

# **Stormskador i lärk och gran**

## **En jämförelse efter stormen Gudrun**

*Storm damage in larch and spruce  
A comparison after the storm January 2005*



**Jonas Zetterberg**

Handledare: Ulf Johansson och Eric Agestam

Examensarbete nr 91

Institutionen för sydsvensk skogsvetenskap

Sveriges Lantbruksuniversitet Alnarp 2007

## Förord

Detta examensarbete har utförts vid Institutionen för sydsvensk skogsvetenskap vid Sveriges lantbruksuniversitet i Alnarp. Arbetet är en del av min jägmästarutbildning och omfattar 20 poäng på D-nivå inom ämnet skogshushållning.

Examensarbetet initierades av Institutionen för sydsvensk skogsvetenskap och inriktades mot stormskador i lärk och gran efter stormen ”Gudrun” i södra Sverige, januari 2005.

Jag vill rikta ett stort tack till mina handledare, docent Eric Agestam vid SLU Alnarp och försöksledare Ulf Johansson vid Tönnersjöhedens försökspark för vägledning och värdefulla råd.

Alnarp, augusti 2007

Jonas Zetterberg

## Abstract

The storm Gudrun January 8-9 2005 felled about 70 millions cubic metres forest in southern Sweden. The majority of the wind damaged forest was spruce (*Picea abies*). In order to decrease the risk of wind damages in the future other trees species are of interest for forestry in southern Sweden.

The purpose of this master thesis was to study if larch were more wind tolerant than spruce. The method was to compare larch, Japanese larch (*Larix kaempferi* Lamb.), European larch (*L. decidua* Mill.) and hybrid larch, (*L. x eurolepis* A. Henry) and spruce growing side by side and with equivalent premises. Totally 26 pairs of larch and 34 stands of spruce were used. Of the larch stands 15 was hybrid larch, 9 Japanese larch and 2 European larch.

This study showed that larch was damaged by wind to a smaller extent than spruce. In the larch stands 23% of basal area was felled by the storm compared to 32% for spruce. The difference was not significant.

No difference in wind damages between the larch species was found, but there was a trend that hybrid larch had more damage than Japanese larch.

The relationships between wind damage and studied stand properties were generally weak. For spruce wind damage increased with increasing age and dominant height. For larch there were no such trend.

Spruce had increased wind damages with increased numbers of thinning. Larch however, showed no significant relationship between wind damages and number of thinning.

The local comparisons between larch and spruce showed that the selection of the material agreed with the criteria that were set up with regard to similar phase development and previously thinning.

Different treatments in a thinning experiment with hybrid larch showed severe wind damage in untreated and intensively thinned stands. However, treatments with low density shelterwood stands were not damaged by the wind.

Key words:

Larch, *Larix* sp, Norway spruce, *Picea abies*, stand properties, thinning, wind damages

# Innehållsförteckning

<b>FÖRORD</b> .....	<b>2</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>3</b>
<b>1. INLEDNING</b> .....	<b>5</b>
1.1 SYFTE.....	5
1.2 BAKGRUND .....	6
1.2.1 Lärk .....	6
1.2.2 Stormskador på skog .....	7
1.2.3 Exponering .....	8
1.2.4 Beståndet .....	8
1.2.5 Marken.....	10
<b>2. MATERIAL OCH METODER</b> .....	<b>11</b>
2.1 FÖRSÖKSYTOR MED LÄRK OCH GRANBESTÅND .....	11
2.2 URVAL .....	12
2.3 FÄLTMÄTNING.....	13
2.4 ANALYS AV MATERIALET .....	14
2.5 LOKALER OCH BESTÅNDSUPPGIFTER .....	15
<b>3. RESULTAT</b> .....	<b>18</b>
3.1 STORMSKADOR I LÄRK OCH GRAN .....	18
3.1.1 Grundyta före stormen.....	20
3.1.2 Stamantal före stormen.....	21
3.1.3 Övre höjd.....	22
3.1.4 Total ålder .....	23
3.1.5 Höjd/diameter-kvot.....	24
3.2 GALLRING FÖRE STORMEN .....	25
3.2.1 Antal gallringar .....	25
3.2.2 Antal år sedan senaste gallring .....	26
3.2.3 Gallring och inverkan på höjd/diameter-kvot.....	27
3.3 LOKALA JÄMFÖRELSER MELLAN LÄRK OCH GRAN.....	29
3.3.1 Grundyta före stormen.....	30
3.3.2 Stamantal före stormen.....	32
3.3.3 Övre höjd.....	34
3.3.4 Total ålder .....	36
3.4 STORMSKADOR I HYBRIDLÄRK VID VEDBY GALLRINGSFÖRSÖK .....	38
3.4.1 Gallringsprogram.....	38
3.4.2 Stamantal.....	39
3.4.3 Övre höjd.....	40
3.4.4 Höjd/diameter-kvot.....	41
3.5 LÄRKART OCH STORMSKADOR .....	42
<b>4. DISKUSSION</b> .....	<b>43</b>
4.1 BESTÅNDSGENSKAPER .....	43
4.2 GALLRING FÖRE STORMEN .....	44
4.3 LOKAL JÄMFÖRELSE MELLAN LÄRK OCH GRAN .....	45
4.4 LÄRKART OCH STORMSKADOR .....	45
4.5 EXPONERING OCH MARKEGENSKAPER .....	46
4.6 SLUTSATSER.....	46
<b>5. SAMMANFATTNING</b> .....	<b>48</b>
<b>6. REFERENSER</b> .....	<b>49</b>
<b>BILAGA 1 – FÄLTSTUDIE AV STORMFÄLLNING I FÖRSÖKSYTOR MED LÄRK OCH GRANBESTÅND</b> .....	<b>51</b>
<b>BILAGA 2 – STÅNDORTSEGENSKAPER I FÖRSÖKSYTOR MED LÄRK OCH JÄMFÖRDA GRANBESTÅND</b> .....	<b>55</b>
<b>BILAGA 3 – FÄLTBLANKETTER</b> .....	<b>57</b>

# 1. Inledning

Stormen Gudrun den 8-9 januari 2005 var den allvarligaste som drabbat södra Sverige i modern tid. Följderna för skogsbruket blev förödande. Uppskattningsvis blåste ca 70 miljoner kubikmeter skog ner varav 82 procent av andelen stormskadad skog bestod av gran och löv medan 18 procent var tall. Att skadorna fick sådan omfattning berodde på en rad olika faktorer (Fridh, 2006). Det alltmer produktionsinriktade skogsbruket har under 1900-talet bidragit till att skogen blivit mer sårbar för stormar. Detta beror till stor del på att det svenska skogsbruket gynnat granen före mer stormfasta trädslag. En annan orsak är att den höga produktionen av gran bidragit till högre och mer vindexponerade träd. Dessutom har andelen stormkänslig skog ökat på grund av stor andel skog i höga åldersklasser. Frekvensen av hårda stormar har däremot inte ökat under det senaste seklet, utan mängden vindkänslig skog har blivit mycket större.

Efter stormen 2005 har aktualiserats vilka möjligheter som finns att förebygga stormskador. Huvudsakligen handlar det då om att förändra skogens tillstånd och planera mer noggrant för att minska risken för stormfällning. Det finns möjligheter att påverka skogens hårdighet mot stormskador, dels genom val av stormfasta trädslag, dels genom bättre planering av skogsvårdsåtgärder och avverkningstidpunkt.

Till följd av de stora stormskador som drabbat sydsvenska skogar har det blivit aktuellt att söka efter alternativa trädslag för svenskt skogsbruk, detta som ytterligare ett sätt att minska risken för framtida skogsskador på grund av stormar. Lärk har tidigare framställts som ett mer stormhårdigt trädslag än t ex gran. Vid första anblicken bedömdes många bestånd av lärk inom det stormdrabbade området 2005 ha drabbats i mindre omfattning än gran och tall. Men rapporterade erfarenheter är i vissa fall skiftande.

## 1.1 Syfte

Huvuduppgiften med detta arbete har varit att utvärdera stormen Gudruns verkningar på lärk i sydvästra Sverige och utvärdera om trädslaget kan vara ett stormhårdigare alternativ till gran. Specifikt syftade arbetet till;

- Att jämföra stormskador i lärk (*Larix sp.*) och gran (*Picea abies* (L.) Karst.).
- Att studera samband mellan stormskador och beståndsegenskaper som övre höjd, ålder, grundyta och stamantal i lärk och gran.
- Att undersöka om det finns några samband mellan stormskador och tidigare gallringsåtgärder i lärk och gran.

## 1.2 Bakgrund

### 1.2.1 Lärk

I dag anses lärk vara ett s.k. exotiskt trädslag i det svenska skogslandskapet. Dock visar fossila fynd av kottar och ved att lärk tidigare förekommit naturligt i Sverige. Det rör sig om spår av sibirisk lärk (*Larix sibirica* Ledeb) daterat mellan 8700 till 7500 år f. Kr. (Kullman, 1998). Att arten försvann från Sverige kan ha berott på förändrat klimat och avverkning. Under 1700-talet återinfördes lärken på mänsklig väg i södra Sverige. I dag återfinns bestånd av sibirisk lärk, europeisk lärk (*L. decidua* Mill.), japansk lärk (*L. kaempferi* Lamb.) och hybridlärk (*L. x eurolepis* A. Henry) i svenska skogar, främst i södra och mellersta delarna av landet. Den totala volymen lärkskog uppgår till 1,4 miljoner kubikmeter eller 0,1 % av den totala volymen stående skog i Sverige (Larsson-Stern, 2003). Eftersom lärk inte anses vara ett inhemskt trädslag i svenska skogslandskap regleras odlingen av lärk genom skogsvårdslagen. Detta innebär att plantering av arealer större än 0,5 hektar skall anmälas till skogsstyrelsen (Larsson-Stern, 2003).

I dag är hybridlärken den mest intressanta lärkarten för sydsvenskt skogsbruk. Hybridlärken var ursprungligen en spontan korsning mellan europeisk lärk och japansk lärk. Denna art har visat sig ha mycket hög ungdomstillväxt och kan odlas med omloppstider ner mot 35 år. Hybridlärken har i begränsad omfattning odlats i Sverige i mindre än 40 år och den främsta anledningen till att hybridlärken introducerades i Sverige var att man sökte ett alternativ till gran. Många skogsbrukare önskade att fördela riskerna mellan fler trädslag. Produktionsstudier i utvalda bestånd och intervjuer bland erfarna lärkodlare har resulterat i kunskap om ett flertal intressanta egenskaper hos hybridlärken på sydsvenska ståndorter (Larsson-Stern, 2003).

En produktionsstudie utförd mellan 1991 och 1997 i 28 praktiskt anlagda och skötta bestånd av hybridlärk visade att medeltillväxten kulminerar vid ca 35 år, med 13 m<sup>3</sup>/sk, år på bördiga marker i södra Sverige (Larsson-Stern, 2003). Jämförande ekonomiska kalkyler för hybridlärk- och granskogsbruk har visat på en högre avkastning för hybridlärk. Detta beror bl a att gran på motsvarande marker har samma tillväxt, men kulminerar först vid 80-100 års ålder. Hybridlärken kan alltså jämfört med gran odlas med mycket kort omloppstid. Det finns även goda förutsättningar att förlänga omloppstiden för att nå grova dimensioner med hög andel kärnved. För att gynna snabb dimensionsutveckling av hybridlärk krävs tidiga och upprepade gallringar redan från ca 15 års ålder, detta beror på att trädslaget kräver god tillgång på ljus.

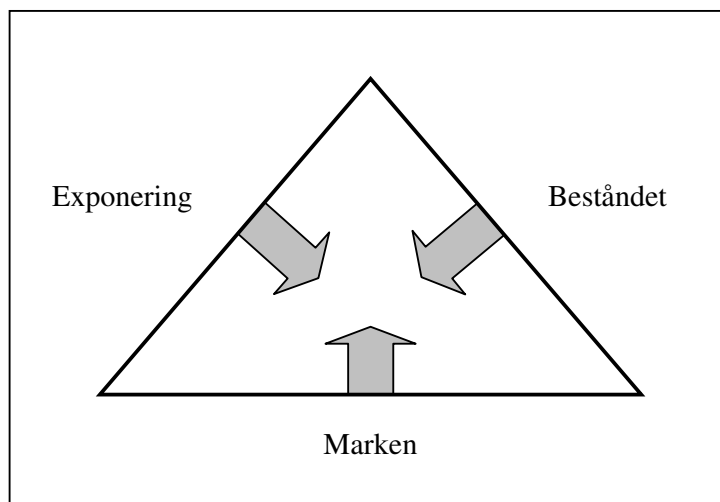
Erfarenheterna av vilka marker som lämpar sig bäst för produktion av hybridlärk varierar. Enligt intervjuade lärkodlare uppfattar en del att arten passar bäst på så kallade granmarker med gott utbud av näring och syrerikt vatten. Andra hävdar att hybridlärken är ett bra alternativ på torrare så kallade tallmarker med grov textur (Larsson-Stern, 1999; Lundmark, 1988). Riktigt bördiga marker tycks dock medföra sämre kvalitetsutveckling. Den bästa ståndorten för hybridlärk anses vara sluttningar med god tillgång av rörligt markvatten med ett ståndortsindex mellan G30-32. Det finns indikationer på att hybridlärken inte ställer alltför höga krav på marken då den även har planterats på svaga tallmarker på Gotland.

Nackdelar och problem med hybridlärk har bland annat visat sig vara bland annat att trädslaget kan drabbas av rotröta. Erfarenhetsmässigt ställer sig många lärkodlare dock tveksamma till att hybridlärken skulle vara så röt känslig som framförda forskningsresultat visat (Larsson-Stern, 1999). Ett annat stort problem är viltskador orsakade av främst rådjur, älg, hare och sork.

Angående hybridlärkens stormfasthet finns olika uppgifter. Unga lärkar har drabbats i högre utsträckning av stormskador då rotsystemen varit svagt utbildade utan tydlig pålrot medan äldre hybridlärkar med bättre utvecklade rotsystem stått stadigare (Larsson-Stern, 1999). Efter stormen 1969 konstaterades allvarliga stormskador på yngre lärk. Då framhölls det att trädslagets snabba ungdomsutveckling bidrog till att stormkänslig höjd nåddes i ett tidigare stadium än t ex i yngre gran (Persson, 1975). Svåra stormskador på lärk skulle också kunna bero på att trädets vitalitet är nedsatta på grund av andra skador, såsom rotröta och lärkkräfta (*Lachnellula willkommii* Carr.). Att lärkar också i mindre omfattning drabbats av stormskador under vinterstormar kan ha berott på att barren fällts och träden har därför haft mindre exponerad yta mot vinden än t ex gran och tall. Lärkens relativt goda stormfasthet kan även bero på trädets virkesegenskaper med hög spänn- och böjningsstyrka (Larsson-Stern, 2003).

### 1.2.2 Stormskador på skog

Den primära orsaken till stormskador är stark vind som får trädets stam eller rotsystem att brista. Förutom kraftig vind beror risken för stormfällning på flera andra direkta och indirekta orsaksfaktorer (Persson, 1975). Dessa kan sammanfattas under tre huvudkategorier och kan illustreras enligt stormfällningstriangeln (Mitchell, 1995) (figur 1).



Figur 1. Triangeln visar de tre huvudfaktorerna som påverkar risken för stormfällning i ett bestånd.

### 1.2.3 Exponering

Med hänsyn till beståndets geografiska, klimatiska och topografiska läge varierar graden av exponering för vinden. Detta är viktiga faktorer som påverkar vindens egenskaper och uppträdande (Persson, 1975). Topografin, men också skogsbeståndens karaktär och läge i landskapet formar och stör de framrusande luftmassorna. Vindarnas hastighet ökar med höjden i luftskikten ovanför markytan och beskrivs genom en s.k. vertikal vindprofil. Beroende på markytans struktur utformas profilen på olika vis. Friktionen mot markunderlaget bromsar upp vindarna i det lägsta skiktet medan hastigheten ökar vertikalt i luftskikten ovanför. Ökad friktion tillsammans med förändring i temperatur i de olika luftskikten orsakar oordnade rörelser vertikalt under vindarnas framfart, s.k. turbulens (Mattsson, 1995). Beroende på hur skogsbestånden är orienterade i landskapet kan de vara mer eller mindre utsatta för vind.

### 1.2.4 Beståndet

Beståndsegenskaperna inverkar på risken för stormskador. Beståndens stormhärdighet beror på beståndets utvecklingsgrad, trädslag, kanter, sammansättning och struktur (Persson, 1975). Stormhärdigheten påverkas främst av beståndets utvecklingsgrad. Den faktor som verkar vara den starkaste orsaken till stormfällning med avseende på utvecklingsgrad är trädens höjd. Skadefrekvensen till följd av storm ökar i regel med beståndets ålder. Detta kan förklaras med att ett högre träd exponerar en större yta mot vinden och att äldre träd försvagas, i många fall till följd av rotröta.

Tidigare undersökningar av stormskador har visat att lövträd i många fall klarat sig bättre än barrträd som gran och tall (Persson, 1975). Detta kan främst ha berott på att lövträden var avlövide under vinterhalvåret då stormfrekvensen var som störst. Trädslagets stormhärdighet beror även på hur rotsystemen är utvecklade. Djupgående rötter tillsammans med välutvecklad pålrot ger bättre förutsättningar för det enskilda trädet att klara starka vindar.

Beståndens kanter har också inverkan på skadeomfattningen. Beroende på kanternas utformning och riktning påverkas vinden och turbulens kan uppstå. Träd i beståndskanter som exponerats för vind en längre tid är ofta mer stabila än träd i nyskapade beståndskanter. Detta gäller framförallt nya kanter i äldre skog som vanligtvis har mycket dålig stabilitet.

Beståndets sammansättning och struktur konstaterades ha inverkat på trädens stormkänslighet. Inblandning av lövträd i barrbestånd som alternativ till rena barrbestånd antogs ha inneburit en minskad risk för stormfällning. Dock har tidigare undersökningar visat att vinterstormar skadat barrträden omfattande i sådana blandbestånd, detta kan då ha berott på ojämna krontak i bestånden, vilket ökat vindens belastning på enskilda högre och stormkänsliga träd. I många fall berodde dessutom risken för stormskador på trädens form. Granen har t ex en vid och utdragen krona som exponeras mer för vinden (Persson, 1975).



Den andra gruppen av orsaksfaktorer i beståndskategorin, är inverkan av skötselåtgärder (Persson, 1975). Viktiga aspekter är beståndsanläggning, röjning, gallring, skogsgödsling, vindstabiliserande gallring kring skärmträd innan skärmställning, hyggesutläggning, skötsel av beståndskanter samt trädens vitalitet.

Vid beståndsanläggning finns möjligheter att påverka ungskogsbeståndens stormhärdighet, t ex genom val av anläggningsförband. Röjning har ingen direkt inverkan på risken för stormskador (Persson, 1975). Däremot innebär hårt röjda bestånd på längre sikt lägre risk för stormfällning vid gallring jämfört med oröjda och täta bestånd. Gallring är den skogsbruksåtgärd under beståndets omloppstid som påverkar risken för stormfällning mest. Studier av stormfällning visar att belastningen på kvarstående träd ökar omedelbart efter en gallring då färre träd ska dela på vindens kraft. Frekvensen av stormskador ökar med gallringsstyrkan. Hårdare uttag ökar avståndet mellan trädskronorna och därmed den vinddämpande effekten på varandra (Lundqvist & Valinger, 1995; Persson, 1972).

