



Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Fakulteten för landskapsplanering,
trädgårds- och jordbruksvetenskap

Det svenska härdighetssystemet för perenner – utredning och förslag på förändringar

The Swedish hardiness system for herbaceous perennials
- a review and proposals for change

Fredrika Eklund



Självständigt arbete/Examensarbete/Kandidatarbete 15 hp
Trädgårdsingenjörsprogrammet- Odling
Självständigt arbete vid LTJ-fakulteten, SLU
Alnarp, 2012

Utredning av det svenska hårdighetssystemet för perenner och förslag på förändringar

A review of the Swedish hardiness system for herbaceous perennials and suggestions of modifications

Fredrika Eklund

Handledare: Helena Karlén, SLU, Hortikultur

Examinator: Helene Larsson – Jönsson, SLU, Hortikultur

Omfattning: 15 hp

Nivå och fördjupning: G2E

Kurstitel: Kandidatarbete i biologi

Kurskod: EX0493

Program/utbildning: Trädgårdsingenjörsprogrammet- Odling

Examen: Trädgårdsingenjör

Ämne: Biologi

Utgivningsort: Alnarp

Omslagsbild: Fredrika Eklund, perennrabatt i Göteborgs botaniska trädgård.

Serienamn: Självständigt arbete vid LTJ-fakulteten, SLU.

Elektronisk publicering: <http://stud.slu.epslion.se>

Nyckelord: Perenner, örtartade perenner, hårdighet, hårdighetssystem, invintring, köldacklimatisering.

SLU; Sveriges lantbruksuniversitet

Fakulteten för landskapsplanering, trädgårds- och jordbruksvetenskap

Område hortikultur

Förord

Det här arbetet har skrivits på förfrågan från svenska perennodlare. Men om det inte vore för min handledare Helena Karlén, hade jag aldrig fått vetskap om detta ämne och inte haft chansen att tränga in i perennernas spännande värld. Så ett stort tack till Helena Karlén för inspirerande samtal, diskussioner och inte minst all hjälp och stöttning vid skrivprocessen. Trots att hon har hundra järn i elden har hon alltid haft tid att svara på mina frågor!

Jag vill också tacka Jonas Bengtsson på Djupedals plantskola och Mia Apelqvist på Ombergs plantskola för att de tog sig tid att ge mig deras syn på härdighetsproblematiken och annat som rör perenner.

Till sist vill jag tacka min sambo Michael för allt stöd på hemmafronten.

Sammanfattning

Många svenskar är välbekanta med härdighetssystemet för träd och buskar, zonkartan som delar in Sverige i åtta odlingszoner utifrån klimat. Färre känner dock till härdighetssystemet för våra perenner. Det är ett system med fyra kategorier, A-D, som tagits fram av svenska marknadens perennodlare. Att ha ett separat härdighetssystem för örtartade perenner är nödvändigt då deras övervintringsstrategier skiljer sig från vedartades. Men som det ser ut idag är det många perenner som inte får plats eller hamnar mitt emellan kategorierna varför trädgårdsbranschen nu efterfrågar en översyn av härdighetssystemet. Det här arbetet har kommit till som en följd av att svenska perennodlare efterfrågat en utvärdering och förändring av det svenska härdighetssystemet för perenner.

Syftet med uppsatsen är att genom litteraturstudier och samtal med perennodlare, undersöka hur väl det svenska härdighetssystemet överensstämmer med perennernas härdighet och anpassning till svenskt klimat, för att därigenom påvisa eventuella brister med systemet och diskutera hur det skulle kunna förbättras. Som underlag för diskussionen har ett urval av den svenska marknadens perenner sammanställts utifrån faktorer som påverkar deras härdighet. Min förhoppning är att arbetet ska bidra till en utredning och förändring av härdighetssystemet.

Resultatet visar att härdighetssystemet är väl anpassat för svenska förhållanden, det tar hänsyn till vårt klimat och perenners övervintringsproblem. Dock förbises arternas olika ståndortskrav. Möjligheten till en indelning utifrån ståndort kan därför vara intressant att utreda. Studien visar också att alltför många arter har placerats in i kategori C varför denna grupp blivit väldigt generell och spretig. Vidare har en stor del av marknadens nya perenner placerats in i mellankategorier som D-C och C-B då de inte passat in i någon av de befintliga kategorierna. Detta tyder på en osäkerhet kring hur perenner ska placeras i härdighetskategorierna och att systemet är i stort behov av underkategorier.

Summary

Most of us are familiar with the Swedish hardiness zone map for trees and shrubs which divides Sweden into eight cultivation zones based on climate. Fewer know of the hardiness system for our herbaceous perennials. It is a system of four categories, A-D, developed by the Swedish market's perennial growers. Having a separate hardiness system for herbaceous perennials is necessary as their endormant status differs from woody perennials. However, as the system stands today, many perennials do not fit or fall in between the categories. Now, the market requests a review and development of the hardiness system for herbaceous perennials.

The purpose of the essay is, through literature and conversations with perennial growers, to analyze how the Swedish hardiness system corresponds to the hardiness of herbaceous perennials and seasonal cold acclimation in order to detect shortcomings of the system and discuss an improvement of it. A selection of the markets herbaceous perennials has been compiled from factors that affect their hardiness and will serve as a basis for the discussion. My hope is that the essay will contribute to further investigation and modification of the hardiness system.

The results of the essay show that the hardiness system is in fact well adapted to Swedish conditions; it takes climate and herbaceous perennials' cold acclimation into consideration. However, it overlooks species' different requirements of habitat. The possibility of a division based on habitat requirements may therefore be interesting to investigate. The study also shows that too many species have been placed into hardiness category C why this group has become very general and indiscriminated. Furthermore, much of the market's new perennials are being placed in categories commonly called D-C or C-B etc. as they do not fit into the existing categories. This indicates some uncertainty about how the perennials should be placed in the existing categories and that the system is in dire need of subcategories.

Innehåll

Förord.....	2
Sammanfattning.....	3
Summary	4
1. Inledning.....	7
1.1 Bakgrund.....	7
1.2 Det svenska hårdighetssystemet för perenner	8
1.3 Syfte och mål.....	8
1.4 Frågeställning	8
2. Metod och material.....	8
2.1 Litteratur.....	9
2.2 Avgränsning	10
2.3 Ordförklaring.....	10
3. Resultat.....	12
3.1 Andra länders hårdighetssystem.....	12
3.2 Vad påverkar en växts hårdighet?	13
3.2.1 Ursprung.....	13
3.2.2 Vegetationsperioder.....	14
3.2.3 Klimatzoner	15
3.2.4 Vegetationstyper - biom	16
3.2.5 Snötäckets betydelse.....	16
3.3 Växtens anpassning till vinterklimat	17
3.3.1 Vila.....	17
3.3.2 Växtsätt påverkar hårdighet.....	18
3.3.3 Raunkiaers system.....	18
3.4 Perenners anpassning till köldstress	19
3.5 Andra faktorer som påverkar hårdigheten.....	21
3.5.1 Knutna till växten	21
3.5.2 Knutna till klimatet.....	21
3.5.3 Knutna till omgivningen.....	22
3.6 Matcha växt – växtplats.....	23
3.6.1 Med naturen som förebild	23
3.6.2 Succession	24
3.7 Resultatet av perennundersökningen- svenska marknadens sortiment.....	24
3.7.1 Hårdighetskategori A.....	25
3.7.2 Hårdighetskategori B.....	25

3.7.3	Härdighetskategori C.....	26
3.7.4	Härdighetskategori D.....	27
3.7.5	Mellankategorier	28
4.	Diskussion	28
4.1	Komplex övervintringsproblematik.....	28
4.2	Härdighetssystemet A-D	29
4.2.1	Varför härdighetssystem A-D och inte zonkartan?	29
4.3	Problem med nuvarande härdighetssystem och förslag på förändring	30
4.3.1	Osäkerhet kring kategoriernas innebörd.....	30
4.3.2	Ståndortskrav förbises	31
4.3.3	Förtydligande av perenners ursprung och ståndort.....	31
4.3.4	Färgkodning av perenner utifrån härdighet och ståndort.....	32
4.3.5	Arter som gynnas av kallt klimat.....	32
4.3.6	För stora kategorier.....	32
4.3.7	Osäkerhet kring arters härdighet - bristande odlingserfarenheter.....	33
4.3.8	Rätt proveniens och klon	33
5.	Slutsatser	33
5.1	Perenners härdighet i svenskt klimat.....	33
5.2	Härdighetssystemet, A-D	33
5.3	Popularisering av härdighetssystemet	34
5.4	Vidare studier	34
5.5	Avslutande ord	35
6.	Litteraturlista	36
Bilaga 1.	Världens olika biom.	39
Bilaga 2.	Växtmiljöer och typiska arter.....	40
Bilaga 3.	Sammanställning av ett urval svenska marknadens perenner, 2012.	42
Exempel på arter i kategori A.....		43
Exempel på arter i kategori B.....		44
Exempel på arter i kategori C.....		44
Exempel på arter i kategori D.....		47
Exempel på arter mellan två kategorier.....		47

1. Inledning

1.1 Bakgrund

De flesta känner till zonkartan, härdighetssystemet för våra svenska träd och buskar (Svensk trädgård, 2012). Det utgavs av Riksförbundet svensk trädgård redan 1910 men omfattade från början bara fruktträd. Zonkartan baseras på meteorologiska observationer och delar in Sverige i åtta odlingszoner, zon I omfattar landets mildaste delar och zon VIII de delar av landet med det kärvaste klimatet. Mindre känt är härdighetssystemet för perenner (Bengtsson, 1997). Att ha ett separat härdighetssystem för örtartade perenner är nödvändigt eftersom dessa ställer andra krav på övervintringsmiljön än vedartade då de har känsligare övervintringsknoppar och är mer påverkade av mikroklimatet (Capon, 1992). Det behandlas mer ingående i resultatdelen. Svenska perennodlare har tagit fram ett system med fyra kategorier, A-D som bygger på perennernas övervintringsförmåga i svenskt klimat (Bengtsson, 1997). Detta härdighetssystem har funnits ett antal år och nu efterfrågar odlarna en utvärdering av det eftersom de upplever att många nya perenner inte får plats i någon av härdighetskategorierna (Bengtsson, 2012). Vidare är det önskvärt att systemet riktas till slutkonsumenter, branschen vill att det ska bli lika välkänt för allmänheten som zonkartan. Det här arbetet har kommit till som en följd av dessa förfrågningar.

Fördelarna med ett välfungerande härdighetssystem är många. Varje år introduceras nya perennarter och sorter på marknaden. För odlare och leverantörer blir det lättare att härdighetsmärka dessa om det finns välformulerade härdighetskategorier med tydliga avgränsningar. Det skapar trygghet för kunderna. Genom en tydlig märkning blir det lättare att välja rätt perenn till respektive växtmiljö. En ökad medvetenhet om perenners härdighet kan också leda till att kunder vågar prova fler arter/sorter som traditionellt inte används på plats. Även trädgårdslitteratur och tidskrifter blir hjälpta av ett välformulerat härdighetssystem.

Arbetet syftar till att genom litteraturstudier och samtal med perennodlare beskriva och bedöma det svenska härdighetssystemet för perenner. Även existerande alternativ, dvs. hur härdighetssystem kan se ut i andra länder, ska granskas. Genom att analysera hur härdighetssystemet tillämpas på marknads perenner ska jag försöka synliggöra eventuella brister och peka på vilka delar som behöver förändras. Min förhoppning är att detta arbete ska ligga till grund för vidareutveckling av det svenska härdighetssystemet. Genom en bättre anpassning till dagens förhållanden kan systemet bli mer användbart och välkänt.

1.2 Det svenska härdighetssystemet för perenner

Det svenska härdighetssystemet delar in perennerna i fyra kategorier, A-D, utifrån artens överlevnadsförmåga i svenskt klimat (Bengtsson, 1997; Hansson, 2008). Det bygger till stor del på hur väl arterna tål frostgrader. Men för att ge en fullständig bild av perennernas härdighet i ett så skiftande klimat som vårt räcker det inte att bara kategorisera utifrån lägsta temperatur (Ferguson, 2005). Därför tar det svenska härdighetssystemet också hänsyn till mikroklimatiska förhållanden som markförhållanden, hur väl-dränerad jorden är samt hur skyddad växtplatsen är och om det förekommer ett snötäcke (Bengtsson, 1997). Från början hade det svenska härdighetssystemet för perenner bara tre kategorier, A-C (Bengtsson, 2012; Bengtsson, 1997). Den fjärde kategorin tillkom för trädgårdsamatörernas nya, lite exotiska arter som inte platsade i de tidigare kategorierna.

- A fullständigt härdig i hela landet utan extra åtgärder.
- B kan odlas i hela landet på skyddat och väl-dränerat läge.
- C kan odlas i stora delar av landet på skyddat och väl-dränerat läge. Hit hör även arter med sen blomning.
- D kan bara odlas i landets gynnsamma delar. Krav på värme och dränering, även vinterskydd kan behövas.

Det svenska härdighetssystemet. Källa: Bengtsson (1997).

1.3 Syfte och mål

Syftet med arbetet är att bidra till en vidareutveckling av det svenska härdighetssystemet och öka användarnas kunskap kring perenners härdighet.

Målet är att sammanfatta perenners härdighetsproblematik i svenskt klimat och beskriva det svenska härdighetssystemet, A-D, för att därigenom försöka påvisa vilka eventuella brister systemet har och diskutera utveckling och förändring av det.

