarya rhoifolia</i> , glattvingenøtt
<i>Acer ischonoskii</i> (inkl. var. <i>australe</i> )	<i>Sorbus alnifolia</i> (også fra Korea)
<i>Alnus firma</i>	<i>Sorbus commixta</i> , japanrogn
<i>Alnus hirsuta</i>	<i>Sorbus sambucifolia</i>
<i>Alnus matsumurae</i>	<i>Stewartia monadelphæa</i>
<i>Alnus maximowiczii</i> (også fra Korea)	<i>Stewartia pseudocamellia</i>
<i>Aralia elata</i> , høstaralia, "fandens spaserstokk"	<i>Stewartia serrata</i>
<i>Betula corylifolia</i>	
<i>Betula ermanii</i> , kamtsjatkabjørk (også fra Korea)	
<i>Betula maximowicziana</i>	

Overlevende lauvtrær fra Sør-Korea (15 arter)

<i>Acer barbinerve</i>	<i>Cornus controversa</i>
<i>Acer caudatum</i> var. <i>ukurunduense</i> (også fra Japan)	<i>Malus baccata</i> , bæreple
<i>Acer mandshuricum</i>	<i>Malus prunifolia</i> (var. <i>rinki</i> & var. <i>wrightii</i> )
<i>Acer pseudosieboldianum</i> , korealønn	<i>Phellodendron insulare</i>
<i>Acer tataricum</i> ssp. <i>ginnala</i> , sibirlønn	<i>Sorbus alnifolia</i> (også fra Japan)
<i>Acer triflorum</i>	<i>Stewartia pseudocamellia</i> var. <i>koreana</i>
<i>Alnus maximowiczii</i> (også fra Japan)	<i>Zelkova serrata</i> , keaki
<i>Betula ermanii</i> , kamtsjatkabjørk (også fra Japan)	



Koreakornell (*Cornus kousa*) blomstrer og setter frukt. Her et eksemplar fra Cheju-do, øst-skråningen av Halla-san 1000 m o.h. (Koreaekspedisjonen, BD-534, 1979.0081, foto: t.v. T. Pousi 3.6.2002, t.h. forf. 14.10.2003).



### Overlevende mindre busker fra Japan (39 arter)

<i>Actinidia kolomikta</i> , kattebusk	<i>Rhododendron albrechtii</i>
<i>Clethra barbinervis</i>	<i>Rhododendron aureum</i>
<i>Corylopsis glabrescens</i> , vinterhasselbror	<i>Rhododendron brachycarpum</i>
<i>Corylus sieboldiana</i> , japanhassel	<i>Rhododendron dauricum</i>
<i>Disanthus cercidifolius</i>	<i>Rhododendron japonoheptamerum</i>
<i>Enkianthus cernuus</i> f. <i>rubens</i>	<i>Rhododendron kaempferi</i>
<i>Euonymus hamiltonianus</i> ssp. <i>sieboldianus</i>	<i>Rhododendron molle</i> ssp. <i>japonicum</i>
<i>Euonymus macropterus</i>	<i>Rhododendron nipponicum</i>
<i>Euonymus oxyphyllus</i> (også fra Korea)	<i>Rhododendron pentaphyllum</i>
<i>Gaultheria miqueliana</i> , hvid berglyng	<i>Rhododendron quinquefolium</i>
<i>Hamamelis japonica</i> , japantrøllhassel	<i>Rhododendron weyrichii</i> (også fra Korea)
<i>Ilex geniculata</i>	<i>Rosa luciae</i> var. <i>onoëi</i>
<i>Ilex rugosa</i>	<i>Skimmia japonica</i>
<i>Ligustrum ibota</i>	<i>Symplocos coreana</i> , safirbær
<i>Ligustrum obtusifolium</i> (også fra Korea)	<i>Vaccinium hirtum</i>
<i>Lindera umbellata</i>	<i>Vaccinium ovalifolium</i>
<i>Lyonia ovalifolia</i> var. <i>elliptica</i>	<i>Vaccinium praestans</i>
<i>Magnolia salicifolia</i> , viermagnolia	<i>Vitis coignetiae</i>
<i>Magnolia sieboldii</i> , japanmagnolia (også fra Korea)	<i>Weigela middendorffiana</i>
<i>Pieris japonica</i> , japanpieris	

