



Stubbehandling med Pergamentsvamp och Urea mot sporinfektioner av Rotticka i bestånd av Hybridlärk

Stump treatment with Phlebiopsis gigantea and urea against sporeinfections of Heterobasidion annosum in Larix × eurolepis stands

Författare

Handledare: Jonas Rönnberg

Examinator: Eric Agestam

Sveriges lantbruksuniversitet

Examensarbete nr 141

Institutionen för sydsvensk skogsvetenskap

Alnarp 2009

Examensarbete i skogshushållning, SLUs kurskod EX0505, Nivå: Avancerad D, 30hp

Förord

Denna studie är utförd som ett examensarbete på jägmästareprogrammet omfattande 30 poäng på D-nivå. Studien har utförts vid institutionen för sydsvensk skogsvetenskap i Alnarp, på uppdrag av Interagro skog AB och AmphoChem AB.

Jag vill börja med att tacka min handledare Jonas Rönnberg som varit ett stort stöd och hjälp vid genomförandet av studien. Jag riktar även ett stort tack till Interagro skog AB, AmphoChem AB, JL-tuotteet Oy, Södra och Sydved AB som hjälpt till med finansiellt stöd så att studien kunnat genomföras. Ett stort tack till Anna Gunulf och Torkel Welander som har hjälpt mig på laboratoriet och till Urban Nilsson som hjälpt mig med statistiken.

Jag vill även tacka Henrik Nilsson på Susab, Ulf Johansson på Tönnersjöhedens försökspark som hjälpte mig att hitta lämpliga bestånd och lät mig använda dem i försöket.

Tusen tack till er allihop.

Lund, september 2009

Henrik Pålsson

Innehållsförteckning

Abstract	5
Sammanfattning	6
1. Inledning.....	7
2. Material & metoder	10
2.1 Utläggning av försök.....	10
2.2 Insamling av försök.....	11
2.3 Laboratorie analyser.....	11
2.4 Isolering av art och arttest	12
2.5 Beräkningar och statistik.....	13
3. Resultat.....	14
3.1 Infektionsfrekvens.....	14
3.2 Medelantal kolonier av rotticka.....	14
3.3 Medelstorleken på kolonier av rotticka.....	15
3.4 Area infekterad av rotticka.....	15
3.5 Infektionsplacering.....	16
3.6 Arttest.....	16
3.7 Extrainsamling	17
4. Diskussion	18
Referenser.....	21
Bilaga 1 - Grunddata	24

Abstract

Root rot is a big hurter and a huge economic problem for the Swedish and European forestry. The severest hurter is *Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref and it occurs as two different species in Sweden. Commonly referred to as the P-type (*Heterobasidion annosum* s.s. (Fr.) Bref.) and the S-type (*Heterobasidion parviporum* Niemelä & Korhonen). Therefore a lot of research has been carried out in this topic to find a solution and reduce this problem, one alternative that have shown to be profitable is stump treatment in thinnings. Stump treatment is in the present situation a common method to reduce the infections from *Heterobasidion annosum* in stands mainly dominated by Norway spruce (*Picea abies* (L.) Karst.). Previously studies show that stump treatment with Rotstop[®] S and urea gives effective protection against *Heterobasidion annosum* in stands with mainly spruce. The Forestry in Sweden is today very dependent on tree species as Norway spruce and Scots pine (*Pinus sylvestris*), but in recent years the interest for other species has grown. One tree species that has become very interesting is hybrid larch (*Larix × eurolepis* Henry.), regarded as a fast growing species. Hybrid larch don't differ from spruce when it comes to *Heterobasidion annosum*, it gets sever damages as well.

The objectives with this study was to investigate if *Phlebiopsis gigantea* (Fr.) Jül. and urea works effective as stump treatments agents in stands with hybrid larch. The commercial names for the agents are Rotstop[®] S (*Phlebiopsis gigantea*) and PS-stubbskydd (urea). The investigation was made through field trials in stands with hybrid larch ready for the first thinning. The trials were established manually with help of a chain saw and spray bottle that were used for treating the stumps with the different preparations, during the summer 2008. Totally five different stands where used with 75 stumps in each. Of the total 75 stumps 25 of them where treated with *Phlebiopsis gigantea*, 25 with urea and 25 where left untreated as controls. The treated stumps were left for three months, thereafter discs were collected from all the stumps to be analysed at the laboratory. All discs where incubated in darkness for 7-10 days before the presence of *Heterobasidion annosum* in its conidial stage was registered.

Heterobasidion annosum were found in all the stands in the trial, but the results had a big variance, which made the interpretation of the results very hard. Identification of the species showed that two different species of *Heterobasidion*, both P-type and the S-type were found in the trials as spore infections in the stumps. 65 % of the infections belonged to *Heterobasidion annosum* and 35 % were *Heterobasidion parviporum*. At two of the totally five sites many infections of *Heterobasidion annosum* were found with a variation from 4-75 % among the different treatments. At the other three sites there was a relatively low infection rate from 0-8 %. On the two sites with most infections urea showed a better effect than *Phlebiopsis gigantea*. Overall *Phlebiopsis gigantea* is showing better results than controls, but due to a great variation between sites no values are significantly different between treatments ($p \geq 0,1$). Anyhow the result from this study clearly indicates that stump treatment with *Phlebiopsis gigantea* and urea is working on the two sites with most infections. Urea seems to have some advantage compared to *Phlebiopsis gigantea*.

Sammanfattning

Rotrötan är ett stor skadegörare och ett ekonomiskt problem för svenskt och europeiskt skogsbruk. Den allvarligaste skadegöraren är rottickan (*Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref.) och den förekommer som två olika arter i Sverige. De återges ofta som P-formen (*Heterobasidion annosum* s.s. (Fr.) Bref.) och S-formen (*Heterobasidion parviporum* Niemelä & Korhonen). Därför läggs mycket forskning ner på att hitta lösningar för att minska dessa problem, ett alternativ som visat sig lönsamt är stubbehandling vid gallringar. Stubbehandling är i dagsläget en vanligt förekommande bekämpningsmetod mot rotticka i framförallt bestånd dominerande av gran (*Picea abies* (L.) Karst.). Studier som tidigare utförts visar på effektivt skydd mot rotticka vid användning av preparaten pergamentsvamp och urea i granskog. Svenskt skogsbruk är i dagsläget uppbyggt kring gran och tall (*Pinus sylvestris* L.), men de senaste åren har intresset för andra trädslag ökat, speciellt i södra Sverige. Ett trädslag som fått stort intresse är hybridlärk (*Larix eurolepis* Henry.), betraktat som ett snabbväxande trädslag. Hybridlärken är inget undantag när det kommer till rotticka, forskning visar att även den drabbas hårt.

Syftet med denna studie var att undersöka pergamentsvamp (*Phlebiopsis gigantea* (Fr.) Jül.) och ureas effektivitet som behandlingspreparat i bestånd av hybridlärk. De kommersiella namnen för behandlingspreparaten är Rotstop[®] S (pergamentsvamp) och PS-stubbskydd (urea). Studien utfördes genom fältförsök i förstagallringsmogna bestånd. Utläggningen skedde manuellt med hjälp av motorsåg och sprayflaska, som användes för att behandla stubbarna med det aktuella preparatet, under sommaren 2008. Totalt användes fem bestånd med 75 stubbar i varje. Av de totalt 75 stubbarna behandlades 25 stycken med pergamentsvamp, 25 med urea och 25 lämnades obehandlade som kontroller. Försöket låg ute i tre månader, därefter samlades trissor från varje stubbe in för analysering i laboratorium. Alla trissor inkuberades i mörker i 7-10 dagar innan de analyserades med avseende på förekomst av rotticka i dess konidiestadium.

Rotticka återfanns på alla lokaler som användes i försöket, men resultaten var väldigt varierande, vilket försvårade tolkningen av resultatet. Arttestet påvisade att båda arterna av rotticka P-formen och S-formen återfanns i försöket som infektioner i stubbarna. 65 % av infektioner var från P-formen och 30 % från S-formen. På två av de totalt fem lokalerna hittades mycket infektioner av rotticka, med en variation från 4-75 % mellan de olika behandlingarna. Beträffande de resterande tre lokalerna var infektionsfrekvensen relativt låg 0-8 %. På de två lokalerna med mest infektion påvisar urea bättre effekt jämfört med pergamentsvamp. Pergamentsvamp visar totalt sett bättre resultat än kontrollerna, men på grund av stor variation mellan lokalerna kan inga värden påvisa någon signifikant skillnad mellan behandlingarna ($p \geq 0,1$). Bortsett från detta finns tydliga tendenser på att pergamentsvamp och urea fungerar vid stubbehandling mot rotticka på de två lokalerna med mest infektion. Urea påvisar en viss fördel jämfört med pergamentsvamp.

1. Inledning

Rotrötan har under längre tid varit ett stort problem inom skogsbruket i Sverige och Europa. Beräkningar som gjorts visar att skador orsakad av rottröta kostar skogsbruket i Sverige cirka en miljard kronor årligen och i ett europeiskt perspektiv cirka sju miljarder kronor (Stenlid et al, 2000, Thor, 2001). Detta gör att skogsnäringen årligen offerar mycket pengar för att försöka minska dessa problem. Skador som uppstår till följd av rottrötan är exempelvis försämrade virkeskvalité, minskad tillväxt, ökad risk för stormfällning, ökad mortalitet och ökad risk för kommande generationer skog att infekteras samt kortare omloppstider (Bendz-Hellgren et al, 1998; Oliva et al., 2008).

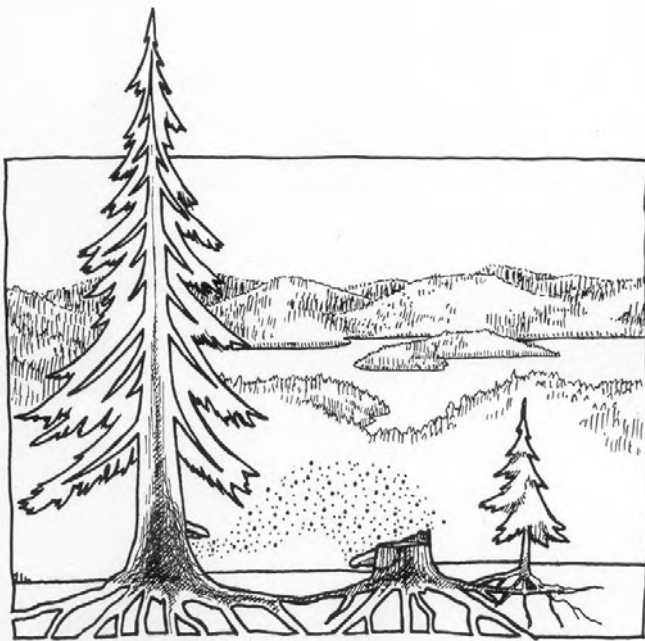
I Sverige är det främst två svampar som orsakar rottröta; rotticka (*Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref.) och honungsskivlingar (*Armillaria spp.*). Av de två typerna är det rottickan som orsakar de största ekonomiska förlusterna och är därför mest intressant ur forskningssynpunkt (Thor, 1996; Stenlid et al., 2000). Forskning visar att rottickan består av tre till fem olika arter som har olika utbredning och värdträd (Niemelä & Korhonen, 1998). I Sverige har vi två av totalt tre arter som finns i Europa, de benämns som P-form (*Heterobasidion annosum* s.s. (Fr.) Bref.) och S-form (*Heterobasidion parviporum* Niemelä & Korhonen). S-formen angriper till största delen gran men kan även hittas på tall och lärk. P-formen som är den aggressivaste av de två kan angripa betydligt fler träslag (Stenlid et al, 1995; Rönnberg & Vollbrecht, 1999). S-formen av rottickan är den vanligast förekommande eftersom dess naturliga utbredning sträcker sig längre än P-formens (Kohronen et al., 1998). S-formen återfinns i hela landet medan P-formen än så länge endast hittats söder om Dalälven.

Vid gynnsamma temperaturer och fuktförhållande bildar rottickan fruktkroppar (Rennerfeldt, 1946). Fruktkropparna producerar stora mängder sporer som sprids genom luft och vatten. Rottickan sprider sig även vegetativt via rotkontakter som illustreras av Figur 1 (Stenlid & Redfern, 1998). Sporspridningen sker vid medeltemperaturer över fem grader och är som bäst vid varmt och fuktigt klimat alltså under sommarförhållande (Bendz-Hellgren et al., 1998). Sporererna kan färdas långa sträckor i luften för att slutligen gro i en lämplig miljö. Stamskador och blottlagd ved är exempel på lämpliga miljöer (Isomäki & Kallio, 1974). Det är därför som skogsbruksåtgärder så som gallring under de varmare månaderna är en stor inkörsport för rottickan (Rishbeth, 1951a). När väl en blottlagd vedyta är exponerad kommer sporererna dit relativt fort och gror, det handlar bara om ett fåtal timmar. Få infektioner sker senare än 2 veckor efter det att veden blottlagts, detta beror på att veden torkar ut samt att andra svampar kolloniserar veden vilket skapar en sämre gröningsmiljö för sporererna. En stubbe anses inte mottaglig för infektion när en månad passerat sedan avverkningstillfället. Rottickan växer sedan vidare i stubben eller trädets rotsystem i form av mycel och kan på så vis sprida sig till närstående träd via rotkontakter. Rottickans svampmycel växer tre gånger så fort i en stubbe som ett stående trädets rötter. Rottickan kan sedan den väl etablerats växa och överleva i en stubbe under flera årtionden och på så vis överföra rötan till nästkommande generationer (Hogdes, 1969; Greig & Pratt 1976).