1.4 Frågeställning

Min förhoppning är att genom arbetet kunna besvara följande frågeställningar:

Vilka faktorer påverkar perenners härdighet? Hur väl överensstämmer det svenska härdighetssystemet med perennernas härdighet och deras anpassning till kallt klimat? Hur skulle förändringar av härdighetssystemet kunna se ut?

2. Metod och material

Arbetet baseras främst på litteraturstudier, men även på samtal med odlare inom branschen. Resultatet är uppdelat på en generell och en specifik del. I den generella delen kommer jag att beskriva olika förekommande härdighetssystem samt faktorer som påverkar perenners härdighet. I den specifika delen ska det svenska härdighetssystemet analyseras med hjälp av litteraturstudier om och en sammanställning av ett urval av svenska marknadens perenner. Denna sammanställning utgör ett underlag för diskussionen av det svenska härdighetssystemets brister och förtjänster, sammanställningen finns med som bilaga (bil 3). Varje perenn har kortfattat beskrivits utifrån geografiskt ursprung, biom, ståndort och härdighet enligt både det svenska och ett internationellt härdighetssystem (USDA, 2012). Genom undersökningen framträder förhoppningsvis tankar kring det svenska härdighetssystemets uppbyggnad och möjliga förändringspotential. Givetvis är alltför få arter undersökta för att några slutsatser ska kunna dras enbart utifrån denna sammanställning, de kommer att användas för att exemplifiera det litteraturstudierna tar upp om perenner och deras anpassningar till vinterklimat.

2.1 Litteratur

Ett av nyckelverken för uppsatsen är *Perennboken* (Bengtsson et al. 1997) som skrivits av flera välkända profiler inom trädgårdsnäringen, däribland Rune Bengtsson och Kenneth Lorenzon. Boken ger en bred översikt av härdighetsproblematiken i Sverige. Utöver denna har flera andra växtbeskrivningsböcker bidragit till resultatet, däribland Hansson (2008), Cheers (1999) och Chatto (1998).

För studierna av växternas anpassningar till vinterklimat, har Capons (1992) *Botany for gardeners* varit betydelsefull då den är inriktad mot hortikultur. Artiklar som varit relevanta för arbetet är bl.a. Arora och Rowlands (2011), Inamoto et al (2008) och Xin och Browse (2000) samt Raven (2004), som bygger på vetenskapliga artiklar. Även äldre litteratur som Sakai och Larchers (1987) sammanställning av vetenskapliga artiklar och Crawfords (1989) forskning har varit till stor nytta. Vid beskrivningen av världens olika klimatzoner och biom har botanisk och ekologisk litteratur använts. *Botanik* (Widén, 2008) har varit tongivande, arbetets kategorisering av biom och klimatzoner har utgått från denna. Även Grabherr (1997) och Walters (1985) har varit behjälpliga för mer djupgående studier av Sveriges respektive världens klimat- och vegetationszoner.

Arbetet bygger även på växtinformation som inhämtats från internet. Samtliga använda sidor och databaser har noggrant källkritiskt granskats och bedömts som trovärdiga. Databasen efloras.org är en gedigen sökmotor som är kopplad till olika länders interaktiva florer (eFloras, 2012) däribland Flora of China och Flora of North America. Databasens administratörer ökar på sidans trovärdighet; den är skapad i samarbete mellan Harvard university och Missouri botanical garden och riktar sig till botaniker runt om i världen. Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut (SMHI) hemsida (SMHI, 2012) har bidragit med information kring det svenska klimatet och klimatförändringar, även denna bedömer jag som trovärdig. Nationalencyklopedin (Ne, 2012) har använts som uppslagsverk vid litteraturstudierna.

2.2 Avgränsning

Det är ett stort ämne, att utreda och föreslå förändringar av härdighetssystemet för perenner. Jag har därför fått begränsa mig till att belysa problematiken kring perenners anpassning till kallt klimat och beskriva det svenska härdighetssystemet samt peka ut riktningen för framtida förändringar av det. Konkreta förslag har av tidsmässiga skäl varit omöjliga att ta fram.

Arbetet vänder sig till trädgårdsmarknadens privatkunder och trädgårdsjournalister. Förhoppningen är att studien ska ligga till grund för en förändring av härdighetssystemet och en anpassning till de perenner som finns idag på privatkonsumenternas gardencenter och plantskolor samt bidra till att göra systemet mer känt hos allmänheten. För att beskriva härdighetssystemets brister och förtjänster utgår jag därför från perenner som idag finns på svenska marknaden för privatkunder. Sveriges perennodlares organisation, Perenngruppen, har en databas över perenner som odlas år 2012 men eftersom där finns över 4000 arter/sorter har jag varit tvungen att avgränsa arbetet (Perenngruppen, 2012). Därför har jag valt, efter samråd med Jonas Bengtsson, perennplantskolist och ordförande i Perenngruppen, att utgå från en sortimentskatalog från en plantskola som vänder sig till privatpersoner: Zetas trädgård (Zetas trädgård, 2012). På så sätt arbetar jag med perenner som är aktuella på den svenska marknaden.

2.3 Ordförklaring

Ståndort/växtmiljö – är i princip synonymt men kommer att ha olika definition i arbetet (Ne, 2012). Ståndort kommer att syfta till växternas ursprungliga livsmiljö i naturen medan växtmiljö kommer att syfta till trädgårdens/ den hortikulturella livsmiljön.

Ståndorten/växtmiljön karakteriseras av de faktorer som påverkar växterna: klimat, topografi och tillgång till fukt, ljus och näring (Bengtsson, 1997).

Perenn – i arbetet används samma definition för perenn som perennplantskolorna använder (Bengtsson, 2012; Apelquist, 2012). En perenn är en flerårig örtartad växt men även ris och halvbuskar räknas hit (Bengtsson, 1997). Eftersom arbetet utgår från sortimentet på de svenska plantskolorna underlättar det att använda samma definition. Annars finns det många växter som är fleråriga på sin naturståndort men som inte kan övervintra i vårt klimat och därför kallas årliga. Jag tar inte med prydnadsgräs i arbetet på grund av tidsbrist.

Härdighet – frosttålighet är oerhört viktigt för växter i den tempererade delen av världen (Xin och Browse, 2000). Hur tålig en växt är visar sig om den överlever frysgrader eller inte (Inamoto et al. 2008). Härdighet kan alltså sammanfattas som växtens tolerans eller anpassning till låga temperaturer under hela året (NE, 2012). För att en perenn ska anses som härdig måste den också hinna gå i blom under växtsäsongen (Hansson, 2008).

Proveniens – en arts ursprung benämns ofta som dess proveniens (Ne, 2012).

Mikroklimat – det klimat som råder nära markytan inom ett begränsat område, t.ex vid en mur, en sluttning eller en skogslänta (Ne, 2012).

Kontinentalt klimat – även kallat inlandsklimat, kännetecknas av stora temperaturskillnader mellan sommar och vinter men även mellan natt och dag (Ne, 2012). Sommaren är ofta het och vintern kall.

Maritimt klimat – eller kustklimat, innebär svala somrar och milda vintrar (Ne, 2012).

Temperatursumma – synonymt med värmsumma, beskriver den sammanlagda dygnsmedeltemperaturen under en vegetationsperiod (Markinfo, 2012). Den visar alltså hur varm ett områdes sommar är.

Lignoser – annat ord för vedartade växter, dvs. träd och buskar (Ne, 2012).

3. Resultat

3.1 Andra länders härdighetssystem.

För att få en uppfattning om hur härdighetssystemet skulle kunna förbättras har jag tittat på andra länders system. För att det ska vara relevant har främst system i länder med liknande klimat undersökts.

Engelskan Ferguson (2005) menar att en zonkarta (lik den svenska zonkartan för lignoser) kan fungera för att beskriva perenners härdighet i områden med kontinentalt- men inte i maritimt klimat där mikroklimatet spelar nästan lika stor roll som det regionala klimatet. Det är därför som Storbritannien med sitt maritima klimat har ett härdighetssystem för sina perenner som liknar vårt (Ferguson, 2005). Deras fyra kategorier tar bland annat hänsyn till klimat men också till mikroklimat, övervintringsknoppars placering och om vintertäckning behövs, kategorierna beskriver om perennen är tålig eller känslig; hardy, slightly tender, half hardy och tender.

Norge har inte gjort på samma sätt som Storbritannien och Sverige; deras perenner kategoriseras i ett härdighetssystem som bygger på vår svenska zonkarta, landet har bara zonerna II-VIII eftersom zon I ligger i Skåne och Halland på breddgrader söder om Norge (Langeland, 2005). De använder zonkartan trots att större delen av landet präglas av kusten och golfströmmen varför de låglänta delarna av landet har maritimt klimat. Norge har stora skillnader vad gäller vegetation och nederbörd p.g.a. topografin; längs kusterna är klimatet tempererat, inåt landet, uppe i fjälltrakterna är klimatet arktiskt (Walters, 1985).

Det härdighetssystem som fått störst genomslag i litteraturen och inom den hortikulturella världen är det som United States Department of Agriculture (USDA) utvecklat för Nordamerika (USDA, 2012; Ferguson, 2005). Den finns även anpassad till Kanada och Europa. Systemet delar in Nordamerika i tio geografiska områden utifrån ett områdes lägsta årsmedeltemperaturer (Ferguson, 2005). Zonernas numrering går tvärtemot den svenska zonkartan; landets mildaste delar har zon 10 medan landets kallaste delar har zon 1.

Anledningen till att ett sådant system inte fungerar helt och hållet för svenska förhållanden är att den inte tar hänsyn till mikroklimatet och till en vegetationsperiods temperatursumma och längd (Lorentzon, 2011). En arts invintring och härdighetsutveckling kan påverkas negativt om vegetationsperioden är kortare och svalare än vanligt. Många arter är mer köldtåliga i USA än i Sverige för att de i USA har längre och varmare somrar. Södra Sveriges maritima

klimat med svala somrar och nederbördsrika vintrar gör att det blir mer relevant att ta hänsyn till högsta temperaturer och längden på värmeperioder istället för lägsta temperaturer för att kunna avgöra hur välutvecklad vinterhärdighet växterna kunnat utveckla (Ferguson, 2005).

Kanadas zonkarta är en vidareutveckling av USDAs nordamerikanska zonkarta (Climate hardiness Canada, 2012). Den har zonerna 0-8 där zon 0 finns i det kälteste klimatet och zon 8 i det mildaste. Kartan bygger på klimatfaktorer som en regions lägsta vintertemperatur men också längden på regionens frostfria period, snötäcke, nederbörd, högsta temperaturer och regionens maximala vindstyrka. Intressant är att de har utvecklat en rad underzoner zoner: 2a, 2b, 3a, 3b osv. Dessa underzoner tar hänsyn till mikroklimat och annat men är mest kända inom den kanadensiska trädgårdsbranschen.

Det mest förekommande härdighetssystemet för Europa idag verkar vara det som bygger på USDAs system med tio kategorier (Ferguson, 2005). Men Europa har även ett eget härdighetssystem som utvecklats av European garden flora (Walters, 1986). Kategorierna H1-H5 bygger på en geografisk indelning av kontinenten som främst tar hänsyn till regionens lägsta temperatur.

Tyskland med sitt inlandsklimat har ett härdighetssystem i elva kategorier (Z1-Z11) som utgår från regionernas lägsta temperaturer precis som USDA (Winterhärtezone, 2012). Zon 1 är i de kallaste och zon 11 är i mildaste regionerna.

3.2 Vad påverkar en växts härdighet?

Artens överlevnadsframgångar beror på hur väl dess ursprungliga miljö överensstämmer med den svenska (Arora och Rowland, 2011). Främst är det en perenns frosttolerans som påverkar härdigheten. Lägsta temperaturer påverkar ett områdes klimat och vegetation (biom), vegetationsperiod samt förekomst av snötäcke (Crawford, 1989). Men för att en perenn ska kunna överleva svenskt klimat behöver man ta hänsyn till flera olika faktorer som handlar om perennernas ursprung, deras naturliga ståndort, klimat och vegetation samt nya växtplatsens förutsättningar och artens vitalitet (Ferguson, 2005). Det är en komplex bild som framträder när dessa faktorer ska beskrivas och sammanvägas.