Stormhärdigheten hos träden påverkas negativt direkt efter gallring då belastningen på träden blir ojämnt fördelad mellan stam och krona. Efter fyra till fem år har träden anpassat sig till den nya belastningssituationen och stormskaderisken minskar successivt. Resultat från stormskadestudier visar även att olika gallringsformer påverkar risken för stormfällning (Lundqvist & Valinger, 1995). Höggallring innebär att träd som under längre tid varit exponerade för vind avverkas. Belastningen ökar därmed på de träd som inte är lika stabiliserade mot vinden och omfattningen av stormskador kan därför förväntas öka. Vid en låggallring tas däremot de mindre exponerade träden bort och frekvensen av stormskador minskar.

Gödsling av bestånd kan öka risken för stormskador då balansen mellan rötter och framförallt trädets krona förändras (Persson, 1975; Lundqvist & Valinger, 1995). Gödsling innebär att kronan omedelbart ökar i tillväxt. Kombinerat med gallring ökar belastningen på träden och därmed även stormskaderisken. Dessutom förlängs tiden för träden att stabiliseras.

Skärm- och fröträdställningar är mycket utsatta för stormskador. Tall som skärmträd anses stå emot storm bättre än gran, men få jämförande studier mellan trädslagen är gjorda (Örlander, 1995). För att minska risken för att skärmar ska blåsa omkull är det viktigt att förbereda skärmträden för vind genom att gallra i god tid innan beståndet skärmställs. En skärmställning kan inte anses vara stabil förrän efter 10 år. Detta kan dock variera med tanke på hur exponerat beståndet är med hänsyn till topografiska förhållanden och vilken typ av mark beståndet växer på.

Efter kalavverkning av ett bestånd ökar stormskaderisken för kringliggande skog. Detta beror på att vindhastigheten och därmed belastningen ökar på kvarstående beståndskanter. Ju större öppna ytor desto högre blir belastningen (Persson, 1975). Hyggeskanter mot äldre bestånd utgör en del av topografin och påverkar därför vindströmmen. Utläggningen av hyggeskanter är därför mycket viktig för att undgå stormskador på omkringliggande skogsbestånd. Även avverkning av bestånd mot den förhärskande vindriktningen kan reducera risken.

För att minimera stormskaderisken i framförallt vindexponerade och rena barrbestånd gäller det att beståndskanten mot vindriktningen är mycket stabil (Persson, 1975). Detta kan uppnås genom glesare planteringsförband närmast kanten. Hård röjning i kantzonen, helst innan första gallring av beståndet, är rekommenderat för att göra den stabil mot vinden.

Trädens vitalitet har en avgörande roll för hur stormhärdigt beståndet är. Det finns många orsaksfaktorer som påverkar trädens hälsa. I södra Sverige är den viktigaste vitalitetsnedsättande orsaken röta som framförallt drabbar gran. Rötangripen ved är svagare än frisk, vilket innebär att risken för stormfällning och stambrott av rötangripna träd är mycket högre (Persson, 1975). Det är därför viktigt att hålla bestånden vitala för att minska risken för stormskador.

Röta i svenska granbestånd orsakas främst av rottickan (*Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref.) som angriper rötterna och de nedre delarna av stammen. Svampens spridning sker via sporer till färsk vedtytor och gynnas därför av gallring då stubbar och körskador exponerar färsk ved. Anpassade skötselmetoder genom t ex gallring vintertid och stubbehandling kan tillämpas för att minska risken för svampens spridning.

### 1.2.5 Marken

Den tredje huvudkategorin beskriver markegenskapernas inverkan på stormfällningsrisken. Stormhärdigheten hos ett träd beror på rotsystemets karaktär och markens egenskaper samt förbindelsen mellan rötter och markpartiklar (Ruel, 1995). Rötterna utvecklas annorlunda för olika trädslag. Tall utvecklar ofta ett djupgående rotsystem och en kraftig pålrot medan granen ofta har ett mer flackt och grunt rotsystem. Detta innebär att träden har olika förutsättningar att klara hårda vindar. Rotsystemets utveckling påverkas emellertid av olika markegenskaper som förekomst av markvatten och mekaniska hinder (Persson, 1975).

Vattnet i marken har stor betydelse för rötternas utveckling. Stillastående högt grundvatten bidrar till att trädens rotsystem utvecklas flackt och ytligt. Detta beror på att den syrefattiga miljön i vattnet hindrar rötternas andning, som är en förutsättning för tillväxten. Flacka rotsystem innebär sämre förankring av träden och därmed högre risk för stormfällning.

Mekaniska hinder begränsar rotsystemets djup på många marker, det kan t ex vara förekomst av block, skenhällor och lösa jordlager på bergrund nära markytan. I djupare sediment av sand och i sandiga moräner förekommer också mekaniska hinder t ex förtätade och hårda lager som hindrar rötternas utveckling.

Som förankringsmedium har markens aktuella fuktighetstillstånd och partikelstorlek stor betydelse för trädens stabilitet. I grövre jordar stärks sammanhållningen mellan partiklarna av ökat vatteninnehåll medan det motsatta sker i finare jordar där partiklarna hålls samman genom kohesion. Fuktinnehållet är framför allt viktigt i finjordarna där kohesionsstyrkan har stort inflytande på den sammanhållande förmågan. Träd på sådana marker är känsliga vid hård vind, då svajandet får rotsystemen att gunga och pressa undan jorden som därmed undermineras (Persson, 1975).

## 2. Material och metoder

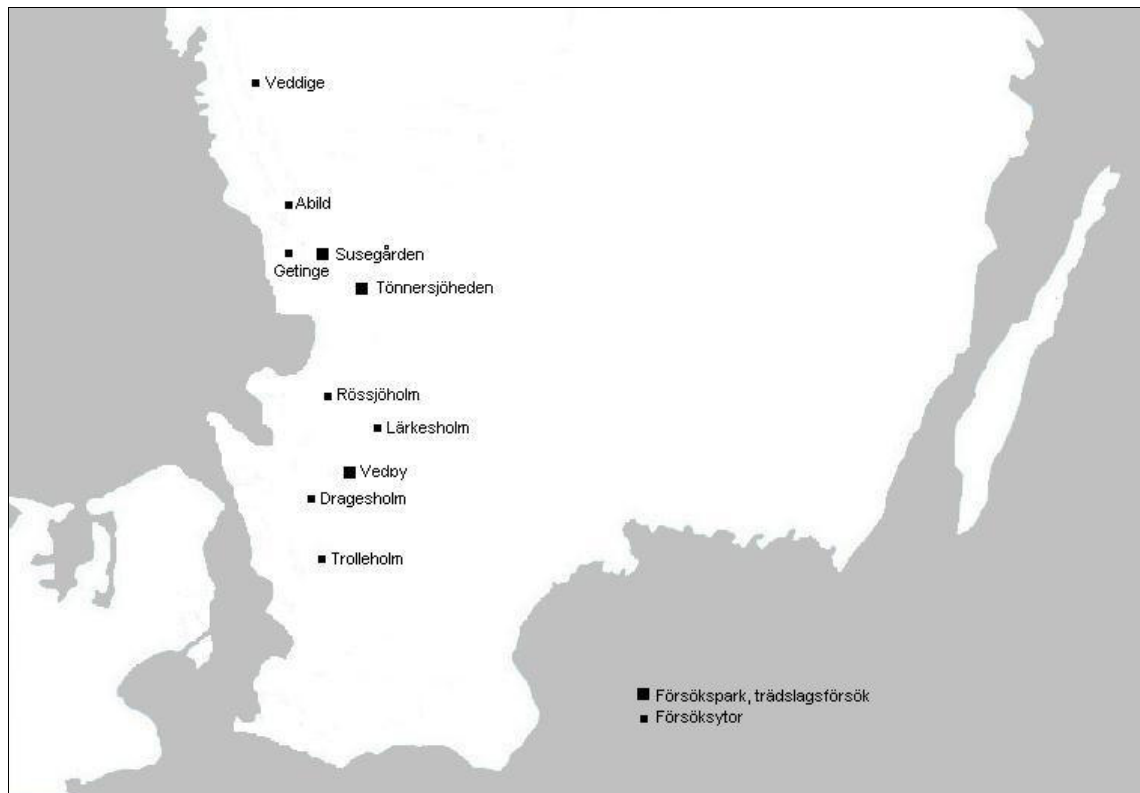
### 2.1 Försöksytor med lärk och granbestånd

Det material som användes för studien bestod av 26 försöksytor med lärk i Halland och nordvästra Skåne (tabell 1, figur 2, bilaga 2) varav 15 försöksytor var belägna inom Tönnersjöhedens försökspark och 11 försöksytor i nordvästra Skåne och Halland utanför Tönnersjöheden. De arter av lärk som ingick i studien var europeisk lärk, japansk lärk och hybridlärk. Försöksytorna innehöll varierande antal parceller. För jämförelsen med gran användes totalt 34 granbestånd.

Försöksytorna med lärk och gran i Susegården ingick i ett trädslagsförsök med ett flertal andra trädarter (Vollbrecht et al, 1995). Försöksytorna med hybridlärk i Vedby ingick i ett gallringsförsök (Ekö, 1999).

Tabell 1. Sammanställning av försöksytor med lärk och jämförelsebestånd med gran.

Försöksyta:parcell	Lärkart	Belägenhet	Lokalt jämförelsebestånd gran
<b>Fasta försöksytor Tönnersjöheden</b>			
T51	Japansk lärk		Nr 1
T76	Europeisk lärk		Nr 2 och nr 3
T87	Hybridlärk		Nr 4
T99	Japansk lärk		Nr 5
T107:1-2	Japansk lärk		Nr 6 och nr 7
T113:1-4	Japansk lärk		Saknar jämförelse
T126:1-4	Japansk lärk		Nr 8
T127	Japansk lärk		Nr 9 och nr 10
T132	Japansk lärk		Nr 11 och nr 9
T137:1-2	Japansk lärk		Nr 12 och nr 13
T158:19/29/39	Hybridlärk		Nr 14
T164:1-4	Hybridlärk		Nr 15 och nr 16
T183	Hybridlärk		Saknar jämförelse
T184	Hybridlärk		Nr 17 och nr 18
T185	Hybridlärk		Nr 19 och nr 20
<b>Fasta och tillfälliga försöksytor utanför Tönnersjöheden</b>			
796:18/28/38	Europeisk lärk	Susegården	Nr 29-32
796:19/29/39	Japansk lärk	Susegården	Nr 29-32
1132	Hybridlärk	Abild	Nr 21
1133	Hybridlärk	Rössjöholm	Nr 22 och 23
1134	Hybridlärk	Lärkesholm	Nr 24
1136	Hybridlärk	Dragesholm	Nr 25
1137	Hybridlärk	Trolleholm	Nr 26 och nr 27
1138	Hybridlärk	Trolleholm	Saknar jämförelse
Vedby:1-15	Hybridlärk	Vedby	Nr 33 och 34
3	Hybridlärk	Getinge	Saknar jämförelse
5	Hybridlärk	Veddige	Nr 28



Figur 2. Studiens lokaler med fasta och tillfälliga försöksytor i lärk och jämförande granbestånd i sydvästra Sverige.

## 2.2 Urval

Valet av tidigare kända försöksytor med lärk koncentrerades till områden som var starkt utsatta för stormen 2005. Dessa var belägna i Halland och nordvästra Skåne. För att analysera tidigare skötsel och inverkan på stormskador valdes försöksytor som var i gallrings- eller slutavverkningsålder. Lärkförsöken var av olika typ; produktions-, förbands- och gallringsförsök. Produktionsförsöken har ofta bara en parcell, medan förbands och gallringsförsöken består av flera parceller där olika behandlingar utförts. Parcellerna ligger i direkt anslutning till varandra.

Som jämförelse till lärkförsöken användes granbestånd i dess omedelbara närhet. De lokala jämförelserna skulle bestå av en försöksyta med lärk och en till två liknande granbestånd. Valet av granbestånd gjordes utifrån specifikt uppsatta krav:

- Största skillnad mellan lärk och gran i höjd fick vara fyra meter.
- Granbeståndet skulle angränsa eller ligga inom ett avstånd på högst 100 meter från lärkens beståndskant.
- Gran skulle vara gallrad minst en gång om lärk var gallrad.
- Ålderskillnaden fick vara som mest 15 år.
- Gran skulle stå på fast mark om lärk gjorde det.
- Granbeståndet skulle bestå av minst 70 % gran.

Tidigare studier har visat att höjd var en starkt bidragande faktor till stormskador (Persson, 1975). Därför antogs det att lärk och gran i jämförelserna skulle vara ungefär likvärdiga i höjd. Lärk har ofta snabbare höjdtillväxt än gran, vilket medförde jämförelsevis obalans åldermässigt mellan lärk och gran. Till exempel inträffar tidpunkten för första gallring i lärk vid lägre ålder än i gran. För att få en balans mellan dessa faktorer antogs det att skillnaden i ålder inte fick överstiga 15 år.

Provytorna som mättes i granbeståndet skulle ligga inom 100 meter från lärkbeståndets kant. Detta för att bestånden skulle vara belägna i ett område där stormvindarna varit av ungefär samma styrka. Granbestånden fick inte vara av blandskogskaraktär och skulle innehålla minst 70 % gran. Fanns inga angränsande och jämförbara granbestånd enligt urvalet gjordes enbart studien i försöksytan med lärk.

## **2.3 Fältmätning**

Studien bygger på stormskadedata insamlade från fasta och tillfälliga försöksytor i lärkbestånd belägna i Halland och nordvästra Skåne. De fasta försöksytorna var oftast rektangulära med en storlek av ungefär 0,1 hektar med en omgivande kapp. Efter stormen reviderades samtliga fasta försöksytor med lärk av personalen på Tönnersjöhedens försökspark. De reviderade stormuppgifterna användes tillsammans med tidigare kända data om försöksytorna för stormskadeanalysen i detta arbete.

För att utöka materialet besöktes även två tillfälliga provytor i bestånd med hybridlärk i mellersta och norra Halland och nordvästra Skåne (figur 2). Med tillfälliga provytor avses att de lagts ut temporärt för ett specifikt syfte, i detta fall för en produktionsstudie av hybridlärk (Ekö et al, 2004). Provytorna var cirkulära med en radie av 10 meter. I dessa lärkbestånd mättes träden på den tidigare provytan.

Granbestånden i studien inventerades och mättes på fem objektigt utlagda provytor med 25 meters mellanrum (se skiss i bilaga 1). Provytorna hade beroende på stamantalet i respektive granbestånd en radie av tio, åtta eller sex meter. Varje träd på respektive provyta, korsklavades i brösthöjd. Övre höjden mättes på de två grövsta granarna på varje provyta där stående träd fanns kvar. Vid Tönnersjöhedens försökspark användes de åldersuppgifter som tidigare fanns tillgängliga för bestånden. Vid inmätningen utanför försöksparken bestämdes den totala åldern på några subjektivt valda träd innan mätningen påbörjades i respektive bestånd för att kontrollera att de inte avvek mer än 15 år i förhållande till respektive lärkyta de jämfördes med.

Eftersom stormvirket var upparbetat i huvuddelen av de granbestånd som användes i studien, mättes befintliga stubbar i rotvältorna. För varje stubbe mättes den största respektive minsta diametern. När stormskadade träd fanns kvar mättes brösthöjdsdiametern. För att få alla inmätta diametrar i brösthöjd omvandlades stubbhöjdsdiameter till brösthöjdsdiameter med hjälp av ett omräkningstal. För denna relation mättes diametern i stubbhöjd och brösthöjd på slumpvis utvalda stående granar på varje provyta, vanligen vart femte till vart tionde träd beroende på antal stammar. Fanns inte stående träd på någon av provytorna i serien, mättes kvarvarande granar utanför provytorna i samma bestånd.

Innan fältstudien påbörjades utvecklades en fältblankett för att underlätta och ge struktur åt datainsamlingen (bilaga 3). Avsikten med blanketten var också att försäkra sig om att insamlingen blev konsekvent och objektiv för provytorna i studien.

## **2.4 Analys av materialet**

Träddata från provytorna i granbestånden omvandlades till hektarvärden. För relationen mellan brösthöjd och stubbhöjd plottades medeldiameter per träd i stubbhöjd och medeldiameter per träd i brösthöjd i punktdiagram för varje granbestånd. En linjär trendlinje i serien gav ekvationen för omräkningstalet att omvandla stubbdiameter till brösthöjdsdiameter.

Som tidigare berörts användes data från stormskadeinventeringen av försöksytorna med lärk som personalen vid Tönnersjöheden utfört direkt efter stormen. Vid denna inventering dokumenterades enbart skadorna i grundyta och antalet stammar. Övre höjd beräknades utifrån ståndortsindex enligt utvecklingskurvor för lärk (Wielgolaski et al, 1993). Där gav åldern i brösthöjd tillsammans med tidigare känt ståndortsindex den aktuella övre höjden. Uppgifter om totala åldern och ståndortsindex i de fasta försöksytorna med lärk kom från beståndarskivet vid Tönnersjöhedens försökspark.

Stormskadorna angavs i procent av grundytan före stormen. Omfattningen av stormskadad grundyta relaterades till variabler som stamantal, grundyta, övre höjd etc.

För att få en jämvikt mellan varje lärk/gran-jämförelse användes medeltal för respektive variabel. I de fall en fast försöksyta med lärk innehöll flera parceller togs ett medeltal och i de fall det var två granbestånd med i en jämförelse togs genomsnittet av dessa. Således ett medeltal för lärk och ett medeltal för gran per jämförelse. Nedan beskrivs de variabler som användes.

Tabellerna (2-6) i följande avsnitt innehåller de beståndsuppgifter som användes för analysen av stormskador i lärk och gran. Data utgjordes av:

- Grundyta per hektar före stormen, m<sup>2</sup>/ha
- Stamantal per hektar före stormen, st/ha
- Grundytemedelstammens diameter före stormen, cm
- Övre höjd, dm
- Total ålder, år.
- Höjd/diameter-kvot före stormen, m/cm. Övre höjd i meter i förhållande till grundytemedelstammens diameter i centimeter.

## 2.5 Lokaler och beståndsuppgifter

Tabell 2a. Beståndsuppgifter om lärkytor och granbestånd före stormen grupperade per lärk/gran-jämförelse vid Tönnersjöhedens försökspark.