Sporspridningen under de varmare månaderna utgör därför ett stort problem för skogsbruket eftersom man i dagsläget är tvingad till att avverka oavsett årstid för att försörja industrin med råvara. Detta medför att andelen röta i våra skogar ökar (Stenlid et al., 2000). Därför har man under ett antal år försökt hitta lösningar som minskar dessa problem. Ett alternativ är att behandla stubbarna med olika preparat för att minska eller helt förhindra sporererna från att gro på färsk stubbar och på det viset minska spridningen av rotticka (Rishbeth, 1952; Rishbeth, 1963). Tidigare har en rad olika preparat testats och använts i detta syfte så som TimBor,

Borax, Kreosot med flera. I dagsläget finns det bara två preparat kvar som används kommersiellt: pergamentsvamp, (*Phlebiopsis gigantea* (Fr.) Jül.) och urea som säljs under namnen Rotstop[®] respektive PS-stubbskydd. I Sverige är det uteslutande pergamentsvamp som används. De två preparaten verkar lite olika, pergamentsvampen är ett biologiskt bekämpningsmedel i form av sporer som blandas ut till en lösning som appliceras på stubbarna där de sedan gror och växer ner i stubben och konkurrerar ut rottickan (Rishbeth, 1963). Urean verkar som ett gift genom att ammoniakken ökar pH värdet på stubbytan så att det blir ogynnsamt för rottickan att gro och växa ner i stubben (Johansson et al., 2002).

Markägare och skogsföretag i Sverige stubbehandlar i dagsläget ≥ 35000 hektar årligen (Thor, 2001). Detta visar på att man tar problemet på allvar och försöker göra olika åtgärder för att minska dessa. I Sverige är det uteslutande grangällringar som behandlas, medan det i andra länder behandlas betydligt fler trädslag och även vid andra åtgärder än gallring.



Figur 1. Rottickans spridningsvägar. (Illustration Tove Vollbrecht)

I Sverige har vi de senaste åren drabbats av en rad olika stormar där de södra delarna har drabbats hårdast. Stora områden av gran har stormfällts, och diskussionerna har gått varma om en rad olika faktorer som kan ha ökat på stormkänsligheten i ett bestånd. En faktor som ökar risken är hög andel rotröta (Bendz-Hellgren et al., 1998; Oliva et al., 2008). Följden av de stormar som varit är att markägare i större utsträckning har börjat plantera andra trädslag än tidigare. Ett av dessa trädslag är hybridlärken, (*Larix eurolepis* Henry.) som är en korsning mellan Europeisk lärk, (*Larix decidua* Mill.) och Japansk lärk, (*Larix leptolepis* (Sieb. & Zucc.) (Larsson-Sternner et al., 2005). Hybridlärken är ett relativt snabbväxande trädslag och ett bra komplement till granen på rätt ståndorter. Lärken påvisar även att den är mer stabil gällande stormskador jämfört med gran. Däremot är den också känslig för rotröta precis som granen (Vollbrecht et al., 1995; Rönnberg & Vollbrecht 1999; Mårtensson 2007).

Studier visar på att hybridlärken i vissa fall till och med drabbas hårdare av rottickan än granen på marker där den tidigare generationen skog var granskog som var kraftigt angripen av rotticka (Vollbrecht et al., 1995; Vollbrecht & Stenlid, 1999). Det finns även studier som visar på att hybridlärken redan vid tidig ålder drabbas hårt av angrepp på rötade granmarker. I

en studie där man tittade på 2, 3 och 5 år gamla planteringar var rötffrekvensen av rotticka 7%, 33 % respektive 70 % (Rönnerberg & Vollbrecht, 1999). Anledningen till detta tror man kan vara att lärken har en högre ungdomstillväxt än vad granen har (Stenlid et al., 1995). Detta innebär att lärken fortare växer ner och kommer i kontakt med gamla rötinfekterade stubbar och på så vis blir infekterad.

Det har även gjorts en studie som visar på att första generationen lärk som planteras på gammal betes- eller åkermark drabbas hårt (Mårtensson, 2007). Studien visar att åtta av tio bestånd var angripna av rotticka och rötffrekvensen varierade mellan 20 % och 53 %, vilket tyder på att lärken också blir infekterad via sporer som granen.

Än så länge har man inte testat stubbehandling av lärk i fältförsök, men i en studie i Danmark har man testat Rotstop[®] i laboratorium på stubbtrissor av bland annat hybridlärk (Thomsen & Jacobsen, 2001). Studien visade att pergamentsvampen växer på färsk stubbtrissor av hybridlärk i laboratorium och kan även förhindra infektion av rotticka. De hävdar dock att dessa resultat måste följas upp med försök i fält.

Eftersom de studier som gjorts tidigare visar att hybridlärken drabbas lika hårt av rotticka som granen gör, är det ingen bra lösning att plantera hybridlärk om man vill minska rötandelen i sin skog. Men ändå planteras stora arealer med hybridlärk i dagsläget, vilket gör att många markägare kommer stå inför valet om de ska stubbehandling vid gallring av sina lärkbestånd för att om möjligt minska angreppen från rottickan.

Därför är syftet med denna studie att studera stubbehandling av hybridlärk. Detta gjordes genom att lägga ut ett antal försök i hybridlärkbestånd mogna för förstagallring. Från detta undersöktes sedan:

- Pergamentsvamp och ureas funktion som behandlingspreparat vid stubbehandling av hybridlärk.
- Test av arten hos rottickan.

Av den tidigare forskning som utförts på området visas det att stubbehandling bör fungera även på hybridlärk (Thomsen & Jacobsen, 2001). Det är bara pergamentsvamp som testats på lärk i laboratorium, urea har än så länge inte testats på lärk. Men eftersom det finns forskning som visar på att urea reducerar infektion hos gran, bör det även vara ett bra alternativ som behandlingspreparat i hybridlärkbestånd. Av de tidigare studier som gjorts visas det att det är främst P-formen som angriper lärk, så jag väntar mig mest att återfinna infektioner av denna art.

2. Material & metoder

Arbetet delades in i två delar med en fältstudie och en laboratoriestudie.

Försöket började med att fem bestånd med hybridlärk som var förstagallringsmogna söktes fram. Detta gjordes genom att kontakta markägare och förvaltare i södra Sverige.

Försöket anlades första veckan i juni 2008 hos tre olika markägare fördelat på två i Skåne och en i Halland se Tabell 1 nedan.

Tabell 1. Beståndsobjekt som användes vid försöken

Bestånd	Koordinater	Total Ålder (2008)	Medel diameter (cm)	SI (m)	Tidigare markanv.	Proveniens	Tidig. trdsgl.
Kronovall	55°31'N/ 13°40'E	18	12,5	G32	Skogsbruk	-	Gran
Bellinga	55°40'N/ 14°03'E	15	11,9	G34	Skogsbruk	Maglehem	Gran
Tönnersjöheden nummer 1	56°42'N/ 13°07'E	12	11,1	G30	Skogsbruk	Holbaek	Gran
Tönnersjöheden nummer 2	56°42'N/ 13°07'E	15	13,9	G33	Skogsbruk	Maglehem	Gran
Tönnersjöheden nummer 3	56°41'N/ 13°07'E	20	16,2	G33	Skogsbruk	Maglehem	Gran

Medeldiameter, (medeldiameter mätt i stubbhöjd cirka 30 centimeter ovan mark), SI, (Ståndortsindex, H100, där gran använts som bonitetsvisande trädslag).

2.1 Utläggning av försök

I varje bestånd fälldes sjuttiofem träd manuellt med motorsåg där stubbarna behandlades manuellt med sprayflaska med det aktuella preparatet. I tre av de olika bestånden valdes träd med lägre kvalitet, det vill säga krokiga, klena och grovgreniga träd som normalt hade gallrats bort vid en förstagallring. I de andra två bestånden lades en stickväg cirka fyra meter bred där alla träd fälldes. Stubbar som användes i försöket var de som var utan missfärgning på snittytan och hade en toppdiameter ≥ 10 centimeter.

Av de totalt sjuttiofem stubbarna behandlades femtio stycken och tjugofem stycken lämnades obehandlade som kontroller. Av de stubbar som behandlades blev tjugofem stycken behandlade med pergamentsvamp och tjugofem behandlade med urea. Eftersom försöken anlades på gammal skogsmark användes något högre stubbar för att om möjligt undvika tidigare infektion via rötterna av rotticka. Men även för att möjliggöra att en extratrissa skulle kunna kapas vid marknivå om det skulle finnas synliga tecken på infektion där vid insamlingstillfället. Stubbarna kapades cirka trettio centimeter ovan mark. Direkt efter att snittytan på stubben var färdigkapad (inom 5 sekunder) applicerades de olika preparaten på stubbarna. Hur mycket preparat som skulle användas på de olika stubbarna var beräknad utifrån diametern på stubben enligt en doseringsrekommendation om 1 l/m². Detta mättes upp

med hjälp av ett mätglas före appliceringen med sprayflaskehandtag gjordes. Pergamentsvampspreparatet blandades till varje morgon före användning enligt receptet från tillverkaren (Rotstop[®] S, Verdera Oy, Helsinki, Finland). Urean var redan färdigblandad 40 procentig lösning när den kom från tillverkaren (PS-stubbskydd, JL-Tuotteet Oy, Tampere, Finland). I båda preparaten fanns färg i den färdiga lösningen för att underlätta att se att täckningsgraden blev hundraprocentig. Vilken typ av behandling som den enskilde stubben fick avgjordes genom lottning innan försöket anlades i skogen. Ordningen blev pergamentsvamp 1,4,7,...,73, urea 2,5,8,..., 74 och kontroll 3,6,9,...,75. Diametern på stubbarna mättes med klave genom korsklavning vid utläggningen av försöket.

2.2 Insamling av försök

Tre månader efter att försöket hade anlagts samlades trissor in från stubbarna. De översta två centimetrarna kapades bort och lämnades i skogen. Omedelbart efter kapades en fem centimeter tjock trissa som togs in för analys. Alla trissor placerades direkt i fryspåse som förslöts men dock med lite luft kvar och sedan i en sopsäck för att minska risken för kontaminationer av rotticka vid insamlingstillfället. Efter att den fem centimeter tjocka trissan tagits från stubben kapades stubben ner till marknivå. Vid förekomst av missfärgning vid marknivå kapades ytterligare en trissa som förpackades enligt ovan och togs in för analys, trissans tjocklek var i detta fall cirka en centimeter. Varje trissa markerades med hjälp av en blyertspenna på ovansidan för att det skulle vara möjligt att urskilja vilken sida som var upp och ner vid senare analyseringstidpunkt. Trissorna sågades manuellt med motorsåg. För att undvika spridning av infektioner mellan stubbar vid kaptillfället kördes motorsågen på högt varv innan ett nytt kap utfördes. Detta för att om möjligt driva ut kvarvarande spån som kunde vara infekterade och spridas till nästkommande trissa. Trissorna placerades i kylrum varje dag efter avslutad insamling, där de fick ligga i väntan på inkubering och analysering.

2.3 Laboratorie analyser

Efter att insamlingen var färdig togs ett lämpligt antal trissor upp dagligen för inkubering i 7-10 dagar i mörk miljö i rumstemperatur (ca 20°C) för att sedan analyseras med avseende på förekomsten av rotticka i dess konidiestadium. Detta utfördes i ett stereomikroskop i 20 gångers förstoring som illustreras av Bild 1. Alla trissor märktes vid analyseringstillfället med spritpenna för att underlätta kontrollen av hela trissan som visas i Bild 2. Alla trissor analyserades på båda sidorna, på både 2 och 7 centimeters nivå. Det som noterades var förekomst av infektion av rotticka, hur många kolonier, area på kolonierna samt var på trissan som infektionen hittades, om den förekom i splint- eller kärnved. Vid mätningen av arean kunde en koloni som minst vara 0,5 cm², eftersom det var svårt att rita en mindre area när man markerade ut kolonierna med en spritpenna på trissorna.

Efter att alla trissor analyserats och en snabb sammanställning till preliminära resultat hade gjorts kunde man se att det förekom väldigt stor spridning i resultaten mellan de olika lokalerna. Eftersom sportrycket varierar mellan olika årstider, och väderförhållande kan det påverka antalet infektioner vid de olika utläggningstidpunkterna. Alltså skulle det kunna vara en förklaring till variationen i resultatet från första insamlingen. Detta gjorde att ytterligare en insamling av ett bestämt antal trissor utfördes för att om möjligt förklara de befintliga resultaten. Syftet med andra insamlingen var att se om det förekom skillnader i

infektionsfrekvens mellan den första- och andra insamlingen. Detta skulle i så fall kunna bevisa att det förekommit lågt sportryck vid utläggningen av försöket i juni.