3.2.1 Ursprung

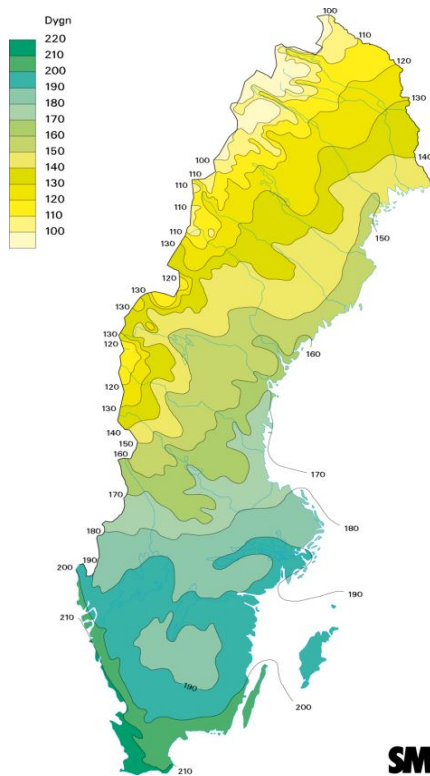
En växts ursprung och genetiska egenskaper har stor betydelse för hur den kommer att växa och övervintra (Rydlinge, 2012). Därför det är viktigt att välja växter som är anpassade till klimatet där den ska växa. Perenners övervintringsförmåga i svenskt klimat har en direkt

koppling till klimatet på artens ursprungliga växtplats (Tuhkanen och Juhanoja, 2010; Xin och Browse, 2000; Bengtsson, 1997). Arter från tempererat klimat har lättare att anpassa sig till det svenska klimatet eftersom de kan utveckla frosttolerans (Xin och Browse, 2000). Arter med ursprung i medelhavsklimat och tropiskt klimat ofta saknar förmågan att utveckla frosthärdighet såvida de inte kommer från alpin- eller subalpin miljö där frost förekommer. Det blir extra tydligt när man tittar på de perenna arter som införts från södra halvklottets tropiska områden; *Kniphofia* ssp, *Agapanthus* ssp, *Phygelius* ssp, *Acaena* ssp och *Gunnera* ssp är arter från Afrika, Nya Zeeland och Sydamerika, alla har de begränsad härdighet i Sverige (Bengtsson, 1997). Men därmed inte sagt att de inte går att odla som perenner i vissa delar av Sverige. Arter med stor utbredning som förekommer i flera olika biom brukar generellt ha bättre härdighet då de har lättare att anpassa sig till fler olika miljöer, som *Aruncus dioicus*, se bilaga 3 (Lorentzon, 1997). När en arts ursprung undersöks måste hänsyn tas till breddgrader (var på jordklotet, norra- eller södra halvklottet) och topografi (alpin eller lågland) samt placeringen i landskapet- kustnära eller inland innebär olika klimat (Ferguson, 2005).

3.2.2 Vegetationsperioder

En annan faktor som påverkar perenners härdighet är vegetationsperioden (Lorentzon, 1997). Den beskriver antal dygn medeltemperaturen är över +3° - +5° C, d.v.s. då det är tillräckligt varmt och fuktigt för att växterna ska kunna växa (SMHI, 2012). Ju längre och varmare vegetationsperiod en växt lever i, desto bättre härdighet utvecklar den (Xin och Browse, 2000). För kort vegetationsperiod innebär att en växt inte hinner ackumulera tillräckligt med kolhydrater vilket leder till en sämre frosttålighet. Detta kan uppstå när en perenn flyttas från ett område med längre vegetationsperiod till ett område med kortare.

I Sverige skiftar vegetationsperioden stort mellan landets södra och norra delar (SMHI, 2012). Längst vegetationsperiod har sydvästra Sverige med ca 7 månader, kortast är den i de nordligaste fjälltrakterna där vegetationsperioden är under 4 månader. Flyttar man en perenn från ett område med lång vegetationsperiod till ett område med kort kan det även medföra att vissa arter inte hinner med hela sin livscykel (Bengtsson, 1997). Vissa perenner kan överleva norra Sveriges kalla vinterklimat men på den korta vegetationsperioden hinner de inte gå i blom varför de klassas som icke härdiga i norra delen av landet. Det gäller bl.a. *Aster ericoides*.



SMHI **Figur 1:** Sveriges vegetationsperioder (SMHI, 2012).

Kartan visar hur många dygn vegetationsperioden är i de olika delarna av Sverige.

3.2.3 Klimatzoner

En klimatzon är ett område med likartat klimat och definieras främst utifrån sin temperatur och nederbörd (Widén, 2008). Regionernas temperatur påverkar om klimatzonen är tropisk, subtropisk, tempererad eller arktisk och nederbörden påverkar om den är arid, semi-arid, semi-humid eller humid. Var på jordklotet ett område är beläget är inte alltid avgörande för dess klimatzon. Istället spelar faktorer som topografi och närhet till kusten in. Klimatzon är en viktig faktor för en arts härdighet, om en art ska kunna överleva på annan plats bör den nya platsen ha likartat klimat som ursprungsplatsen (Sakai och Larcher, 1987).

Utveckling av vinterhärdighet påverkas som nämnts tidigare av hög temperatursumma, för kort och sval vegetationsperiod under sommaren leder till sämre köldacklimatisering och invintring (Arora och Rowland, 2011). Det blir tydligt vid amerikanska härdighetsangivelser för vissa växter, i USA tål de en kallare frosttemperatur än i Sverige då de haft en längre och varmare sommar varför USDAs härdighetssystem inte är direkt översättbart till svenskt klimat (Ferguson, 2005).

Sveriges klimatzon är humid och kalltempererad (SMHI, 2012). Om man tittar på en karta ser man att Sverige ligger på samma breddgrader som Alaska, Yukon och Grönland (Ahlgren, 1998). Trots det har vi ett mycket mildare klimat och en annan vegetation (Grabherr, 1997;

Walters 1985). Det beror på Skandinaviska halvöns placering mellan två hav och närheten till golfströmmen. I större delen av Sverige ligger årsnederbörden på 600 – 1000mm med högst nederbörd i västra delen av landet och minst i östra (SNA, 2012). I västra delen av landet finns det vissa regioner med riktigt hög årsnederbörd, upp till 1400mm. Det finns även områden som ligger i s.k. regnskugga där årsnederbörden bara blir ca 200-400mm. Södra Sverige, Götaland, har ett maritimt klimat medan övriga landet har kontinentalt klimat (SMHI, 2012).

3.2.4 Vegetationstyper - biom

Temperaturen är den dominerande faktorn som påverkar och begränsar en vegetations utbredning och artrikedom (Sakai och Larcher, 1987). Jordens vegetationstyper indelas globalt i olika biom (Widen, 2008). Djur och växter inom ett biom är anpassade till liknande klimatförhållanden. Samma biom kan förekomma på flera olika, vitt skilda ställen i världen med liknande klimat där närbesläktade eller samma arter växer (Chatto, 1998). Det kan vara vägledande att undersöka vilket biom en perenn härstammar från för att bedöma dess härdighet i svenskt klimat – arter från liknande eller samma biom som Sveriges har större överlevnadschans här. I arbetet används definitionen av terrestra biom som formulerats av Världsnaturfonden (Widén, 2008). I Sverige urskiljs två biom, tempererad löv- och blandskog från Skåne upp till Mälardalen och taiga resten av landet, vidare finns flera undergrupper jag valt att inte gå in på. För en förteckning över samtliga 14 terrestra biom och deras förekomst, se bilaga 1.

3.2.5 Snötäckets betydelse

Perenner i områden med kalla vintrar har fått anpassa sig till klimatet bl.a. genom ett effektivt utnyttjande av den kortare vegetationsperioden (Crawford, 1989). För att snabbare komma igång med skottillväxt och fotosyntes på våren har dessa perenner sina övervintringsknoppar nära eller ovan jord. Det gör de mer utsatta för vädrets påverkan varför de är beroende av ett liggande snötäcke som skydd (Sjörs, 1967).

Snötäcket skyddar ytliga övervintringsknoppar mot iskalla vindar, temperaturen under snön är stabil på några minusgrader (Sakai och Larcher, 1987). Många perenna arter kan därför överleva bättre i norra Sverige där snötäcket ligger under större delen av köldperioden (Bengtsson, 1997). Vintergröna växter kan drabbas av svamp om snötäcket ligger kvar för länge på våren, trädgrenar kan knäckas av tyngden, men för perenner är fördelarna med ett snötäcke övervägande. I södra Sverige ligger snötäcket sällan längre perioder, här utsätts

perennerna omväxlande för regn, barmarksfrost och tö. Problem som kan uppstå i norra Sverige är sträng kyla innan snötäcket har lagt sig. I områden utan snötäcke kan lövförna eller perennens nedvissnade växtdelar delvis fylla samma funktion och bilda ett isolerande täcke över knopparna (Capon, 1992). Vissa perenner har som strategi att låta de ovanjordiska växtdelarna stå kvar, upprätta under vintern. När sen snötäcket lägger sig bildas luftfickor runt växtdelarna vilket resulterar i ett gynnsamt klimat för övervintringsknopparna strax nedanför. Arter från alpina- eller subalpina regioner i tropiskt klimat kan ha bättre hårdighet i Sverige än arter från tempererat klimat eftersom det inte är lika vanligt med ett skyddande snötäcke där, varför växterna tvingats utveckla starkare frosttolerans och tålighet mot skiftande temperaturer (Sakai och Larcher, 1987).

3.3 Växtens anpassning till vinterklimat

Bland jordens växter är blomväxter den växtgrupp som har störst mångfald och variation då de varit mycket effektiva i anpassningen till sin omgivning (Widén, 2009). Blommorna, dvs. de reproduktiva växtdelarna har främst anpassats till ev. pollinatörer (den biotiska miljön). De vegetativa växtdelarna, som blad och rötter, har däremot anpassats till den fysiska (abiotiska) miljön. Det är anpassningarna till den fysiska miljön, i synnerhet till vinterklimat, som tas upp i följande avsnitt.

3.3.1 Vila

Trots att många av våra trädgårdspenner härstammar från sydligare breddgrader kan de överleva ganska högt upp i Sverige tack vare att de går i vila under vintern (Bengtsson, 1997). För växter i delar av världen där frostperioder förekommer är vila det enda effektiva sättet att överleva. De flesta perenner vissnar ner till marken och övervintrar med sina underjordiska delar (Capon, 1992). Invintringen induceras när temperaturen sjunker till +2° - +5° C, dagslängden spelar mindre roll för örtartade än för vedartade (Sakai och Larcher, 1987). Typiskt för vilande växter är att de skyddar meristemmet, tillväxtpunkten, som börjar växa igen när klimatet blir mer gynnsamt (Capon, 1992). I perenner finns meristemmet skyddat i deras övervintringsknoppar (Widén, 2009). Under vintern skyddas dessa genom att de placerats nära eller i markytan (Arora och Rowland, 2011). Många perenner utnyttjar de nedvissnade ovanjordiska växtdelarna som täcker marken under vintern till att skapa ett gynnsamt mikroklimat runt de övervintrande växtdelarna, andra utnyttjar snötäcket i samma syfte (Capon, 1992). Arter som genomgår viloperioder har ofta köttiga rotsystem eller motsvarande

övervintringsorgan med näringslagrande funktion som förser plantan med näring under de ogynnsamma månaderna.

3.3.2 Växtsätt påverkar härdighet

Hur framgångsrikt perennen skyddar övervintringsknopparna påverkar alltså dess härdighet. Att övervintringsknopparna finns i eller nära markytan gör de mindre utsatta för iskalla vindar och stora temperaturskiftningar än träd och buskar som har sina övervintringsknoppar fritt exponerade ovanför markytan (Arora och Rowland, 2011). Samtidigt innebär det att vedartades vinterknoppar utrustats med bättre skydd för kallt klimat, perenner är i större utsträckning beroende av ett skyddande täcke i form av snö eller lövförna (Crawford, 1989). Men perenner kan genom sitt växtsätt skydda sina övervintringsknoppar. Alpina perenner har ofta en kompakt växtform (Crawford, 1989). De är lågväxande, matt- eller kuddbildande tuvor vilket skyddar mot snömassornas tyngd och efter snösmältningen skapar tuvorna ett skyddande mikroklimat mot hårda vindar (Capon, 1992). Det finns vidare en mängd olika växtsätt som är en direkt anpassning till omgivningen, av tidsmässiga skäl tas detta inte upp.

3.3.3 Raunkiaers system

1904 systematiserade Raunkiaer växterna utifrån positionen på deras övervintringsknoppar eller motsvarande organ under viloperioden (Crawford, 1989; Sjörs, 1967; Ne, 2012). En perenns växtsätt avslöjar var övervintringsknopparna finns placerade och är en viktig faktor att ta med vid härdighetsbedömningen. Enligt Raunkiaers system tillhör våra odlade perenner klasserna som tas upp nedan, siffrorna inom parentes hänvisar till figur 2.

Chamaefyter (2-3) är perenner som inte dör tillbaka under vintern och vars övervintringsknoppar sitter strax ovan jord (Sjörs, 1967). De är mer utsatta för kallt klimat varför deras härdighet blir bättre i områden med snötäcke som fungerar som ett skydd (Bengtsson, 1997). Halvbuskar och ris som *Lavandula ssp* och inhemska *Vaccinium myrticillus* tillhör denna växtgrupp.

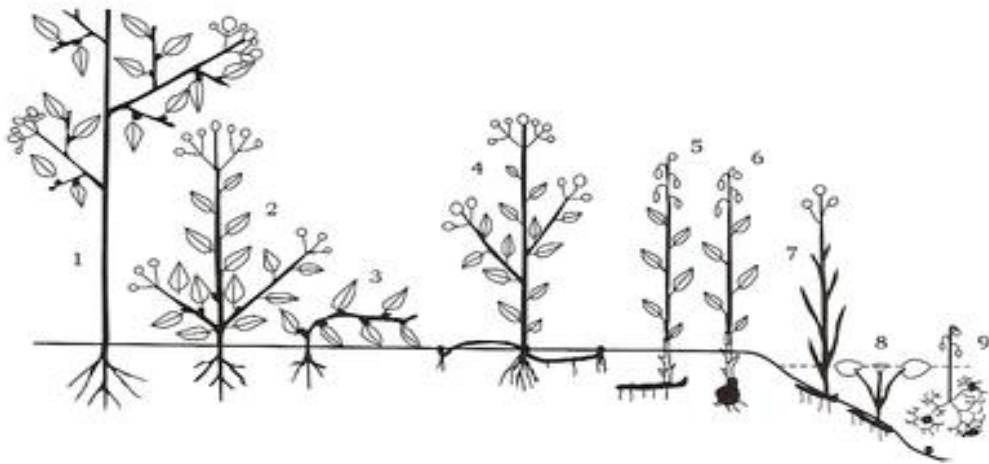
Hemikryptofyter (4) har övervintringsknopparna i själva markytan (Crawford, 1989). Många är matt- och rosettbildande som *Ajuga reptans* och *Bellis perennis*. Det finns en stor rikedom av dessa i den Nordiska floran och i andra tempererade områden med snövintrar eftersom även denna grupp gynnas av ett skyddande snötäcke och genom sitt växtsätt skyddar övervintringsknopparna mot kyla (Sjörs, 1967).