Försöksyta: parcell granbestånd nr	Grundyta m <sup>2</sup> /ha	Stamantal st/ha	Diameter (dg) cm	Övre höjd dm	Total ålder år	höjd/diam- kvot m/cm
T51 Japansk lärk	44	289	44	306	85	0,70
Gran nr 1	41	484	33	283	76	0,86
T76 Europeisk lärk	29	333	33	257	55	0,78
Gran nr 2	21	452	24	263	56	1,08
Gran nr 3	19	617	20	194	42	0,99
<i>Medel gran nr 2-3</i>	<i>20</i>	<i>535</i>	<i>22</i>	<i>229</i>	<i>49</i>	<i>1,04</i>
T87 Hybridlärk	27	266	36	268	50	0,75
Gran nr 4	28	554	25	258	47	1,02
T99 Japansk lärk	22	227	35	259	57	0,74
Gran nr 5	28	687	23	221	47	0,96
T107:1 Japansk lärk	21	242	33	260	56	0,78
T107:2 Japansk lärk	17	200	33	258	53	0,78
<i>Medel T107:1-2</i>	<i>19</i>	<i>221</i>	<i>33</i>	<i>259</i>	<i>55</i>	<i>0,78</i>
Gran nr 6	31	376	32	269	69	0,84
Gran nr 7	35	265	31	284	69	0,92
<i>Medel gran nr 6-7</i>	<i>33</i>	<i>321</i>	<i>32</i>	<i>277</i>	<i>69</i>	<i>0,88</i>
T113:1 Japansk lärk	18	166	37	254	54	0,69
T113:2 Japansk lärk	21	246	33	261	54	0,79
T113:3 Japansk lärk	51	2096	18	251	54	1,42
T113:4 Japansk lärk	21	234	34	247	54	0,73
<i>Medel T113:1-4</i>	<i>28</i>	<i>686</i>	<i>31</i>	<i>253</i>	<i>54</i>	<i>0,91</i>
T126:1 Japansk lärk	20	309	29	226	51	0,79
T126:2 Japansk lärk	20	260	32	235	51	0,74
T126:3 Japansk lärk	21	248	33	225	51	0,69
T126:4 Japansk lärk	20	216	34	229	51	0,68
<i>Medel T126:1-4</i>	<i>20</i>	<i>258</i>	<i>32</i>	<i>229</i>	<i>51</i>	<i>0,72</i>
Gran nr 8	28	806	21	209	47	0,99
T127 Japansk lärk	19	279	29	263	48	0,90
Gran nr 9	40	1067	22	253	48	1,16
Gran nr 10	30	605	25	206	47	0,82
<i>Medel gran nr 9-10</i>	<i>35</i>	<i>836</i>	<i>24</i>	<i>230</i>	<i>48</i>	<i>0,99</i>
T132 Japansk lärk	18	285	28	244	48	0,87
Gran nr 9	40	1067	22	253	48	1,16
Gran nr 11	29	529	27	261	47	0,98
<i>Medel gran 9&amp;11</i>	<i>35</i>	<i>798</i>	<i>25</i>	<i>257</i>	<i>48</i>	<i>1,07</i>
T137:1 Japansk lärk	21	408	25	235	47	0,92
T137:2 Japansk lärk	21	342	28	238	47	0,84
<i>Medel T137:1-2</i>	<i>21</i>	<i>375</i>	<i>27</i>	<i>237</i>	<i>47</i>	<i>0,88</i>
Gran nr 12	23	478	25	239	56	0,96
Gran nr 13	22	756	19	178	42	0,92
<i>Medel gran nr 12-13</i>	<i>23</i>	<i>617</i>	<i>22</i>	<i>209</i>	<i>49</i>	<i>0,94</i>
T158:19 Hybridlärk	19	1250	14	205	23	1,47
T158:29 Hybridlärk	19	1303	14	183	23	1,34
T158:39 Hybridlärk	18	1223	14	200	23	1,45
<i>Medel T158:19 o s v</i>	<i>19</i>	<i>1259</i>	<i>14</i>	<i>196</i>	<i>23</i>	<i>1,42</i>
Gran nr 14	29	1982	14	145	33	1,07

Tabell 2b. Beståndsuppgifter om lärkytor och granbestånd före stormen grupperade per lärk/gran-jämförelse vid Tönnersjöhedens försökspark.

Försöksyta: parcell granbestånd nr	Grundyta m <sup>2</sup> /ha	Stamantal st/ha	Diameter (dg) cm	Övre höjd dm	Total ålder år	höjd/diam- kvot m/cm
T164:1 Hybridlärk	25	382	29	259	35	0,89
T164:2 Hybridlärk	24	318	31	257	35	0,82
T164:3 Hybridlärk	19	255	31	242	35	0,78
T164:4 Hybridlärk	18	191	34	249	35	0,71
<i>Medel T164:1-4</i>	<i>22</i>	<i>287</i>	<i>31</i>	<i>252</i>	<i>35</i>	<i>0,80</i>
Gran nr 15	34	1493	17	174	40	1,02
Gran nr 16	34	1164	19	204	37	1,06
<i>Medel gran nr 15-16</i>	<i>34</i>	<i>1329</i>	<i>18</i>	<i>189</i>	<i>39</i>	<i>1,04</i>
T183 Hybridlärk	21	514	23	256	31	1,14
T184 Hybridlärk	37	1305	19	194	31	1,02
Gran nr 17	18	796	17	167	43	0,99
Gran nr 18	23	955	18	178	39	1,02
<i>Medel gran nr 17-18</i>	<i>21</i>	<i>876</i>	<i>18</i>	<i>173</i>	<i>41</i>	<i>1,01</i>
T185 Hybridlärk	24	664	21	230	36	1,08
Gran nr 19	20	1327	14	138	36	1,01
Gran nr 20	33	1065	20	212	42	1,07
<i>Medel gran nr 19-20</i>	<i>27</i>	<i>1196</i>	<i>17</i>	<i>175</i>	<i>39</i>	<i>1,04</i>

Tabell 3. Beståndsuppgifter om lärkytor och granbestånd före stormen grupperade per lärk/gran-jämförelse utanför Tönnersjöhedens försökspark.

Försöksyta: parcell granbestånd nr	Grundyta m <sup>2</sup> /ha	Stamantal st/ha	Diameter (dg) cm	Övre höjd dm	Total ålder år	höjd/diam- kvot m/cm
1132 Hybridlärk	22	459	25	241	28	0,96
Gran nr 21	33	1157	19	216	34	1,13
1133 Hybridlärk	23	532	23	236	35	1,01
Gran nr 22	39	1333	19	202	35	1,04
Gran nr 23	43	822	26	257	40	0,99
<i>Medel gran nr 22-23</i>	<i>41</i>	<i>1078</i>	<i>23</i>	<i>230</i>	<i>38</i>	<i>1,02</i>
1134 Hybridlärk	23	554	23	237	29	1,04
Gran nr 24	38	736	26	204	43	0,80
1136 Hybridlärk	25	229	37	296	50	0,79
Gran nr 25	35	707	25	249	43	0,99
1137 Hybridlärk	23	269	33	247	41	0,76
Gran nr 26	33	815	23	230	38	1,01
Gran nr 27	43	572	31	259	42	0,84
<i>Medel gran nr 26-27</i>	<i>38</i>	<i>694</i>	<i>27</i>	<i>245</i>	<i>40</i>	<i>0,93</i>
1138 Hybridlärk	21	277	31	258	39	0,84
3 Hybridlärk	36	478	31	302	38	0,98
5 Hybridlärk	27	535	25	172	28	0,68
Gran nr 28	43	846	26	228	35	0,89



Tabell 4. Beståndsuppgifter om lärkytor och granbestånd före stormen vid Susegårdens trädslagsförsök.

Försöksyta: parcell granbestånd nr	Grundyta m <sup>2</sup> /ha	Stamantal st/ha	Diameter (dg) cm	Övre höjd dm	Total ålder år	höjd/diam- kvot m/cm
796 18 Europeisk lärk	19	303	28	240	48	0,86
796 28 Europeisk lärk	20	259	31	235	48	0,75
796 38 Europeisk lärk	20	228	33	239	48	0,72
<i>Medel 796:18 o s v</i>	<i>19</i>	<i>263</i>	<i>31</i>	<i>238</i>	<i>48</i>	<i>0,78</i>
796 19 Japansk lärk	19	306	28	228	48	0,80
796 29 Japansk lärk	19	301	29	236	48	0,83
796 39 Japansk lärk	21	329	29	243	41	0,85
<i>Medel 796:19 o s v</i>	<i>20</i>	<i>312</i>	<i>29</i>	<i>236</i>	<i>46</i>	<i>0,83</i>
Gran nr 29	40	854	24	264	43	1,09
Gran nr 30	35	499	30	246	48	0,82
Gran nr 31	34	577	27	236	48	0,86
Gran nr 32	34	681	25	232	48	0,92
<i>Medel gran nr 29-32</i>	<i>36</i>	<i>653</i>	<i>27</i>	<i>245</i>	<i>47</i>	<i>0,92</i>

Tabell 5. Beståndsuppgifter om försöksleden med hybridlärk i gallringsförsöket vid Vedby och intilliggande granbestånd

Försöksled lärk granbestånd nr	Grundyta m <sup>2</sup> /ha	Stamantal st/ha	Diameter (dg) cm	Övre höjd dm	Total ålder år	höjd/diam- kvot m/cm
Orörd	38	827	24	278	34	1,14
Orörd	36	850	23	258	34	1,11
Orörd	30	658	24	267	34	1,10
Gallring	30	513	27	283	34	1,03
Gallring	26	507	26	262	34	1,02
Gallring	18	278	29	266	34	0,92
Hård gallring	23	319	30	267	34	0,88
Hård gallring	20	267	31	267	34	0,86
Hård gallring	21	292	30	270	34	0,89
Extra hård gallring	21	265	32	278	34	0,87
Extra hård gallring	19	222	33	270	34	0,83
Skärm	15	196	32	254	34	0,80
Skärm	14	150	34	262	34	0,76
Gles skärm	15	151	35	256	34	0,72
Gles skärm	14	151	35	247	34	0,71
<i>Medel Hybridlärk</i>	<i>23</i>	<i>376</i>	<i>30</i>	<i>266</i>	<i>34</i>	<i>0,91</i>
Gran nr 33	34	828	23	219	53	0,96
Gran nr 34	36	1416	18	188	33	1,04
<i>Medel gran nr 33-34</i>	<i>35</i>	<i>1122</i>	<i>20</i>	<i>203</i>	<i>43</i>	<i>1,00</i>

### 3. Resultat

#### 3.1 Stormskador i lärk och gran

Andelen stormskadad grundyta var i genomsnitt mindre för försöksytor med lärk än genomsnittet av de jämförda granbestånden i studien (tabell 6 och 7). I medeltal var stormskadeandelen 23 % för lärk och 32 % för gran. I försöksytor med lärk vid Tönnersjöhedens försökspark var stormskadeandelen i genomsnitt nära hälften av vad den var i de jämförda granbestånden. På ytorna utanför Tönnersjöheden var stormskadorna i lärk och de jämförda granbestånden i genomsnitt likartade.

Spridningen var stor och skillnaden i stormskador mellan lärk och gran var inte signifikant.

Tabell 6. Stormskador och beståndsuppgifter i medeltal för fasta och tillfälliga försöksytor med lärk samt granbestånd.

	Antal obser- vationer	Andel storm- skadad grundyta %	Grundyta m <sup>2</sup> /ha	Stamantal st/ha	Övre höjd dm	Total ålder år
<b>Medeltal Tönnersjöhedens försökspark</b>						
Lärk	15	15%	25	483	247	47
Gran	20	33%	28	833	217	48
<b>Medeltal utanför Tönnersjöhedens försökspark</b>						
Lärk	11	33%	24	390	248	38
Gran	14	30%	37	846	231	42
<b>Medeltal hela studien</b>						
Lärk	26	23%	24	444	247	43
Gran	34	32%	32	838	222	46

Tabell 7. Stormskador i fasta och tillfälliga försöksytor med lärk och i jämförda granbestånd.

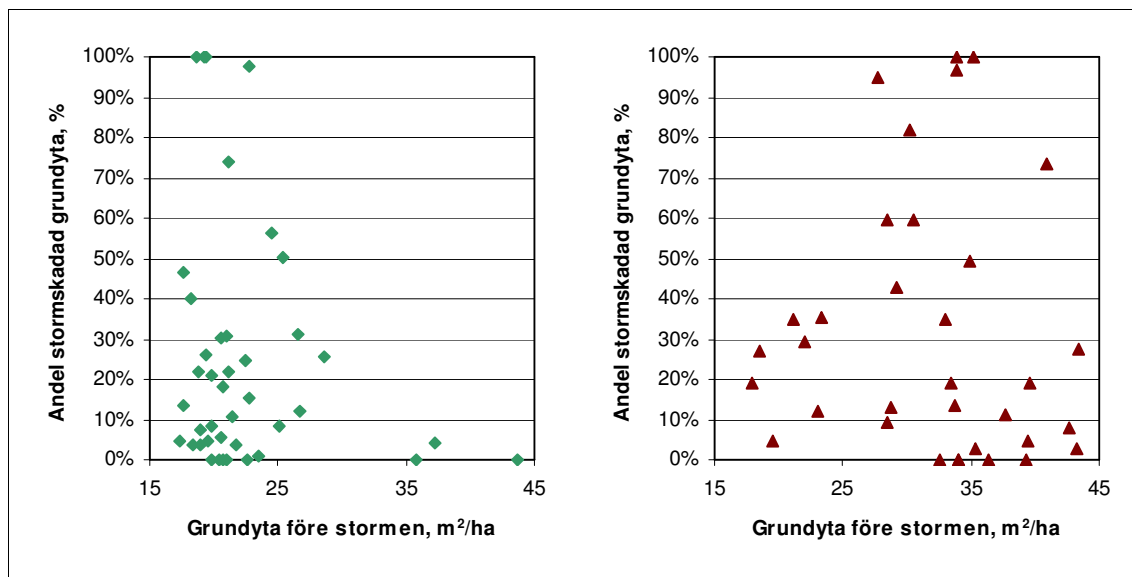
Yta	Lärkart	Ant. Par-celler	Storm-skadad grundyta medeltal % Lärk	Ant. Jmf. Gran	Bestånds-nr gran	Storm-skadad grundyta %	Bestånds-nr gran	Storm-skadad grundyta %	Storm-skadad grundyta medeltal % Gran
<b>Fasta försöksytor Tönnersjöhedens försökspark</b>									
T51	Japansk	1	0%	1	Nr 1	73%			73%
T76	Europeisk	1	26%	2	Nr 2	35%	Nr 3	27%	31%
T87	Hybrid	1	12%	1	Nr 4	95%			95%
T99	Japansk	1	4%	1	Nr 5	60%			60%
T107	Japansk	2	2%	2	Nr 6	60%	Nr 7	49%	55%
T113	Japansk	4	17%	0					
T126	Japansk	4	1%	1	Nr 8	9%			9%
T127	Japansk	1	22%	2	Nr 9	5%	Nr 10	82%	44%
T132	Japansk	1	47%	2	Nr 11	43%	Nr 9 *	5% *	24%
T137	Japansk	2	14%	2	Nr 12	35%	Nr 13	29%	32%
T158	Hybrid	3	5%	1	Nr 14	13%			13%
T164	Hybrid	4	43%	2	Nr 15	0%	Nr 16	14%	7%
T183	Hybrid	1	30%	0					
T184	Hybrid	1	4%	2	Nr 17	19%	Nr 18	12%	16%
T185	Hybrid	1	1%	2	Nr 19	5%	Nr 20	0%	3%
<b>Medeltal</b>			<b>15%</b>						<b>33%</b>
<b>Fasta och tillfälliga försöksytor utanför Tönnersjöhedens försökspark</b>									
1132	Hybrid	1	25%	1	Nr 21	35%			35%
1133	Hybrid	1	15%	2	Nr 22	0%	Nr 23	27%	14%
1134	Hybrid	1	98%	1	Nr 24	11%			11%
1136	Hybrid	1	9%	1	Nr 25	3%			3%
1137	Hybrid	1	0%	2	Nr 26	8%	Nr 27	19%	14%
1138	Hybrid	1	6%	0					
Tillf. 3	Hybrid	1	0%	0					
Tillf. 5	Hybrid	1	31%	1	Nr 28	3%			3%
796	Europeisk	3	91%	4	Nr 29	19%	Nr 30	100%	
					Nr 31	97%	Nr 32	100%	79%
796	Japansk	3	43%	4	Nr 29 *	19% *	Nr 30 *	100% *	
					Nr 31 *	97% *	Nr 32 *	100% *	79% *
Vedby	Hybrid	15	43%	2	Nr 33	0%	Nr 34	0%	0%
<b>Medeltal</b>			<b>33%</b>						<b>30%</b>
<b>Medeltal hela studien</b>			<b>23%</b>						<b>32%</b>

\* Beståndet jämfördes två ggr med olika försöksytor med lärk, räknas endast en gång för medeltalen i tabellen.

### 3.1.1 Grundyta före stormen

I genomsnitt var grundytan före stormen i försöksytorna med lärk 23 m<sup>2</sup>/ha. De största stormskadorna fanns i de försöksytorna som hade en grundyta under genomsnittet, men spridningen i materialet var stor och sambandet mellan grundyta och stormskador var därför svagt. Stormskadorna minskade med ökande grundyta (figur 3).

I granbestånden var grundytan i genomsnitt 32 m<sup>2</sup>/ha. Det fanns inget tydligt samband mellan grundytan före stormen i granbestånd och stormskador. De mest omfattande skadorna i gran märks runt och över den genomsnittliga grundytan (figur 3).

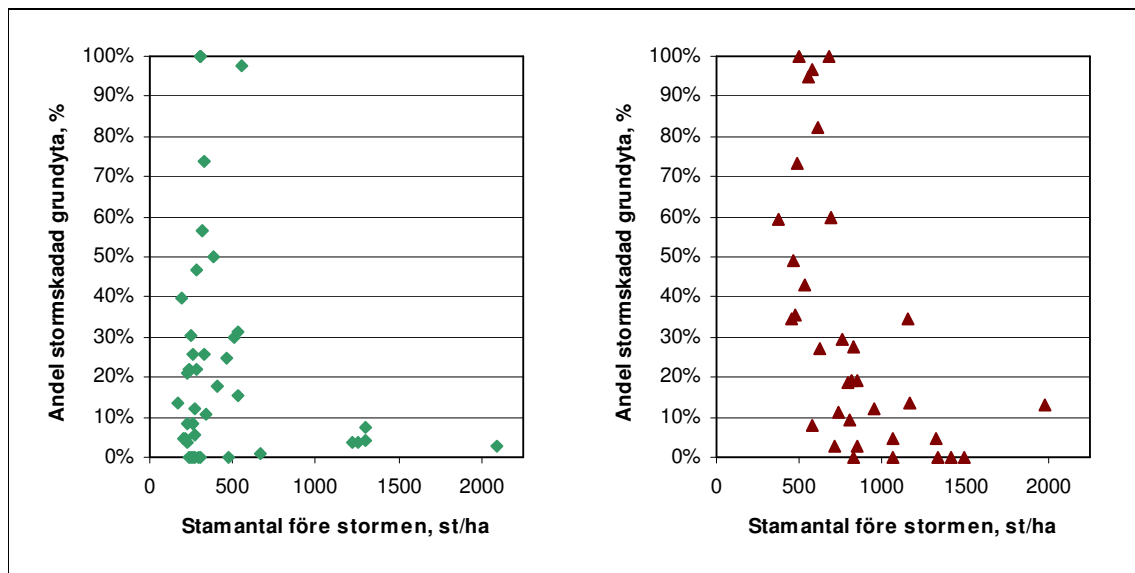


Figur 3. Grundyta och andel stormskadad grundyta i lärk (t v) respektive gran (t h).

### 3.1.2 Stamantal före stormen

I försöksytorna med lärk var stamantalet före stormen i genomsnitt 455 stammar per hektar. De försöksytor som hade svårast stormskador hade ett stamantal under medeltalet. Med ökande stamantal minskade skadorna (figur 4).