Vid den andra insamlingen användes tre av totalt fem lokaler. Där togs det tio stycken trissor från kontrollstubbar, alltså stubbar som inte varit behandlade tidigare och visat sig vara infekterade vid första analyseringen. Det samlades även in trissor från stubbar som vid utläggningen av försöket ansågs vara infekterade av rotticka, således stubbar som aldrig användes bland de 75 stycken i försöket. Detta gjordes för att se om det verkligen var rotticka som återfunnits. Eftersom om rotticka redan funnits i beståndet innan utläggningen, borde även sporinfektioner vara tänkbart förekommande. Andra insamlingen gjordes i början på november och stubbarna hade då varit exponerade sedan i september. Vid andra insamlingen kapades inget bort utan en trissa som var cirka 1 centimeter tjock kapades direkt från stubben och lades därefter på samma vis som vid första insamlingen i en plastpåse som förslöts och paketerades i en sopsäck.

Den andra insamlingen analyserades på likvärdigt sätt som tidigare gjorts.



Bild 1. Stereomikroskop och trissa vid analysering. *Foto: Henrik Pålsson*



Bild 2. Hur trissorna märktes vid analysering. *Foto: Henrik Pålsson*

2.4 Isolering av art och arttest

Isolering av konidiesporer av rotticka utfördes enligt Swedjemark och Stenlind (1993). Trissorna valdes slumpmässigt genom att ta de tio första som var infekterade från varje lokal. Isolering utfördes med hjälp av en steriliserad beredningsnål som försiktigt tilläts vidröra en konidie. Nålen ströks sedan av i en agarplatta som fick inkuberas i 4-5 dagar i rumstemperatur (20°C). Därefter kontrollerades agarplattan för att se om isoleringen lyckats eller inte. Om isoleringen misslyckats gjordes en omisolering av samma trissa en gång till. I vissa fall kunde en omisolering vara omöjlig på grund av att konidierna inte fanns kvar vid nästa isoleringstillfälle. I ett sådant fall kunde inte arttestet genomföras på den trissan.

Vid lyckat resultat renodlades mycelet från isoleringsagarn till en ny agarplatta, detta genomfördes i en sterilbänk för att minska risken för kontaminationer vid renodlingen. Renodlingen fick sedan växa i ytterligare 4-5 dagar i rumstemperatur. Därefter kontrollerades renodlingen och tejpades för att sättas i kylskåp i väntan på arttest.

Arttestet utfördes sedan enligt Korhonen (1978).

2.5 Beräkningar och statistik

Efter analyseringen sammanställdes alla observationer av rotticka och beräkningar utfördes. Vid beräkningarna användes alla infektioner oavsett var de fanns i stubbnivå och placering, om det fanns i splint- eller kärnved. De enda infektioner som inte användes var från de trissor som konstaterades ha infektion på båda sidorna alltså på 2 och 7 centimeters nivå och även infektion på den extra trissa som tagits vid marknivå för att det fanns missfärgning vid insamlingstillfället. Beräkningar av infektionsfrekvensen utfördes genom att ta antalet infektioner per lokal och dela det med antalet stubbar per lokal som försöket innehöll.

Vid beräkning av antal, storlek och area av infekterade kolonier användes enbart stubbar med infektion. Kontrolleffektiviteten av en behandling beräknades genom att jämföra den relativa skillnaden i infekterad area mellan behandlade stubbar och kontrollstubbar. Vid beräkningen av kontrolleffektiviteten inkluderades stubbar utan infektion.

Beräkningar utfördes också på var infektionsplacering hittades i stubbarna, här användes alla infektioner som hittades på alla nivåer i stubben.

Värdena testades sedan med hjälp av statistik programmet SAS version 8 i en variansanalys procedur GLM, om det fanns någon signifikant skillnad mellan de olika behandlingarna.

3. Resultat

3.1 Infektionsfrekvens

På alla lokaler som användes i försöket kunde rotticka återfinnas. Resultaten varierade mycket mellan de olika lokalerna, även mellan de olika behandlingarna. På två av lokalerna var infektionsfrekvensen relativt hög. De högsta nivåerna av infektion hittades på kontrollstubbar och pergamentsvamp som hade 73,9 % respektive 75 %. Dessa nivåer hittades endast på en av de fem lokalerna. I resterande var det kontrollstubbar som hade den högsta infektionsfrekvensen. Med en variation från 4 % upp till 29,2 % som kan ses i Tabell 2 nedan. Urea var den behandling som gav minst infektioner på alla lokaler, med en variation i infektionsfrekvens från 0 % till 8 %. Statistiskt sett visade behandlingarna dock inte någon signifikant skillnad ($p \geq 0,1$).

Tabell 2. Infektionsfrekvens av rotticka på infekterade stubbar och kontrolleffektivitet på de olika lokalerna

Lokal	Frekvens stubbar infekterade av rotticka (%)			Kontroll effektivitet (reducering av infekterad area på stubbarna; %)	
	<i>P. gigantea</i>	Urea	Kontroll	<i>P. gigantea</i>	Urea
Kronovall	4	4	8	80	54,2
Bellinga	75	4	73,9	64,2	99,7
Tönnersjöheden nummer 1	4,2	8	8	69,7	0
Tönnersjöheden nummer 2	0	0	4	100	100
Tönnersjöheden nummer 3	13	4	29,2	24	97,5
Medel totalt	19,2	4	24,6	67,6	61,5

Medel, (Medelvärde beräknat på alla lokaler tillsammans),
Kontrolleffektivitet, (innebär den relativa skillnaden i infekterad area mellan behandlade stubbar och kontrollstubbar, där stubbar utan infektion är medräknade).

3.2 Medelantal kolonier av rotticka

Antalet kolonier på infekterade stubbar var mycket varierande mellan de olika lokalerna. Bellinga och Tönnersjöheden 3 uppvisade de högsta antalen kolonier per infekterad trissa se Tabell 3. Av behandlingarna var det kontrollerna som hade högst antal kolonier på alla lokaler utom en, där urea var något högre. Det bör nämnas att på den lokalen återfanns väldigt få infektioner vilket troligen ger missvisande resultat. Inga av behandlingarna påvisade någon signifikant skillnad ($p \geq 0.1$).

Tabell 3. Medelvärde av antal, storlek och infekterad area (arean av rotticka/total trissarea av infekterade stubbar) av rottickeinfektioner i infekterade stubbar på de olika lokalerna

Lokal	Medelantal kolonier rotticka på infekterade stubbar (st)			Medelstorleken på kolonier av rotticka på infekterade stubbar (cm ²)			Areal av rotticka/total trissarea av infekterade stubbar (%)		
	<i>P.g</i>	Urea	Kontroll	<i>P.g</i>	Urea	Kontroll	<i>P.g</i>	Urea	Kontroll
Kronovall	1	3	2	0,5	1	1	0,5	0,5	0,63
Bellinga	10,4	2	14,5	3,7	0,5	10,1	1,75	0,3	4,8
Tönnersjöheden nummer 1	1	1,5	1,5	0,5	1,5	0,75	0,6	1	0,9
Tönnersjöheden nummer 2	0	0	1	0	0	2	0	0	1,25
Tönnersjöheden nummer 3	2,7	1	3,1	5,5	0,5	3,1	1,2	0,4	0,6
Medel totalt	3,02	1,5	4,42	2,04	0,7	3,39	0,81	0,44	1,63

Värdena är medelvärden för alla infekterade stubbar oavsett nivåplacering av infektionen i stubben, dvs. infektioner på undersidan av trissan är inkluderade, och stubbar utan infektion är borttagna. (*P.g* förkortning för *Phlebiopsis gigantea*.)

3.3 Medelstorleken på kolonier av rotticka

Storleken på kolonierna varierade även dem mycket mellan de olika lokalerna och behandlingstyp. Variationen följer ganska bra mönstret som antalet kolonier påvisade. Men det finns en antydning till lite större variation mellan de olika behandlingarna. Pergamentsvamp visar på mindre storlek av kolonier på fyra lokaler, det är bara Tönnersjöheden 3 där resultatet är något högre än kontrollerna. Urea har också i de flesta fall bättre resultat än vad kontrollerna påvisar. Men värdena är inte signifikant skilda för någon behandling ($p \geq 0,1$).

3.4 Area infekterad av rotticka

Den infekterade arean som beräknades från de olika trissorna visade även den på en likvärdig variation mellan lokalerna som antal- och medelstorleken på kolonier gjorde. Pergamentsvamp och urea visar även här på bättre resultat än vad kontrollstubbarna gör. Värdena är dessa inte heller signifikant skilda ($p \geq 0,1$).

3.5 Infektionsplacering

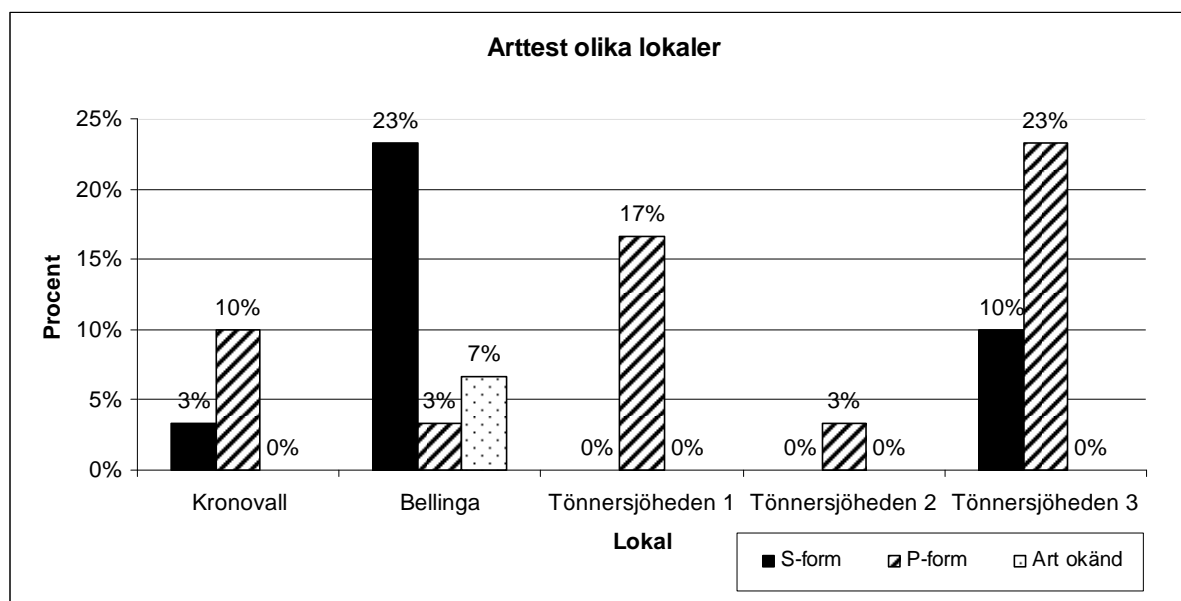
Vid analyseringen konstaterades även var infektionen återfanns på trissorna. Av totalt 375 trissor hittades 94 infektioner på båda sidorna. Av dem hittades 70 % i gränsen mellan splint och kärnveden, 12 % i enbart splintveden, 12 % i gränsen mellan bark och splintved och 6 % hittades i kärnveden se Tabell 4 nedan.

Tabell 4. Visar var på trissorna infektionerna återfanns

Infektionsplacering	Antal infektioner (st.)	Procent (%)
Kärna	6	6
Split/kärna	66	70
Splint	11	12
Splint/bark	11	12
Totalt	94	100

3.6 Arttest

Totalt isolerades konidiesporer av rotticka från 37 stycken olika trissor, som sedan testades med avseende på art. Totalt var det 65 % som tillhörde P-formen, 30 % var S-form och 5 % kunde inte konstateras vilken art det var. Vid avläsningen av testen visade det sig finnas stor variation mellan de olika lokalerna och förekomsten av de olika arterna av rotticka. På de olika lokalerna hittades båda arterna (S- och P-formen) på tre av de totalt fem lokalerna. Intressant var att S-formen var den mest frekvent förekommande arten på en av dessa. Medan P-formen var den mest frekvent förekommande på de andra lokalerna. Resultatet är illustrerat i Figur 2 nedan.



Figur 2. Skillnaden mellan de olika lokalerna i artförekomst av rotticka (Utan extramaterialet som samlades in vid senare tillfälle).