### Overlevende mindre busker fra Sør-Korea (24 arter)

<i>Buxus microphylla</i> var. <i>koreana</i>	<i>Rhododendron schlippenbachii</i>
<i>Cornus kousa</i> , koreakornell	<i>Rhododendron weyrichii</i> (også fra Japan)
<i>Eleutherococcus sessiliflorus</i>	<i>Rhododendron yedoense</i> var. <i>poukhanense</i>
<i>Euonymus oxyphyllus</i> (også fra Japan)	<i>Spiraea koreana</i>
<i>Euonymus sachalinensis</i>	<i>Spiraea miyabei</i>
<i>Ligustrum obtusifolium</i> (også fra Japan)	<i>Syringa patula</i>
<i>Ligustrum ovalifolium</i>	<i>Tripterygium regelii</i>
<i>Lonicera maximowiczii</i> var. <i>sachalinensis</i>	<i>Vaccinium koreanum</i>
<i>Magnolia sieboldii</i> (også fra Japan)	<i>Viburnum sargentii</i>
<i>Parthenocissus tricuspidata</i>	<i>Viburnum trilobum</i>
<i>Rhododendron brachycarpum</i> f. <i>rufescens</i>	<i>Vitis amurensis</i>
<i>Rhododendron mucronulatum</i>	<i>Weigela florida</i>

*Vitis coignetiae* fra Japan med  
 høstfarger. Den blomstrer årvisst og  
 har etablert frøavkom. Her en  
 plante fra Japan, Honshu,  
 Hishidake 1300 m o.h. samlet av  
 T. Nitzelius (N6 1977.1606, foto:  
 T. Pousi, 26.9.2002).





Rhododendron quinquefolium fra Japan, Honshu, Odaigahara 1400 m o.h. samlet av M. Sandvik (S 261, 1979.0041, foto: K. Vainio-Mattila & T.A. Kvitvik, 12.6.1995).

I flere tilfeller er det observert spontan frøforyngelse i samlingene. Dette er funnet hos 14 arter fra Japan: *Abies mariesii*, *Acer tschonoskii*, *Aralia elata*, *Cercidiphyllum japonicum* var. *magnificum*, *Corylus sieboldiana*, *Enkianthus cernuus* var. *rubens*, *Euonymus macropterus*, *Ligustrum ibota*, *Lindera umbellata*, *Rhododendron albrechtii* (aff.), *Rhododendron brachycarpum*, *Rhododendron japonoheptamerum*, *Symplocos coreana* og *Vitis coignetiae*. I materialet fra Korea er spontan frøforyngelse notert i 5 arter: *Acer pseudosieboldianum*, *Acer triflorum*, *Cornus controversa*, *Rhododendron brachycarpum* f. *rufescens* og *Rhododendron schlippenbachii*. En or som sprer seg langs vegen i oresamlingen ved Tjødna hører til *Alnus viridis* i vid



forstand (grønnor-gruppa), trolig *Alnus maximowiczii*. Det er ikke mulig å avgjøre om den skulle være avkom av plantene fra Japan eller Korea, men arten setter rikelig frø. Av *Ligustrum ibota* er det funnet

Rhododendron schlippenbachii fra Sør-Korea har etablert avkom på egenhånd i skogen på Milde (foto: forf. 21.5.2003).

mange frøplanter og de ser ut til å etablere seg uten store problemer i naturlig, veletablert lyngfuruskog, til dels i god avstand fra morplantene (fuglespredning). Også av *Aralia elata*, *Euonymus macropterus*, *Symplocos coreana* og *Vitis coignetiae* er det funnet enkelte avkomplanter flere titalls meter fra opphavsplantene. Av *Cercidiphyllum japonicum* var. *magnificum*, *Acer tschonoskii*, *Acer pseudosieboldianum* (og trolig andre lønnearter), *Alnus maximowiczii* (aff.) og *Cornus controversa* er det funnet større antall frøplanter i fersk grus langs vegkanter og blant gras på nylig opprotet jord. Hos *Enkianthus cernuus* f. *rubens* og *Rhododendron brachycarpum* finnes avkomplantene konsentrert innunder morplantene. Tilsvarende gjelder for *Enkianthus campanulatus* fra Japan, som vi ikke har fra ekspedisjonene i 1976, men via frøbytte. I Arboretet er det for øvrig notert spredning hos enkelte arter fra andre deler av Øst-Asia. Her kan eksempelvis nevnes *Sorbus koehneana*, *Rhododendron concinnum* (aff.) og *Rhododendron fortunei* fra Kina.