Granbestånden hade i medeltal ett stamantal av cirka 840 stammar per hektar. De bestånd som uppvisade mest omfattande stormskador låg under genomsnittet. Stormskadorna i gran minskade med ökande stamantal (figur 4).

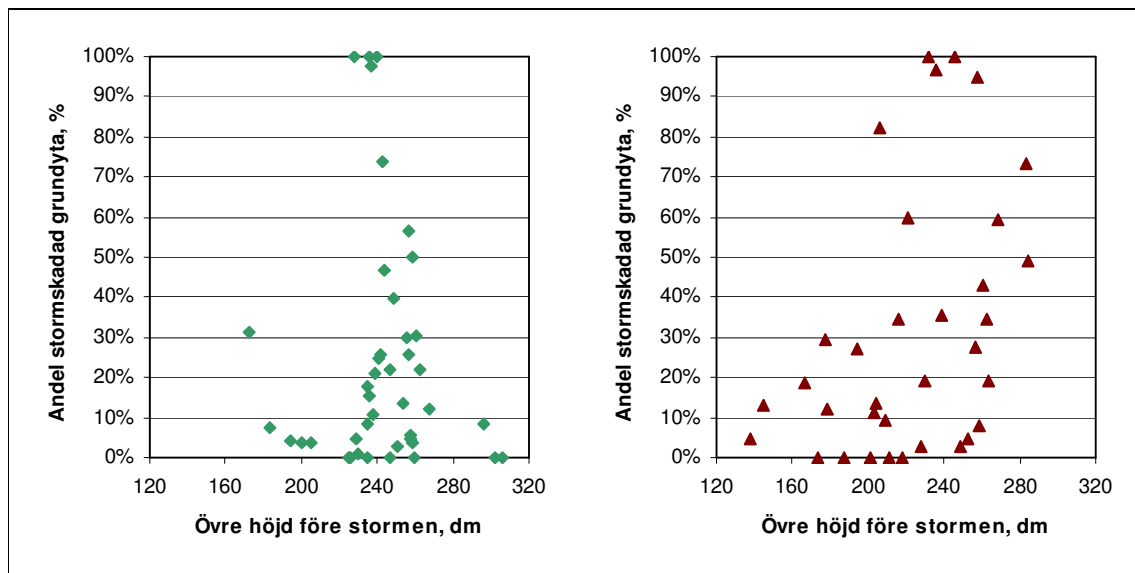


Figur 4. Antal stammar per hektar och andel stormskadad grundyta i lärk (t v) respektive gran (t h).

### 3.1.3 Övre höjd

Den genomsnittliga övre höjden i försöksytorna med lärk var före stormen 24,3 meter. Försöksytor med övre höjd kring medeltalet uppvisar den högsta stormskadeandelen. Spridningen i materialet var dock stor och sambandet mellan övre höjd och stormskador var svagt för lärk (figur 5).

Övre höjden i granbestånden var i medel 22,2 meter. Stormskadorna i gran ökade med stigande övre höjd (figur 5).

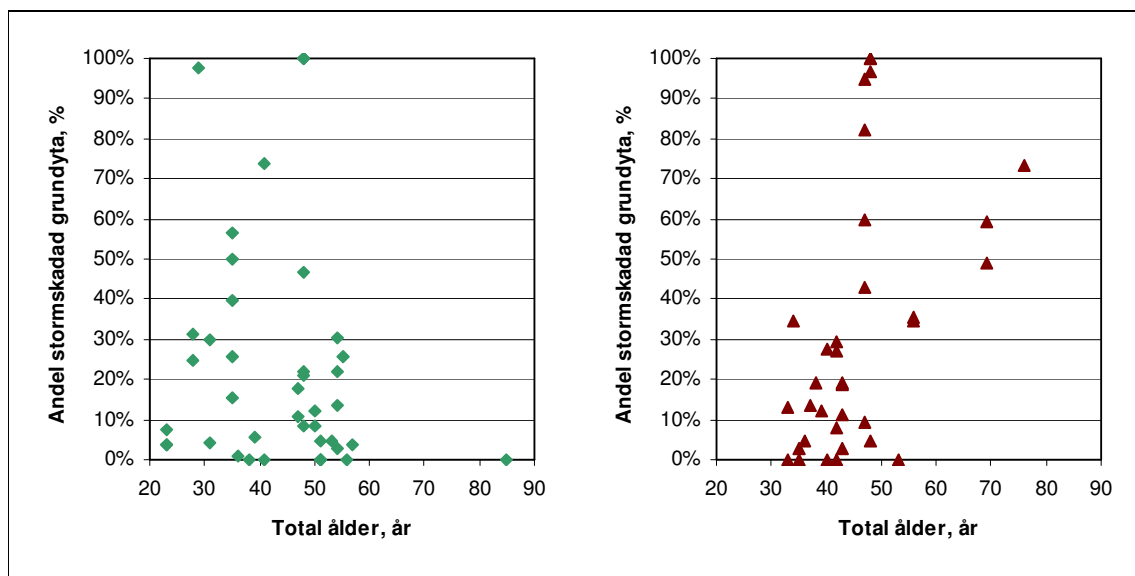


Figur 5. Övre höjd och andel stormskadad grunddyta i lärk (t v) respektive gran (t h).

### 3.1.4 Total ålder

I försöksytorna med lärk var den genomsnittliga åldern 44 år. Spridningen av stormskador i förhållande till total ålder var stor. Generellt fanns de största skadorna i åldrarna mellan 30 och 50 år. Stormskadorna tenderade att minska svagt med stigande ålder (figur 6).

Medelåldern i granbestånden var 45 år. De svåraste stormskadorna var i bestånd över den genomsnittliga åldern. Skadorna ökade med beståndens ålder (figur 6).

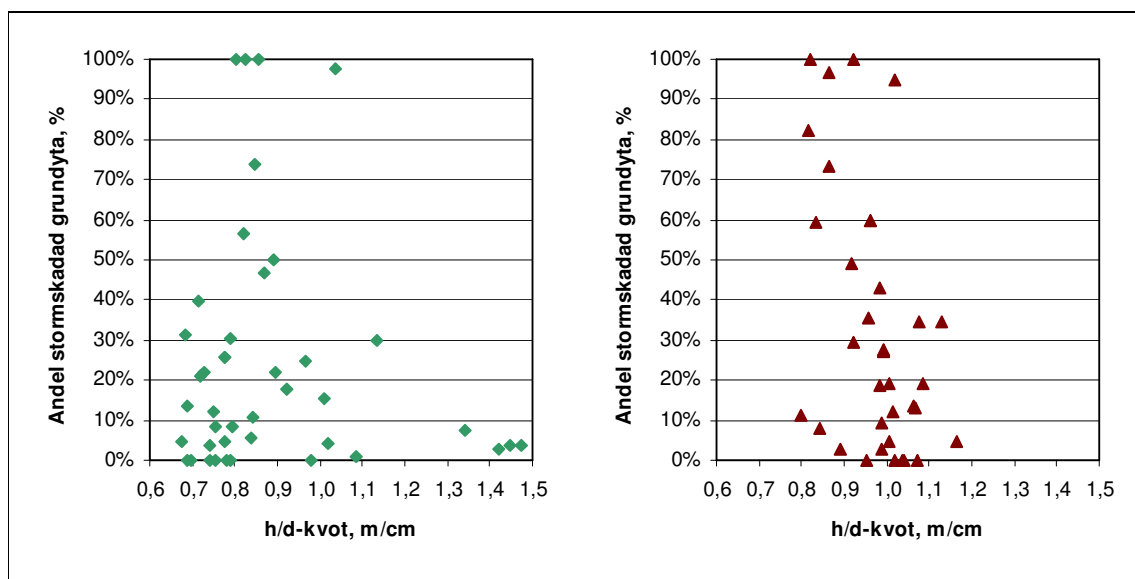


Figur 6. Total ålder och andel stormskadad grunddyta i lärk (t v) respektive gran (t h).

### 3.1.5 Höjd/diameter-kvot

I relationen mellan höjd och diameter, h/d-kvot, uppvisade lärk en svag tendens för högre andel stormskador med minskade kvot. H/d-kvoten i lärk var som lägst 0,68 m/cm och högst 1,47 m/cm. Genomsnittlig h/d-kvot i lärk var 0,88 m/cm (figur 7).

Gran uppvisade inget tydligt samband mellan stormskadeandel och h/d-kvot, lägsta h/d-kvot var 0,8 m/cm och högsta 1,16 m/cm. Medeltal för h/d-kvot i gran var 0,97 m/cm (figur 7).



Figur 7. H/d-kvot och andel stormskadad grundyta i lärk (t v) respektive gran (t h)

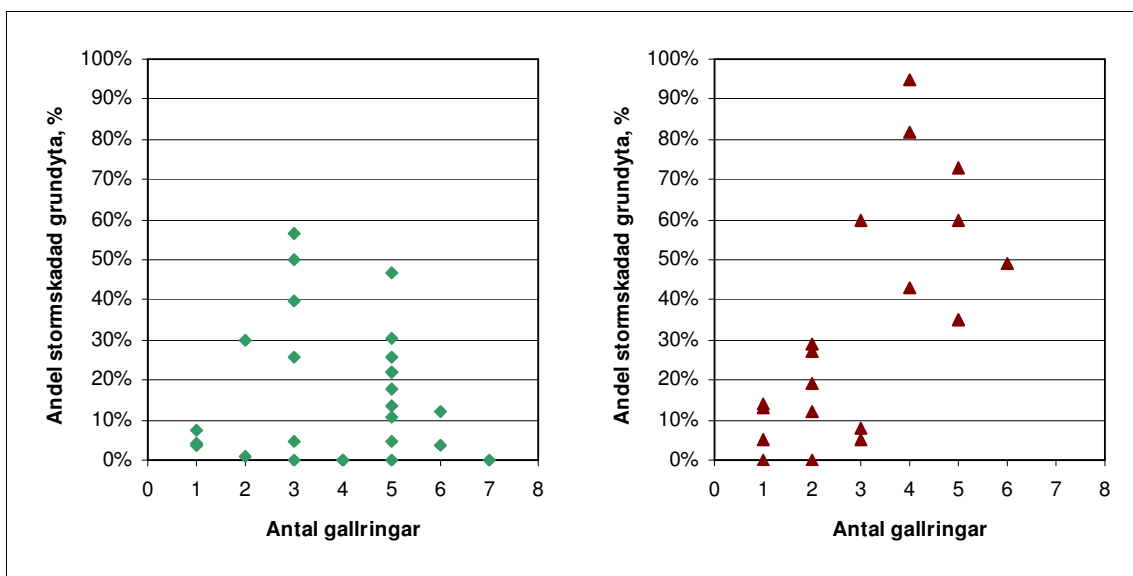


## 3.2 Gallring före stormen

### 3.2.1 Antal gallringar

Stormskadorna var störst i försöksytor med lärk som gallrats tre till fem gånger i Tönnersjöhedens försökspark. Spridningen var stor och sambandet mellan antal gallringar och stormskadad grundyta var otydlig (figur 8).

Samtliga granbestånd som inventerades i Tönnersjöhedens försökspark hade gallrats. Stormskadorna ökade med antalet gallringar. Bestånd som gallrats fyra till fem gånger uppvisade de högsta stormskadorna (figur 8).

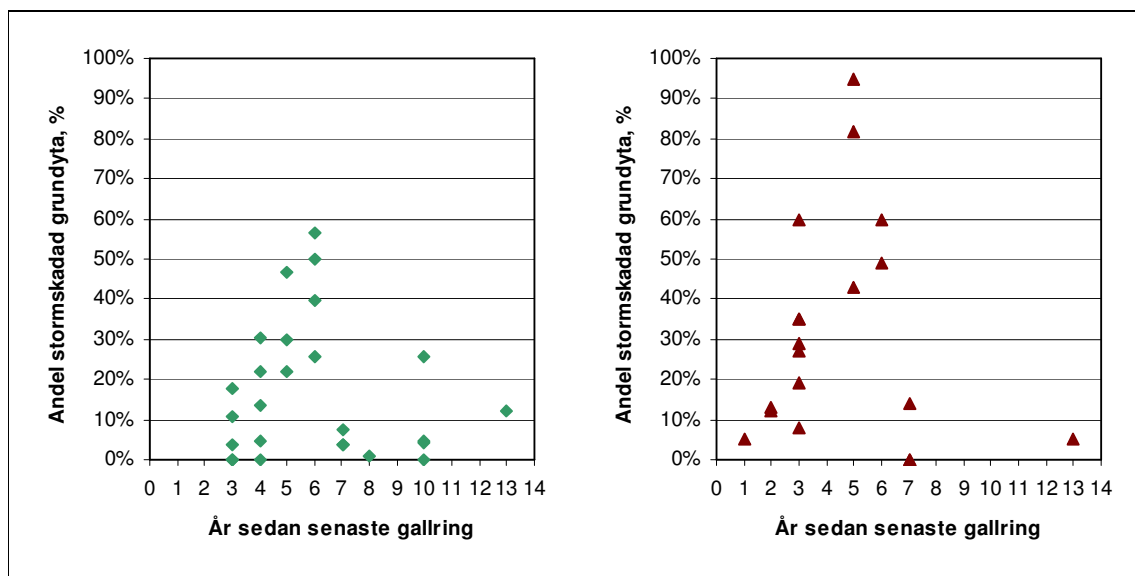


Figur 8. Antal gallringar och andel stormskadad grundyta i försöksytor med lärk (t v) respektive granbestånd (t h) vid Tönnersjöhedens försökspark.

### 3.2.2 Antal år sedan senaste gallring

Lärk uppvisade de största stormskadorna i försöksytor som var gallrade fem till sex år före stormen. Generellt tenderade lärk ha störst andel stormskador i försöksytor som var gallrade tre till sex år före stormen. Spridningen var stor (figur 9).

Granbestånden uppvisade ökande stormskador i bestånd gallrade från ett till sex år före stormen (figur 9).

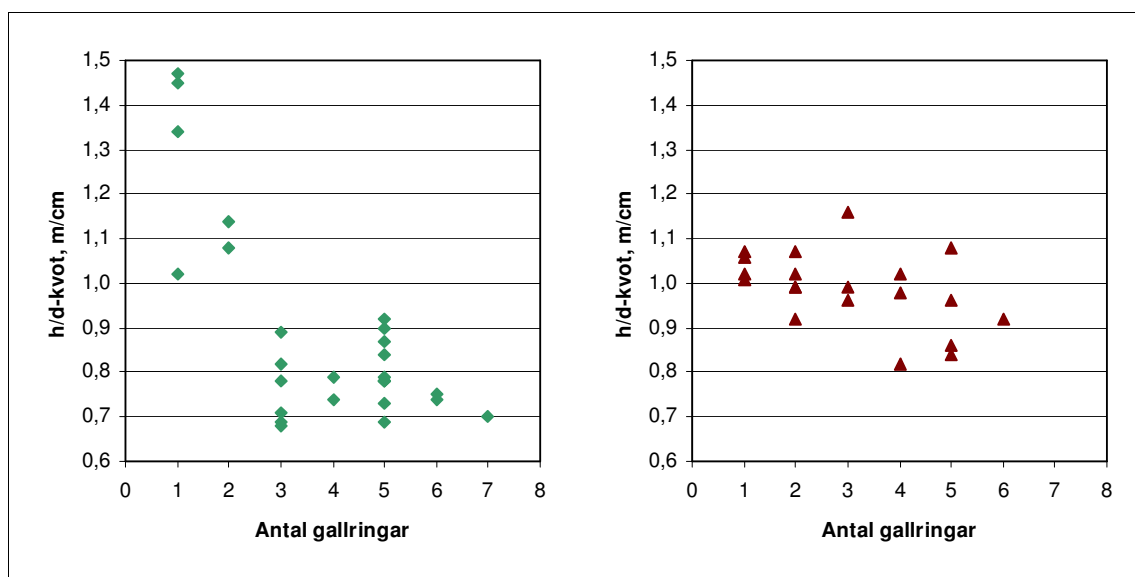


Figur 9. Antal år sedan senaste gallring (räknad från 2005) och andel stormskadad grundyta i försöksytor med lärk (t v) respektive granbestånd (t h) vid Tönnersjöhedens försökspark.

### 3.2.3 Gallring och inverkan på höjd/diameter-kvot

Sambandet mellan h/d-kvot och antalet gallringar vid Tönnersjöhedens försökspark visade att försöksytor med lärk som gallrats en till två gånger hade en kvot över 1,0 och under 0,95 i försöksytor gallrade tre till sju gånger. H/d-kvoten minskade med ökat antal gallringar (figur 10).

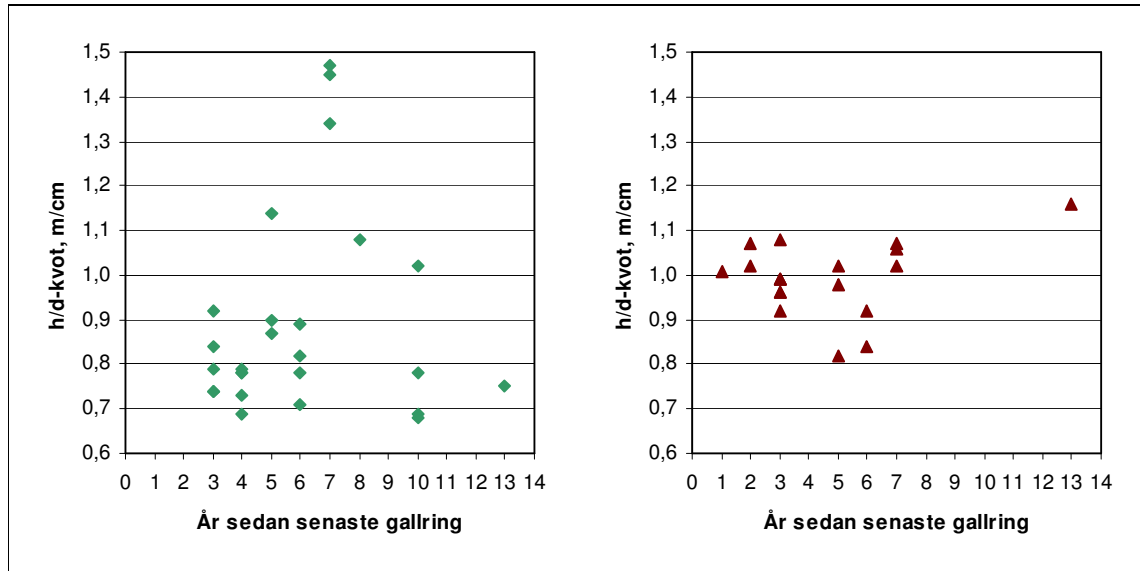
H/d-kvoten i granbestånden minskade svagt med ökat antal gallringar. Sambandet var svagare än i lärk (figur 10).



Figur 10. Höjd/diameter-kvot och antalet gallringar i försöksytor med lärk (t v) och i granbestånden (t h) vid Tönnersjöhedens försökspark.

I förhållande till antalet år sedan senaste gallring visade h/d-kvoten en relativt stor spridning i lärk. Högsta h/d-kvoten hade försöksytor som gallrades för sju år sedan (figur 11).