3.7 Extrainsamling

Resultatet från extrainsamlingen visar även den på variation mellan de olika lokalerna. Tanken med extrainsamlingen var att se om det blivit mer infektioner på stubbarna efter att första insamlingen gjorts i september. Resultaten visar på att infektionsfrekvensen som hittades vid extrainsamlingen är likvärdig med resultaten på kontrollstubbar från första insamlingen. På Tönnersjöheden 3 var infektionsfrekvensen 29,2 % vid första insamlingen och vid den extra 30 %. Samma samband ses på Tönnesjöheden 2 och Kronovall där infektionsfrekvensen var 4 % respektive 8 % vid första insamlingen och vid extrainsamlingen var det 0 % respektive 10 %, resultatet visas i Tabell 5 nedan. Vid extrainsamlingen togs även trissor från stubbar som inte använts i första försöket på grund av att de ansågs vara infekterade av rotticka. Resultatet från detta visas i Tabell 6 nedan. På två av de totalt tre lokalerna, Kronovall och Tönnersjöheden 3 återfanns rotticka. Infektionsfrekvensen var 33 % på båda dessa lokaler. På Tönnersjöheden 2 påträffades inga stubbar som ansetts vara infekterade sedan tidigare. Därav kunde ingen rotticka konstateras på denna lokal.

Tabell 5. Visar resultatet från extrainsamlingen av de trissor som inte varit behandlade sedan tidigare på de olika lokalerna.

Lokal	Infektions frekvens (%)	Medelantal kolonier rotticka på infekterade stubbar (st.)	Medelstorlek på kolonierna av rotticka på infekterade stubbar (cm ²)	Arean av rotticka/total trissarea av infekterade stubbar (%)
Kronovall	10	1	0,5	0,33
Tönnersjöheden nummer 2	0	0	0	0
Tönnersjöheden nummer 3	30	2,3	0,84	0,18

Alla värden är medelvärden för varje lokal.

Tabell 6. Visar resultatet från extrainsamlingen av de trissor som ansågs ha infektion sedan tidigare på de olika lokalerna

Lokal	Infektions frekvens (%)	Medelantal kolonier rotticka på infekterade stubbar (st.)	Medelstorlek på kolonierna av rotticka på infekterade stubbar (cm ²)	Arean av rotticka/total trissarea av infekterade stubbar (%)
Kronovall	33	5,5	2,75	2
Tönnersjöheden nummer 2	0	0	0	0
Tönnersjöheden nummer 3	33	8,5	12,75	3,4

Alla värden är medelvärden för varje lokal.

4. Diskussion

Resultatet från studien antyder att stubbehandling av hybridlärk med pergamentsvamp och urea kan ha en effekt mot infektion av rotticka. Av de två behandlingspreparaten var urea det som visar bäst resultat genom hela försöket. På två av lokalerna hittades mycket infektion av rotticka och både av S- och P-formen, medan det var väldigt sparsamt med infektioner på de andra tre lokalerna. Detta medförde att det förekommer ganska stora variationer i resultatet mellan de olika lokalerna. Vid beräkningen av resultaten har ett antal olika parametrar räknats fram för att underlätta jämförelsen mellan de olika behandlingarna. Den stora variationen mellan lokalerna gjorde dock att statistikberäkningen försvårades.

På de två lokaler med högst infektionsfrekvens, Bellinga och Tönnersjöhjeden 3, har urea bara en infektionsfrekvens som är 4 % på respektive lokal medan kontrollstubbar har 73,9 respektive 29,2 %. Pergamentsvamp visar inte lika trovärdiga resultat som urea gör på dessa två lokalerna. Pergamentsvamp har på Bellinga något högre infektionsfrekvens än kontrollerna 75 % jämfört med 73,9 %. Varför det har blivit på detta viset kan ifrågasättas, då pergamentsvamp visar bättre resultat på Tönnersjöhjeden 3 där infektionsfrekvensen bara är 13 % mot 29,2 % för kontrollerna. En tänkbar orsak kan vara att det redan funnits infektioner i de stubbar som behandlats på Bellinga. Det är svårt att vid utläggningen helt försäkra sig om att stubbar som används i försöket är fria från infektioner av rotticka. Eftersom försöken anlades på lokaler som tidigare varit skogsmark och beskogade med gran finns det en möjlighet att rotticka funnits i de tidigare bestånden. Detta innebär en risk att infektioner av rotticka kan överföras till nästkommande generation skog (Rönnerberg & Vollbrecht, 1999).

Även om tvärsnittet på stubbar undersöktes noggrant med avseende på missfärgning vid utläggningen av försöket, är det svårt att helt fransäga sig att det funnits infektion där från början. För att undkomma detta problem användes högre stubbar vid utläggningen; cirka 30 centimeter ovan mark för att vid insamlingen möjliggöra att en trissa vid marknivå kunde samlas in i fall missfärgning förekom där. Vid analysering konstaterades några osäkra fall där det sannolikt förekommit rotticka i stubben redan innan utläggningen av försöket, eftersom det påträffades infektion på alla trissor som tagits från den stubben. Alltså på både den 5 centimeter tjocka trissan och den som togs vid marknivå. I detta fall uteslöts en sådan stubbe helt från försöket. Det bör även nämnas att fallet var det omvända vid några av de andra stubbar, där infektion hittades enbart på den 5 centimeter tjocka trissan men ingen infektion kunde konstateras på den trissan som tagits vid marknivå. I dessa fall användes stubben givetvis i försöket. Det som talar emot att det skulle vara befintliga infektioner i beståndet som påverkat resultatet är att urea visar på betydligt lägre infektionsfrekvens på samma lokal. Därför bör inte befintliga infektioner vara ett stort problem i denna studie.

Det finns andra tänkbara anledningar som kan ha påverkat resultatets utseende. Det finns alltid en risk för kontaminationer vid insamlingstillfället. Risken för kontaminationer vid insamlingstillfället innebär att man får infektioner från att man kapar till att man fått ner trissan i en plastpåse. Det som talar emot kontaminationer i detta fall är att det inte hittades mycket infektion på alla lokaler och det vore konstigt om det lyckats på tre lokaler och helt misslyckas på två, samtidigt som att Urea uppvisar bra resultat på alla lokaler. Detta tyder på att de infektioner som hittades inte var från kontaminationer vid insamlingen. Fler tänkbara felkällor kan vara att man sprider infektioner från infekterade stubbar till friska vid både utläggning och insamling med motorsågen. Detta undveks genom att köra sågen på högt varv innan varje kap utfördes så att spån som kunde vara infekterade försvann. Därmed bör inte detta vara ett stort problem, samt att de flesta liknande studier utförs på detta sätt (Korhonen

et al, 1994; Berglund & Rönnberg 2004; Rönnberg et al, 2006). Även om det förekommer en viss mängd med kontaminationer och felaktiga infektioner i resultatet, vilket är realistiskt i ett försök som anläggs på detta sätt, borde slumpen fördela kontaminationerna lika över alla behandlingarna.

På lokalerna Tönnersjöheden 1, 2 och Kronovall är resultaten raka motsatsen till Bellinga och Tönnersjöheden 3 med ytterst få infektioner per lokal och behandling. En förklaring kan vara att det var mycket lågt sportryck vid utläggningstillfället, detta kan dock ej motbevisas eftersom inga sporfallor användes vid utläggning av försöket. Detta hade varit ett enkelt sätt att motbevisa påståendet, vilket bör beaktas om fler försök ska anläggas på liknande sätt. Det som talar för att det var högt sportryck vid anläggningen av försöket är att det var klart, vackert väder, 20-24°C mitt på dagen vid utläggningen av försöket i första veckan av juni. Enligt den forskning som tidigare gjorts ska sporproduktion och spridningen av sporer vara högst under dessa förhållanden (Redfern & Stenlid, 1998). Det som kan ha minskat infektionsfrekvensen är att temperaturen blivit för hög på stubbytorna under för lång tid. Stubbyt看 som överstiger 40°C i mer än två timmar gör att risken för infektion minskar markant (Redfern & Stenlid, 1998). Dock förekommer studier som visar på att detta inte alls är av betydelse, utan att infektioner sker även vid höga temperaturer på stubbytan (Bendz-Hellgren & Stenlid, 1998). I denna studie är sannolikheten liten att temperaturen på stubbytorna överstigit 40°C eftersom det var täta bestånd som försöken anlades i och stubbarna var beskuggade under större delen av dagen. Resultaten styrker även detta antagande genom att inte alla lokaler har låg infektionsfrekvens, vilket borde ha varit fallet eftersom det var likvärdigt väder alla dagar som utläggningen utfördes.

Eftersom det fanns så stor variation inom de olika lokalerna, genomfördes en extrainsamling. Denna genomfördes i början av november och syftet var att se om det blivit fler infektioner från och med det att första insamlingen genomfördes i september fram till och med november. Anledning till varför vi ville veta detta var att det skulle kunna bevisa att det förekommit lågt sportryck under utläggningen i juni. Resultatet från detta visade ingen större differens från tidigare insamling. Infektionsfrekvensen var ungefär av samma nivå vid första insamlingen som vid extrainsamlingen, vilket tyder på att sportrycket varit lågt på dessa lokaler oavsett årstid. Lågt sportrycket är därför en tänkbar förklaring till de låga infektionsfrekvenserna på Tönnersjöheden 1, 2 och Kronovall. Vid extrainsamlingen togs även trissor från stubbar som vid utläggningen i juni ansågs vara infekterade, dessa stubbar användes inte i försöket då. Syftet med att samla in trissor från dessa stubbar var för att se om det verkligen varit rotticka som återfunnits. Detta skulle i så fall bevisa att sporspridning kunde förväntas i dessa bestånd, för om rottickan finns i beståndet bör även sporspridning förekomma. De trissor som samlades in visade att rotticka förekommit på två av de tre lokalerna, Kronovall och Tönnersjöheden 3. På Tönnersjöheden 2 hittades inga stubbar vid extrainsamlingen som ansetts vara infekterade vid utläggningen i juni. Totalt på denna lokal återfanns endast en trissa som var infekterad av rotticka av alla trissor som samlats in vid alla tillfällen. Slutsatsen som kan dras från extrainsamlingen av de tidigare infekterade stubbarna är att på Kronovall och Tönnersjöheden 3 bör det ha förekommit sporspridning, medan det förmodligen varit mycket dåligt på Tönnersjöheden 2.

Resultaten från statistikberäkningarna visade att inga värden var signifikant skilda från varandra oavsett vilken nivå i stubben som användes, alltså ingen skillnad förekom oavsett om enbart infektionsresultat för ovan-, undersidan eller om medelvärdet för båda sidorna användes. I detta fall kan det diskuteras om det verkligen är lämpligt att använda sig av statistiska beräkningar eftersom det är så pass få sampel vilket gör att sannolikheten för att få signifikanta skillnader är relativt små.

Som tidigare skildrats är denna studie den första som testar stubbehandling av hybridlärk i fältförsök. Den enda kända studie som berört ämnet tidigare är den som utfördes av Thomsen & Jacobsen 2001 som testade Rotstop[®] funktion på trissor av hybridlärk i laboratorium. Den studien visade på att Rotstop[®] effektivt kunde stoppa tillväxten av rotticka i trissor av lärk, vilket denna studie inte kan stödja fullt ut. Fler studier fordras för att fastställa den slutsatsen. Ingen studie har tidigare testat urea på hybridlärk. De studier som finns har gjorts på gran. När det gäller försök och studier gällande stubbehandling finns det många studier som påvisar pergamentsvampens effektivitet i bestånd av gran: Korhonen et al, 1994; Berglund 2005; Nicolotti & Gonthier, 2005; Rönnberg et al., 2006.

Det finns även många försök som visar att urea är effektivt i granbestånd: Korhonen et al, 1994; Brantberg et al 1996; Johansson et al., 2002; Oliva et al, 2008. De studier som utförts på pergamentsvamp visar att det förekommer variation mellan de olika studiernas resultat (Korhonen et al, 1994; Berglund & Rönnberg, 2004). Sammanfattningsvis visar resultaten från studierna på gran att pergamentsvamp är ett effektivt skydd mot rotticka i granbestånd, vilket även urea gör. I Studier där jämförelser mellan pergamentsvamp och urea gjorts visar pergamentsvamp på en viss fördel (Korhonen et al, 1994; Nicolotti & Gonthier, 2005).

Vid en jämförelse mellan resultaten från denna studie med resultat som är gjorda i granbestånd finns det likheter. Det som gör det svårt att vetenskapligt jämföra denna studie med dem som utförts i granbestånd är att resultaten inte kan påvisa någon signifikant skillnad mellan behandlingarna och att det är två helt skilda trädslag. Bortser man från detta, går det att göra en viss jämförelse. Exempelvis uppvisar de stubbar som behandlats med urea mycket lägre infektionsfrekvens än vad kontrollstubbar gör, vilket är likvärdigt med resultaten presenterade i: Korhonen et al, (1994); Brantberg et al (1996) och Nicolotti & Gonthier, (2005). Pergamentsvamp visar också på en reduktion av rotticka, men inte lika trovärdigt som resultaten från de studier som utförts på gran (Korhonen et al, 1994; Berglund 2005; Nicolotti & Gonthier, 2005; Rönnberg et al, 2006).