I de fleste artene har det under prosessen fra innsamling av frø i felt og fram til plantene som i dag står igjen i Arboretet på Milde, foregått en ganske sterk seleksjon. Bare en liten brøkdel av den genetiske variasjon som fantes i de opprinnelige populasjonene, er tilbake i samlingene. Det finnes ikke data fra observasjoner av de tidlige stadiene, men naturlig nok har største desimeringen funnet sted på småplantestadiet i veksthus og planteskole. Fra de senere år finnes imidlertid spredte observasjoner som kan illustrere de problemer de introduserte artene står overfor. Eksempelvis frøs *Alnus firma* fra Japan ned til bakken i løpet av vinteren 2000-2001. Arten ble ikke observert de to følgende år, men i år (2004) har vi funnet nye skudd av den. Koreagran (*Abies koreana*) har vært sunn og frisk i mange år, men i 2002 viste mange trær uttynning av kronen, uvanlig nålefelling og tilbakefrysing av greinene. Dette indikerer skader, sannsynligvis forårsaket av frost vinteren 2000-2001. *Rhododendron aureum* er utsatt for angrep fra plantesugere (teger). Særlig gjelder det plantene som er alet opp fra frø samlet i Japan. Materiale fra



*Rhododendron albrechtii*  
fra Japan (foto: forf.,  
21.5.2003).

Amur synes å bli mindre infisert, men effekten kan skyldes forskjell i voksested, siden plantene fra Japan dyrkes ganske åpent og solrikt, mens Amur-plantene står mer i halvskygge i furuskog. Et interessant tilfelle fra Korea er en plante av *Ilex macropoda* f. *pseudo-macropoda*, som i 1998 døde etter å ha satt en eksepsjonelt rik avling av frø, som følge av den uvanlig varme sommeren 1997. Frøene spirte godt, og avkom er nå under oppformering i planteskolen på Milde.

#### Et eksempel: trivsel hos små arter av lønn (*Acer*)

Samlingene av lønn (*Acer*) i Det norske arboret omfatter totalt 45 arter (67 taxa inkludert underarter og kulturformer). Av disse har 24 sitt opphav i Øst-Asia, og de 14 som behandles her, er små trær eller busktrær. Våren 2002 ble samlingene gjennomgått (tabell 2) og plantenes trivsel ble vurdert etter følgende skala: 0 = død, 1 = i live (så vidt), 2 = alvorlig skadd, 3 = tydelig skadd, 4 = lettere (ubetydelig) skadd, 5 = vital. Utfra en samlet vurdering kunne materialet grovt ordnes i tre trivselskategorier: utmerket, god og dårlig trivsel. I tillegg ble også skadeomfang (i % av skuddmasse) vurdert og knoppenes utviklingsstadium notert. Overlevelsen over år ble også sjekket med utgangsarkivet i databasen som er ført siden 1997. Resultatene som presenteres i det følgende, gjelder trær plantet i åpent lende. Noen av artene er også plantet i åpen skog, her er trivselsbildet et ganske annet, sannsynligvis som følge av virkningen trekronene har på temperaturfallet på klare, kalde netter ved å stanse og reflektere langbølget utgående stråling fra bakken mot verdensrommet.

Utmerket trivsel er notert i de fire artene *Acer shirasawanum*, *A. carpinifolium*, *A. mandshuricum* og *A. triflorum*. *Acer shirasawanum* (fra Nikko) finnes i naturen i kjølig temperert sørboreal skog. Arten, som er endemisk for Japan, kan bli et større tre enn de andre, og når 20 m i naturen (Ogata 1999). På Milde kommer



Knoppsprett og blomstring kommer tidlig hos japanlønn (*Acer japonicum*). Her fra Japan, Honshu, Tateyama 1600 m o.h. samlet av M. Sandvik (S 183, 1977.1899. foto: forf. 3.5.2002).