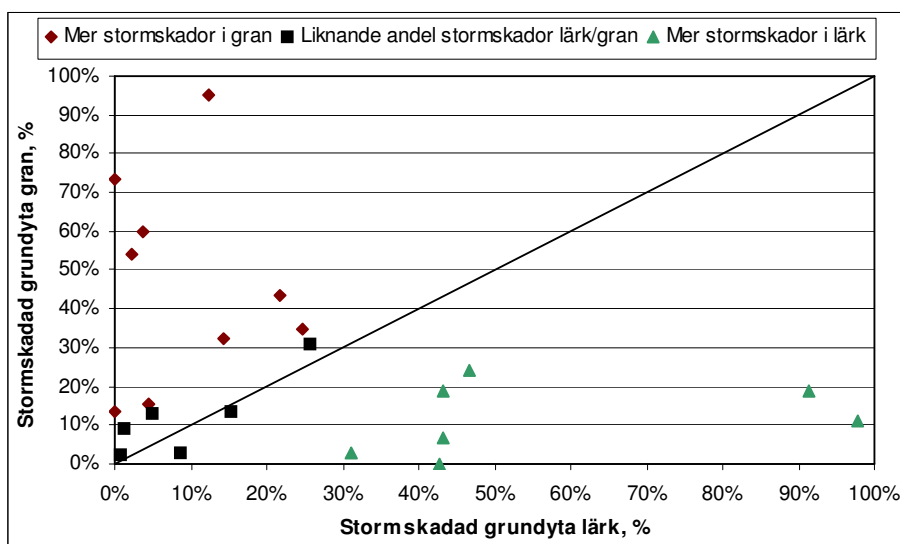
I gran tenderade h/d-kvoten att minska i bestånd gallrade senast ett till sex år före stormen, därefter ökade h/d-kvoten i de bestånd som gallrats senare (figur 11).



Figur 11. Höjd/diameterkvot ritat över antalet år sedan senaste gallring före stormen 2005 i lärk (t v) och gran (t h) vid Tönnersjöhedens försökspark.

### 3.3 Lokala jämförelser mellan lärk och gran

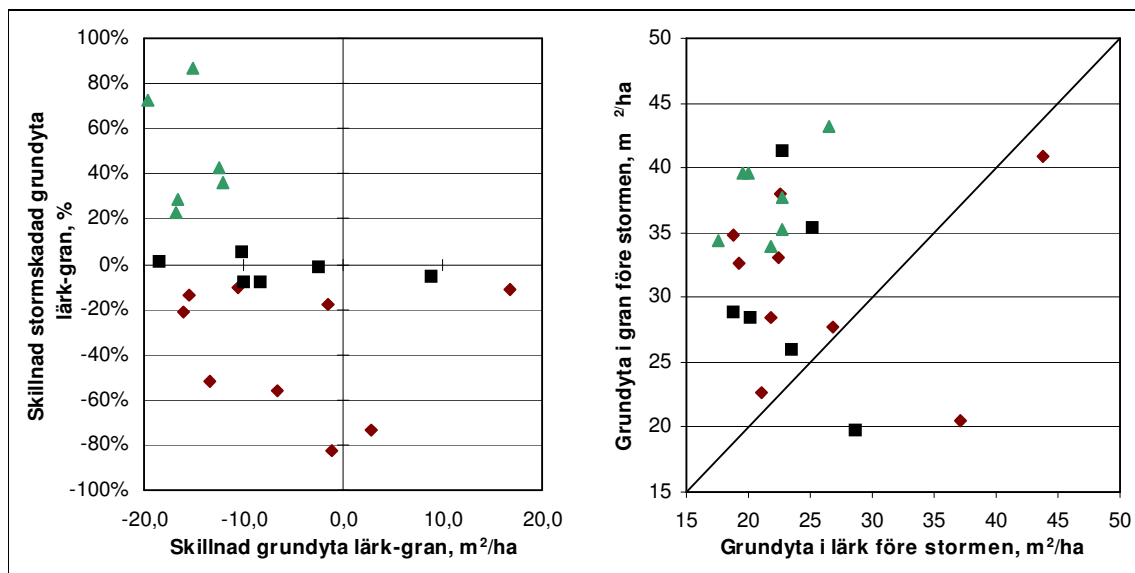
Studien omfattade 22 lokala jämförelser av stormskador i försöksytor med lärk och granbestånd (figur 12). Jämförelserna delades in i tre grupper; mer än 10 % stormskadad grundyta i gran än jämförd lärk, mindre än 10 % skillnad i stormskador mellan gran och lärk samt mer än 10 % stormskadad grundyta i lärk än jämförd gran.



Figur 12. Andel stormskadad grundyta i gran och lärk. Varje punkt motsvarar en lärk/gran-jämförelse. Mer än 10 % stormskadad grundyta i gran än jämförd lärk (romb), mindre än 10 % skillnad i stormskador mellan gran och lärk (kvadrat), mer än 10 % stormskadad grundyta i lärk än jämförd gran (triangel).

### 3.3.1 Grundyta före stormen

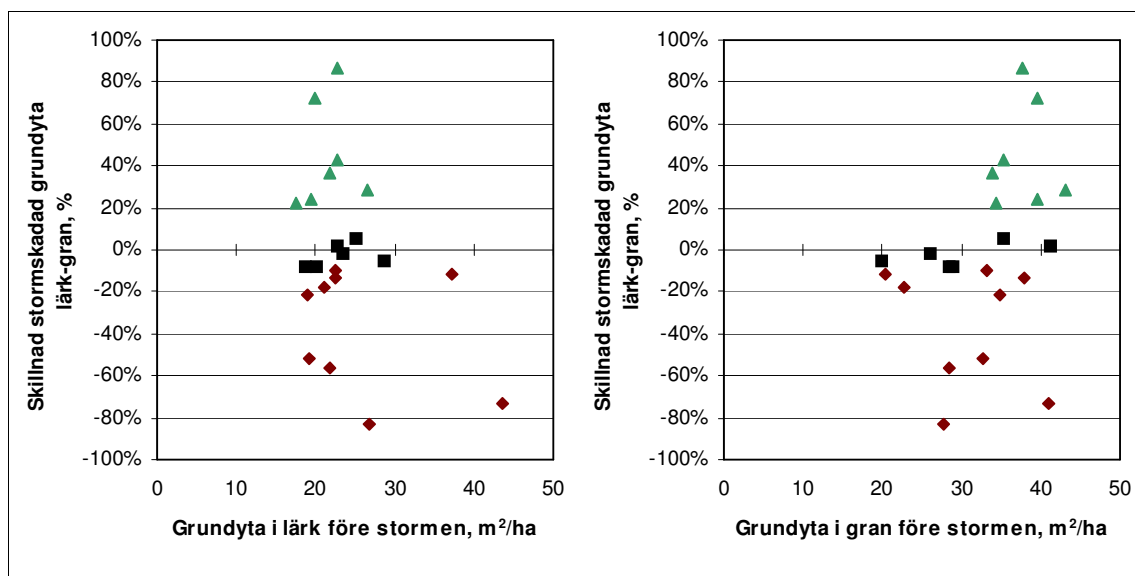
Skillnaden i grundyta mellan lärk och gran i jämförelserna var genomgående stor före stormen. I 19 av de totalt 22 jämförelserna var grundytan högre i gran. Jämförelser där lärk var mer stormskadad än gran, uppvisades de största skillnaderna. I de jämförelserna var grundytan nära dubbelt så hög i gran än lärk. I tre jämförelser, var grundytan högre i lärk (figur 13).



Figur 13. Skillnad i stormskadeandel ritad över skillnad i grundyta före stormen. Varje punkt motsvarar en lärk/gran-jämförelse. Negativa värden på x- och y-axeln betyder mer stormskador respektive högre grundyta före stormen i gran än jämförd lärk. Grundyta före stormen i gran och lärk. Varje punkt motsvarar en lärk/gran-jämförelse. Mer än 10 % stormskadad grundyta i gran än jämförd lärk (romb), mindre än 10 % skillnad i stormskador mellan gran och lärk (kvadrat), mer än 10 % stormskadad grundyta i lärk än jämförd gran (triangel).

I den grupp med jämförelser där lärk uppvisade mer stormskador än gran var den genomsnittliga grundytan i lärk 21,6 m<sup>2</sup>/ha och 37,7 m<sup>2</sup>/ha i gran. De jämförelser där gran stormskadats mer var i genomsnitt grundytan i lärk 26 m<sup>2</sup>/ha och 31 m<sup>2</sup>/ha i gran. I den grupp där skillnaderna i stormskador mellan gran och lärk var mindre, hade lärk i medeltal en grundyta av 23,2 m<sup>2</sup>/ha och gran 30 m<sup>2</sup>/ha (figur 14).

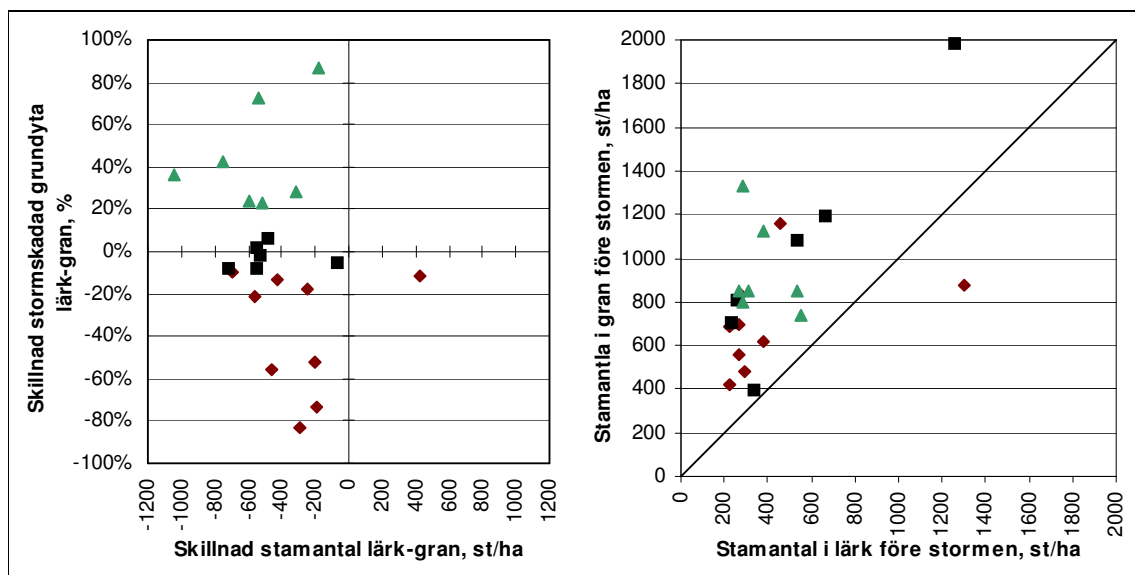
Lärk tenderade att ha mer stormskador än gran då grundytan i lärk var lägre. Då det var mer stormskador i gran var grundytan i lärk högre. Gran visade sig ha högre grundyta då det var mer stormskador i lärk och lägre grundyta när det var mer stormskador i gran (figur 14).



Figur 14. Skillnad i stormskadeandel i jämförelser med lärk och gran ritat över grundyta i lärk före stormen. Skillnad i stormskadeandel i jämförelser med lärk och gran ritat över grundyta i gran före stormen. Mer än 10 % stormskadad grundyta i gran än jämförd lärk (romb), mindre än 10 % skillnad i stormskador mellan gran och lärk (kvadrat), mer än 10 % stormskadad grundyta i lärk än jämförd gran (triangel).

### 3.3.2 Stamantal före stormen

Det var mer stormskador i lärk när skillnaden i antalet stammar var som högst i jämförelserna. Samtliga försöksytor med lärk som stormskadats mer än granbestånden de jämfördes med, hade lägre stamantal än gran. Det var mer stormskador i gran när skillnaden i antal stammar per hektar minskade i jämförelserna. I alla utom ett fall av jämförelserna var det fler stammar per hektar i gran än i lärk (figur 15).

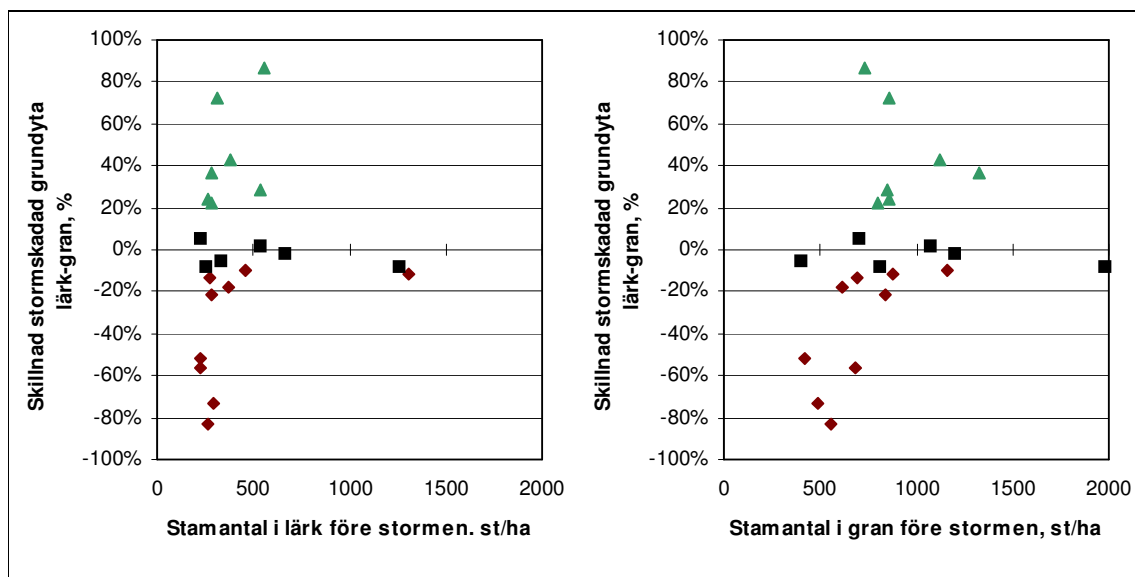


Figur 15. Skillnad i stormskadeandel ritad över skillnad i stamantal före stormen. Varje punkt motsvarar en lärk/gran-jämförelse. Negativa värden på x- och y-axeln betyder mer stormskador respektive fler stammar före stormen i gran än jämförd lärk. Stamantal före stormen i gran och lärk. Varje punkt motsvarar en lärk/gran-jämförelse. Mer än 10 % stormskadad grundyta i gran än jämförd lärk (romb), mindre än 10 % skillnad i stormskador mellan gran och lärk (kvadrat), mer än 10 % stormskadad grundyta i lärk än jämförd gran (triangel).



I medeltal hade lärk 373 st/ha och gran 934 st/ha när lärk var mer stormskadad än gran. Då gran uppvisade mer stormskadad grundyta hade lärk i medeltal 410 st/ha och gran 703 st/ha. När skillnaden i stormskador var mindre mellan trädslagen hade lärk i genomsnitt 546 st/ha och gran 1028 st/ha (figur 16).

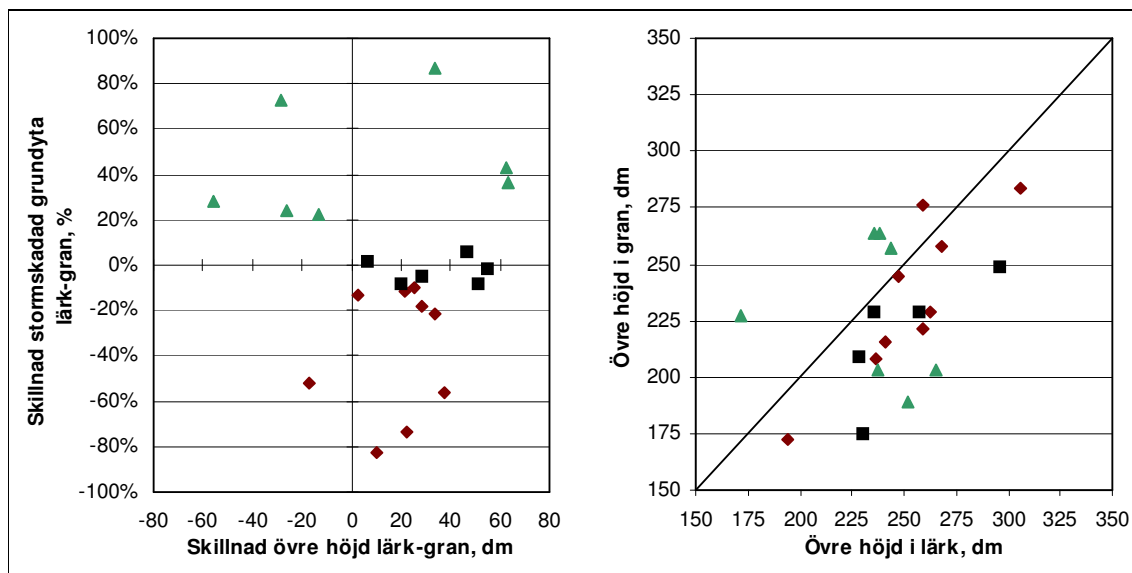
Gran visade sig ha fler stammar per hektar då det var mer stormskador i lärk och lägre stamantal när det var mer stormskador i gran (figur 16).



Figur 16. Skillnad i stormskadeandel i jämförelser med lärk och gran ritat över stamantal i lärk före stormen. Skillnad i stormskadeandel i jämförelser med lärk och gran ritat över stamantal i gran före stormen. Mer än 10 % stormskadad grundyta i gran än jämförd lärk (romb), mindre än 10 % skillnad i stormskador mellan gran och lärk (kvadrat), mer än 10 % stormskadad grundyta i lärk än jämförd gran (triangel).

### 3.3.3 Övre höjd

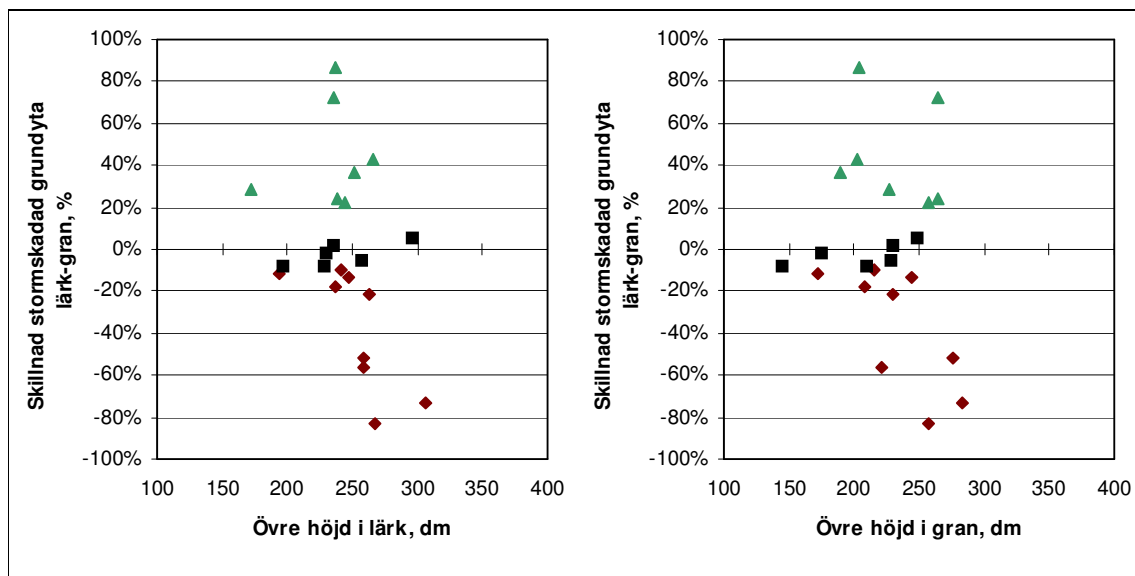
Största skillnaderna i övre höjd visades då lärk var mer stormskadad än gran. I den gruppen var gran i fyra av sju jämförelser, högre än lärk. I de tre jämförelser där lärk var högre och uppvisade mer stormskador än gran, var gran förhållandevis mycket lägre i övre höjd. Då det var mer stormskador i gran var skillnaderna i övre höjd mindre mellan lärk och gran (figur 17).