Det utfördes även ett arttest i studien. Totalt testades 37 stycken olika infektioner av rotticka med avseende på vilken art det var. Resultatet från detta visade att båda arterna, S- och P-formen av rotticka förekom på tre av de totalt fem lokalerna. De studier som tidigare gjorts visar att det främst är P-formen som angripit hybridlärk. Att S- formen hittades kan innebära att S-formen kan fortleva i stubbar i bestånd av hybridlärk, vilket kan innebära att överföring till exempelvis gran i ett blandbestånd skulle vara möjligt. Det kan även vara så att S- formen fortlever under hela omloppstiden och sprids till nästkommande generationer. Detta kan vara av intresse om målet är att minska andelen rotticka genom olika trädslagsval i framtiden.

Sammanfattningsvis så vill jag poängtera att denna studie inte kan bevisa statistiskt sett att stubbehandling med pergamentsvamp och urea är ett effektivt skydd mot sporinfektioner av rotticka i bestånd av hybridlärk. Dock visar den på tydliga tendenser att både pergamentsvamp och urea har en minskande effekt, där urea har en viss fördel jämfört med pergamentsvamp. Som jag presenterat i denna studie förekommer det en rad olika faktorer som kan ha inverkat på det slutliga resultatet. Detta bör beaktas vid ytterligare försök av ämnet för att fastställa ett mer konkret resultat.

Referenser

- Bendz-Hellgren, M., Lipponen, K., Solheim, H. & Thomsen, I.M. 1998. The Nordic Countries. Kapitel 17 i: Woddward, S., Stenlid, J., Karjalainen, R. & Hüttermann, A. *Heterobasidion annosum: Biology, ecology, impact and control*. CAB International, 589 pp. ISBN 0-85199-275-7
- Berglund, M. 2005. *Infection and Growth of Heterobasidion spp. In Picea abies*. SLU, Universitatis Agriculture Sueciae 2005: 36. *Doctoral thesis*, Faculty of Forest Science, Alnarp, Sweden. ISBN 91-576-7035-8
- Berglund, M. & Rönnerberg, J. 2004. Effectiveness of treatment of Norway spruce stumps with *Phlebiopsis gigantea* at Different rates of coverage for the control of *Heterobasidion*. *Forest Pathology* 34: 233-243.
- Brantberg, P.-O., Johansson, M. & Seeeger, P., 1996. Effects of season and urea treatment on infection of stumps of *Picea Abies* by *Hetrobasidion annosum* in stands on former alable land. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 11: 261-268
- Greig, B. J. W. & Pratt, J. E. 1976. Some observations on the longevity of *Fomes annosus* in conifer stumps. *European Journal of Forest pathology*. 6, 250-253.
- Hodges, C. S. 1969. Modes of infection and spread of *Fomes annosus*. *Annual review of Phytopathology*. 7, 247-266
- Isomäki, A. & Kallio, T. 1974. Consequences of injury caused by timber harvesting machines o the growth and decay of spruce (*Picea abies*) (L.) Karst.). *Acta Forestalia Fennica*. 136: 1-25.
- Johansson, S.M., Pratt, J.E. & Asiegbu, F.O. 2002. Treatment of norway spruce and Scots pine stumps with urea against the root and butt rot fungus *Heterobasidion annosum* – possible modes of action. *Forest Ecology and Management*, 157: 87-100.
- Kohronen, K. 1978. Intersterility groups of *Heterobasidion annosum*. *Communicationes Insituti Foresalis Fenniae*, 94: 1-25
- Kohronen, K., Lipponen, K., Bendz, M., Johansson, M., Ryen, I., Venn, K., Seiskari, P. & Niemi, M., 1994. Control of *Heterobasidion annosum* by stump treatment with ”Rotstop”, a new commercial formulation of *Plebiopsis gigantean*. I Johansson, M. & Stenlid, J. *Proceedings of the 8th International Conference on Root and Butt Rots*. 675-685. SLU, Uppsala.
- Kohronen, K., Capretti, P., Karjalainen, R. & Stenlid, J. 1998. Distribution of *Heterobasidion annosum* intersterility groups in Europe. Kapitel 6 i: Woddward, S., Stenlid, J., Karjalainen, R. & Hüttermann, A. *Heterobasidion annosum: Biology, ecology, impact and control*. CAB International, 589 pp. ISBN 0-85199-275-7
- Larsson-Stern, M., Stener L-G. & Ekö P-M. 2005. Hybridlärk – ett bra komplement till gran i södra Sverige. Resultat nr 16, Skogforsk.

- Mårtenson, S. 2007. Förekomst av rotticka i första generationens lärk på tidigare betes- och åkermark. SLU, Institutionen för sydsvensk skogsvetenskap. *Examensarbete* nr: 100
- Niemelä, T. & Korohnen, K. 1998. Taxonomy of the Genus *Heterobasidion*, Kapitel 2 i: Wodward, S., Stenlid, J., Karjalainen, R. & Hüttermann, A. *Heterobasidion annosum: Biology, ecology, impact and control*. CAB International, 589 pp. ISBN 0-85199-275-7
- Nicolotti, G. & Gonthier P. 2005. Stump-treatment against *Heterobasidion* with *Phlebiopsis gigantea* and some chemicals in *Picea abies* stands in the western Alps. *For. Path.* 35: 365-374.
- Oliva, J., Samils, N., Johansson, U., Bendz-Hellgren, M. & Stenlid, J. 2008. Urea treatment reduced *Heterobasidion annosum* s.l. root rot in *Picea abies* after 15 years. *Forest Ecology and Management*. 255: 2876-2882
- Redfern, D.B & Stenlid, J. 1998. Spore dispersal and infection Kapitel 7 i: Wodward, S., Stenlid, J., Karjalainen, R. & Hüttermann, A. *Heterobasidion annosum: Biology, ecology, impact and control*. CAB International, 589 pp. ISBN 0-85199-275-7
- Rennerfeldt, E. 1946. Om rottrötan (*Polyporus annosus* Fr.) Dess utbredning och sätt att uppträda. *Meddelande från Statens Skogsforskningsinstitut*, 35: 8, sid, 1-85
- Rishbeth J. 1951a. Observations on the Biology of *Fomes annosus*, with Particular References to East Anglian Pine Plantations. II. Spore Production, Stump Infection, and Saprophytic Activity in Stumps. *Annals of Botany*. 15: 1-21.
- Rishbeth, J. 1951b. Observations on the biology of *Fomes annosus*, with particular reference to East Anglian pine plantations. III. Natural and experimental infection of pines, and some factors affecting severity of the disease. *Annals of Botany*. 15, 221-246.
- Rishbeth, J. 1952. Control of *Fomes annosus* Fr. *Forestry* 25: 41-50
- Rishbeth J. 1963. Stump protection against *Fomes annosus*. III. Inoculation with *Peniophora gigantea*. *Annals of applied Biology*, 52: 63-77.
- Rönnerberg, J. & Vollbrecht, G. 1999. Early infection by *Heterobasidion annosum* in *Larix x eurolepis* seedlings planted on infested sites. *European Journal of Forest pathology*. 29: 81-86
- Rönnerberg, J., Sidrov, E. & Petrylajtè, E. 2006. Efficacy of different concentrations of Rotstop[®] and Rotstop[®]S and imperfect coverage of Rotstop[®]S against *Heterobasidion* spp. spore infection on Norway spruce stumps. *Forest Pathology*. 36: 422-433
- Stenlid, J., Swedjemark, G. & Vollbrecht, G. 1995. Rottröta drabbar inte bara gran SLU, Fakta Skog 12: 4 sid.
- Stenlid, J & Redfern, D.B 1998. Spread within the tree Stand, Kapitel 8 i: Wodward, S., Stenlid, J., Karjalainen, R. & Hüttermann, A. *Heterobasidion annosum: Biology, ecology, impact and control*. CAB International, 589 pp. ISBN 0-85199-275-7

Stenlid, J., Rönnerberg, J. & Vollbrecht, G. 2000. Rutten forskning Hjälper skogen. Skog & Forskning 1: 31-35

Thomsen, I.M & Jacobsen, J.B. 2001. Testing of Rotstop on sitka spruce, douglas-fir and larch. I: La flamme, G., Bérubé, J. A., Bussières, G., Root and Butt Rots of Forest trees, 10th Int. conf. On root and butt rots, proceedings of the IUFRO Working Party 7.02.01, Québec City, Canada, September 16-22, 2001, sid, 216-220.

Thor, M. 2001. Sverige trea i Europa på stubbehandling mot rotröta. Resultat nr 15, Skogforsk.

Vollbrecht, G. & Stenlid, J. 1999. Transfer of the P-type of *Heterobasidion annosum* from oldgrowth stumps of *Picea abies* to *Picea abies* and *Larix x eurolepis*. *European Journal of Forest Pathology*. 29: 153-159.

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

Bilaga 1 - Grunddata

Bilaga 1. Grunddata (Lokal: 1 = Kronovall, 2 = Bellinga, 3 = Tönnersjöheden 1, 4 = Tönnersjöheden 2, 5 = Tönnersjöheden 3, Trissnr: Trissnummer 1-75 för varje lokal, Upp/ner: 1 = Ovansidan på trissan, 0 = Undersidan på trissan, Medel diam: Medeldiameter för varje trissa, Tot. area: Den totala arean för varje trissa, Behandling: 1 = Pergamentsvamp, 2 = Urea, 3 = Kontroll, Föko. H.a: Förekomst av rotticka 1 = Förekomst, 0 = Ingen förekomst, Ant. Kol: Antal kolonier, T. area: Total area av kolonier, Inf. Plac: Infektionsplacering 1 = Kärna, 2 = splintved/kärna, 3 = splintved, 4 = Splintved/bark)

Lokal	Triss.nr	Upp/ner	Medel diam	Tot area	Behandling	Föko. H.a	Antal kol.	T.area	Inf. Plac.
1	1	1	11,8	108,4	1	0	0	0	0
1	1	0	11,8	108,4	1	0	0	0	0
1	2	1	11,8	109,4	2	0	0	0	0
1	2	0	11,8	109,4	2	0	0	0	0
1	3	1	10,7	89,1	3	0	0	0	0
1	3	0	10,7	89,1	3	0	0	0	0
1	4	1	11,8	108,4	1	0	0	0	0
1	4	0	11,8	108,4	1	0	0	0	0
1	5	1	16,5	213,8	2	0	0	0	0
1	5	0	16,5	213,8	2	0	0	0	0
1	6	1	12,8	128,7	3	0	0	0	0
1	6	0	12,8	128,7	3	0	0	0	0
1	7	1	17,7	246,1	1	0	0	0	0
1	7	0	17,7	246,1	1	0	0	0	0
1	8	1	15,3	182,7	2	0	0	0	0
1	8	0	15,3	182,7	2	0	0	0	0
1	9	1	10,8	90,8	3	0	0	0	0
1	9	0	10,8	90,8	3	0	0	0	0
1	10	1	15,5	188,7	1	0	0	0	0
1	10	0	15,5	188,7	1	0	0	0	0
1	11	1	16,6	216,4	2	0	0	0	0
1	11	0	16,6	216,4	2	0	0	0	0
1	12	1	11,9	110,3	3	1	1	1	2
1	12	0	11,9	110,3	3	1	1	0,5	3
1	13	1	18,0	254,5	1	0	0	0	0
1	13	0	18,0	254,5	1	0	0	0	0
1	14	1	17,3	233,7	2	0	0	0	0
1	14	0	17,3	233,7	2	0	0	0	0
1	15	1	11,8	108,4	3	0	0	0	0
1	15	0	11,8	108,4	3	0	0	0	0
1	16	1	10,3	82,5	1	0	0	0	0
1	16	0	10,3	82,5	1	0	0	0	0
1	17	1	11,1	95,9	2	0	0	0	0
1	17	0	11,1	95,9	2	0	0	0	0
1	18	1	10,8	90,8	3	0	0	0	0
1	18	0	10,8	90,8	3	0	0	0	0
1	19	1	14,0	152,8	1	0	0	0	0
1	19	0	14,0	152,8	1	0	0	0	0
1	20	1	11,7	106,6	2	0	0	0	0
1	20	0	11,7	106,6	2	0	0	0	0
1	21	1	11,0	94,2	3	0	0	0	0
1	21	0	11,0	94,2	3	0	0	0	0
1	22	1	12,7	125,7	1	0	0	0	0
1	22	0	12,7	125,7	1	0	0	0	0
1	23	1	12,3	118,8	2	0	0	0	0
1	23	0	12,3	118,8	2	0	0	0	0
1	24	1	9,5	70,1	3	0	0	0	0
1	24	0	9,5	70,1	3	0	0	0	0
1	25	1	11,5	103,9	1	0	0	0	0
1	25	0	11,5	103,9	1	0	0	0	0
1	26	1	13,0	131,7	2	0	0	0	0
1	26	0	13,0	131,7	2	0	0	0	0
1	27	1	10,8	91,6	3	0	0	0	0
1	27	0	10,8	91,6	3	0	0	0	0
1	28	1	10,3	82,5	1	0	0	0	0
1	28	0	10,3	82,5	1	0	0	0	0
1	29	1	10,1	80,1	2	0	0	0	0
1	29	0	10,1	80,1	2	0	0	0	0
1	30	1	11,6	105,7	3	0	0	0	0
1	30	0	11,6	105,7	3	0	0	0	0
1	31	1	10,9	92,5	1	0	0	0	0
1	31	0	10,9	92,5	1	0	0	0	0
1	32	1	11,3	99,4	2	0	0	0	0
1	32	0	11,3	99,4	2	0	0	0	0
1	33	1	11,8	109,4	3	0	0	0	0
1	33	0	11,8	109,4	3	0	0	0	0
1	34	1	12,2	115,9	1	0	0	0	0
1	34	0	12,2	115,9	1	0	0	0	0
1	35	1	11,0	94,2	2	0	0	0	0
1	35	0	11,0	94,2	2	0	0	0	0
1	36	1	12,2	116,9	3	0	0	0	0
1	36	0	12,2	116,9	3	0	0	0	0
1	37	1	14,5	165,1	1	0	0	0	0
1	37	0	14,5	165,1	1	0	0	0	0