*Greindød og andre klimaskader sees hyppig hos Acer rufinerve. Her fra Japan, Honshu, Tateyama 1300 m o.h. samlet av R. Bengtsson (B257, 1977.1257, foto forf. 3.5.2002).*



knoppsprett flere uker senere enn hos de andre artene. *A. carpinifolium* (fra Odaigahara) er også en endemisk art for Japan. Den forekommer i temperert, lauvfellende skog i lavlandet, men regnes likevel blant de mer hardføre artene i kultur (Guederen et al 1994). Det sees en uttalt evne til å sette rotskudd i plantene på Milde, men dette er trolig en medfødt egenskap hos arten, og ikke et symptom på stress, slik det gjerne sees hos planter som mistrives. Knoppsprett hos *A. carpinifolium* skjer også sent i sammenlikning med de andre artene, bortsett fra hos én plante der én grein blomstret og satte blad et par uker før de øvrige. Dette er tolket som et stress-symptom, og trakk trivselsskåringen noe ned. De to artene fra blandet sørboreal lauvskog i Korea, *Acer mandshuricum* (fra lavlandet nær Mt. Seorak, levert av Kwanak arboretum) og *A. triflorum* (fra Shinheug-sa tempelet på bare 200 m o.h.). Begge vokser til små trær eller busker, og er utbredt vest og nord for Korea på det asiatiske fastlandet.



*God høstfarge og forholdsvis sent knoppsprett gjør Acer shirasawanum interessant. Her fra Japan, Honshu, Nikko 1400 m o.h. samlet av R. Bengtsson (B166, 1977.1166, foto: T. Pousi 15.10.2003 t.h. og forf. 3.5.2003 over).*



God trivsel og utvikling ble funnet i *Acer cissifolium*, *A. japonicum*, *A. tschonoskii*, *A. tschonoskii* var. *australe*, *A. rufinerve* og *A. pseudosieboldianum*. Bortsett fra den sistnevnte, *A. pseudosieboldianum*, som er utbredt i temperert blandingskog i Korea og N-Kina, er disse alle hjemmehørende og endemiske i Japan, der de finnes i lauvfellende kog i åstraktene og fjellet. Knoppsprett kommer på Milde ganske tidlig, og alle artene hadde mer eller mindre fullt utviklet bladverk før midten av april 2002. Stagnerende eller døde knopper ble sett hyppig denne våren, og hos alle artene ble det observert relativt høye frekvenser av døde og tørre kvister, en observasjon som tyder på at de var drept av frost, antakelig i løpet av vinteren 2000/2001. Hos *Acer tschonoskii* og *A. rufinerve* ble det også observert mer alvorlige symptomer som antyder at værforholdene har virket sterkt stressende på disse artene over flere år. Hos noen eksemplarer av *A. rufinerve* ble det sett ganske store skader. På tross av at tilveksten er sterk hos denne arten og skadde planter raskt bygger opp en anseelig stamme og greinverk fra nye skudd, er fem eksemplarer av arten gått tapt i løpet av de siste årene. *Acer tschonoskii* synes også å tåle store skader ganske godt, og på tross av at større stammer og greiner har vært drept av frost, er bare ett eksemplar av denne arten gått ut de siste år. Hos *A. cissifolium* er planter fra den sørlige lokaliteten på Honshu funnet å trives og overleve bedre enn plantene fra Hokkaido lenger nord.

Dårlig vitalitet og mistrivsel ble funnet hos *A. micranthum*, *A. barbinerve*, *A. caudatum* var. *ukurunduense*, *A. tataricum* og *A. tataricum* ssp. *ginnala*. Den japanske arten *A. micranthum* er tydeligvis ganske kortlivet, og er kjent også fra andre samlinger for å dø uten opplagt årsak. Til sammen seks eksemplarer av denne er gått tapt de siste år. I noen tilfeller ble det notert skade på barken ved stammebasis. Dette sees til en viss grad også hos gjenlevende eksemplarer, selv slike som er plantet under skjerm av trekroner i kog. Barken er gjerne skadd på SV-siden, hvilket kan indikere for tidlig hvilebrudd og oppstart av aktivitet i kambiet under mildværsperioder om våren og frostskaider under påfølgende temperaturfall.



Knoppsprett og blomstring kommer tidlig hos *Acer tschonoskii*, men arten har etablert avkom på Milde. Her fra Japan, Shikoku, Kamegamori 1500 m o.h., samlet av M. Sandvik (S 138, 1977.1854, foto: J. E. Kristensen 24.5.1988).