Kryptofyter har tre undergrupper:

Geofyter (5-6) övervintrar helt under markytan (Sjörs, 1967). Övervintringsorganen som finns på olika markdjup, beroende på art, består vanligen av lökar, rhizom, stam- eller rotknölar. Hit hör arter som *Iris* ssp och *Paeonia* ssp (Bengtsson, 1997). Ofta fungerar dessa underjordiska växtdelar som näringslagringsorgan då många geofyter ofta har kort livscykel, följt av en längre viloperiod, det gäller främst vårblomande lökar och perenner som *Lamprocapnos spectabilis* (Capon, 1992).

Helofyter (7-8) har sina övervintringsknoppar i vattendränkt jord (Sjörs, 1967). Dessa perenner förekommer vilt i myrar, sumpmarker och vid stränder som *Caltha palustris*.

Hydrofyter (9) är vattenväxter som övervintrar i öppet vatten (Sjörs, 1967).



Figur 2: Raunkiaers system, övervintringsknopparnas position (Wikipedia, 2012).

3.4 Perenners anpassning till köldstress

I regioner med kallt vinterklimat kan frost även förekomma under våren när perenner börjat skjuta nya skott (Sakai och Larcher, 1987). Därför har växterna utvecklat olika strategier för att vävnaderna inte ska ta skada av minusgraderna. Samma anpassningar görs av vintergröna perenner som inte är vintergröna för att kunna fotosyntetisera under vintern utan för att spara tid (Capon, 1992). Under den korta vegetationsperioden kan all energi läggas på att utveckla blommor istället för blad. Men i och med att de behåller bladen under köldperioden utsätts de för många påfrestningar som perenner i vila slipper. Perenner i tropiska bergsområden utsätts ofta för frostgrader under natten även under växtsäsongen, där förekommer sällan snötäcke

varför arterna har utvecklat andra överlevnadsstrategier än bara vila (Sakai och Larcher, 1987). Nedan beskrivs några situationer av köldstress som perenner i kallt klimat måste hantera.

Frostsprängning. Det är inte kylan i sig som behöver vara skadlig för växten- frostgrader gör att iskristaller kan bildas inuti cellerna (Inamoto et al. 2011). När isen expanderar leder det till frostsprängning av cellerna vilket skadar vävnaderna och dödar växten. Förklaringen till hur frostsprängning kan undvikas hos vissa gräsarter är att lösliga sockerarter ackumuleras under invintringen/köldacklimatiseringen i bladvävnadernas cellvakuoler (Østrem et al. 2011). Dessa används för att minska iskristallbildningen inne i cellerna och även för att stimulera den tidiga vårtillväxten. Resultatet visar alltså på en positiv korrelation mellan sockerarter och frosttolerans i växter men mer forskning behövs för att styrka detta. Sockerinnehållet i cellsaften kan jämföras med glykol som sätts till kylarvattnet i bilmotorer för att sänka fryspunkten (Capon, 1992).

Frosttorka. Ett annat hot är att isbildning utanför cellen sänker den osmotiska potentialen, vilket innebär att cellen förlorar vätska och torkar ut (Inamoto et al, 2011). Eftersom vattnet i marken är fruset kan växterna inte ersätta vätskeförlusterna och plantan drabbas av torkstress. Vintern är faktiskt en svår torkperiod. Växter har evolutionärt utvecklat ett skydd som innebär att fryspunkten i cellerna höjs genom en ackumulering av socker i cellerna under invintringen (Capon, 1992; Sakai och Larcher, 1987).

Tjältorka. Speciellt vintergröna växter och nya skott hos lövfällande växter tidigt på våren hotas av tjältorka (Inamoto et al. 2011). När solvärmen väcker de ovanjordiska växtdelarna startar transpirationen vilket innebär vattenförluster (Raven et al, 2005). Samtidigt ligger rötterna inaktiva i ett fruset marklager utan möjlighet att kompensera dessa vattenförluster. För att förhindra brännskador på bladen bör växter som är i riskzonen för detta odlas på vindskyddad, skuggig plats (Sakai och Larcher, 1987). Växter som står i sol måste skuggas med väv eller annat material (Hansson, 2008).

Ljusstress. Arora och Rowland (2011) beskriver en annan problematik för vintergröna växter under vintern. Vintergröna växter behöver ha en tolerans mot ljusstress, i låg temperatur avstannar de fotosyntetiserande enzymprocesser som binder in kolet i vävnaderna (Kalvin-cykeln) samtidigt som fotosyntesens ljusabsorption pågår då ljuset är starkt. I kallt klimat kan därför foto-oxidativa skador uppträda. Ett relativt nyupptäckt protein, elips, (early light

proteins) ackumuleras hos vintergröna växter och verkar delvis skydda dessa mot ljusstress (Arora och Rowland, 2011).

3.5 Andra faktorer som påverkar härdigheten

Det finns många andra omständigheter som kan förstärka eller försvaga härdigheten hos en perenn. Följande kapitel är indelat efter faktorer knutna till växten själv, till klimatet och till omgivningen.

3.5.1 Knutna till växten

Växtförädling och sortegenskaper kan påverka växters härdighet. Förädling sker både planerat och spontant (Bengtsson, 1997). Genom sortförädling, hybridisering, har storblommiga, frodiga och färgstarka sorter tagits fram. Förädling på prydnadsvärdet har ofta medfört en sämre härdighet hos sorterna. Tvärtom är det vid selektion av frösådder och klonselktion. Ett bra exempel på detta är enligt Bengtsson (1997) *Lewisia cotyledon*. I Sverige har lewisian, som när den introducerades i landet knappt var härdig, nu blivit en allmänt odlad perenn; årtal av fröförökning har selekterat fram de starkaste individerna.

Vitalitet är viktigt för en perenns överlevnadsförmåga, sämre vitalitet sänker en växts härdighet (Sakai och Larcher, 1987). Här spelar bl.a. inre egenskaper som ”rätt” gener och ursprung in (Rydlinge, 2012). Perenna arter har olika livslängd, vissa får försämrad vitalitet redan efter några år medan andra kan leva med oförändrad vitalitet i 50-100 år (Bengtsson, 1997). Omgivande faktorer som att växten står på fel växtplats, sjukdomsangrepp, näringsbrist och förekomst av ogräs kan påverka en perenns kondition negativt och sänka dess vitalitet (Sakai och Larcher, 1987).

3.5.2 Knutna till klimatet

Mikroklimat, omgivningen spelar roll. En perenn är, precis som alla andra växter, en del i ett ekosystem (Widén, 2008). En trädgård är ett litet ekosystem och även där påverkas perennen av sin omgivning och av mikroklimatet. Med mikroklimat menas det klimat som råder inom ett begränsat område, en glänta i skogen, en trädgård eller en bergknalles söderslutning (Ne, 2012). En uppvuxen, skyddad trädgård med träd och buskar ger mer vindskydd, högre temperatur och luftfuktighet än en nyanlagd, öppen och vindutsatt plantering (Hermansson, 2008). Mikroklimatet är en viktig faktor som påverkar perennens överlevnad och övervintring; temperaturen nere vid marken är högre i ett bestånd än på barmark (Sakai och Larcher, 1987). Flera klimatzoner kan förekomma i en och samma trädgård. En arts härdighet kan förbättras genom att den planteras i en slutning, nära en mur

eller vägg, där mikroklimatet är bättre och marken mer väl-dränerad (Crawford, 1989). Detta är något som svenska härdighetssystemet tar hänsyn till i sina kategorier där krav på dränering och skyddad växtplats finns med.

Klimatförändringar. Sverige kommer att och har redan påverkats av klimatförändringarna (Grabherr, 1997). Hur världens vegetationszoner kommer att påverkas och förändras av klimatförändringarna vet forskarna inte säkert än. Grabherr (1997) gör två olika prognoser där vatten ställs som en begränsande faktor i den ena – forskarna vet inte hur nederbörden kommer att förändras. Båda prognoserna förutspår att vegetationszonerna (biomen) på norra halvklotet kryper uppåt; taigan och tundran minskar till förmån för tempererad löv- och blandskog och stäppvegetation.

Klimatförändringarna har inneburit att Nordens växtsäsong förlängts vilket bl.a. ger nya möjligheter till användning av tidigt vårblostande och sent höstblostande arter (Tuhkanen och Juhanoja, 2010). I södra Sverige har vegetationsperioden förlängts med två veckor de senaste fyrtio åren (SMHI, 2012). Det kommer teoretiskt att innebära att fler perenna arter kan övervintra. Men klimatförändringarna medför även instabila vintertemperaturer med ostadigt väder och kortare perioder med snötäcke även i norr (Tuhkanen och Juhanoja, 2010). Växternas förmåga att kunna överleva frostperioder utan ett skyddande snötäcke kommer att bli viktigare än någonsin. Andra klimatteffekter är ojämnt fördelad nederbörd som kan ge fuktigare somrar vilket gynnar många svampsjukdomar eller perioder med torka som gynnar mjöldagg, ett problem för vissa perenner som t.ex. *Aster* ssp (Tuhkanen och Juhanoja, 2010).

3.5.3 Knutna till omgivningen

Markens egenskaper. Markens fukthållande egenskaper och genomsläpplighet är viktiga för en perenns övervintring (Karlén, 2012). Detta beror till stor del på förhållandet mellan jordens luft- och vattenhållande porer vilket påverkar hur snabbt jorden värms upp på våren och dess genomsläpplighet, något som inverkar på växternas härdighet (Wiklander, 2004). Den lufthållande förmågan finns därför också med som kriterium i härdighetskategorierna B-D. Vatten värms upp långsammare än luft varför vattenhållande lerjordar är kallare än lätta sandjordar. Genom upphöjda växtbäddar kan man därför underlätta övervintringen då det resulterar i mer väl-dränerad jord och därigenom en snabbare temperaturhöjning under våren (Rydlinge, 2011).

Vattensjuk, dåligt dränerad mark är det största hotet för övervintrande perenner då de kan ta skada av vinterblöta (Hansen och Stahl, 1993). Alla perenner, utom de vattenlevande, får

bättre härdighet om de står i väl-dränerad jord (Bengtsson, 1997). Hur dränerad jorden är beror på dess genomsläpplighet (Wiklander, 2004). Jordens kornstorlek avgör storleken på porerna, sandjordar med större korn har större porer och är därför mer genomsläppliga än lerjordar med mycket liten kornstorlek. Ogenomsläpplig jord kan också bero på markpackning eller utarmning till följd av konstgödselanvändning vilket förstört markens luft- och vattenhållande porer. Marken riskerar då att blir vattensjuk. De anaeroba markförhållanden som uppstår i sådana situationer påverkar såväl mikroorganismerna som växternas rotandning. Under vinterhalvåret är nederbörden i Sverige rikligare, i jordar med sämre genomsläpplighet riskerar vattnet att bli stående vilket kan orsaka i syrebrist eller ruttning av de övervintrande delarna (Bengtsson, 1997).

3.6 Matcha växt – växtplats

Att känna till förhållanden på växtplatsen, dvs. ståndorten är nästan lika viktigt för härdighetsbedömningen som att ha kunskap om växtens geografiska ursprung (Ferguson, 2005; Rydlinge, 2012). Trots det tas ståndortskrav inte upp i det svenska härdighetssystemet för perenner mer än att vissa växter kräver skyddad och väl-dränerad växtplats (Hansson, 2008). Ju bättre växtmiljön matchar växtens ståndortskrav desto vitalare blir den vilket i sin tur förbättrar härdigheten (Capon, 1992). För blöt eller skuggig växtmiljö kan innebära en försämrad härdighet; vissa arter kan uthärda mycket låga temperaturer så länge de står torrt och väl-dränerat (Ferguson, 2005). Men det gäller inte vattenlevande arter eller arter som övervintrar i vattendränkt jord vilka kräver fuktig växtmiljö även i svenskt klimat (Bengtsson, 1997).

3.6.1 Med naturen som förebild

Förebilden för växtmiljön i trädgårdarna är naturståndorten. Det är dessa vi ofta försöker efterlikna i hortikulturella odlingssammanhang (Karlén, 2012). I naturen finns informationen, för att skapa en bra livsmiljö för en trädgårdsväxt måste man titta på var och hur växten lever naturligt och sedan försöka härma detta (Lorentzon, 2011). I trädgården tämjer vi växterna med naturståndorten som förebild. Växtplats påverkar valet av arter; i skuggig växtmiljö används lund- och woodlandväxter, i solig växtmiljö används arter från medelhavsregionens bergsområden, alpina regioner och från prärie/stäpp (Bengtsson, 1997). För en sammanställning av de vanligast förekommande växtmiljöerna i Sverige, se bilaga 2.