Figur 17. Skillnad i stormskadeandel ritad över skillnad i övre höjd. Varje punkt motsvarar en lärk/gran-jämförelse. Negativa värden på x- och y-axeln betyder mer stormskador respektive högre övre höjd i gran än jämförd lärk. Övre höjd i gran och lärk. Varje punkt motsvarar en lärk/gran-jämförelse. Mer än 10 % stormskadad grunddyta i gran än jämförd lärk (romb), mindre än 10 % skillnad i stormskador mellan gran och lärk (kvadrat), mer än 10 % stormskadad grunddyta i lärk än jämförd gran (triangel).

Då lärk var mer stormskadad i jämförelserna var i medeltal den övre höjden i lärk 23,5 meter och i gran 23 meter. Lärk uppvisade en medelhöjd av 25,3 meter och gran 23,4 meter då stormskadorna var mer omfattande i gran. I samtliga jämförelser var lärk högre än gran då skillnaden i stormskadad grundyta var liten mellan trädslagen. I genomsnitt uppvisade lärk en övre höjd av 24,1 meter och gran 20,6 meter (figur 18).

Det fanns inga samband som visade att skillnader i stormskador berodde på skillnader i övre höjd mellan lärk och gran (figur 18).

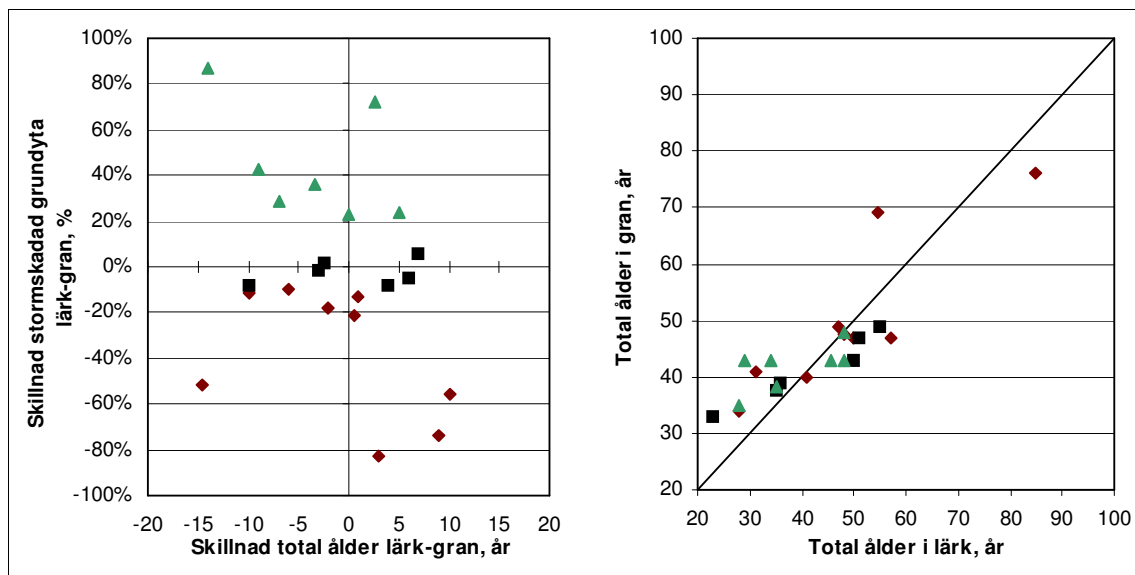


Figur 18. Skillnad i stormskadeandel i jämförelser med lärk och gran ritat över övre höjd i lärk. Skillnad i stormskadeandel i jämförelser med lärk och gran ritat över övre höjd i gran. Mer än 10 % stormskadad grundyta i gran än jämförd lärk (romb), mindre än 10 % skillnad i stormskador mellan gran och lärk (kvadrat), mer än 10 % stormskadad grundyta i lärk än jämförd gran (triangel).

### 3.3.4 Total ålder

Jämförelser av total ålder visade att lärk med högre andel stormskador än gran tenderade att vara yngre än gran (figur 19). I två fall var lärk äldre i denna grupp, ålderskillnaden var för dessa inte mer än fem år. Där gran var mer stormskadad, var lärk äldre än gran då stormskadeskillnaden var som störst.

I de två jämförelser där lärk och gran var över 50 år hade granbestånden större stormskadeandel. Där stormskadeskillnaderna var mindre mellan lärk och gran fanns i medeltal ingen ålderskillnad.

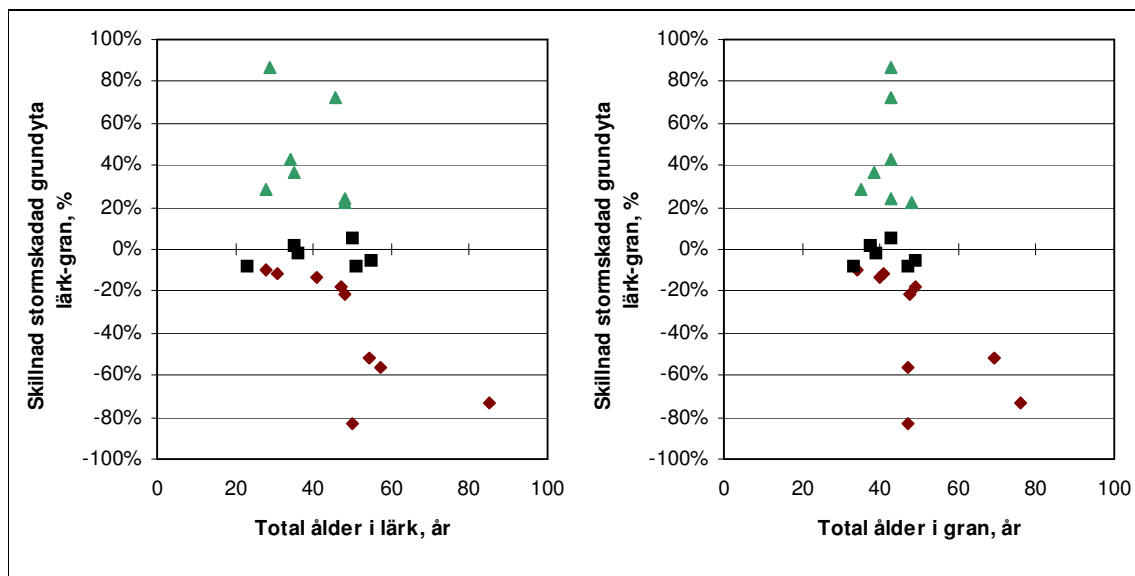


Figur 19. Skillnad i stormskadeandel ritad över skillnad i total ålder. Varje punkt motsvarar en lärk/gran-jämförelse. Negativa värden på x- och y-axeln betyder mer stormskador respektive högre total ålder i gran än jämförd lärk.

Total ålder i gran och lärk. Varje punkt motsvarar en lärk/gran-jämförelse. Mer än 10 % stormskadad grundyta i gran än jämförd lärk (romb), mindre än 10 % skillnad i stormskador mellan gran och lärk (kvadrat), mer än 10 % stormskadad grundyta i lärk än jämförd gran (triangel).

Medelåldern i lärk var 38 år och i granbestånden 42 år bland de jämförelser där lärk uppvisat mest stormskador. Då gran var mer stormskadad var i medeltal lärk 49 år och gran 50 år. Vid liknande stormskadeandel i jämförelserna uppvisade lärk en genomsnittlig total ålder av 42 år och gran 41 år (figur 20).

Lärk med mer stormskador än gran tenderade att vara yngre. Då det var mer stormskador i gran var den totala åldern i lärk högre. I gran med mer stormskador var åldern högre och yngre då det var mer stormskador i lärk. Sambandet var svagt (figur 20).

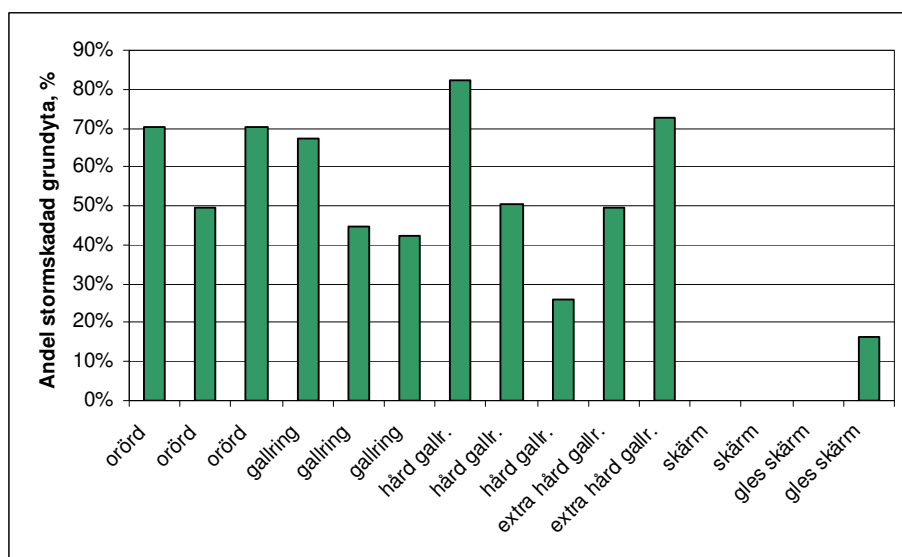


Figur 20. Skillnad i stormskadeandel i jämförelser med lärk och gran ritat över total ålder i lärk. Skillnad i stormskadeandel i jämförelser med lärk och gran ritat över total ålder i gran. Mer än 10 % stormskadad grundytta i gran än jämförd lärk (romb), mindre än 10 % skillnad i stormskador mellan gran och lärk (kvadrat), mer än 10 % stormskadad grundytta i lärk än jämförd gran (triangel).

### 3.4 Stormskador i hybridlärk vid Vedby gallringsförsök

#### 3.4.1 Gallringsprogram

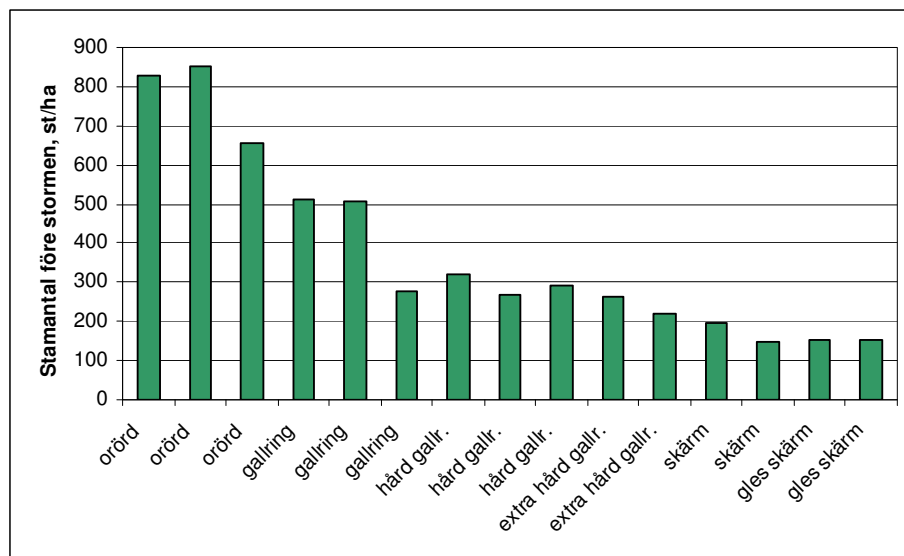
I gallringsförsöket vid Vedby studerades stormskador i 15 parceller med hybridlärk. Parcellerna i försöket har gallrats med olika intensitet. Den totala åldern på lärkarna i försöket var 34 år. I genomsnitt var stormskadeandelen 43 % i försöket (figur 21). Resultatet visade att det var minst eller inga stormskador alls i skärmställningarna. Högsta stormskadeandelen fanns i gallrade samt orörda parceller.



Figur 21. Gallringsprogram och andelen stormskadad grunddyta i 15 parceller med hybridlärk i gallringsförsöket vid Vedby.

### 3.4.2 Stamantal

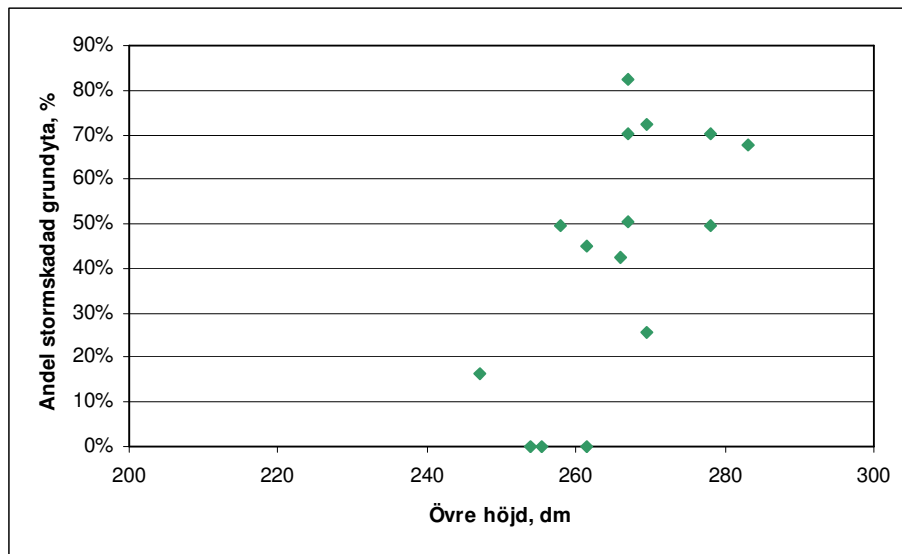
Stamantalet före stormen var högst i orörda parceller och var i medeltal 778 st/ha. I gallrade parceller var genomsnittet 432 st/ha och i de hårt samt extra hårt gallrade 273 st/ha. I skärmställningarna var stamantalet i medeltal 162 st/ha (figur 22).



Figur 22. Gallringprogram och antal stammar före stormen i parcellerna vid Vedby.

### 3.4.3 Övre höjd

Stormskadorna ökade med stigande övre höjd i parcellerna (figur 23). I medeltal var den övre höjden 26,6 meter. Skärmställningarna hade i genomsnitt övre höjden 25,5 meter medan de gallrade parcellerna uppvisade en genomsnittlig övre höjd av 27 meter. De orörda försöken hade en övre höjd som var i medeltal 26,8 meter. Skillnaderna i övre höjd mellan parcellerna var små.

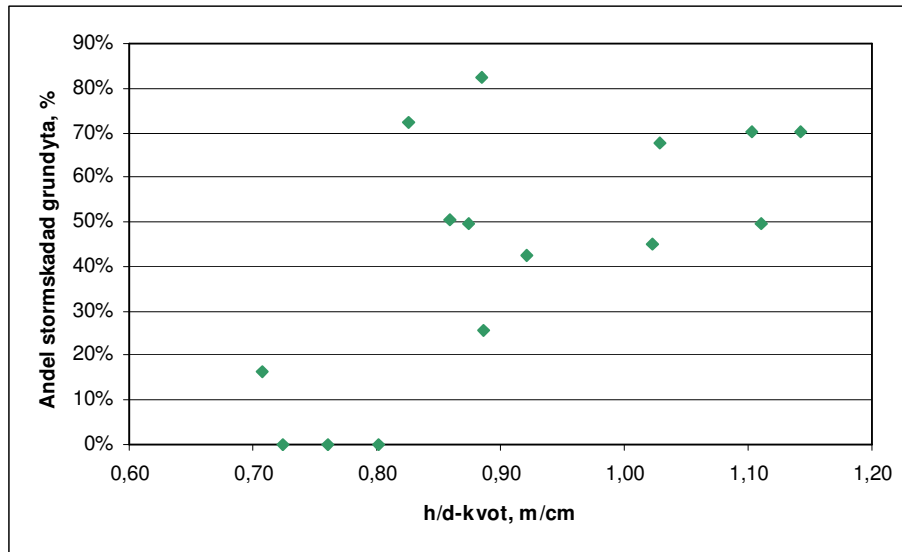


Figur 23. Andel stormskadad grundyta ritat över övre höjd i parcellerna vid Vedby.



### 3.4.4 Höjd/diameter-kvot

Relationen mellan höjd och diameter, h/d-kvot, visade ett samband med andelen stormskadad grundyta i parcellerna (figur 24). Skärmställningarna visade lägst h/d-kvot medan de orörda parcellerna hade högst kvot. I de gallrade parcellerna sjönk h/d-kvoten med ökad gallringsstyrka. Stormskadorna ökade med ökande h/d-kvot. Lägsta h/d-kvot var 0,71 m/cm och högsta 1,14 m/cm vid Vedby gallringsförsök.



Figur 24. Andel stormskadad grundyta ritat över höjd/diameter-kvot i parcellerna vid Vedby.

### 3.5 Lärkart och stormskador

De olika lärkarterna hade stormskadats i olika utsträckning. Hybridlärk uppvisade bland lärkarterna den högsta stormskadeandelen medan japansk lärk uppvisade en lägre andel stormskador. Gran hade högre stormskadeandel än japansk lärk och hybridlärk (tabell 8).

Observationerna var medeltal av samtliga parceller per lärkart i studien. Hybridlärk i gallringsförsöket vid Vedby delades in i medeltal för respektive försök; orörda parceller, gallrade parceller och skärmställningar. Vid Susegårdens trädslagsförsök togs ett medeltal för parceller med japansk lärk. Granobservationerna var medeltal för samtliga granbestånd (tabell 8).

Tabell 8. Uppgifter för hybridlärk, japansk lärk och gran före stormen samt andel stormskadad grundyta.

	Antal obser- vationer	Grundyta stormsk. % m2/ha	Grundyta m2/ha	Stamantal st/ha	Diameter (dg) cm	Övre höjd dm	Total ålder år	höjd/diam- kvot m/cm
Hybridlärk	23	25%	24	558	26	242	34	0,97
Japansk lärk	17	16%	23	374	31	249	53	0,82
Gran	34	32%	32	839	23	223	46	0,98

## 4. Diskussion

Studien av stormskador i lärk och gran visade att lärk i genomsnitt hade 23 % stormskador medan gran i medeltal hade 32 % stormskador. Metoden gick ut på att lokalt jämföra lärk och gran. Valet av material gjordes utifrån att försöksytorna med lärk och granbestånden i jämförelserna skulle vara lika i utvecklingsfas och gallringsåtgärder. Metoden att göra ett lokalt urval av jämförelserna efter uppställda krav gav ett bra avvägt och avgränsat material.