Hos *A. barbinerve*, en art som hører hjemme i boreal blandingskog i Korea og N-Kina, kommer knoppsprettet svært tidlig, og manifeste symptomer på frostskafer og stress har opptrådt regelmessig over flere år. Tre eksemplarer er gått ut de senere år og de gjenværende er mer eller mindre sterkt skadd. Materialet vi har av *A. caudatum* ssp. *ukurunduense* og *A. tataricum* er av ganske kontinental opprinnelse i innlandsstrøkene av Øst-Asia, og knoppsprett kommer ekstremt tidlig (siste halvdel av mars til tidlig i april). Dette fører regelmessig til alvorlige skader på knopper og unge blad og klorose (klorofyllskade) under påfølgende kalde dager med frostnetter. Flere eksemplarer er gjentatte ganger drept ned mer eller mindre til bakken, for så å skyte nye skudd opp fra røttene senere i sesongen. Det samme sees også i den sentralasiatiske underarten *A. tataricum* ssp. *semenovii*, som har bukket under bortsett fra ett svakelig, forkrøplet eksemplar.

#### Planter fra Øst-Asia i norsk flora, nye landskapsplanter og mulige landeplager

Nærheten til Stillehavet kombinert med høye fjell, er trolig bakgrunnen for både et barskt klima og samtidig variable økologiske forhold, slik at høy grad av vinterherdighet og stor toleranse overfor endringer i værforholdene har kunnet utvikle seg (Tigerstedt 1993). Utfra resultatene presentert ovenfor, er det potensielle antall arter som er forhåndstilpasset til å overleve i kultur langs kysten av Vestlandet, muligens over 1000 fra Korea og kanskje så mange som 3000 fra Japan. Antallet kinesiske arter som potensielt vil kunne dyrkes hos oss må være ennå høyere. Slike estimater er selvsagt usikre, og kan vise seg å være overdrevne. På den annen side tror vi det er mange kandidater blant arter og ikke minst provenienser som ennå ikke er utprøvd, for å lykkes i kultur.

Resultatene gir ikke helt klare korrelasjoner mellom plantenes proveniens og det generelle klimamønsteret i Øst-Asia. Til det er også tilgjengelige klimaangivelser (Walther et al. 1978) for grove, og det mangler data for fjellområdene. Men klimaforholdene i de aktuelle områdene er tydeligvis ikke mer ulike Norges vestkyst enn at transplantasjoner representerer en relativt beskjeden overgang. Heller ikke er det funnet noen enkel sammenheng mellom overlevelse og trivsel hos de



*Alnus maximowiczii* fra Japan  
(foto: forf. 30.1.2004).





Frøavkom av *Rhododendron schlippenbachii* samlet i Arboretet og til observasjon i planteskolen (foto: forf. 27.5.2003).

omtalte arter av lønn (*Acer*) og den hardførhet som indikeres ved sk. hardførhetstall ("Hardiness zone figure") oppgitt i litteraturen (se f.eks. Guelderer et al 1994, Griffiths 1994). Nå kommer trolig hverken klimaets oseanitet eller plantens toleranse for ustabile vinterforhold særlig godt til uttrykk i slike tall. Det kan tenkes flere muligheter for å forklare et slikt manglende sammenfall. Først av alt kan en hevde at materialet som er undersøkt, er for lite og at en ikke har hatt lang nok tid til rådighet. Men vi tror på en biologisk forklaring: Vestkysten av Norge har et unikt klima som gir muligheter for å lykkes med å dyrke arter med svært ulike affiniteter både i avstamning (systematisk tilhørighet) og tilpasning (proveniens). Milde vintre tillater at selv svært eksotiske arter kan overleve, og frostperioder på ettervinter og tidlig vår er ikke verre enn at arter tilpasset fjellstrøk og mer innlandspregete områder kan tåle det, selv om de er kommet ut av hvilen og er i begynnende vekst. Økningen i overlevelseshastighet som er funnet fra Sør-Korea østover gjennom Japan kan støtte en slik konklusjon. Og klimautviklingen i Korea og Japan gjennom de siste titusener år og det dramatiske relieffet i terrenget, må ha favorisert både disruptiv seleksjon som har gitt større forskjeller mellom lokale populasjoner, og bevart en relativt høy variabilitet innen populasjonene. Dessuten har de skiftende klimaforhold i regionen opp gjennom historien hatt en bestemmende virkning på stresstoleransen hos hvert enkelt individ (fenotypisk plastisitet), en mulig forklaring på den overraskende gode trivsel som observeres i enkelte svært eksotiske arter, som hjultrøt (*Trochodendron aralioides*).