3.6.2 Succession

Det är lätt att ståndorten/växtplatsen beskrivs som en statisk miljö, men både den och växtsamhället förändras sig över tiden (Sjörs, 1967). En perenn som planterats i en välrensad rabatt i en nyanlagd trädgård kommer med tiden att få förändrade växtbetingelser i takt med att trädgården växer upp och konkurrensen om ljus, vatten och näring hårdnar. En sådan förändring kallas succession och är en faktor som med fördel kan tas med i beräkningen när man ska bedöma en perenns härdighet. Vilka som är pionjärarter respektive sekundärarter i naturen är något man tar stor hänsyn till vid val av träd och buskar (Lorentzon, 2011). Det är ett inte lika etablerat begrepp för perenner. Istället diskuteras ståndorter och mellan ståndorter och successionsordningen finns en koppling. T.ex. kommer skuggtoleranta woodlandväxter in sent i successionsordningen i naturen medan solälskande stenpartiväxter, brynväxter är tidigare i denna (Sjörs, 1967).

3.7 Resultatet av perennundersökningen- svenska marknadens sortiment

Den svenska marknaden översållas av perenner från amerikanska prärien, ryska stäppen, Kinas skogar, Himalayas- och Alpernas sluttningar (Bengtsson, 1997). Studien visar att de regioner vi hämtat härdiga arter från tillhör biomen tempererad löv- och blandskog, tempererad gräs- och buskstäpp, tempererad barrskog, taigan, mediterrän skog- och betespräglad kratt, ibland även tropiska biom som tropisk torrskog och montan gräs och buskvegetation på hög höjd (Lorentzon, 1997; Widén, 2008). Japan, nordöstra Kina, Nord- och Sydkorea samt östra USA har samma biom som södra Sverige: tempererad löv- och blandskog. Stora delar av Ryssland, Kanada och Alaska har samma biom som norra Sverige: taiga.

För att synliggöra härdighetssystemets uppbyggnad, vad som krävs av en perenn för att den ska placeras in i respektive härdighetskategori, A-D och eventuella brister med det har jag undersökt 80 perenner som saluförs på den svenska marknaden 2012 (bilaga 3). Efter samråd med perennodlare och tillika ordförande i perenngruppen Jonas Bengtsson har arterna hämtats från Zeta trädgårds sortimentskatalog (Zetas trädgård, 2012), se metoddelens avgränsningar. Nedan följer en kort sammanfattning av arterna i de fyra kategorierna utifrån denna sammanställning samt litteraturstudierna. Det bör påpekas att det är för få perenner som har undersökts för att slutsatser ska kunna dras. Sammanställningen fungerar främst som underlag för diskussionen av det svenska härdighetssystemet, arterna exemplifierar och tydliggör det litteraturstudierna har visat. De undersökta arterna är uppdelade i fyra tabeller som representerar de fyra olika härdighetskategorierna, A-D, (bilaga 3).

3.7.1 Härdighetskategori A

Ursprung: arterna förekommer på norra halvklotet. Europa, Ryssland (Sibirien), Nordamerika (norra USA, Alaska, Kanada) och centrala och norra Asien (Bengtsson, 1997).

Biom: Perenner i denna kategori härstammar främst från biom liknande våra, tempererad löv- och blandskog, tundra och taiga, (Widén, 2008). De arter med sydligare proveniens och biom har olika strategier som gör de tåliga i svenskt klimat; geografiskt utbredda arter har stor anpassningsförmåga som *Aruncus dioicus* och *Iris pseudacorus*. Arter anpassade till torrperioder genom att gå i vila, som *Dianthus barbatus* kan vara framgångsrika även i vinterklimat. Perenner från tropiska områden förekommer bara på hög höjd där de växer på utsatta växtplatser och har anpassat sig till hårt klimat. *Bistorta affinis* har, trots att den härstammar från tropiskt klimat utvecklat frosthärdighet då den förekommer i på hög höjd i Nepal där frostgrader regelbundet förekommer (Sakai och Larcher, 1987). Ofta är alpina och subalpina arter från tropiska områden ännu mer frosthärdiga än arter från tempererade regioner; det är inte lika vanligt med ett liggande snötäcke i tropiskt klimat varför perenner här utsätts för stora temperaturskiftningar, ofta frostgrader. Det har tvingat dessa arter att utveckla ännu högre frosttålighet. Det är en framgångsrik strategi som gör perennen tålig även för sydsvenska vintrar med barfrost och skiftande temperatur- och väderväxlingar. Perenner i denna kategori är mycket frosthärdiga och kan växa utan vintertäckning och särskilt skydd och klarar även södra Sveriges skiftande vinterklimat.

Ståndort: det råder mycket stora variationer mellan perennernas ståndortskrav (Lorentzon, 1997; Hansson, 2008; Cheers, 1999). Exempel är *Antennaria plantaginifolia* som växer i väl-dränerad sandjord med periodvis förekommande torra och *Ligularia przewalski* som är en fuktmarksväxt (Lorentzon, 1997). Trots skilda ståndortskrav övervintrar båda arter tillfredsställande i hela landet.

3.7.2 Härdighetskategori B

Ursprung: perennerna i kategori B härstammar också från norra halvklotet som Kaukasus, Sibirien, Asien, stora delar av Europa samt medelhavsområdet (inklusive Nordafrika) och Nordamerikas väst- och östkust samt Klippiga bergen. (Lorentzon, 1997; Widén, 2008).

Biom: arterna förekommer naturligt i likande biom som i kategori A men på lokaler där mikroklimatet är mer gynnsamt och växtplatsen mer skyddad; skillnaden i härdighet mellan *Bistorta officinalis* (härdighet B) och *B. affinis* (härdighet A) är troligen ursprunget. *B. affinis* kommer från alpin tropisk miljö i Nepal och måste överleva stora temperaturskiftningar och

kalla vindar, ofta utan ett snötäcke. *B. officinalis* förekommer i biomet tempererad löv- och blandskog på lägre höjd över havet. Där växer den ofta som undervegetation vilket gör att den ställer krav på en mer väder- och vindskyddad växtplats (Widén, 2008). Temperaturen kan sjunka ner till minusgrader men här är mikroklimatet mildare (Sakai och Larcher, 1987). *Euphorbia palustris* och *E. polychroma* förekommer i mediterrant biom och tempererad löv och blandskog och har sämre härdighet än många mediterrana arter som placerats in i kategori A, enligt USDA (2012). Vad som gör de känsligare än de mediterrana arterna i kategori A kan vara att de enligt Cheers (1999) är delvis vintergröna och i och med det blir känsligare för vinterklimat som nämnts tidigare. Arter i kategori B har utvecklat en hög frosttålighet då de naturligt förekommer i områden med frostperioder men kräver visst skydd mot hårda, kalla vindar och barmarksfrost (Sakai och Larcher, 1987).

Ståndort: även här råder stora variationer mellan perennernas ståndortskrav (Lorentzon, 1997, Hansson, 2008).

3.7.3 Härdighetskategori C

Ursprung: perenner i kategori C härstammar främst från norra halvklotet, vissa arter kommer dock från södra halvklotet (Lorentzon, 1997, Hansson, 2008). Från norra halvklotet kommer arterna från Centrala och södra Asien (Japan, Kina, Taiwan), Amerika (Centralamerika, USA, södra Alaska) södra- och centrala Europa bort till södra Ryssland, medelhavsområdet (även Nordafrika) och Svarta havet. Från södra halvklotet kommer t.ex. Nya Zeeländska *Acaena microphylla* (Bengtsson et al. 1997). Arterna i denna kategori förekommer alltså från stora delar av världen, främst norra halvklotet.

Biom: perennerna i denna kategori kommer från områden med något varmare klimat och längre vegetationsperioder än Sveriges även om vintrarna ofta är kalla (Lorentzon, 1997). Följden blir att dessa arter får sämre härdighet då de i svenskt klimat utvecklar sämre köldacklimatisering pga. kortare vegetationsperiod och svalare somrar vilket resulterar i en lägre temperatursumma (Sakai och Larcher, 1987, Lorentzon 2011). Prärieperenner som *Echinaceae purpurea* är exempel på detta; den amerikanska präriens inlands klimat innebär heta, torra somrar och kalla vintrar (Walters, 1985). Även arter med relativt god härdighet som *Aster ericoides* placeras i denna kategori C då vegetationsperioden är för kort i norra Sverige för att denna ska hinna gå i blom (Lorentzon, 1997).

Bistorta amplexicaulis (kategori C) växer i samma region och biom som sin släkting *Bistorta affinis* (kategori A) (Hansson, 2008; Widén, 2008). Trots det skiljer sig deras härdighet i

svenskt klimat åt vilket förmodligen beror på att de växer på olika höjd över havet (eFloras, 2012; Lorentzon, 1997). *B. affinis* (kategori A) förekommer, som tidigare nämnts, på hög höjd, i alpin- och subalpin terräng på väl-dränerade bergssluttningar medan *B. amplexicaulis* (kategori C) förekommer på lägre höjd i fuktigare ståndort

Det här är den största gruppen. Perennerna i kategori C ställer mycket olika krav på klimat och ståndort varför det är svårt att dra några slutsatser kring denna grupp som ska omfatta så många arter. Generellt gäller dock att perennerna kommer från klimat liknande Sveriges och även från mildare men där det ändå förekommer frost (Lorentzon, 1997; Hansson, 2008, Cheers, 1999). Vissa arter har sitt ursprung i områden i kontinentalt klimat med kalla, torra vintrar och långa, varma somrar vilket gör att de i Sveriges kortare vegetationsperiod inte hinner utveckla samma frosthärdighet och ibland inte hinner gå i blom samt behöver skydd från alltför mycket vinterfukt (Capon, 1992; Crawford, 1989; Bengtsson, 1997; Inamoto et al. 2008). En del av arterna i denna kategori gynnas av ett skyddande snötäcke och kan därför uppvisa bättre härdighet i norra Sverige än i södra (Bengtsson, 1997).

Ståndort: arterna inom kategorin ställer vitt skilda ståndorts krav, allt från högt belägna gräsängar i Kinas tropiska bergsmiljö där *Anemone tomentosa* förekommer, till sumpmarkerna i Alaskas taiga där *Lysichiton amreicanus* växer vilt (Lorentzon, 1997; Cheers, 1999).

3.7.4 Härdighetskategori D

Ursprung: arterna i kategori D har hämtats från både norra- och södra halvklotet och härstammar bland annat från medelhavsområdet (även Nordafrika), Turkiet, Iran, Japan, sydöstra Tibet, Falklandsöarna, södra Brasilien, Chile (Anderna), sydöstra Afrika.

Biom: på norra halvklotet förekommer perennerna i mediterrän vegetation, tempererad löv- och blandskog och i tropisk torrskog. På södra halvklotet härstammar de från tropisk regnskog, tempererad löv- och blandskog (på hög höjd, Anderna) samt från tropisk- och subtropisk grässtäpp och savann. Arterna har viss frosttolerans och kan mer eller mindre aklimatisera sig till köldperioder men behöver skydd för att överleva på ett tillfredsställande sätt och inte förlora sitt estetiska värde efter en vinter (Xin och Browse, 2000).

Ståndort: arternas ståndorts krav skiftar kraftigt även inom denna grupp (Lorentzon, 1997). Här förekommer arterna på allt från fuktig skogsmark och sten- och klipprasbranter till fuktzoner vid vattendrag. Det innebär att deras övervintrings krav skiljer sig åt. *Gunnera*

manicata som är en utpräglad fuktmarksväxt måste täckas medan *Foeniculum* ssp som kräver en väldränerad, varm och torr ståndort måste skyddas på ett annat sätt (Hansson, 2008).

3.7.5 Mellankategorier

En stor mängd av svenska marknadens perenner har inte placerats in i någon av de fyra kategorierna utan istället hamnat mitt emellan som *Alstroemeria aurea* och *Knipohofia* Cultorum-gruppen från södra halvklottet som kategoriserats till D-C, se bilaga3.

4. Diskussion

4.1 Komplex övervintringsproblematisering

Arbetet har hittills försökt belysa hårdighetsproblematiken för perenner och vilka parametrar det svenska hårdighetssystemet tar hänsyn till. Under studien framträder en komplex bild. Det är så många faktorer som spelar in och påverkar en perenns hårdighet att det kan bli svårt att skapa ett hårdighetssystem som kan omfatta alla. Hänsyn måste tas till övervintringsstrategier och förmåga att utveckla frosttolerans vilket beror på arternas ursprung men också på växtsätt och övervintringsknopparnas placering (Capon, 1992).

En svårighet vid utformningen av ett hårdighetssystem är att kunna ta hänsyn till samtliga faktorer och väga samman dessa för att ge en fullständig bild av övervintringsproblematiken utan att skapa ett alltför komplicerat hårdighetssystem. För många parametrar kan göra systemet svårt att arbeta med och förmedla vidare till kunder och läsare av trädgårdslitteratur. Ett hårdighetssystem som å andra sidan tar för få parametrar i beaktande kan bli ofullständigt och för generellt vilket ökar risken att arter inte platsar någonstans i systemets kategorier. Till viss del är det vad som hänt med det befintliga hårdighetssystemet, alltför många perenner hamnar utanför kategorierna eftersom det inte finns tillräckligt specifika indelningar.

Mycket information kan fås genom att fastställa en arts geografiska ursprung; regionens klimatzon, biom och vegetationsperiod samt lägsta temperatur och förekomst av snötäcke (Widen, 2008). Utifrån detta kan slutsatser dras kring artens frosttålighet, om täckning och skyddad växtmiljö krävs samt hur lång växtsäsong arten behöver för att hinna blomma. Ursprunget måste dock specificeras. Bara i Japan förekommer en mängd olika klimat och växterna är anpassade till olika beroende på vilken ö, vilken höjd över havet och hur nära kusten de befinner sig (Ahlgren, 1998; Wahlsteen, 2011). Den amerikanska prärien är ett

annat exempel, klimatet är varmare i söder än i norr och det råder ökande torka mot väster (Ne, 2012).