### 4.1 Beståndsegenskaper

I andra studier beskrivs beståndsegenskaperna som en viktig riskfaktor för stormskador (Persson, 1975). Det innebär att beståndssammansättning och utvecklingsgrad har en stor betydelse för risken att stormskador uppstår. Den här studien visade samband mellan beståndsegenskaper och stormskador efter stormen Gudrun den 8-9 januari 2005. Variationen var dock stor mellan lärk och gran. Gran visade tydligare samband medan lärk uppvisade större spridning och mer otydliga tendenser.

Övre höjd har tidigare beskrivits som den enskilt viktigaste faktorn till stormfällning i gran (Persson, 1975). Generellt visade den här studien ett tydligare samband mellan stormskador och övre höjd i gran än i lärk (figur 5). Omfattningen av stormskador ökade med stigande övre höjd i de inventerade granbestånden. I lärk var detta förhållande mindre tydligt. De högsta stormskadorna uppvisades kring genomsnittshöjden bland de studerade lärkytorna och spridningen var stor. I gran innebar även stigande total ålder ökad stormskadeandel. Trenden i lärk visade, om än svagt, att stormskadorna minskade med stigande ålder (figur 6).

Generellt verkade lärk drabbas mer av stormskador där grundytan var låg jämfört med hög grundyta (figur 3). Gran visade inget tydligt samband mellan stormskador och grundyta före stormen. Spridningen var stor i både lärk och gran.

Stamantalet per hektar i förhållande till andel stormskadad grundyta visade ett starkare samband i gran än i lärk (figur 4). Fler stammar per hektar i gran innebar mindre stormskador. Lärk uppvisade en liknande tendens men trenden var svagare och spridningen större.

Ett samband som påtalat i andra studier är de enskilda trädens anpassning till kraftig mekanisk belastning (Valinger et al, 2006). Relationen mellan trädets höjd och diameter kallas h/d-kvot och innebär att träden fördelar tillväxten i höjd respektive diameter beroende på vilken stabilitet trädet eftersträvar för att klara stark påfrestning. En lägre kvot betyder att träden sedan tidigare kan ha varit utsatt för stark påkänning av vind och därför prioriterat diametertillväxt. Den här studien visade att granbestånd med lägre h/d-kvot tenderade ha högre andel stormskador än bestånd med hög h/d-kvot. Sambandet var dock otydligt. En liknande diffus trend hittades i lärk (figur 7).

I resonemanget måste tilläggas att gallring innebär ökad diametertillväxt och därmed också sjunkande h/d-kvot (figur 10). I den här studien visade både lärk och gran att h/d-kvoten minskade med fler gallringstillfällen vilket innebär att h/d-kvot mer kan beskrivas som en reaktion av olika gallringsåtgärder än anpassning till mekanisk påfrestning.

## 4.2 Gallring före stormen

Vid Tönnersjöhedens försökspark studerades tidigare gallringsåtgärder i försöksytorna med lärk och i granbestånden. Ett samband som undersöktes var stormskador och antalet gallringar (figur 8). Det klaraste sammanhanget fanns i granbestånden där stormskadorna ökade med antalet gallringstillfällen. I lärk var sambandet otydligt. Tidigare nämndes det att stormskador ökade med minskat stamantal i gran, vilket också kan härledas till antalet utförda gallringar.

Förhållandet stormskador och antal år som gick sedan den senaste gallring före stormen visade att gran hade högsta omfattningen av stormskador i bestånd gallrade mellan tre till sex år före stormen (figur 9). Tidigare undersökningar visade att stormskador var mest omfattande i nygallrade bestånd av gran (Persson, 1975). Lärk uppvisade ungefär liknande mönster, de högsta stormskadorna fanns i försöksytorna gallrade mellan fem till sex år före stormen. Därefter var det lägre stormskador i både gran och lärk, ytorna var dock få.

Gallringsförsöket i hybridlärk vid Vedby uppvisade varierande omfattning av stormskador i de 15 parcellerna med olika gallringsprogram (figur 21). Genomgående var försöket svårt skadat efter stormen, i genomsnitt var 43 % av grundytan stormskadad. Det visade sig dock att parceller med skärmställningar med mellan 150-200 stammar per hektar klarat sig nästan helt från stormskador. Parceller som var ogallrade eller gallrade med olika intensitet uppvisade de mest omfattande stormskadorna. Att stormskadorna var lägre i skärmställningarna kan bero på att stammarna ställts glesare i ett tidigare skede än de övriga ytorna som gallrats senare.

I studien vid Vedby påvisades ett samband mellan stormskador och övre höjd (figur 23). Stormskadorna i gallringsförsöket tenderade att öka med stigande övre höjd. Skillnaderna i övre höjd mellan parcellerna var dock små. Skärmställningarna som uppvisade minst stormskador hade i genomsnitt den lägsta övre höjden medan de gallrade parcellerna var i medeltal högst. Detta resultat var motsägelsefullt då det som tidigare nämnts inte fanns något starkt samband mellan övre höjd och stormskador i försöksytorna vid Tönnersjöheden och andra försöksytorna i Halland och nordvästra Skåne. Stormskadorna berodde troligen mer på gallringsprogrammen. Förhållandet mellan stormskador och höjd/diameterkvot visade ett liknande mönster (figur 24). Skärmställningarna hade den lägsta h/d-kvoten medan de ogallrade parcellerna hade den högsta kvoten. Som tidigare diskuterats är h/d-kvoten en reaktion på friställandet av stammar. Träd i skärmställningarna har fått utrymme att öka diametertillväxten vilket kan förklara den låga h/d-kvoten.

Gallringsförsökets belägenhet och exponering i landskapet kan också vara en trolig faktor till omfattande stormfällning. Granbestånden som jämfördes intill försöket visade inga stormskador. De bestånden hade en lägre övre höjd och ett högt stamantal. Lärk i försöket höjde sig ovan granbestånden.

### **4.3 Lokal jämförelse mellan lärk och gran**

En närmare analys av skillnaderna i stormskador mellan lärk och gran gjordes utifrån lokala jämförelser. Denna metod tillämpades för att jämföra stormskador i lärkytor och granbestånd som utsatts under likartade förhållanden med avseende på vindhastigheter och exponering under stormen (figur 12). I valet av lokala jämförelser antogs det att försöksytorna med lärk och granbestånden måste ha liknande utvecklingsgrad beträffande övre höjd och ålder (figur 17 och 19) samt utförda skötselåtgärder för att jämförelserna skulle vara överensstämmande. Med tanke på att tillväxten är högre och omloppstiden kortare i lärk än i gran blev skillnaderna större främst med avseende på stamantal (figur 15). Lärk och gran i studien var skötta enligt praxis, vilket innebar stor skillnad i antalet stammar per hektar. Lärk var mer intensivt gallrad och åtgärderna hade satts in i ett tidigare skede under omloppstiden än i gran. Det antogs vid valet av lokala jämförelser att gran skulle vara gallrad minst en gång om lärk var gallrad en eller flera gånger.

Skillnaden i grundyta före stormen visade sig genomgående vara stor i de lokala jämförelserna. I de flesta fall var grundytan högre i gran än i lärk. I de jämförelser där försöksytorna med lärk uppvisade mer stormskador var grundytan nära dubbelt så hög i gran jämfört med lärk (figur 13 och 14). Stamantalet var allmänt högre i gran än i lärk. Granbestånden hade i huvudsak minst 200 stammar per hektar fler än lärk (figur 15). Gran visade en tendens till ökande stormskadorna jämfört med lärk när stamantalet var lägre före stormen i gran (figur 16). Omvänt var stamantalet som högst i gran när lärk uppvisade högre stormskador än gran.

I utvecklingsgrad skiljde sig lokalerna mest åt beträffande övre höjd (figur 17). I flertalet fall var lärk högre än gran i jämförelserna. I fem av jämförelserna var gran högre. Lärk som var svårare stormskadad tenderade att ha en låg övre höjd (figur 18). Då lärk hade en hög övre höjd var gran var mer stormskadad. Sambanden var svaga. I total ålder skiljde sig inte jämförelserna åt i någon större utsträckning. Ålderskillnaden skulle vid urvalet inte skilja mer än 15 år (figur 19). Lärk som var mer stormskadad än gran påvisades i yngre lokala jämförelser. Då ålderskillnaden var större hade gran högre stormskadeandel (figur 20).

### **4.4 Lärkart och stormskador**

En jämförelse mellan lärkarterna påvisade mer stormskador i hybridlärk än i japansk lärk (tabell 8). Högst stormskador noterades i europeisk lärk, men det fanns endast två observationer för lärkarten och den togs därför inte med i jämförelsen.

De båda jämförda lärkarterna skilde sig inte signifikant från varandra med hänsyn till grundyta, stamantal, övre höjd och diameter före stormen. Största skillnad påträffades i total ålder där japansk lärk i genomsnitt var äldre än hybridlärk.

## **4.5 Exponering och markegenskaper**

Förutom beståndsegenskaperna som i första hand studerats i den här studien, benämns i andra undersökningar även exponering och markegenskaperna som viktiga och bidragande faktorer till stormfällning (Mitchell, 1995; Persson, 1975). Vid inventeringen av stormskador i denna studie gjordes en subjektiv bedömning av hur exponerade försöksytorna med lärk och granbestånden var under stormen. I de flesta fall var lokalerna belägna måttligt eller mycket utsatt på eller i sluttningar av åsar, ofta i sydliga till västliga lägen. Även landskapen runt omkring var många gånger öppna och det var ingen lokal som låg i ett skyddat läge. I och med att de lokala jämförelserna mellan lärk och gran låg i varandras omedelbara närhet antogs det att vindexponeringen var likartad.

Tidigare nämndes att Vedby gallringsförsök var mycket vindexponerat. Detsamma gäller trädslagsförsöket i Susegården där de närbelägna ytorna med olika trädslag också kan ha påverkat varandra i en sorts ”dominoeffekt”.

När det gäller markegenskaper såsom jordart, textur och jorddjup var materialet alltför begränsat för att hitta några samband. Vanligast var att lokalerna låg på sandig-moig morän och i de få fall det rörde sig om sediment bedömdes texturen utgöras av rullsten. I bilaga 2 redovisas ståndortsegenskaperna i de inventerade försöksytorna med lärk och granbestånden. Eftersom lärk och gran i de lokala jämförelserna låg nära varandra antogs det även att markegenskaperna var likartade.

## **4.6 Slutsatser**

Lärk uppvisade generellt mindre stormskador än gran efter stormen Gudrun. I medeltal för den här studien var stormskadeandelen 23 % i lärk och 32 % i gran. Tydligare samband mellan stormskador och beståndsegenskaper samt tidigare gallringsåtgärder hittades i gran än i lärk.

Sambandet mellan stormskador och beståndens utvecklingsgrad visade att stormskadeandelen i gran ökade med stigande övre höjd och ålder medan sambanden var otydligare i lärk. Även stamantalet var av betydelse för graden av stormskador. Högt antal stammar per hektar i gran innebar minskade stormskador. Även i lärk minskade stormskadorna med fler antal stammar, men trenden var otydligare än i gran.

Förhållandet mellan stormskador och tidigare gallringsåtgärder var tydligast i gran där stormskadorna ökade med antalet gallringar. I lärk var spridningen större och sambandet mer otydligt.

I gran och lärk fanns ett svagt samband mellan stormskador och trädens h/d-kvot. Stormskadeandelen minskade med stigande kvot. I studien påvisades även ett samband mellan h/d-kvoten och antalet utförda gallringar i både lärk och gran. H/d-kvoten minskade med ökat antal gallringar, vilket kan förklaras med att träden prioriterar ökad diametertillväxt i förhållande till höjdtillväxt.

Gallringsåtgärderna var en viktig faktor för stormfällning, framförallt i gran. Flera gallringar under omloppstiden, sjunkande stamantal och h/d-kvot kan tillsammans med stigande övre höjd och ålder i gran vara orsaker till varför stormskadorna ökar.

Lärk uppvisade svagare samband mellan stormskador, beståndsegenskaper och gallringsåtgärder. En anledning kan vara att lärk har lättare att stabilisera sig efter gallring och att gallringsåtgärderna i allmänhet är mer intensiva tidigare och under en kortare omloppstid än gran. Hög tillväxt kan innebära att lärken stabiliserar sig snabbare och blir stormhärdig med tiden.

Gallringsförsöket i Vedby visade att skärmställningar med lärk klarade sig helt från stormskador. Dessa stammar ställdes glest genom hård gallring för länge sedan och hade fram till stormen stabiliserat sig. H/d-kvoten var lägst i skärmarna bland samtliga parceller i försöket.

Sjunkande h/d-kvot i både lärk och gran återspeglade gallringshistoriken med ökat antal gallringar. Tidigare nämndes också att lägre h/d-kvot kunde visa att träden försökte anpassa sig till ökad mekanisk belastning. I gran finns en misstanke att fler antal gallringar och sjunkande h/d-kvot betyder högre risk för stormskador. Med ökande trädhöjd under omloppstiden blir träden mera vindexponerade, vilket kan innebära en stormkänsligare skog.

Lägre h/d-kvot i lärk innebar att antalet gallringar var fler. Lärk kan vara stormkänsligare inledningsvis under den intensiva gallringsfasen, men har sedan lättare för att stabilisera sig och bli stormhärdig. Detta kunde även anas i gallringsförsöket i Vedby där stormskador var mer omfattande i olika intensivt gallrade parceller än i de parceller som tidigt under omloppstiden ställts som skärmar.

## 5. Sammanfattning

Stormen Gudrun den 8-9 januari 2005 fällde omkring 70 miljoner kubikmeter skog i södra Sverige. Merparten av den nedblåsta skogen utgjordes av gran, ett trädslag som starkt gynnats av det alltmer produktionsinriktade skogsbruket i Sverige. För att minska risken för framtida stormskador har frågan om alternativa trädslag för svenskt skogsbruk aktualiserats.

Generellt har lärk enligt tidigare erfarenheter framställts som ett mer stormhärdigt trädslag än t ex gran. I andra studier har det dock konstaterats omfattande stormskador i bestånd av yngre lärk. Då framhölls det att lärk på grund av snabbare ungdomstillväxt nådde stormkänslig höjd tidigare än t ex yngre gran. Långsam utveckling av pålrot och nedsatt vitalitet har också angivits vara bidragande faktorer till stormskador i lärk.

Denna studie syftade till att undersöka om lärk kan vara ett stormhärdigt alternativ till gran. Metoden gick ut på att lokalt jämföra lärk och gran i gallrings- och slutavverkningsålder. Valet av material gjordes så att lärk och gran i lokalerna skulle vara likartade med avseende på utvecklingsgrad och tidigare gallringsåtgärder.

Studien visade att lärk skadades i mindre omfattning än gran under stormen Gudrun. Skillnaden var dock inte signifikant och sambanden var generellt svaga för både lärk och gran. Gran visade i allmänhet att det fanns tydligare samband mellan stormskador och de studerade beståndsegenskaperna än hos lärk. De lokala jämförelserna mellan lärk och gran visade att urvalet av materialet i hög grad stämde överens med de kriterier som sattes upp med hänsyn till att lärk och gran skulle vara i liknande utvecklingsfas.

Ett av de tydligare sambanden påvisades i gran där stormskadorna ökade med stigande övre höjd och även med ökande ålder. I lärk verkade stormkänsligheten inte påverkas av stigande övre höjd eller ålder. Några långtgående slutsatser kunde inte dras eftersom spridningen var stor.

Ett annat samband som studerades var stormskador och antalet gallringar. Gran uppvisade högre stormskador med ökat antal gallringar. Övre höjd och ålder spelar med största sannolikhet en roll även i detta fall då äldre och högre granbestånd gallrats flest gånger. Lärk visade inga tydliga samband mellan stormskador och antal gallringar.

Gallringsförsöket i lärk vid Vedby visade att skärmställningar med lågt stamantal klarade stormen bättre än olika intensivt gallrade parceller med fler stammar. Gallringshistoriken var troligen den viktigaste faktorn till stormfällning i försöket, skärmställningarna gallrades hårt, flera gånger och för längre tid sedan.

Slutsatsen av studien var att lärk uppvisade en bättre stormhärdighet med stigande övre höjd och oavsett antal gallringsgrepp under omloppstiden. Gran däremot var mera stormkänslig med ökande trädhöjd och ökat antal gallringar.



## 6. Referenser

- Ekö, P.M., 1999. Hybridlärkens produktion. In: Lindbladh, M. & Gemmel, P. (ed.) Nu är det slut!. SLU. Inst. för sydsvensk skogsvetenskap, pp 79-82.
- Ekö, P.M., Larsson-Stern, M. & Albrektson, A. 2004. Growth and Yield of Hybrid Larch (*Larix x eurolepis* Henry) in Southern Sweden. Scandinavian Journal of Forest Research 19:320-328
- Fridh, M. 2006. Stormen 2005 – en skoglig analys. Skogsstyrelsen, Meddelande 1, pp 22-28, 93-137.
- Kullman L, 1998. Palaeoecological, biogeographical and palaeoclimatological implications of early Holocene immigration of *Larix sibirica* Ledeb. into the Scandes Mountains, Sweden, Global Ecology and Biogeography Letters, No. 7, pp 181-188.
- Larsson-Stern, M. 2003. Aspects of hybrid larch (*Larix x eurolepis* Henry) as a potential tree species in southern Sweden. SLU, Inst. för sydsvensk skogsvetenskap, licentiate thesis, 28 pp.
- Larsson-Stern, M. 1999. Hybridlärk – ett lämpligt trädslag för Sydsverige? Skog & Forskning nr 3/99, pp 44-51.
- Lundmark, J-E. 1988. Skogsmarkens ekologi – Ståndortsanpassat skogsbruk Del 2 – Tillämpningar. Skogsstyrelsen, pp 155.
- Lundqvist L & Valinger E. 1995. Vind- och snöskador – Slump och biomekanik. Skog & Forskning nr 3/95, pp 34-39.
- Malmström, C. 1937. Tönnersjöhedens försökspark i Halland. Meddelande från Statens Skogsförsöksanstalt. 30-3:323-528.
- Mattsson J O. 1995. Vinden i skogslandskapet. Skog & Forskning nr 3/95, pp 18-29.
- Mitchell S J. 1995. The windthrow triangle: A relative windthrow hazard assessment procedure for forest managers. The Forestry Chronicle, vol. 71, No 4, pp 446-449.
- Persson, P. 1972. Vind- och snöskadors samband med beståndsbehandlingen – inventering av yngre gallringsförsök. SHS, Inst. för skogsproduktion, Rapporter och uppsatser nr 23.
- Persson, P. 1975. Stormskador på skog – Uppkomstbetingelser och inverkan av skogliga åtgärder. SHS, Inst. för skogsproduktion. Rapporter och uppsatser nr 36, pp 16-51.
- Ruel J-C. 1995. Understanding windthrow: Silvicultural implications. The Forestry Chronicle, vol. 71, No 4, pp 434-444.
- Valinger, E. Ottosson Lövenius, M. Johansson, U. Fridman, J. Claesson, S. & Gustafsson, Å. 2006. Analys av riskfaktorer efter stormen Gudrun. Skogsstyrelsen, Rapport 8, pp 32-45.

Vollbrecht, G. Johansson, U. Eriksson, H. & Stenlid, J. 1995. Butt rot incidence, yield and growth pattern in a tree species experiment in southwestern Sweden. *Forest Ecology and Management* 76:87-93.