Det høye antall individer som ble brakt hjem av de nordiske ekspedisjonene i 1976, har tydeligvis inneholdt nok genetisk variasjon og spenn til at noen eksemplarer kunne etableres og overleve. Artene som nå gir opphav til en ny generasjon frøplanter på Milde, er selektert for vestnorske forhold, og vil ha unike og verdifulle kvaliteter som utgangspunkt for framtidig foredling av landskapsplanter.

Norges flora teller nå 1195 spontane, "innfødte" arter, 580 naturaliserte introduksjoner og 672 efemere arter (Fremstad 2000). Så mange som 39 (44%) av de 88 artene av vedaktive vekster som vokser vilt i norsk flora, er naturalisert og ytterligere 56 arter er unnsloppet fra kultur i nyere tid (Lid & Lid 1994, Jonsell 2000, 2001, Salvesen 2002, unpubl.). I tillegg dyrkes i arboreter, botaniske hager og andre samlinger på Vestlandet mer enn 600 arter bare av trær og busker, hvorav

mange blomstrer og setter frø (Salvesen 2002, unpubl.). Hvor mange arter som har potensiale for å etablere eget avkom hos oss er høyst usikker, men vi kan som en første tilnærming leke litt med de tallene vi finner i materialet som har klart dette på Milde: fra Japan har 14 av de 77 (18%) overlevende artene begynt å spre seg, for materialet fra Sør-Korea er tallene 5 av 41 (12%). Overført på det totale antall arter vi tror ville kunne dyrkes på Vestlandet fra disse landene, kan vi antyde at noe i nærheten av 500 arter fra Japan og Korea ville kunne etablere avkom på egenhånd på Vestlandet. Langt færre vil ha stort potensiale for å kunne forvilles og naturaliseres her, men våre foreløpige observasjoner tyder på at noen få arter vil kunne bli vanskelig å kontrollere om de spres i store antall. På denne bakgrunn ville det være sterkt ønskelig å prøve ut spredningsevnen hos arter som introduseres - før de blir formert opp og markedsført i handelen, og før de rekker å bli problematiske.

#### Takk

En spesiell takk til Terhi Pousi for opplysninger om småplanter som spirer på alle tenkelige og utenkelige steder i Arboretet.

#### Referanser

- Fremstad, E. 2000. - Naturalisering av hageplanter. - pp 32-39 in Moe, D., Salvesen, P. H. & Øvstedal, D. O. (eds.) - *Historiske hager*. - Alma Mater, Bergen.
- Griffiths, M. - *Index of garden plants*. - Timber Press, Portland Oregon.
- Guelderen, D. M., van, Jong, P. C. de, Oterdoom, H. J. 1994. - *Maples of the world*. - Timber Press, Oregon
- Hagman, M. 1993. - Plant introductions into arboreta in the 20th century. pp. 7-18 in Proceedings 90th Anniv. jubilee symposium of Mustila Arboretum 1992. - *Mustila Arboretum as a centre for introduction and breeding shrubs and trees*. - Helsinki.
- Hagman, M., Feilberg, L., Lagerström, T., & Sanda, J. E. 1978. - *The nordic arboretum expedition to South Korea 1976*. - Helsinki.
- Handeland, S. & Salvesen, P. H. 2001. - Vinterskader hos noen lyng og eksotiske, sørlige arter. - *Årringen 2001*, 5:62-70.
- Iwatsuki, K., Yamatsuki, T., Boufford, D. E., & Ohba, H. (eds.) 1995. - *Flora of Japan*. Vol I - Kodansha, Tokyo.
- Jonsell, B. 2000-2001. *Flora Nordica*. vol. 1-2. - The Bergius foundation, Stockholm
- Kitagawa, M. 1979. - *Neo-Lineamenta Flora Manshuricae*. - J. Cramer, Vaduz.
- Lee, T. B., 1976. - *Enumeration of vascular plants and their uses in Korea*. - Kwanak arboretum, Seoul.
- Li, H.-L. 1963 - *Woody flora of Taiwan*. - Livingston publ. Co., Harberth, Penn.
- Lid, J. & Lid, D. T. 1994. - *Norsk flora*. - Det norske Samlaget, Oslo
- Nitzelius, T., Bengtsson, R., Christensen, F. G., & Sandvik, M. 1978. - *The nordic arboretum expedition to Japan 1976*. - Bot. Garden, Gothenburg & Dept of Dendrology, Alnarp, Sweden.
- Ogata, K. 1999. *Acer* - pp. 60-73 in Iwatsuki, K., Boufford, D. E., & Ohba, H. (eds.) - *Flora of Japan*. Vol IIc - Kodansha, Tokyo.