4.2 Härdighetssystemet A-D

Så hur står sig då det svenska perennhärdighetssystemet mot andra? Det system trädgårdsnäringen har skapat för svenska klimatförhållanden med fyra kategorier, A-D, är generellt formulerad för att omfatta så många perenner som möjligt och det bygger, precis som USDAs härdighetssystem till stor del på perennernas köldtolerans och förmåga till invintring (Bengtsson, 1997; Ferguson, 2005). En skillnad systemen emellan är enligt Ferguson (2005) att det svenska är mer anpassat till ett maritimt klimat, där mikroklimatet skiftar stort mellan olika regioner, medan USDAs zonkarta, som främst tar hänsyn till ett områdes lägsta temperatur, fungerar bäst i kontinentalt klimat där det råder jämnare klimat i hela regionen. Det amerikanska härdighetssystemet är inte direkt översättbart till svenska förhållanden då utveckling av härdighet, aklimatisering till kyla påverkas av vegetationsperiodens värmesumma (Arora och Rowland, 2011). Eftersom den amerikanska vegetationsperioden är varmare än den svenska utvecklar perennerna bättre köldtolerans i Amerika än i Sverige.

Det svenska systemet har större likheter med det brittiska härdighetssystemet vilket inte bara bygger på ett områdes lägsta temperatur utan även tar hänsyn till ett områdes temperatursumma och mikroklimat i form av markförhållanden och skydd (Ferguson, 2005). Perennernas behov av vintertäckning, väl-dränerad mark, vindskydd och vegetationsperiodens längd, dvs. huruvida en art hinner blomma eller inte, tas i beaktande (Bengtsson, 1997).

Det kanadensiska härdighetssystemet baseras visserligen på USDAs härdighetssystem men har utvecklat en mängd underkategorier som bygger på flera parametrar som påverkar perenners härdighet: topografi, vindförhållanden, förekomst av snötäcke mm. (Climate hardiness, Canada, 2012). Kanske kan det vara värt att studera detta närmare vid utvecklingen av fler underkategorier till det svenska systemet?

4.2.1 Varför härdighetssystem A-D och inte zonkartan?

De svenska perennodlarna utvecklade ett eget härdighetssystem då man inte kan använda de vedartade växternas zonkarta (Bengtsson, 1997). Anledningen är skillnaden mellan örtartade perenners och lignosers övervintringsstrategier. Perenner vissnar ner inför varje viloperiod och deras övervintringsknoppar finns i eller nära markytan, lignoser står kvar under vilan och har sina övervintringsknoppar fritt exponerade ovanför markytan (Arora och Rowland, 2011).

Härdiga träd och buskar har utvecklat övervintringsstrategier som gör att deras exponerade växtdelar och knoppar tål iskalla vindar och låga temperaturer. Perennerna har en annan strategi, deras övervintringsknoppar är känsligare och beroende av ett gynnsamt mikroklimat i form av omgivande växtlighet, ett skyddande lager snö, lövförna eller sina egna nedvissna växtdelar (Sakai och Larcher, 1987). Vedartade växter har alltså en mer geografiskt påverkad härdighet, de härdigaste arterna är bäst anpassade till vegetationsperioden och tål de nordligaste delarna av Sverige genom effektiv övervintring varför zonkartan fungerar för dem (Xin och Browse, 2000). Det fungerar däremot inte för perenner som är mer påverkade av mikroklimatet och växtplatsens utformning (Ferguson, 2005). Trots det använder Norge en modifiering av den svenska zonkartan till deras perenner (Langeland, 2004).

Det svenska härdighetssystemet är i grund och botten väl underbyggt och tar upp de viktigaste faktorerna som påverkar en perenns övervintringsförmåga. Men det finns vissa svagheter med systemet som diskuteras nedan.

4.3 Problem med nuvarande härdighetssystem och förslag på förändring

4.3.1 Osäkerhet kring kategoriernas innebörd

Vad har gjort zonkartan så välkänd att alla svenskar verkar känna till den? För det första har den funnits i över 100 år vilket betyder att den har hunnit etableras i samhället (Svensk trädgård, 2012). Zonkartan är dessutom i sin indelning av Sverige i odlingszoner lättare att följa, alla kan lätt se vilken zon man lever i och anpassa artvalet i sin trädgård efter den. Fördelen med vår svenska zonkarta och även USDAs zonkarta är att de är användarvänliga. Men som studierna visat är de tyvärr omöjliga att direkt överföra på perenners härdighet i vårt klimat (Ferguson, 2005).

Det svenska perenna härdighetssystemets kategorier är stora och gränserna är flytande, till stor del eftersom det är svårt att sätta tydliga gränser. Men för allmänheten blir det till ett problem, det är inte lika lätt att ta reda på till vilken kategori den egna trädgården tillhör eftersom det inte finns en karta som illustrerar dessa kategorier. Vad innebär t.ex. formuleringen i kategori C: ”kan odlas i stora delar av landet”? Här behöver möjligheten till förtydligande undersökas. En karta som illustrerar och förtydligar hade varit önskvärt. Tittar man på Norge så har de utformat en zonkarta till sina perenner utifrån den svenska zonkartan (Langeland, 2004). Det kan vara intressant att undersöka vad den norska trädgårdsnäringen tycker om det systemet. Fördelen är ju att det är lättförståeligt för allmänheten. Eventuellt skulle man kunna skapa en karta med grova indelningar för att förenkla för konsumenterna.

Alltför strikta gränser kan även det få negativa konsekvenser som att dessa gränser tas för bokstavligen och ingen vågar prova odla utanför dessa gränser (Rydlinge, 2011).

4.3.2 Ståndortskrav förbises

Sammanställningen av perenner i bilaga 3 visar det Bengtsson (2012) uttrycker som ett problem, att perenner inom samma hårdighetskategori har vitt skilda ståndortskrav.

Övervintringsproblematiken påverkas delvis av artens ståndortskrav och kategorierna, A-D, blir spretiga med arter från olika ståndorter och olika övervintringskrav (Capon, 1992).

Detta blir tydligt i kategori C där det inplacerats såväl fuktmarksperenner, t.ex. *Liatris spicata* som torrmarksperenner, t.ex. *Lewisia cotyledon* (Lorentzon, 1997). Generellt anges som odlingsråd att perenner ska stå väl-dränerat för att skydda rötterna från vinterväta som nämnts tidigare i arbetet (Hansson, 2008). Men gäller det verkligen för alla perenner? Många av våra trädgårdsastrar angrips lätt av mjöldagg (Lorentzon, 2011). Det kan enligt Pettersson och Åkesson (2003) vara ett symptom på torkstress och flera asterarter växer på fuktiga ståndorter i vilt tillstånd medan de i svenska trädgårdar planteras torrare (eFloras, 2012). Kravet på väl-dränerad mark gäller inte heller fuktälskade perenner som exempelvis *Gunnera manicata* (Bengtsson, 1997). Denna art vill stå fuktigt vid dammkanter och behöver bara vinterskydd mot kyla och vind. Här bör man alltså se över hårdighetssystemet med bara fyra kategorier och överväga en utvidgning till fler grupper utifrån ståndortskrav.

4.3.3 Förtydligande av perenners ursprung och ståndort

För att förtydliga och förenkla borde man i ännu högre grad benämna arterna utifrån deras ursprung och naturståndort för att kunden direkt ska få information om perennens växtmiljö och övervintringsstrategi. Ett exempel är präriepenner (från amerikanska prärien) – kunden ska informeras att dessa arter härstammar från en solexponerad grässtämp med torra, varma somrar men kalla vintrar vilket innebär att arten vill stå väl-dränerat i sol men att den inte har några större problem med frost och kalla temperaturer (Hansson, 2008). *Perovskia* 'Blue Spire' är en tropisk alpin perenn från Himalayas bergsängar (Hansson, 2008). Här ska kunden veta att trots att den är från tropisk miljö kan den vara rejält frosthärdig då den kommer från hög höjd. Ett sådant system kan bli komplicerat eftersom mycket information måste förmedlas till kunden. Förmodligen är det svårgenomförbart att ha med som en beståndsdel i hårdighetssystemet, däremot tror jag att plantskolorna har mycket att vinna på att i ännu större utsträckning börja klassificera och benämna perennerna utifrån deras ursprung.

4.3.4 Färgkodning av perenner utifrån härdighet och ståndort.

Färgkodning av härdighetskategorierna kan innebära att varje kategori symboliseras med en egen färg som på ett enkelt sätt synliggörs på perennernas krukor i plantskolor och gardencenter. En kategori kan dessutom delas in i undergrupper, förslagsvis utifrån olika ståndortskrav eller olika långa vegetationsperioder. Blöt ståndort kan symboliseras med blå kodning medan torr ståndort kan symboliseras med röd.

4.3.5 Arter som gynnas av kallt klimat

En fördel med USDAs system är att den inte bara beskriver en kallaste zon för perennerna utan också en varmaste (Ferguson, 2005; USDA, 2012). Det innebär att värmekänsliga perenner som *Tropaeolum speciosum* får en adekvat inplacering; den kan inte växa i för varmt klimat då rötterna tar skada (Bengtsson, 2012). Det är något som inte kan beskrivas med vårt befintliga system, A-D. På svenska marknaden finns dessutom många perenner som gynnas av ett snötäcke varför de ofta har en bättre härdighet i Norrland (Bengtsson, 1997; Sakai och Larcher, 1987). Alltså bör man utreda behovet av ytterligare en kategori som kan representera dessa arter. De arter som gynnas av ett snötäcke placeras visserligen ofta in i kategori B men arter som direkt missgynnas av höga temperaturer saknar en naturlig plats i systemet.

4.3.6 För stora kategorier

Sammanställningen av perennerna i bilaga 3 indikerar något som resultatet visat, att många perenner har placerats in i kategori C (Zetas trädgård, 2012; Lorentzon, 1997; Hansson, 2008). När så många arter ska få plats i en och samma kategori innebär det att denna blir väldigt allmän, vilket kategori C mycket riktigt blivit. Det är svårt att skapa en överblick över arterna i denna grupp. Här behöver en översyn göras och en uppdelning av kategorin i undergrupper. Resultatet visar vidare att det råder stor osäkerhet kring ett stort antal perenner som placerats in i olika mellankategorier. Detta ger ytterligare belägg för behovet av fler undergrupper.

Fler undergrupper och kategorier kan vara till stor hjälp för att beskriva arters härdighet men det kan också komplicera systemet. Ett härdighetssystem ska vara enkelt och lättförståeligt som nämnts tidigare. Men även om man skulle skapa en undergrupp till varje härdighetskategori (A-D) skulle det inte bli fler än det amerikanska systemet med tio grupper (USDA, 2012). Undergrupper skulle kunna benämnas A1, A2 osv. som det kanadensiska systemets undergrupper (Climate hardiness Canada, 2012).

4.3.7 Osäkerhet kring arters härdighet - bristande odlingserfarenheter

En problematik Rydlinge (2011) påpekat är att bristande odlingserfarenheter ofta leder till att en art placeras i en mindre härdig kategori, för säkerhets skull. Kanske skulle fler undergrupper kunna minska felplaceringen?

4.3.8 Rätt proveniens och klon

Ursprung är viktigt för en växts härdighet men detta finns inte med som ett uttalat kriterium i härdighetssystemet. Rätt proveniens och klon är något man sedan länge tagit hänsyn till inom vedartade växter, nu börjar det även uppmärksammas inom perenner (Tuhkanen och Juhanoja, 2010). Det finns stora skillnader mellan olika kloner, individer inom samma art, beroende på deras ursprungliga växtplats. Därför bör man titta på en växtindivids proveniens inom sitt ursprungsområde för att kunna välja rätt växt till rätt område i Sverige (Rydlinge, 2012). Tuhkanen och Juhanoja (2010) vill med sin forskning slå ett slag för provenienstänk även vid val av perenner. Vedartade växter har genom E-plantssystemet ett fungerande system som tar fram sorter anpassade till norra halvan av Sverige. Kanske ska man försöka utveckla något liknande för perenner?

5. Slutsatser

5.1 Perenners härdighet i svenskt klimat

Bara en eller två faktorer räcker inte för att bedöma en perenns överlevnadschanser i svenskt klimat. Det är en komplex bild som beskriver en arts anpassning till kallt klimat. Det viktigaste är hur hög frosttolerans växten kan utveckla. För att fastställa det och därmed perennens härdighet i Sverige behöver ursprung och växtsätt undersökas (Xin och Browse, 2000; Crawford, 1989). Om ursprungsplatsen måste man veta geografiskt läge, topografi, biom, ståndort och vegetationsperiodens längd (Sakai och Larcher, 1987). Härdigheten beror sedan på hur väl ursprungsplatsens förutsättningar matchar med de svenska. T.ex. kan få perenner från södra halvklottet utveckla frosttolerans. Växtsättet avslöjar var övervintringsknopparna sitter och därmed hur mycket vinterskydd perennen behöver för god överlevnad (Sjörs, 1967; Crawford, 1989). Det befintliga härdighetssystemet tar hänsyn till mikroklimatet men inte till ståndorts krav.