Wielgolaski, F.E. Opdahl, H. & Nes, K. 1993. Growth studies in plantations of European larch (*Larix decidua* Mill.) and Japanese larch (*L. kaempferi* (Lamb.) Carr.) in western Norway. 2. Forecasting growth and yield by various site-indices and thinnings. *Meddelelser fra Skogforsk* 46 (12). Norsk institutt for skogforskning. Institutt for skogfag, NLH, 42 pp.

Örlander G. 1995. Stormskador i sydsvenska tallskärmar. *Skog & Forskning* nr 3/95, pp 52-56.

# **Bilaga 1 – Fältstudie av stormfällning i försöksytor med lärk och granbestånd**

## ***Dokumentation av stormskador i försöksytor med lärk***

### **Fasta försöksytor**

En del försöksytor var uppdelade i parceller med olika gallringsprogram, detta gav en möjlighet att göra en jämförelse hur antal gallringar påverkade stormskadorna. Ytornas storlek var ca 30 x 30 meter eller 0,1 hektar med omgivande kapp.

Data som användes från försöksytorna med lärk sammanställdes efter stormen av personalen vid Tönnesjöhedens försökspark. Variablerna var stamantal och grundyta före stormen samt reviderat data efter stormen. Övre höjd korrigerades till aktuellt värde efter total ålder och tillväxt enligt Wielgolaskis (1993) höjduitvecklingskurvor.

För varje bestånd utfördes en ståndortsbeskrivning, detta gjordes på en subjektivt utvald yta som bedömdes representera hela beståndet eller den del av beståndet där en serie av provytor lagts ut. Beskrivningen över tidigare utförda gallringar fanns registrerade sedan tidigare.

### **Ståndortsbeskrivnings praktiska utförande**

På den subjektivt utvalda ytan uppskattades:

Lutningen – mättes i procent i följande grupper:

- Plant
- <5 %
- 5-15 %
- >15 %

Lutningens huvudsakliga riktning för hela ståndorten.

Topografiska förhållanden

I ståndortsbedömningen beskrevs ståndortens och omgivande landskaps topografiska förhållanden på höjder, krön, åsryggar, sluttningar, planmark, svackor, dalgångar etc.

## Vindexponering

Följande vindexponeringsgrader användes för att beskriva ståndortens vindexponering för stormens sydvästliga vindar.

**Skyddat** – svackor och lågt belägna terrängavsnitt i skogslandskapet. Omkringliggande skog var lika hög eller högre än det studerade beståndet.

**Måttligt utsatt** – krön och i terrängen högt belägna sluttningar med exponering mot nordväst till sydost. Bestånd i lägre delar av sluttningar mot syd till nordväst med omkringliggande gles/vindgenomsläpplig skog ex. löv, lärk etc.

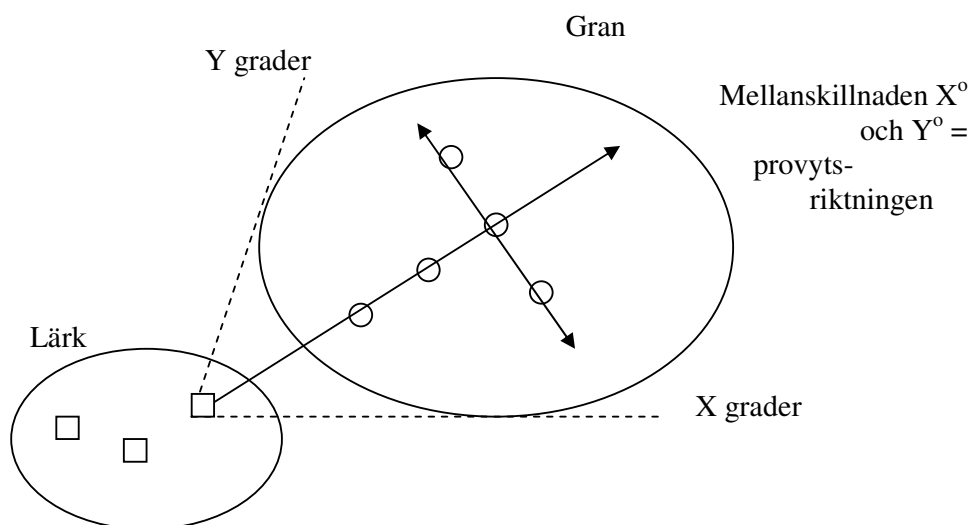
**Mycket utsatt** – krön och i terrängen högt belägna sluttningar med exponering mot syd till nordväst. Bryn och kantzoner mot öppet landskap från söder till nordväst.

## Markegenskaper

Markegenskaperna bedömdes enligt Skogshögskolans boniteringssystem Lundmarks (1988). Utifrån ett jordprov från ytan tillsammans med iakttagelser av exponerad jord bedömdes jordart, jorddjup och textur. Vid Tönnersjöhedens försökspark användes den geologiska kartan (Malmström, 1937) för jordartsbestämningen.

## Jämförande dokumentation i angränsande granbestånd

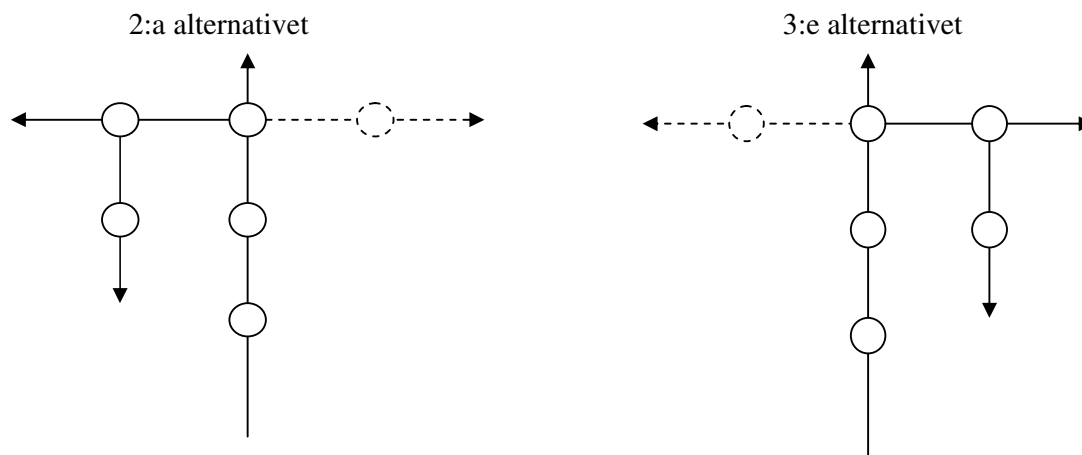
Den objektiva utläggningen av provytor i granbeståndet gjordes genom att en provyteriktning togs för granbeståndet från centrum av försöksytan med lärk. Beståndskanterna i granbeståndet graderades efter kompass (figur 25).



Figur 25. Exempel för utläggningen av cirkelytor efter kompassriktning i granbestånden.

Metoden gick ut på att tre ytor lades ut var 25:e meter efter en rät linje (figur 25). Vid den tredje provytan vinklade linjen 90 grader från den raka linjen åt vardera hållet och mönstret bildade ett T. Samtliga provytor i granbeståndet placerades 25 meter in från beståndskanterna för att undvika träd som stod i kantzonen och påverkades av vinden på annat vis än de som stod inne i beståndet.

Beroende på beståndets form och bredd kunde T-mönstret bli för brett. Det andra alternativet på utläggningen var att i första hand vinkla av enbart mot vänster och om det inte var genomförbart vinkla enbart till höger. Provytan på högra sidan i det andra alternativet lades då parallellt med huvudlinjen, 25 meter nedanför provytan till vänster och till höger i det tredje (figur 26).



Figur 26. Alternativ för utläggning av cirkelytor för att anpassas till granbeståndets storlek.

## Provytorna i granbestånd

Provytorna i granbestånden var cirkulära med en radie på 10 meter. Storleken fick dock varieras ned till åtta meter respektive sex meter beroende på stamantalet i respektive granbestånd. Alla provytor hade samma storlek i samma serie.

Diameter i brösthöjd mättes på samtliga träd på provytan med uppdelning på trädslag. Trädhöjden på de två grävsta stående oskadade träden mättes. Liggande granar mättes på samma vis om de fanns kvar, i annat fall mättes kvarvarande stubbar. Relationen stubbdiameter och brösthöjdsdiameter på stående träd beräknades för att få samtliga diametrar i brösthöjd. På samma sätt som i lärkbeståndet uppskattades ståndortsegenskaperna och exponeringsläge.

## **Provytsinventeringens praktiska utförande**

Stående och kvarvarande träd från stormen

Brösthöjdsdiameter (brh) – korsmättes med klave

Stubbdiameter (sth) – diametern mättes på första och sedan på vart femte stående träd på provytan.

Övre höjden ÖH – de två grövsta granarna inom provytan höjdmättes.

Stamantal – erhöles vid diametermätningen, trädslag antecknas (G1= trädnr 1 gran, G2= trädnr 2 gran, Bok3=trädnr 3 bok o s v).

Stormfällda träd

Brösthöjdsdiameter – korsklavades på kvarliggande träd.

Stubbhöjdsdiameter – korsklavades på borttagna träd, minsta diametern och största diametern. På lättåtkomliga träd mättes alternativt omkretsen.

Avvikelser

Stubbar som av någon anledning var oåtkomliga för mätning noterades som stormskadat träd. En medeldiameter för övriga stormskadade träd på provytan tillämpades.

Stubbe som inte gick att skadeidentifiera eller ett borttaget stående träd vid upparbetning angavs som vindfälle.

## ***Försöksytor utanför Tönnersjöheden***

I nästa steg dokumenterades på samma sätt fasta försöksytor utanför försöksparken, däribland gallringsförsöket vid Vedby. Inventeringen i gran skedde på samma sätt som i Tönnersjöheden. De ytor som fanns sedan tidigare från produktionsstudien användes också vid denna studie, nya data inhämtades. Ståndsbeskrivningen utfördes på samma sätt som tidigare.

## Bilaga 2 – Ståndortsegenskaper i försöksytor med lärk och jämförda granbestånd

Ståndortsegenskaperna uppskattades subjektivt i de fasta och tillfälliga försöksytorna med lärk samt i granbestånden. Uppskattningen av ståndortsegenskaper följer Skogshögskolans boniteringssystem (J-E Lundmarks, 1988). Vindexponering klassades enligt egen gradering (sidan 49).

### Tönnersjöhedens försökspark

Ståndort	Lutning	Väder-	Läge för	Mark-	Rörligt	Jord-			
		streck	vindexponering	fuktighet kl	markvatten	Jordart	Textur	djup	Ytblock
T51 J lärk	> 15 %	NV	Skyddat	Frisk	Kortare per.	Sediment	Rullsten	MÅ	BS
Nr 1 gran	5-15 %	N	Mycket utsatt	Frisk	Kortare per.	Sediment	Rullsten	MÅ	BS
T76 E lärk	5-15 %	SO	Måttl utsatt	Frisk	Kortare per.	Morän	Grusig	MÅ	BS
Nr 2 gran	5-15 %	SO	Måttl utsatt	Frisk	Kortare per.	Morän	Grusig	MÅ	BS
Nr 3 gran	< 5 %	SO	Måttl utsatt	Frisk	Kortare per.	Morän	Grusig	MÅ	BF
T87 H lärk	5-15 %	V	Mycket utsatt	Frisk	Kortare per.	Morän	SM	MÅ	BM
Nr 4 gran	< 5 %	NO	Mycket utsatt	Frisk	Kortare per.	Morän	SM	MÅ	BM
T99 J lärk	5-15 %	O	Mycket utsatt	Frisk	Kortare per.	Morän	Grusig	MÅ	BS
Nr 5 gran	< 5 %	OV	Måttl utsatt	Frisk	Saknas	Sediment	Sand	MÅ	BS
T107 J lärk	5-15 %	OV	Mycket utsatt	Frisk	Kortare per.	Morän	SM	MÅ	BF
Nr 6 gran	5-15 %	V	Måttl utsatt	Frisk	Kortare per.	Morän	SM	MÅ	BM
Nr 7 gran	5-15 %	O	Måttl utsatt	Frisk	Kortare per.	Morän	SM	MÅ	BM
T113 J lärk	5-15 %	V	Mycket utsatt	Frisk	Kortare per.	Morän	SM	MÅ	BM
T126 J lärk	< 5 %	OV	Måttl utsatt	Frisk	Saknas	Sediment	Rullsten	MÅ	BS
Nr 8 gran	< 5 %	O	Måttl utsatt	Frisk	Kortare per.	Sediment	Rullsten	MÅ	BS
T127 J lärk	5-15 %	N	Måttl utsatt	Frisk	Kortare per.	Morän	SM	MÅ	BF
Nr 9 gran	< 5 %	N	Måttl utsatt	Frisk	Kortare per.	Morän	SM	MÅ	BM
Nr 10 gran	< 5 %	N	Mycket utsatt	Frisk	Kortare per.	Morän	SM	MÅ	BM
T132 J lärk	5-15 %	SO	Mycket utsatt	Frisk	Kortare per.	Morän	SM	MÅ	BS
Nr 9 gran	< 5 %	N	Måttl utsatt	Frisk	Kortare per.	Morän	SM	MÅ	BM
Nr 11 gran	5-15 %	N	Mycket utsatt	Frisk	Kortare per.	Morän	SM	MÅ	BM
T137 J lärk	5-15 %	NV	Måttl utsatt	Frisk	Kortare per.	Morän	Grusig	MÅ	BF
Nr 12 gran	5-15 %	SO	Måttl utsatt	Frisk	Kortare per.	Morän	Grusig	MÅ	BF
Nr 13 gran	< 5 %	SO	Måttl utsatt	Frisk	Kortare per.	Morän	Grusig	MÅ	BF
T158:1 H lärk	< 5 %	SV	Mycket utsatt	Frisk	Saknas	Morän	SM	MÅ	BM
Nr 14 gran	5-15 %	V	Måttl utsatt	Frisk	Kortare per.	Morän	SM	MÅ	BM
T164 H lärk	5-15 %	NV	Mycket utsatt	Frisk	Kortare per.	Morän	SM	TG	BM
Nr 15 gran	5-15 %	V	Mycket utsatt	Frisk	Kortare per.	Morän	SM	MÅ	BM
Nr 16 gran	5-15 %	V	Mycket utsatt	Frisk	Kortare per.	Morän	SM	MÅ	BM
T183 H lärk	> 15 %	NV	Mycket utsatt	Frisk	Längre per.	Morän	SM	MÅ	BM
T184 H lärk	5-15 %	OV	Mycket utsatt	Frisk	Saknas	Sediment	Rullsten	MÅ	BS
Nr 17 gran	5-15 %	V	Måttl utsatt	Frisk	Kortare per.	Sediment	Rullsten	MÅ	BS
Nr 18 gran	5-15 %	OV	Måttl utsatt	Frisk	Saknas	Morän	SM	MÅ	BS
T185 H lärk	> 15 %	OV	Mycket utsatt	Frisk	Saknas	Sediment	Rullsten	MÅ	BS
Nr 19 gran	5-15 %	OV	Mycket utsatt	Frisk	Saknas	Sediment	Rullsten	MÅ	BF
Nr 20 gran	> 15 %	NV	Mycket utsatt	Frisk	Kortare per.	Morän	SM	MÅ	BM

Nordvästra Skåne och Halland

Ståndort	Lutning	Väder- streck	Läge för vindexponering	Mark- fuktighet kl	Rörligt markvatten	Jordart	Textur	Jord- djup	Ytblock
1132	5-15 %	N	Mycket utsatt	Frisk	Kortare per.	Morän	SM	MÅ	BS
Nr21 gran	> 15 %	N	Mycket utsatt	Frisk	Kortare per.	Morän	SM	MÅ	BR
1133	5-15 %	V	Mycket utsatt	Frisk	Kortare per.	Morän	SM	MÅ	BM
Nr 22 gran	5-15 %	SV	Mycket utsatt	Frisk	Kortare per.	Morän	SM	MÅ	BM
Nr 23 gran	5-15 %	SV	Mycket utsatt	Frisk	Kortare per.	Morän	SM	MÅ	BM
1134	5-15 %	SV	Mycket utsatt	Frisk	Längre per.	Morän	SM	MÅ	BF
Nr 24 gran	5-15 %	SV	Måttl utsatt	Frisk	Kortare per.	Morän	Grusig	MÅ	BS
1136	5-15 %	V	Måttl utsatt	Frisk	Kortare per.	Morän	SM	MÅ	BF
Nr 25 gran	5-15 %	O	Måttl utsatt	Frisk	Kortare per.	Morän	SM	MÅ	BM
1137	< 5 %	V	Måttl utsatt	Frisk	Kortare per.	Morän	SM	MÅ	BS
Nr 26 gran	< 5 %	V	Måttl utsatt	Frisk	Saknas	Morän	SM	MÅ	BF
Nr 27 gran	0%	Plant	Måttl utsatt	Frisk	Saknas	Morän	FM	MÅ	BF
1138	< 5 %	SO	Mycket utsatt	Frisk	Saknas	Morän	SM	MÅ	BS
3 Getinge	> 15 %	SO	Mycket utsatt	Frisk	Kortare per.	Morän	SM	MÅ	BF
5 Veddige	5-15 %	V	Mycket utsatt	Frisk	Längre per.	Morän	SM	MÅ	BF
Nr 28 gran	< 5 %	NV	Mycket utsatt	Frisk	Längre per.	Morän	SM	MÅ	BF
Suseg. E lärk	5-15 %	V	Mycket utsatt	Frisk	Längre per.	Morän	SM	MÅ	BM
Suseg. J lärk	5-15 %	V	Mycket utsatt	Frisk	Längre per.	Morän	SM	MÅ	BM
Nr 29 gran	5-15 %	SV	Mycket utsatt	Frisk	Längre per.	Morän	SM	TG	BM
Nr 30 gran	5-15 %	V	Mycket utsatt	Frisk	Längre per.	Morän	SM	MÅ	BM
Nr 31 gran	5-15 %	V	Mycket utsatt	Frisk	Längre per.	Morän	SM	MÅ	BM
Nr 32 gran	5-15 %	V	Mycket utsatt	Frisk	Längre per.	Morän	SM	MÅ	BM
Vedby	< 5 %	SO	Mycket utsatt	Frisk	Kortare per.	Morän	SM	MÅ	BM
Nr 33 gran	< 5 %	S	Mycket utsatt	Frisk	Kortare per.	Morän	SM	MÅ	BF
Nr 34 gran	5-15 %	SV	Mycket utsatt	Frisk	Kortare per.	Morän	SM	MÅ	BM



# Bilaga 3 – Fältblanketter

Blankett 1 – Datainsamling i granbestånd

Fältblankett - träddata provytsnivå gran													
Datum:											Provytsnr/id:		
Fastighet/område:											Storlek:		
Beståndsnr/id:											Ytformat:		
Noteringar: .....													
Träddata kvarvarande						Träddata stormfäld/stormskadad							
Trädnr	Dia01 (bh)	Dia02 (bh)	Omkrets (sth)	ÖH	Anm	Trädnr	Dia01(sth)	Dia02(sth)	Dia03 (bh)	Dia04 (bh)	Skada	Anm	