- Ohwi, J. 1984 - *Flora of Japan*. - Smithsonian inst., Washington
- Salvesen, P. H. 1998. - Været på Milde 1997. - *Årringen 1998*, s. 106-111.
- 1999. - Været på Milde 1998. - *Årringen 1999*, s. 110-112.
  - 2000. - Været på Milde 1999. - *Årringen 1998*, s. 108-110.
  - 2001. - Været på Milde 2000 og første halvår 2001. - *Årringen 2001*, s. 57-61.
  - 2002. - Været på Milde 2001 og første halvår 2002. - *Årringen 2002*, s. 104-107.
  - 2003. - Været på Milde 2002 og første halvår 2003. - *Årringen 2003*, s. 108-110.
- *Trees in Norway, from survivors at the arctic-alpine tree line to west coast exotics*. - Lecture at the International Society for Arboriculture Congress in Oslo, June 2002. - Manuscript.
- 2002 - Survival and Performance of Plants from the Far East at Milde, Bergen, Norway. - [Proceedings, Arboretum Mustila 100 Anniversary 2002. Plant Hunting from The Far East., in press]
- Tigerstedt, P. M. A. 1993. - Selection for wide tolerance in shrubs and trees. pp. 58-61 in Proceedings 90th Anniv. jubilee symposium of Mustila Arboretum 1992. - *Mustila Arboretum as a centre for introduction and breeding shrubs and trees*. - Helsinki.
- Walther, H. Harnickell, E. & Mueller-Dombois, D. 1978. - *Climate-diagram maps*. - Springer-verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 35 s. 9 maps.
- Ying, T., Zhang, Y., & Boufford, D. E., 1993. - *The endemic genera of seed plants of China*. - Science press, Beijing.

Tabell 1

Overlevelse hos trær og busker introdusert av nordiske ekspedisjoner 1976 og opphavslokalitetens posisjon og høyde over havet. Antall aksesjoner opprinnelig etablert i kultur i Arboretet, Milde. Overlevelse i prosent av opprinnelige aksesjoner med gjenlevende planter i juni 2002.

Lokalitet	Ø len.	N br.	Høyde o.h.	Aksesj.	%overl.
Sør-Korea Chuulipo	126°09	36°49	0-100	8	0
Sør-Korea Jiri-san	128° 4	35°18	500-1900	24	20.8
Sør-Korea Palgong-san	128°46	35°59	500-1000	4	25
Sør-Korea Seoul	127°	37°35	0-800	3	33.3
Sør-Korea Doekyu-san	127°46	35°50	500-1500	24	37.5
Japan, Kyushi Hikosan	130°56	33°28	700-1200	34	41.2
Sør-Korea Kyebang-san	128°20	37°40	500-1500	37	48.6
Sør-Korea Sogri-san	127°50	36°30	400-800	8	50
Sør-Korea Halla-san	126°30	33°20	800-1900	62	53.2
Japan, Honshu Fuji	138°46	35°20	1400-2300	7	57.1
Japan, Honshu Daisen	133°35	35°24	400-1600	42	57.1
Sør-Korea Seorak-san	128°30	38°10	200-1700	25	60
Japan, Shikoku Kamegamori	133°10	33°43	1500-1600	13	61.5
Japan, Hokkaido Daisetsu	142°54	43°59	1600-2200	11	63.6
Japan, Honshu Odaigahara	136°07	34°10	1100-1600	33	66.7
Japan, Honshu Akasawa	137°28	35°43	1000-1200	21	66.7
Japan, Honshu Tateyama	137°36	36°33	1000-2400	52	71.2
Japan, Hokkaido Daireku	142°54	43°21	200-1400	7	71.4
Japan, Hokkaido Ashibetsu	142°14	43°04	600-1700	11	72.7
Japan, Honshu Nishidake	138°21	35°59	1400-2100	7	85.7
Japan, Honshu Nikko	139°28	36°47	1400-2200	7	85.7
Japan, Honshu Ontake-san	137°31	35°53	1600-2500	8	87.5
Japan, Honshu Athsumi	137°	35°	0-100	2	100
Japan, Hokkaido Ichimaidake	143°10	42°02	100-200	4	100
Japan, Hokkaido Horoman	143°07	42°05	200-400	19	100