Lokal	Triss.nr	Upp ner	Medel diam	Tot area	Behandling	Föko. H.a	Antal kol.	T.area	Inf. Plac.
1	38	1	11,3	99,4	2	0	0	0	0
1	38	0	11,3	99,4	2	0	0	0	0
1	39	1	12,4	119,8	3	0	0	0	0
1	39	0	12,4	119,8	3	0	0	0	0
1	40	1	11,4	102,1	1	0	0	0	0
1	40	0	11,4	102,1	1	0	0	0	0
1	41	1	13,2	136,8	2	0	0	0	0
1	41	0	13,2	136,8	2	0	0	0	0
1	42	1	13,0	131,7	3	0	0	0	0
1	42	0	13,0	131,7	3	0	0	0	0
1	43	1	11,7	106,6	1	0	0	0	0
1	43	0	11,7	106,6	1	0	0	0	0
1	44	1	10,0	78,5	2	0	0	0	0
1	44	0	10,0	78,5	2	0	0	0	0
1	45	1	11,1	95,9	3	0	0	0	0
1	45	0	11,1	95,9	3	0	0	0	0
1	46	1	12,9	130,7	1	0	0	0	0
1	46	0	12,9	130,7	1	0	0	0	0
1	47	1	10,9	92,5	2	1	1	0,5	2
1	47	0	10,9	92,5	2	1	2	0,5	2
1	48	1	11,2	97,6	3	1	2	0,5	2
1	48	0	11,2	97,6	3	0	0	0	0
1	49	1	11,1	96,8	1	0	0	0	0
1	49	0	11,1	96,8	1	1	1	0,5	2
1	50	1	15,4	185,1	2	0	0	0	0
1	50	0	15,4	185,1	2	0	0	0	0
1	51	1	13,8	148,5	3	0	0	0	0
1	51	0	13,8	148,5	3	0	0	0	0
1	52	1	12,5	122,7	1	0	0	0	0
1	52	0	12,5	122,7	1	0	0	0	0
1	53	1	11,2	98,5	2	0	0	0	0
1	53	0	11,2	98,5	2	0	0	0	0
1	54	1	10,3	83,3	3	0	0	0	0
1	54	0	10,3	83,3	3	0	0	0	0
1	55	1	16,2	204,8	1	0	0	0	0
1	55	0	16,2	204,8	1	0	0	0	0
1	56	1	13,9	150,7	2	0	0	0	0
1	56	0	13,9	150,7	2	0	0	0	0
1	57	1	11,8	109,4	3	0	0	0	0
1	57	0	11,8	109,4	3	0	0	0	0
1	58	1	11,0	94,2	1	0	0	0	0
1	58	0	11,0	94,2	1	0	0	0	0
1	59	1	13,2	135,8	2	0	0	0	0
1	59	0	13,2	135,8	2	0	0	0	0
1	60	1	12,2	115,9	3	0	0	0	0
1	60	0	12,2	115,9	3	0	0	0	0
1	61	1	12,2	116,9	1	0	0	0	0
1	61	0	12,2	116,9	1	0	0	0	0
1	62	1	11,8	109,4	2	0	0	0	0
1	62	0	11,8	109,4	2	0	0	0	0
1	63	1	16,0	201,1	3	0	0	0	0
1	63	0	16,0	201,1	3	0	0	0	0
1	64	1	12,5	122,7	1	0	0	0	0
1	64	0	12,5	122,7	1	0	0	0	0
1	65	1	10,2	80,9	2	0	0	0	0
1	65	0	10,2	80,9	2	0	0	0	0
1	66	1	13,5	143,1	3	0	0	0	0
1	66	0	13,5	143,1	3	0	0	0	0
1	67	1	10,9	93,3	1	0	0	0	0
1	67	0	10,9	93,3	1	0	0	0	0
1	68	1	14,3	160,6	2	0	0	0	0
1	68	0	14,3	160,6	2	0	0	0	0
1	69	1	13,6	145,3	3	0	0	0	0
1	69	0	13,6	145,3	3	0	0	0	0
1	70	1	13,5	142,1	1	0	0	0	0
1	70	0	13,5	142,1	1	0	0	0	0
1	71	1	10,5	85,8	2	0	0	0	0
1	71	0	10,5	85,8	2	0	0	0	0
1	72	1	15,4	186,3	3	0	0	0	0
1	72	0	15,4	186,3	3	0	0	0	0
1	73	1	15,2	181,5	1	0	0	0	0
1	73	0	15,2	181,5	1	0	0	0	0
1	74	1	10,9	92,5	2	0	0	0	0
1	74	0	10,9	92,5	2	0	0	0	0
1	75	1	11,1	95,9	3	0	0	0	0
1	75	0	11,1	95,9	3	0	0	0	0
2	1	1	17,5	240,5	1	1	6	2	2
2	1	0	17,5	240,5	1	1	1	0,5	3
2	2	1	12,8	128,7	2	0	0	0	0
2	2	0	12,8	128,7	2	0	0	0	0
2	3	1	10,5	85,8	3	0	0	0	0
2	3	0	10,5	85,8	3	0	0	0	0
2	4	1	10,1	79,3	1	0	0	0	0
2	4	0	10,1	79,3	1	0	0	0	0
2	5	1	10,4	84,9	2	0	0	0	0
2	5	0	10,4	84,9	2	0	0	0	0
2	7	1	12,5	121,7	1	1	3	0,5	2
2	7	0	12,5	121,7	1	1	4	3,5	2
2	8	1	9,4	68,7	2	0	0	0	0
2	8	0	9,4	68,7	2	0	0	0	0
2	9	1	10,1	80,1	3	0	0	0	0
2	9	0	10,1	80,1	3	0	0	0	0
2	10	1	10,2	80,9	1	0	0	0	0
2	10	0	10,2	80,9	1	1	6	4	2
2	11	1	11,2	97,6	2	0	0	0	0
2	11	0	11,2	97,6	2	0	0	0	0
2	12	1	14,1	156,1	3	1	14	28,5	2

Lokal	Triss.nr	Upp ner	Medel diam	Tot area	Behandling	Föko. H.a	Antal kol.	T.area	Inf. Plac.
2	12	0	14,1	156,1	3	1	7	26	2
2	13	1	14,2	157,3	1	1	7	7	2
2	13	0	14,2	157,3	1	1	3	2,5	2
2	14	1	13,6	145,3	2	0	0	0	0
2	14	0	13,6	145,3	2	0	0	0	0
2	15	1	10,2	80,9	3	1	8	7	2
2	15	0	10,2	80,9	3	1	17	19,5	2
2	16	1	9,9	77,0	1	1	6	1,5	2
2	16	0	9,9	77,0	1	1	7	3,5	2
2	17	1	18,5	267,4	2	0	0	0	0
2	17	0	18,5	267,4	2	0	0	0	0
2	18	1	10,3	83,3	3	0	0	0	0
2	18	0	10,3	83,3	3	0	0	0	0
2	19	1	11,2	97,6	1	1	1	1	2
2	19	0	11,2	97,6	1	1	11	4,5	2
2	20	1	14,5	164,0	2	1	2	0,5	4
2	20	0	14,5	164,0	2	0	0	0	0
2	21	1	14,0	152,8	3	1	1	0,5	2
2	21	0	14,0	152,8	3	1	4	2,5	2
2	22	1	12,1	114,0	1	0	0	0	0
2	22	0	12,1	114,0	1	0	0	0	0
2	23	1	10,6	88,2	2	0	0	0	0
2	23	0	10,6	88,2	2	0	0	0	0
2	24	1	11,1	96,8	3	1	27	7,5	2
2	24	0	11,1	96,8	3	1	35	26	2
2	25	1	12,4	120,8	1	1	4	1	2
2	25	0	12,4	120,8	1	1	9	4	2
2	26	1	11,4	102,1	2	0	0	0	0
2	26	0	11,4	102,1	2	0	0	0	0
2	27	1	10,0	77,8	3	1	7	2,5	2
2	27	0	10,0	77,8	3	1	7	7,5	2
2	28	1	11,5	103,0	1	1	5	2	2
2	28	0	11,5	103,0	1	1	8	4	2
2	29	1	10,6	88,2	2	0	0	0	0
2	29	0	10,6	88,2	2	0	0	0	0
2	30	1	11,1	96,8	3	1	1	0,5	3
2	30	0	11,1	96,8	3	1	6	3	2
2	31	1	12,2	116,9	1	0	0	0	0
2	31	0	12,2	116,9	1	0	0	0	0
2	32	1	10,5	85,8	2	0	0	0	0
2	32	0	10,5	85,8	2	0	0	0	0
2	33	1	11,4	102,1	3	0	0	0	0
2	33	0	11,4	102,1	3	1	5	2	2
2	34	1	15,1	179,1	1	1	2	0,5	2
2	34	0	15,1	179,1	1	1	12	4	2
2	35	1	10,9	93,3	2	0	0	0	0
2	35	0	10,9	93,3	2	0	0	0	0
2	36	1	10,8	90,8	3	1	4	3	2
2	36	0	10,8	90,8	3	1	1	0,5	2
2	37	1	10,7	89,9	1	0	0	0	0
2	37	0	10,7	89,9	1	0	0	0	0
2	38	1	13,7	146,3	2	0	0	0	0
2	38	0	13,7	146,3	2	0	0	0	0
2	40	1	13,6	145,3	1	0	0	0	0
2	40	0	13,6	145,3	1	0	0	0	0
2	41	1	13,9	150,7	2	0	0	0	0
2	41	0	13,9	150,7	2	0	0	0	0
2	42	1	12,6	124,7	3	0	0	0	0
2	42	0	12,6	124,7	3	1	1	0,5	4
2	43	1	11,5	103,9	1	1	20	3,5	3
2	43	0	11,5	103,9	1	1	20	5	3
2	44	1	13,8	149,6	2	0	0	0	0
2	44	0	13,8	149,6	2	0	0	0	0
2	45	1	11,0	94,2	3	1	1	0,5	2
2	45	0	11,0	94,2	3	1	2	1,5	2
2	46	1	13,1	133,8	1	1	1	0,5	2
2	46	0	13,1	133,8	1	0	0	0	0
2	47	1	10,4	84,1	2	0	0	0	0
2	47	0	10,4	84,1	2	0	0	0	0
2	48	1	15,1	179,1	3	0	0	0	0
2	48	0	15,1	179,1	3	1	1	0,5	2
2	50	1	13,2	136,8	2	0	0	0	0
2	50	0	13,2	136,8	2	0	0	0	0
2	51	1	12,3	117,9	3	0	0	0	0
2	51	0	12,3	117,9	3	0	0	0	0
2	52	1	10,5	86,6	1	1	1	0,5	4
2	52	0	10,5	86,6	1	0	0	0	0
2	53	1	12,4	119,8	2	0	0	0	0
2	53	0	12,4	119,8	2	0	0	0	0
2	54	1	12,0	112,2	3	1	1	0,5	2
2	54	0	12,0	112,2	3	1	6	2	2
2	55	1	11,3	100,3	1	1	4	0,5	4
2	55	0	11,3	100,3	1	1	1	0,5	4
2	56	1	10,1	79,3	2	0	0	0	0
2	56	0	10,1	79,3	2	0	0	0	0
2	57	1	11,3	99,4	3	0	0	0	0
2	57	0	11,3	99,4	3	0	0	0	0
2	58	1	12,2	116,9	1	0	0	0	0
2	58	0	12,2	116,9	1	1	2	0,5	4
2	59	1	11,6	104,8	2	0	0	0	0
2	59	0	11,6	104,8	2	0	0	0	0
2	60	1	10,2	80,9	3	1	9	3	2
2	60	0	10,2	80,9	3	1	10	4,5	2
2	61	1	14,1	155,0	1	1	21	4	2
2	61	0	14,1	155,0	1	1	14	2,5	2
2	62	1	11,6	105,7	2	0	0	0	0
2	62	0	11,6	105,7	2	0	0	0	0
2	63	1	12,8	128,7	3	0	0	0	0