5.2 Härdighetssystemet, A-D

Sammanfattningsvis kan man konstatera att härdighetssystemet i grunden är väl utformat och anpassat för svenska förhållanden. Dock blir det tydligt att det finns ett stort behov av fler

kategorier, undergrupper. Fördelningen av arter på de fyra kategorierna är väldigt ojämn, kategori C har fler perenner än övriga (Hansson, 2008, Bengtsson, 1997; Zetas trädgård, 2012). Vidare hamnar många nya perenner mitt emellan kategorierna och får en mellanbeteckning. Det befintliga systemet tar inte hänsyn till perennernas ståndortskrav. Trots att det i tre av härdighetskategorierna (B-D) rekommenderas en väl-dränerad växtplats finns fuktälskande arter i dessa kategorier som inte gynnas av det (Bengtsson, 1997).

5.3 Popularisering av härdighetssystemet

Systemet utformades från början till branschens odlare och professionella användare vilket kan vara en av orsakerna till att allmänheten har svårt att ta till sig systemet. Det behöver anpassas mer till privatkunder genom att tydliggöras och förklaras på ett enkelt sätt. Det måste också börja användas på plantskolor och gardencenter för att på så sätt bli mer synligt. Zonkartans genomslag i Sverige kan bero på att den är enkel att använda (Riksförbundet Svensk trädgård, 2012). I kartan har kunden en enkel manual som konkret visar var de olika odlingszonerna finns. En karta skulle eventuellt kunna utvecklas som på ett enkelt sätt synliggör kategorierna i perennernas härdighetssystem. Det skulle underlätta för kunden att förstå vilka perenner som kan växa var. Ett alternativ kan vara färgkodning av härdighetskategorierna. Kategorier såväl som undergrupper som beskriver perennens ståndortskrav skulle då på ett enkelt sätt kunna illustreras på krukorna vid försäljningstillfället.

Fördelen med att utforma ett härdighetssystem som tar hänsyn till så många parametrar som möjligt är att det ger en mer fullständig bild av härdighetsproblematiken. Svårigheten är att samtidigt kunna behålla systemets enkla utformning. För specifikt beskrivet gör systemet svår-förståeligt och försvårar för allmänheten att ta det till sig. Ett härdighetssystem som å andra sidan är för ospecifikt kan bli ofullständigt och för generellt vilket ökar risken att arter inte platsar någonstans i systemets kategorier. Om det inte går att använda kommer marknaden inte ta systemet till sig.

5.4 Vidare studier

Resultatet har visat att det råder osäkerhet kring hur kategorierna ska tillämpas, allt för många arter placeras in i kategori C varför denna grupp blivit för generell och spretig. Många nya perenner har dessutom placerats in i mellankategorier som t.ex. D-C och C-B vilket indikerar ett tydligt behov av underkategorier. För vidare utredning av systemet rekommenderar jag alltså att man börjar titta på alla perenner som hamnat mellan två olika kategorier samt

perennerna i kategori C och försöker undersöka möjligheten till att skapa undergrupper. Förslagsvis utifrån liknande ståndort.

För att ytterligare sätta sig in i och förstå härdighetsproblematiken för perenner i svenskt klimat kan man titta på våra gamla kulturperenner som tagits upp i perennuppropet av Perenner och mångfald (POM, 2012). Att dessa perenner överlevt till idag bevisar att arterna är tåliga, långlivade och väl anpassade till vårt klimat i Sverige (Oskarsson, 2008). De har en värdefull genetisk variation som är viktig att bevara för att kunna skapa härdiga hybrider men också för att undvika genetisk utmattning (Wahlsteen, 2012).

Även vidare studier av andra länders härdighetssystem, däribland det kanadensiska och det norska kan vara av intresse vid utvärderingen av det svenska härdighetssystemet.

5.5 Avslutande ord

Som jag visat med studien är perenners härdighet en komplicerad och mångfacetterad fråga. Härdighetssystemet som finns idag är väl underbyggt men i stort behov av underkategorier. Det behövs, inte minst för att kunna placera in alla nya perenner som tillkommit på den svenska marknaden. Ett system som är begripligt och lättanvänt behöver vara både specifikt och generellt vilket är den svåraste nöten att knäcka. Marknaden och privatkunderna behöver ett härdighetssystem som även omfattar perennernas krav på växtplats. Ett system som tar hänsyn till alla parametrar och ändå är lättförståeligt kommer att få ett större genomslag än det befintliga härdighetssystemet som ursprungligen utformades av och för branschens egna aktörer. Det är i stort behov av en modernisering och anpassning till privatkunderna, allmänheten.

Min förhoppning är att jag med detta arbete kunnat bidra till diskussionen kring perenners härdighetsproblematik och att en utveckling av härdighetssystemet tar vid.

6. Litteraturlista

Ahlgren, L (red). 1998. *Bonniers stora världsatlas*. Bonnier lexikon AB, Stockholm.

Arora, R och Rowland, L J. 2011. Physiological research on winter-hardiness: deacclimation resistance, reacclimation ability, photoprotection strategies, and a cold acclimation protocol design. *HortScience*. Vol 46 nr 8; 1070-1078

Bengtsson, R. 1997. Perenners biologi och livsvillkor. I: Bengtson, R et al. *Perennboken med växtbeskrivningar*. Lts förlag, Helsingfors.

Capon, Brian. 1992. *Botany for gardeners. An introduction and guide*. BT Batsford ltd. London.

Carlsson, A och Lundberg, S. 1990. Trädgård i norr. Det hårda klimatets trädgård. Natur och kultur, Borås.

Chatto, B. 1998. *The damp garden*. Orion books ltd. London.

Cheers, G (red). 1999. *Botanica*. Könemann, Köln.

Climate hardiness Canada. Tillgänglig:

<http://sis.agr.gc.ca/cansis/nsdb/climate/hardiness/intro.html> [2012-05-04]

Crawford, R. M. M. 1989. *Studies in plant survival. Ecological case histories of plant adaptation to adversity*. Blackwell scientific publications, Oxford.

eFloras. Missouri Botanical Garden, St. Louis, MO & Harvard University Herbaria, Cambridge, MA. (2012). Tillgänglig: <http://www.efloras.org> [2012-04-27]

Galston A.W; Davies P.J; Satter R.L. 1980. *The life of the green plant*, 3rd ed. Englewood Cliffs, N.J. Prentice-Hall.

Grabherr, G. 1997. *Farbatlas ökosysteme der Erde*. Eugen Ulmer GmbH & Co. Stuttgart.

- Hansen, R och Stahl, F. 1993. *Perennials and their garden habitats*, 4thed. Cambridge university press.
- Inamoto, K; Matsubara, K; Doi, M; Imanishi, H. 2008. Evaluation of Freezing Hardiness of Ornamental Geophytes. *Acta Hort.(ISHS)* Vol: 886; 105-112.
- Langeland, K. 2004. *Staduer i Norske hager*. Landbruksforlaget, Tun forlag, Oslo.
- Lorentzon, K. 1997. Växtbeskrivningar. I: Bengtson et al. *Perennboken med växtbeskrivningar*. Lts förlag, Helsingfors.
- Markinfo. Vegetationsperioder i Sverige. Tillgänglig: <http://www-markinfo.slu.se/sve/klimat/vegper.html> [2012-05-05]
- Ne. Nationalencyklopedin. Tillgänglig: <http://www.ne.se> [2012-04-20]
- Oskarsson, L. 2008. *Att inventera perenner - en handledning*. Centrum för biologisk mångfald.
- Parker, H (red). 1996. *Perennials. RHS plantguide*. Dorling Kindersley Ltd, London.
- Pettersson. M-L och Åkesson, I. 2003. *Växtskydd*. Bokförlaget Natur och kultur/LT.
- POM, perennuppropet. Tillgänglig: <http://www.pom.info/perenn/perenn.htm> [2012-05-05]
- Raven, P; Evert, R; Eichorn, S. 2005. *Biology of plants*, 7th ed. W.H Freeman and company publishers, New York.
- Riksförbundet svensk trädgård. Tillgänglig: http://www.tradgard.org/svensk_tradgard/zonkarta/historik.html [2012-05-05]
- Sakai, A och Larcher, W. 1987. *Frost survival of plants. Responses and adaptation to freezing stress*. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg.
- SMHI. Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut. Tillgänglig: <http://www.smhi.se> [2012-04-28]
- SNA. Sveriges nationalatlas. Tillgänglig: <http://www.sna.se> [2012-05-05]
- Tuhkanen, E-M och Juhanoja, S. 2010. Clonal selection for herbaceous perennials for northern urban areas. *Acta hort. (ISHS)*. Vol; 881; 251-256.

USDA plant hardiness. Tillgänglig: <http://www.usna.usda.gov/Hardzone/ushzmap.html>
[2012-05-04]

Walter, H. 1985. *Vegetation of the earth – and ecological systems of the geo-biosphere*. 3rd ed.
Springer-Verlag, Berlin.

Walters, S.M. (red.) 1986. *The European Garden Flora*, Vol. 1.

Wikipedia, Raunkiaers system. Tillgänglig:

http://sv.wikipedia.org/wiki/Raunki%C3%A6r_plant_life-form [2012-05-06]

Winterhärtezonerna. Tillgänglig: <http://www.pflanzenversand-gaissmayer.de/cms,lexikon-winterhaertezonerna,de.html> [2012-05-06]

Widén B (red.) 2008. *Botanik. Systematik, evolution, mångfald*. Studentlitteratur, Danmark.

Xin, Z och Browse, J. 2000. Cold comfort farm: The acclimation of plants to freezing temperatures. *Plant Cell Environment*. Vol: 23; 893–902.

Zetas trädgård. Sortimentskatalog. Tillgänglig: <http://www.zetas.nu> [2012-03-30]

Østrem, L; Rapacz, M; Jørgensen, M; Höglind, M. 2011. Effect of developmental stage on carbohydrate accumulation patterns during winter of timothy and perennial ryegrass. *Acta Agriculturae Scandinavica Section B – Soli and plant science*. Vol: 61; 153-163.

Muntliga källor:

Apelqvist, Mia. Ombergs plantskola. Personligt samtal. Februari, 2012.

Bengtsson, Jonas. Djupedals plantskola. Personligt samtal. Februari, 2012.

Gaunitz, Peter. Föreläsning, Alnarp, SLU. Oktober, 2011.

Karlén, Helena. Personliga samtal och handledarmöten, Alnarp, SLU. Jan-maj, 2012.

Lorentzon, Kenneth. Föreläsning, Alnarp, SLU. Oktober, 2011.

Wahlsteen, Erik. Personligt samtal. November, 2011.

Bilaga 1. Världens olika biom.

Direkt hämtat från Widén (2008)

Tundra – områden med för låga temperaturer och för kort vegetationsperiod för träd.

Taiga – Boreal barrskog i kallt klimat ofta på näringsfattiga jordar. Störst utbredda biomet, främst på norra halvklotet.

Tempererad barrskog – område i kusttrakter med milda vintrar och hög nederbörd.

Tempererad löv- och blandskog – södra Sverige tillhör detta biom. Relativt varmt klimat, regelbunden nederbörd, torka ibland.

Tempererad gräs- och buskstäpp – område med sommartorka, dominerande vegetation är gräs.

Mediterran skog och betespräglad krattvegetation – medelhavsområdet, varma, torra somrar, milda nederbördsrika vintrar.

Tropisk- och subtropisk barrskog – torra områden med små temperatur- och säsongsvariationer.

Tropisk regnskog (tropisk- och subtropisk fuktig lövskog) – område runt ekvatorn med regelbundet regn, små säsongsvariationer.

Tropisk torrskog (tropisk- och subtropisk torr lövskog) – område med växlande månads långt regn- och torrperiod.

Tropisk - och subtropisk grässtäpp och savann – relativt torra områden med säsongregn.

Öken och halvöken – i områden med mycket begränsad nederbörd.

Mangroveskog – tropiska låglänta kustområden som regelbundet översvämmas av tidvatten.

Montan gräs- och buskvegetation – på hög höjd i tropiska och subtropiska områden.

Bilaga 2. Växtmiljöer och typiska arter

Direkt hämtat från: Bengtsson (1997).

Växtmiljö 1. Perenner vid träd och buskar i skuggiga lägen. Äldre parker och trädgårdar, norrsidan om plank, murar och byggnader samt woodland. Två huvudtyper av växtmiljön finns:

A) humusrik jord, ej helt genomrotad av träd- och buskrötter. God näringstillgång och vatten under torrperioder. *Aquilegia* ssp. *Aruncus* ssp. *Cimicifuga* ssp. *Epimedium* ssp, *Dicentra spectabilis*.

B) mindre näringsrik jord helt genomrotad av träd- och buskrötter, sommartorka. *Ajuga* ssp. *Asarum europaeum*, *Galium odoratum*, *Lamium maculatum*, *Lathyrus vernus*.

Växtmiljö 2 Perenner vid brynplanteringar, dvs. vid övergången mellan gräs- och örtytor till busk- och trädbestånd. Två huvudtyper:

A) Soligt läge. *Anemone sylvestris*, *Bergenia cordifolia*, *Euphorbia polychroma*.

B) Skuggigt läge. *Alchemilla mollis*, *Geranium endressii*, *Geranium grandiflorum*, *Omphalodes verna*, *Pulmonaria angustifolia*.

Växtmiljö 3 Perenner på soliga, öppna ytor. Två huvudtyper:

A) öppen, solig växtplats, mer eller mindre näringsrik jord. Nya trädgårdar, parker, slänter, ytor mellan låga buskar och blomsterängar. *Achillea filipendulina*, *Aster amellus*, *Gypsophila paniculata*, *Papaver croceum*, *Sedum telephium* 'Herbstfreude'.

B) mycket torra växtplatser med tunt matjordlager, terrasser, murar. *Artemisia schmidtiana*, *Cerastium tomentosum*, *Nepeta* 'Six hills giant', *Sedum spurium*, *Thymus praecox* v. *pseudolanuginosus*.