Japan: 66%  
 Korea: 44%  
 Gj.snitt: 60.7%

Tabell 2. Trivsel hos asiatiske arter av lønn (*Acer*) i Arboretet på Milde våren 2002. Detaljer for vitalitet, symptomer på klimastress og -skader observert i plantefelt. Utviklingsstadium notert i midten av april 2002.

Art	Proveniensen	hoh	n	H	Vit	De%	Skadetype											
							t	b	k	st	br	l	sc	c				
shirasawanum	Honshu, Nikko	1400	4	V	4.5	1	10	+										
mandshuricum	Korea, Seorak-san	200	4	IV	4.2	4	15	+										
triflorum	Korea, Shinheug-sa templ	200	4	V	4.0	4	15	x										
carpinifolium	Honshu, Odaigahara	1200	6	III	3.7	1	5											+
japonicum	Hokkaido, Ashibetsu	600	5	V	3.7	4	20	x	x									
japonicum	Honshu, Tateyama	1300-1600	7	V	3.1	4	30	x	x									
cissifolium	Honshu, Iwate		1	V	3.5	4	20	x										
cissifolium	Honshu, Gunma		2	V	3.0	4	20	x										
cissifolium	Hokkaido, Horoman	200	3	V	2.6	2	40	x	x	x								
pseudosieboldianum	Korea, Kyebang-san	500-1050	6	IV	3.0	4	35	x	x	x								
pseudosieboldianum	Korea, Seorak-san	1400-1500	2	IV	2.0	4	50	x	x	x								
tschonoskii	Honshu, Tateyama	1300	4	IV-V	3.5	4	20	x		x	+							
tschonoskii v.australe	Shikoku, Kamegamori	1500	5	IV-V	3.2	4	30	x	+	x	+	+						
rufinerve	Honshu, Akasawa	1100	1	V	3.5	4	30	x	x	x	x	+	+					
rufinerve	Honshu, Tateyama	1100-1400	3	V	3.3	4	30	x	x	x	x	+	+	+				
micranthum	Honshu, Odaigahara	1200-1300	4	VI	2.0	3	40	x	x	x								
barbinerve	Korea, Kyebang-san	1500	6	IV	2.0	3	45	x	+	x	x	x	x					
caudatum v.ukurund	Honshu, Ontakesan		2	IV	2.6	4	25	x	x	x	x	x	x	x	x			
caudatum v. ukurund	Korea, Seorak-san		4	IV	2.1	4	35	x	x	x	x	x	x	x	x			
tataricum	hort. bot. Petersburg		3	III	2.0	4	35	x	x	x	x	x	x	x	x			
tataricum ssp. ginnala	Korea, Kyebang-san	500	2	IV	1.5	4	65	x	x	x	x	x	x	x	x			
tataricum ssp. ginnala	hort. bot.		3	IV	1.0	4	80	x	x	x	x	x	x	x	x			

Forklaring

- n Antall planter  
H Hardførhetstill etter Guelderer et al (1994)  
Vit: Vitalitetsverdi: 0=død, 1=så vidt i live, 2=sterkt skadd, 3=betydelig, 4=mindre skade, 5=vital  
De Utviklingsstadium: 0=i ro (quiescent), 1=knopp sveller, 2=knopp bryter (knoppskjell spriker), 3=bladrand utfolder, 4=blad fullt utv.  
%l Skadeomfang i % av planten

Skadetype (x=betydelig, +=mindre betydelig)

- t Tørr kvist: mest årets eller siste års skudd skadet  
b Tørre greiner: eldre skudd skadd  
k Tørre knopper (døde)  
st Stagnerende knopper: knopper i live, men inaktive lenge etter at andre knopper har åpnet seg  
br "Kvistreir": skader på knopper tidligere år har ført til multiple forgreininger i skuddspissene  
l Blad skade: skade på årets blad etter frost  
sk Rotskudd: stressindusert dannelse av nye skudd fra basis, tilsynelatende etter skade  
c Klorose: gulning av blad etter kaldt vær hos arter med tidlig knoppsprett