Lokal	Triss.nr	Upp ner	Medel diam	Tot area	Behandling	Föko. H.a	Antal kol.	T.area	Inf. Plac.
2	63	0	12,8	128,7	3	0	0	0	0
2	64	1	10,0	78,5	1	1	1	0,5	4
2	64	0	10,0	78,5	1	0	0	0	0
2	65	1	11,3	99,4	2	0	0	0	0
2	65	0	11,3	99,4	2	0	0	0	0
2	66	1	10,7	89,1	3	1	4	2	2
2	66	0	10,7	89,1	3	1	8	1,5	2
2	67	1	10,2	80,9	1	1	3	0,5	2
2	67	0	10,2	80,9	1	1	3	0,5	2
2	68	1	10,0	78,5	2	0	0	0	0
2	68	0	10,0	78,5	2	0	0	0	0
2	69	1	11,2	97,6	3	1	2	0,5	4
2	69	0	11,2	97,6	3	1	3	0,5	4
2	70	1	10,6	88,2	1	0	0	0	0
2	70	0	10,6	88,2	1	0	0	0	0
2	71	1	10,7	89,1	2	0	0	0	0
2	71	0	10,7	89,1	2	0	0	0	0
2	72	1	10,3	83,3	3	1	4	1	3
2	72	0	10,3	83,3	3	1	12	3,5	3
2	73	1	11,1	96,8	1	1	1	0,5	4
2	73	0	11,1	96,8	1	1	1	0,5	4
2	74	1	10,2	80,9	2	0	0	0	0
2	74	0	10,2	80,9	2	0	0	0	0
2	75	1	18,0	253,1	3	1	24	6,5	2
2	75	0	18,0	253,1	3	1	14	6	2
3	1	1	11,1	96,8	1	0	0	0	0
3	1	0	11,1	96,8	1	0	0	0	0
3	2	1	12,3	117,9	2	0	0	0	0
3	2	0	12,3	117,9	2	0	0	0	0
3	3	1	11,3	99,4	3	0	0	0	0
3	3	0	11,3	99,4	3	0	0	0	0
3	4	1	12,9	129,7	1	0	0	0	0
3	4	0	12,9	129,7	1	0	0	0	0
3	5	1	10,1	80,1	2	0	0	0	0
3	5	0	10,1	80,1	2	0	0	0	0
3	6	1	10,0	78,5	3	0	0	0	0
3	6	0	10,0	78,5	3	0	0	0	0
3	7	1	10,7	89,1	1	0	0	0	0
3	7	0	10,7	89,1	1	0	0	0	0
3	8	1	12,5	121,7	2	0	0	0	0
3	8	0	12,5	121,7	2	0	0	0	0
3	9	1	10,1	80,1	3	1	1	0,5	2
3	9	0	10,1	80,1	3	0	0	0	0
3	10	1	11,3	99,4	1	0	0	0	0
3	10	0	11,3	99,4	1	0	0	0	0
3	11	1	10,9	93,3	2	1	1	0,5	1
3	11	0	10,9	93,3	2	0	0	0	0
3	12	1	10,7	89,1	3	1	2	1	2
3	12	0	10,7	89,1	3	0	0	0	0
3	13	1	11,0	94,2	1	0	0	0	0
3	13	0	11,0	94,2	1	0	0	0	0
3	14	1	10,6	87,4	2	0	0	0	0
3	14	0	10,6	87,4	2	0	0	0	0
3	15	1	12,4	119,8	3	0	0	0	0
3	15	0	12,4	119,8	3	0	0	0	0
3	16	1	10,4	84,1	1	1	1	0,5	1
3	16	0	10,4	84,1	1	0	0	0	0
3	17	1	11,7	106,6	2	0	0	0	0
3	17	0	11,7	106,6	2	0	0	0	0
3	18	1	10,7	89,1	3	0	0	0	0
3	18	0	10,7	89,1	3	0	0	0	0
3	19	1	11,6	104,8	1	0	0	0	0
3	19	0	11,6	104,8	1	0	0	0	0
3	20	1	11,5	103,0	2	0	0	0	0
3	20	0	11,5	103,0	2	0	0	0	0
3	21	1	9,9	77,0	3	0	0	0	0
3	21	0	9,9	77,0	3	0	0	0	0
3	22	1	10,2	81,7	1	0	0	0	0
3	22	0	10,2	81,7	1	0	0	0	0
3	23	1	10,1	79,3	2	0	0	0	0
3	23	0	10,1	79,3	2	0	0	0	0
3	24	1	10,7	89,9	3	0	0	0	0
3	24	0	10,7	89,9	3	0	0	0	0
3	25	1	11,0	94,2	1	0	0	0	0
3	25	0	11,0	94,2	1	0	0	0	0
3	26	1	10,3	82,5	2	0	0	0	0
3	26	0	10,3	82,5	2	0	0	0	0
3	27	1	12,3	117,9	3	0	0	0	0
3	27	0	12,3	117,9	3	0	0	0	0
3	28	1	11,3	99,4	1	0	0	0	0
3	28	0	11,3	99,4	1	0	0	0	0
3	29	1	11,5	103,9	2	0	0	0	0
3	29	0	11,5	103,9	2	0	0	0	0
3	30	1	11,2	97,6	3	0	0	0	0
3	30	0	11,2	97,6	3	0	0	0	0
3	31	1	12,0	113,1	1	0	0	0	0
3	31	0	12,0	113,1	1	0	0	0	0
3	32	1	12,0	112,2	2	0	0	0	0
3	32	0	12,0	112,2	2	0	0	0	0
3	33	1	10,8	90,8	3	0	0	0	0
3	33	0	10,8	90,8	3	0	0	0	0
3	34	1	10,6	88,2	1	0	0	0	0
3	34	0	10,6	88,2	1	0	0	0	0
3	35	1	14,7	168,6	2	0	0	0	0
3	35	0	14,7	168,6	2	0	0	0	0
3	36	1	11,9	111,2	3	0	0	0	0
3	36	0	11,9	111,2	3	0	0	0	0
3	37	1	12,0	112,2	1	0	0	0	0

Lokal	Triss.nr	Upp ner	Medel diam	Tot area	Behandling	Föko. H.a	Antal kol.	T.area	Inf. Plac.
3	37	0	12,0	112,2	1	0	0	0	0
3	38	1	10,4	84,1	2	0	0	0	0
3	38	0	10,4	84,1	2	0	0	0	0
3	39	1	10,6	87,4	3	0	0	0	0
3	39	0	10,6	87,4	3	0	0	0	0
3	40	1	10,2	81,7	1	0	0	0	0
3	40	0	10,2	81,7	1	0	0	0	0
3	41	1	11,4	101,2	2	0	0	0	0
3	41	0	11,4	101,2	2	0	0	0	0
3	42	1	10,1	79,3	3	0	0	0	0
3	42	0	10,1	79,3	3	0	0	0	0
3	43	1	10,2	81,7	1	0	0	0	0
3	43	0	10,2	81,7	1	0	0	0	0
3	44	1	11,9	110,3	2	0	0	0	0
3	44	0	11,9	110,3	2	0	0	0	0
3	45	1	11,2	98,5	3	0	0	0	0
3	45	0	11,2	98,5	3	0	0	0	0
3	46	1	12,0	113,1	1	0	0	0	0
3	46	0	12,0	113,1	1	0	0	0	0
3	47	1	11,0	94,2	2	0	0	0	0
3	47	0	11,0	94,2	2	0	0	0	0
3	48	1	11,3	99,4	3	0	0	0	0
3	48	0	11,3	99,4	3	0	0	0	0
3	49	1	10,8	90,8	1	0	0	0	0
3	49	0	10,8	90,8	1	0	0	0	0
3	50	1	12,0	113,1	2	0	0	0	0
3	50	0	12,0	113,1	2	0	0	0	0
3	51	1	10,5	85,8	3	0	0	0	0
3	51	0	10,5	85,8	3	0	0	0	0
3	52	1	11,5	103,0	1	0	0	0	0
3	52	0	11,5	103,0	1	0	0	0	0
3	53	1	10,6	87,4	2	0	0	0	0
3	53	0	10,6	87,4	2	0	0	0	0
3	54	1	10,2	80,9	3	0	0	0	0
3	54	0	10,2	80,9	3	0	0	0	0
3	55	1	10,2	81,7	1	0	0	0	0
3	55	0	10,2	81,7	1	0	0	0	0
3	56	1	10,8	90,8	2	0	0	0	0
3	56	0	10,8	90,8	2	0	0	0	0
3	57	1	10,1	80,1	3	0	0	0	0
3	57	0	10,1	80,1	3	0	0	0	0
3	58	1	13,8	149,6	1	0	0	0	0
3	58	0	13,8	149,6	1	0	0	0	0
3	59	1	11,0	95,0	2	0	0	0	0
3	59	0	11,0	95,0	2	0	0	0	0
3	60	1	11,4	102,1	3	0	0	0	0
3	60	0	11,4	102,1	3	0	0	0	0
3	61	1	12,3	118,8	1	0	0	0	0
3	61	0	12,3	118,8	1	0	0	0	0
3	62	1	11,3	99,4	2	0	0	0	0
3	62	0	11,3	99,4	2	0	0	0	0
3	63	1	10,4	84,1	3	0	0	0	0
3	63	0	10,4	84,1	3	0	0	0	0
3	64	1	10,7	89,1	1	0	0	0	0
3	64	0	10,7	89,1	1	0	0	0	0
3	65	1	11,1	96,8	2	1	1	0,5	1
3	65	0	11,1	96,8	2	1	1	2	1
3	66	1	10,1	80,1	3	0	0	0	0
3	66	0	10,1	80,1	3	0	0	0	0
3	67	1	11,5	103,0	1	0	0	0	0
3	67	0	11,5	103,0	1	0	0	0	0
3	68	1	10,2	81,7	2	0	0	0	0
3	68	0	10,2	81,7	2	0	0	0	0
3	69	1	10,9	92,5	3	0	0	0	0
3	69	0	10,9	92,5	3	0	0	0	0
3	70	1	12,4	120,8	1	0	0	0	0
3	70	0	12,4	120,8	1	0	0	0	0
3	71	1	11,4	101,2	2	0	0	0	0
3	71	0	11,4	101,2	2	0	0	0	0
3	72	1	11,7	107,5	3	0	0	0	0
3	72	0	11,7	107,5	3	0	0	0	0
3	74	1	13,3	137,9	2	0	0	0	0
3	74	0	13,3	137,9	2	0	0	0	0
3	75	1	10,2	80,9	3	0	0	0	0
3	75	0	10,2	80,9	3	0	0	0	0
4	1	1	17,1	228,3	1	0	0	0	0
4	1	0	17,1	228,3	1	0	0	0	0
4	2	1	11,1	95,9	2	0	0	0	0
4	2	0	11,1	95,9	2	0	0	0	0
4	3	1	19,3	292,6	3	0	0	0	0
4	3	0	19,3	292,6	3	0	0	0	0
4	4	1	12,5	121,7	1	0	0	0	0
4	4	0	12,5	121,7	1	0	0	0	0
4	5	1	15,4	185,1	2	0	0	0	0
4	5	0	15,4	185,1	2	0	0	0	0
4	6	1	10,9	93,3	3	0	0	0	0
4	6	0	10,9	93,3	3	0	0	0	0
4	7	1	18,1	257,3	1	0	0	0	0
4	7	0	18,1	257,3	1	0	0	0	0
4	8	1	16,5	212,5	2	0	0	0	0
4	8	0	16,5	212,5	2	0	0	0	0
4	9	1	12,5	122,7	3	0	0	0	0
4	9	0	12,5	122,7	3	0	0	0	0
4	10	1	12,8	127,7	1	0	0	0	0
4	10	0	12,8	127,7	1	0	0	0	0
4	11	1	17,6	241,9	2	0	0	0	0
4	11	0	17,6	241,9	2	0	0	0	0
4	12	1	15,6	189,9	3	0	0	0	0