Växtmiljö 4 Perenner i klippanläggningar och stenpartier. Arter som är bundna till att växa vid eller på stenar, murar, fogar, klippartier. *Campanula portenschlagiana*, *Dianthus gratianopolitanus*, *Dryas x suendermanii*, *Potentilla aurea*, *Sempervivum arachnoideum*.

Växtmiljö 5 Perenner i rabatter med högintensiv skötsel vad gäller bevattning, luckring, gödsling och ogräsrensning. Rabatt- och praktperenner. *Aconitum napellus*, *Erigeron*, *Delphinium Elatum*-hybrider, *Helenium*, *Scabiosa caucasica*.

Växtmiljö 6 Perenner i sumpig ståndort. Vid dammar och sjöstränder. *Caltha palustris*, *Iris pseudacorus*, *Lythrum salicaria*, *Polygonum bistorta*, *Primula rosea*.

Växtmiljö 7 Vattenväxter. *Ceratophyllum demersum*, *Nymphaea ssp*, *Stratoides aloides*, *Trapa natans*.

Bilaga 3.

Sammanställning av ett urval svenska marknadens perenner, 2012.

Perennerna är hämtade från Zetas trädgårds sortimentskatalog, 2012 (Zetas trädgård, 2012). Undersökningen omfattar för få arter/ sorter för att några generella slutsatser ska kunna dras och fungerar främst som underlag för diskussionen och för ge exempel på det litteraturstudierna visat.

Perennerna är uppdelade efter placeringen i härdighetssystemets fyra kategorier, A-D. Sist finns en tabell med ett urval av de perenner som inte fått plats i det befintliga systemet utan klassats som mellankategorier.

Teckenförklaring till förkortningar av biom (Widén, 2009):

Ta	Taiga
Tu	Tundra
TBS	Tempererad barrskog
TLBS	Tempererad löv och blandskog
TGB	Tempererad gräs- och buskstäpp
MSBK	Mediterran skog- och betespräglad krattvegetation
Tr – sTrB	Tropisk- och subtropisk barrskog
Tr RS	Tropisk regnskog
Tr TS	Tropisk torrskog
Tr-sTr GS	Tropisk- och subtropisk grässtäpp och savann
MGB	Montan gräs- och buskvegetation

Exempel på arter i kategori A

Arter	USDA hårdighet	Ursprung	Biom	Ståndort
<i>Alchemilla mollis</i>	4 till 9	Kauk, Karp, Tu	TLBS	Flodbank, äng, skog
<i>Alchemilla alpina.</i>	3 till 9	Eur, Gönland	Ta	Väldränerad sluttning i bergsmiljö
<i>Anaphalis triplinervis</i>	5 till 9	Himalaya	Tr TS	Torr stenig jord, ljus lund
<i>Anemone sylvestris</i>	4 till 9	Sve	TLBS	Varma torra ängar
<i>Angelica archangelica</i>	4 till 9	N-Ö Eu till C Asien	TLBS/ Ta	Fuktig ståndort
<i>Aquilegia vulgaris</i>	3 till 10	Eur (inkl Sve)	TLBS/ Ta	Ljus lund
<i>Aquilegia flabellata</i>	zon 5	Japan	TLBS	Under buskage i bergsmiljö
<i>Antennaria plantaginifolia</i>	3 till 9	Ö N.am	TLBS / TBS	Torr sandig jord
<i>Antennaria dioica</i>	5 till 9	Eur (Sve) USA Alaska Asien	Ta (Tu)	Soligt stenparti
<i>Aruncus dioicus</i>	3 till 9	Ö och V USA, Alaska, Eur, Asien	MSBK/TLBS/TBS/Ta	Skuggig lund
<i>Dianthus barbatus</i>	4 till 10	Medelhavsomr. Kina	MSBK / Tr TS	Vindskydd, bergssluttning sand
<i>Bistorta affinis</i>	3 till 9	Nepal	Tr TS	Alpin-subalpin, bergssluttning
<i>Iris pseudacorus</i>	5 till 9	N.am Eur Medlh Tur	TLBS/T BS/MSBK	Sump - vattenväxt
<i>Iris x sibirica</i>	4 till 9	Eur, ö Asien	TLBS / MSBK	Strandkant, fuktäng
<i>Ligularia przewalski</i>	4 till 9	N Kina	TLBS	Våt snårskog, vattendrag i bergsmiljö
<i>Ligularia stenocephala</i>	5 till 10	Japan	TLBS	Våt snårskog, vattendrag i bergsmiljö

Exempel på arter i kategori B

Arter	USDA hårdighet	Ursprung	Biom	Ståndort
<i>Ajuga reptans</i>	3 till 10	s. SV N.Afr mAsi Ira	TLBS / MSBK	Fuktig skuggig ståndort
<i>Alchemilla erythropoda</i>	4 till 9	Ö Karp, Balk.berg	TLBS	Stenig sluttning/ vid vatten
<i>Anemone multifida</i>	2 till 8	N.am (ej sö spets)	TLBS/T GB/ TBS Ta/Tu	Klippsluttning, äng
<i>Angelica gigas</i>	5 till 9	Kina Japan Korea	TLBS	Skog, gräsäng, strandkant
<i>Anthemis marschalliana</i>	?	Kaukasus Tur berg	TLBS	Bergssluttningar, klippor
<i>Aquilegia canadensis</i>	?	N.amr: Kli.bergen	TBS/TGB	Stenig skogsmark, flodbank, vägren
<i>Aquilegia x cultorum</i>	3 till 9	N.am: Kli.bergen	TBS	Skogsbryn, fuktig mark
<i>Aster amellus</i>	4 till 9	Ö-C Eur, SV Ryssl.	TLBS/TGB	Varm, välldränerad jord
<i>Bistorta officinalis</i>	4 till 9	Eur, As	TLBS	Bergssluttning under buskar
<i>Brunnera macrophylla,</i>	3 till 9	Kauk, v Sib	TLBS	Subalpina skogar, fukt
<i>Caltha palustris</i>	3 till 8	Nam Asien Eur	TLBS/Ta/TBS	Näringsrik fukt- och sumpmark
<i>Camassia quamasch</i>	4 till 9	SV Kanada, NV USA	TBS	Fuktängar
<i>Dicentra formosa</i>	3 till 9	NV N.am	TBS/MSBK	Lundväxt
<i>Delphinium Elatum-gruppen</i>	3 till 9	F:Eu Kauk Sib Kina	TLBS	Välldränerad, näringsrik mark
<i>Euphorbia polychroma</i>	6 till 9	C-SÖ Eur, Turkiet	TLBS/MSBK	Sly- och skogsvegetation
<i>Euphorbia palustris</i>	5 till 9	Hela Eur, V Asien	TLBS/MSBK	Vattenbryn, sumpmark
<i>Lythrum salicaria</i>	3 till 10	Eur (Vild: Sve) N Afr, V Asien	TLBS/MSBK	Fuktzon- strandkant
<i>Phlox paniculata - sorter</i>	4 till 10	Ö N.am	TLBS (Ta)	Gles skog, fuktig, näringsrik jord,
<i>Phlox subulata- sorter</i>	3 till 10	Ö N.am	TLBS (Ta)	Välldränerad, klippig mark
<i>Primula elatior</i>	5 till 9	Eur (vild: sSve)	TLBS	Ljus lund
<i>Vinca minor</i>	4 till 9	Eur (vild i SV), Asien	TLBS	Skogsmark

Exempel på arter i kategori C

Arter	USDA	Ursprung	Biom	Ståndort
-------	------	----------	------	----------

	hårdighet			
<i>Acaena microphylla</i>	7 till 10	Nya Zeeland	MGB	Flodbädd, gräsäng på hög höjd
<i>Actaea racemosa</i>	3 till 9	Ö USA	TLBS	Fuktig skyddad skogsmark
<i>Actaea simplex</i>	3 till 9	Japan, NÖ Asien	TLBS	Fuktig skyddad skogsmark
<i>Agastache 'Blue fortune'</i>	5 till 9	N till C USA	TGB	Torr, kuperad plats
<i>Agastache 'Black adder'</i>	6 till 9	N till C USA	TGB	Torr, kuperad plats
<i>Anchusa azurea</i>	3 till 9	Omr. runt Medelhavet och Svarta havet	MSBK/TLBS	Torrt, vägren, äng
<i>Anemone tomentosa</i>	4 till 9	C till N Kina	MGB/TrRS	Bergsmiljö: grässluttning
<i>Anemone hupehensis</i>	6 till 10	SV till C Kina, Taiwan	MGB	Bergsmiljö: grässluttning flodbank
<i>Anemone x hybrida</i>	6 till 10	Japan	TLBS	Näringsrik fuktig jord
<i>Amsonia tabernaemontana</i>	3 till 9	NÖ till C USA	TLBS	Fuktig jord, skog, grässlätt
<i>Aquilegia skinneri</i>	6 till 9	New Mexico, Guatemala	TrTS	Fuktig halvskugga
<i>Arabis blepharophylla</i>	7 till 10	Kalifornien	MSBK	Klippstensluttningar
<i>Arenaria montana</i>	4 till 9	Eur (inkl Sv), Nordafrika	MSBK	Sandiga bergsområden
<i>Arum italicum</i>	7 till 10	Medelhavsomr.	MSBK	Fuktig lund (woodland)
<i>Asphodeline lutea</i>	6 till 10	Medelhavsomr. (Sicilien)	MSBK	Soliga ängar
<i>Aster dumosus</i>	2 till 9	Ö Nordamerika	TLBS/ T BS	Soligt, varm välldränerad jord
<i>Aster ageratoides</i>	4 till 8	Ö Asien(Kina Taiwan)	TrRS	Soligt, varm välldränerad jord
<i>Aster ericoides</i>	4 till 10	Ö- till C USA (prärien)	TGB	Grässtapp prärie välldränerat i sol
<i>Aubretia x cultorum</i>	4 till 9	Medhavsomr - Iran	MSBK/ TLBS	Stenras i berg/barrskog
<i>Bistorta amplexicaulis</i>	5 till 9	S Asien(Himalaya)	TrTS	Fuktig ståndort
<i>Echinaceae purpurea</i>	3 till 10	SÖ USA (prärie)	TGBS	Varm välldränerad grässtapp
<i>Echinops bannaticus</i>	3 till 10	SÖ till C Eur	TLBS	Sly/grässlätt, välldränerat och

				öppet
<i>Echinops spaerocephalus</i>	3 till 10	S till C Eur – Ryssl.	TLBS	Sly/grässlätt, väl-dränerat och öppet
<i>Euphorbia griffithii</i>	6 till 9	Ö Himalaya, Bhutan	Tr TS	Fuktig skog/lund
<i>Liatris spicata</i>	3 till 10	Ö till S USA	TLBS/T BS	Fuktängar, dikeskant
<i>Lewisia cotyledon</i>	6 till 10	V USA	MSBK	Stenig äng, grässlätt klippor
<i>Lysichiton americanus</i>	5 till 9	N.am till S Alaska	TLBS/T BS/Ta	Fukt- och sumpmark
<i>Lysichiton camtchatkensis</i>	5 till 9	N.am till S Alaska, Japan	TLBS/T BS/Ta	Fukt- och sumpmark
<i>Perovskia 'Blue spire'</i>	6 till 9	C Asien-Himalaya	M GB	Solig väl-dränerad bergsslutning
<i>Phlox douglasii</i>	5 till 9	V USA	MSBK/TBS	Klippig, väl-dränerad mark i sol

Exempel på arter i kategori D

Arter	USDA hårdighet	Ursprung	Biom	Ståndort
<i>Cardiocrinum giganteum</i>	6 till 9	Himalaya- SÖ Tibet	TrTS	Fuktig skogsmark
<i>Euphorbia amygdaloides</i>	7 till 9	Turkiet, Iran	TLBS/MSBK	Fuktig skog/lund
<i>Foeniculum vulgare</i>	5 till 10	S Eur, Medelhavsomr	MSBK	Välldränerade klippsluttningar
<i>Gunnera manicata</i>	7 till 9	S Brasil, Falklandsöarna	Tr RS	Fuktzon vid vattendrag i berg
<i>Vinca major</i>	7 till 10	Medelhavsomr.	MSBK	Skogsmark

Exempel på arter mellan två kategorier

Arter	Hårdighets- kategori	USDA hårdighet	Ursprung	Biom	Ståndort
<i>Alstroemeria aurea</i>	D-C	7 till 9	Chile (Anderna)	TLBS	Stenras, grässlätt
<i>Kniphofia Cultorum-gr</i>	D-C	7 till 9	S till Ö Afrika	Tr-sTr GS	Välldränerat, öppet läge
<i>Ophiopogon planiscapus 'Nigr'</i>	D-C	6 till 10	Japan	TLBS	Skuggläge, skog-busksmark
<i>Santolina chamaecyparissus</i>	D-C	7 till 10	Medelhavsomr.	MSBK	Klippig, stenig växtplats
<i>Aruncus aethusifolius</i>	C-B	4 till 9	Korea	TLBS	Soligt stenparti /skuggig lund
<i>Delphinium Elatum-gruppen</i>	C-B	3 till 9	Föräldrar :Eur, Kauk, Sib Kina	TLBS	Välldränerad näringsrikt i sol
<i>Primula elatior</i>	C-B	5 till 9	Eur (inkl. S Sve)	TLBS	Ljus lund
<i>Ligularia dentata</i>	B-A	4 till 9	Ö Asien Ö USA	TLBS	Fuktig gräsmark och diken