Lokal	Triss.nr	Upp ner	Medel diam	Tot area	Behandling	Föko. H.a	Antal kol.	T.area	Inf. Plac.
4	12	0	15,6	189,9	3	0	0	0	0
4	13	1	18,0	253,1	1	0	0	0	0
4	13	0	18,0	253,1	1	0	0	0	0
4	14	1	13,2	136,8	2	0	0	0	0
4	14	0	13,2	136,8	2	0	0	0	0
4	15	1	14,1	155,0	3	0	0	0	0
4	15	0	14,1	155,0	3	0	0	0	0
4	16	1	16,6	215,1	1	0	0	0	0
4	16	0	16,6	215,1	1	0	0	0	0
4	17	1	17,0	227,0	2	0	0	0	0
4	17	0	17,0	227,0	2	0	0	0	0
4	18	1	18,1	257,3	3	0	0	0	0
4	18	0	18,1	257,3	3	0	0	0	0
4	19	1	15,5	188,7	1	0	0	0	0
4	19	0	15,5	188,7	1	0	0	0	0
4	20	1	12,8	128,7	2	0	0	0	0
4	20	0	12,8	128,7	2	0	0	0	0
4	21	1	14,0	153,9	3	0	0	0	0
4	21	0	14,0	153,9	3	0	0	0	0
4	22	1	15,7	192,4	1	0	0	0	0
4	22	0	15,7	192,4	1	0	0	0	0
4	23	1	20,0	312,6	2	0	0	0	0
4	23	0	20,0	312,6	2	0	0	0	0
4	24	1	12,3	117,9	3	0	0	0	0
4	24	0	12,3	117,9	3	0	0	0	0
4	25	1	11,7	106,6	1	0	0	0	0
4	25	0	11,7	106,6	1	0	0	0	0
4	26	1	10,4	84,1	2	0	0	0	0
4	26	0	10,4	84,1	2	0	0	0	0
4	27	1	11,5	103,0	3	0	0	0	0
4	27	0	11,5	103,0	3	0	0	0	0
4	28	1	14,9	174,4	1	0	0	0	0
4	28	0	14,9	174,4	1	0	0	0	0
4	29	1	16,8	220,4	2	0	0	0	0
4	29	0	16,8	220,4	2	0	0	0	0
4	30	1	12,2	115,9	3	0	0	0	0
4	30	0	12,2	115,9	3	0	0	0	0
4	31	1	13,6	145,3	1	0	0	0	0
4	31	0	13,6	145,3	1	0	0	0	0
4	32	1	15,0	176,7	2	0	0	0	0
4	32	0	15,0	176,7	2	0	0	0	0
4	33	1	16,3	208,7	3	0	0	0	0
4	33	0	16,3	208,7	3	0	0	0	0
4	34	1	10,4	84,9	1	0	0	0	0
4	34	0	10,4	84,9	1	0	0	0	0
4	35	1	12,0	113,1	2	0	0	0	0
4	35	0	12,0	113,1	2	0	0	0	0
4	36	1	14,3	160,6	3	0	0	0	0
4	36	0	14,3	160,6	3	0	0	0	0
4	37	1	10,1	79,3	1	0	0	0	0
4	37	0	10,1	79,3	1	0	0	0	0
4	38	1	12,9	130,7	2	0	0	0	0
4	38	0	12,9	130,7	2	0	0	0	0
4	39	1	10,7	89,9	3	0	0	0	0
4	39	0	10,7	89,9	3	0	0	0	0
4	40	1	11,5	103,0	1	0	0	0	0
4	40	0	11,5	103,0	1	0	0	0	0
4	41	1	13,9	150,7	2	0	0	0	0
4	41	0	13,9	150,7	2	0	0	0	0
4	42	1	11,0	94,2	3	0	0	0	0
4	42	0	11,0	94,2	3	0	0	0	0
4	43	1	11,4	101,2	1	0	0	0	0
4	43	0	11,4	101,2	1	0	0	0	0
4	44	1	14,2	157,3	2	0	0	0	0
4	44	0	14,2	157,3	2	0	0	0	0
4	45	1	14,4	162,9	3	0	0	0	0
4	45	0	14,4	162,9	3	0	0	0	0
4	46	1	14,7	169,7	1	0	0	0	0
4	46	0	14,7	169,7	1	0	0	0	0
4	47	1	12,4	120,8	2	0	0	0	0
4	47	0	12,4	120,8	2	0	0	0	0
4	48	1	14,0	153,9	3	0	0	0	0
4	48	0	14,0	153,9	3	0	0	0	0
4	49	1	10,2	80,9	1	0	0	0	0
4	49	0	10,2	80,9	1	0	0	0	0
4	50	1	10,5	85,8	2	0	0	0	0
4	50	0	10,5	85,8	2	0	0	0	0
4	51	1	15,0	176,7	3	0	0	0	0
4	51	0	15,0	176,7	3	0	0	0	0
4	52	1	15,2	180,3	1	0	0	0	0
4	52	0	15,2	180,3	1	0	0	0	0
4	53	1	13,7	147,4	2	0	0	0	0
4	53	0	13,7	147,4	2	0	0	0	0
4	54	1	14,3	159,5	3	1	1	2	2
4	54	0	14,3	159,5	3	0	0	0	0
4	55	1	18,7	273,2	1	0	0	0	0
4	55	0	18,7	273,2	1	0	0	0	0
4	56	1	18,3	263,0	2	0	0	0	0
4	56	0	18,3	263,0	2	0	0	0	0
4	57	1	12,4	119,8	3	0	0	0	0
4	57	0	12,4	119,8	3	0	0	0	0
4	58	1	14,5	165,1	1	0	0	0	0
4	58	0	14,5	165,1	1	0	0	0	0
4	59	1	14,3	159,5	2	0	0	0	0
4	59	0	14,3	159,5	2	0	0	0	0
4	60	1	11,4	102,1	3	0	0	0	0
4	60	0	11,4	102,1	3	0	0	0	0
4	61	1	12,0	113,1	1	0	0	0	0

Lokal	Triss.nr	Upp ner	Medel diam	Tot area	Behandling	Föko. H.a	Antal kol.	T.area	Inf. Plac.
4	61	0	12,0	113,1	1	0	0	0	0
4	62	1	11,1	96,8	2	0	0	0	0
4	62	0	11,1	96,8	2	0	0	0	0
4	63	1	18,9	280,6	3	0	0	0	0
4	63	0	18,9	280,6	3	0	0	0	0
4	64	1	13,7	147,4	1	0	0	0	0
4	64	0	13,7	147,4	1	0	0	0	0
4	65	1	14,0	152,8	2	0	0	0	0
4	65	0	14,0	152,8	2	0	0	0	0
4	66	1	11,2	98,5	3	0	0	0	0
4	66	0	11,2	98,5	3	0	0	0	0
4	67	1	15,5	187,5	1	0	0	0	0
4	67	0	15,5	187,5	1	0	0	0	0
4	68	1	13,5	142,1	2	0	0	0	0
4	68	0	13,5	142,1	2	0	0	0	0
4	69	1	12,5	122,7	3	0	0	0	0
4	69	0	12,5	122,7	3	0	0	0	0
4	70	1	13,4	140,0	1	0	0	0	0
4	70	0	13,4	140,0	1	0	0	0	0
4	71	1	11,8	109,4	2	0	0	0	0
4	71	0	11,8	109,4	2	0	0	0	0
4	72	1	13,5	143,1	3	0	0	0	0
4	72	0	13,5	143,1	3	0	0	0	0
4	73	1	13,9	151,7	1	0	0	0	0
4	73	0	13,9	151,7	1	0	0	0	0
4	74	1	11,3	100,3	2	0	0	0	0
4	74	0	11,3	100,3	2	0	0	0	0
4	75	1	12,4	119,8	3	0	0	0	0
4	75	0	12,4	119,8	3	0	0	0	0
5	1	1	22,3	390,6	1	0	0	0	0
5	1	0	22,3	390,6	1	0	0	0	0
5	2	1	17,9	250,2	2	0	0	0	0
5	2	0	17,9	250,2	2	0	0	0	0
5	3	1	13,9	150,7	3	0	0	0	0
5	3	0	13,9	150,7	3	0	0	0	0
5	4	1	13,8	148,5	1	0	0	0	0
5	4	0	13,8	148,5	1	0	0	0	0
5	5	1	19,5	297,1	2	0	0	0	0
5	5	0	19,5	297,1	2	0	0	0	0
5	6	1	11,1	96,8	3	0	0	0	0
5	6	0	11,1	96,8	3	0	0	0	0
5	7	1	18,6	270,3	1	0	0	0	0
5	7	0	18,6	270,3	1	0	0	0	0
5	8	1	15,5	187,5	2	0	0	0	0
5	8	0	15,5	187,5	2	0	0	0	0
5	9	1	23,5	431,9	3	0	0	0	0
5	9	0	23,5	431,9	3	0	0	0	0
5	11	1	12,4	120,8	2	0	0	0	0
5	11	0	12,4	120,8	2	0	0	0	0
5	12	1	13,3	138,9	3	1	6	2,5	2
5	12	0	13,3	138,9	3	1	1	0,5	2
5	14	1	17,8	248,8	2	0	0	0	0
5	14	0	17,8	248,8	2	0	0	0	0
5	16	1	19,3	291,0	1	1	3	8	1
5	16	0	19,3	291,0	1	1	2	7	1
5	17	1	10,8	91,6	2	0	0	0	0
5	17	0	10,8	91,6	2	0	0	0	0
5	18	1	18,1	255,9	3	0	0	0	0
5	18	0	18,1	255,9	3	0	0	0	0
5	19	1	24,3	463,8	1	1	1	0,5	2
5	19	0	24,3	463,8	1	0	0	0	0
5	20	1	18,2	258,7	2	0	0	0	0
5	20	0	18,2	258,7	2	0	0	0	0
5	21	1	17,6	243,3	3	0	0	0	0
5	21	0	17,6	243,3	3	0	0	0	0
5	22	1	13,2	135,8	1	0	0	0	0
5	22	0	13,2	135,8	1	0	0	0	0
5	23	1	23,1	417,3	2	0	0	0	0
5	23	0	23,1	417,3	2	0	0	0	0
5	24	1	27,2	578,9	3	1	2	3	2
5	24	0	27,2	578,9	3	1	1	1,5	2
5	25	1	22,7	404,7	1	0	0	0	0
5	25	0	22,7	404,7	1	0	0	0	0
5	26	1	12,0	112,2	2	1	1	0,5	3
5	26	0	12,0	112,2	2	0	0	0	0
5	27	1	12,3	118,8	3	1	1	0,5	2
5	27	0	12,3	118,8	3	0	0	0	0
5	28	1	25,3	500,7	1	0	0	0	0
5	28	0	25,3	500,7	1	0	0	0	0
5	29	1	17,9	251,6	2	0	0	0	0
5	29	0	17,9	251,6	2	0	0	0	0
5	30	1	21,3	354,7	3	0	0	0	0
5	30	0	21,3	354,7	3	0	0	0	0
5	31	1	20,4	326,9	1	0	0	0	0
5	31	0	20,4	326,9	1	0	0	0	0
5	32	1	24,4	465,7	2	0	0	0	0
5	32	0	24,4	465,7	2	0	0	0	0
5	33	1	22,8	406,5	3	0	0	0	0
5	33	0	22,8	406,5	3	0	0	0	0
5	34	1	14,4	161,7	1	0	0	0	0
5	34	0	14,4	161,7	1	0	0	0	0
5	35	1	10,3	83,3	2	0	0	0	0
5	35	0	10,3	83,3	2	0	0	0	0
5	36	1	12,4	119,8	3	1	1	0,5	3
5	36	0	12,4	119,8	3	0	0	0	0
5	37	1	13,4	140,0	1	0	0	0	0
5	37	0	13,4	140,0	1	0	0	0	0
5	38	1	19,9	311,0	2	0	0	0	0

Lokal	Triss.nr	Upp ner	Medel diam	Tot area	Behandling	Föko. H.a	Antal kol.	T.area	Inf. Plac.
5	38	0	19,9	311,0	2	0	0	0	0
5	39	1	18,5	267,4	3	1	1	0,5	2
5	39	0	18,5	267,4	3	1	1	0,5	2
5	40	1	11,2	97,6	1	0	0	0	0
5	40	0	11,2	97,6	1	0	0	0	0
5	41	1	18,0	253,1	2	0	0	0	0
5	41	0	18,0	253,1	2	0	0	0	0
5	42	1	11,1	95,9	3	0	0	0	0
5	42	0	11,1	95,9	3	0	0	0	0
5	43	1	12,5	121,7	1	0	0	0	0
5	43	0	12,5	121,7	1	0	0	0	0
5	44	1	12,9	130,7	2	0	0	0	0
5	44	0	12,9	130,7	2	0	0	0	0
5	45	1	11,6	105,7	3	0	0	0	0
5	45	0	11,6	105,7	3	0	0	0	0
5	46	1	20,8	339,8	1	0	0	0	0
5	46	0	20,8	339,8	1	0	0	0	0
5	47	1	15,9	198,6	2	0	0	0	0
5	47	0	15,9	198,6	2	0	0	0	0
5	48	1	24,9	487,0	3	1	3	2	2
5	48	0	24,9	487,0	3	1	2	8	2
5	49	1	12,9	130,7	1	0	0	0	0
5	49	0	12,9	130,7	1	0	0	0	0
5	50	1	19,6	300,2	2	0	0	0	0
5	50	0	19,6	300,2	2	0	0	0	0
5	51	1	21,6	366,4	3	0	0	0	0
5	51	0	21,6	366,4	3	0	0	0	0
5	52	1	17,3	233,7	1	0	0	0	0
5	52	0	17,3	233,7	1	0	0	0	0
5	53	1	12,7	125,7	2	0	0	0	0
5	53	0	12,7	125,7	2	0	0	0	0
5	54	1	11,6	105,7	3	1	2	1,5	2
5	54	0	11,6	105,7	3	1	1	0,5	2
5	55	1	13,9	150,7	1	0	0	0	0
5	55	0	13,9	150,7	1	0	0	0	0
5	56	1	15,0	176,7	2	0	0	0	0
5	56	0	15,0	176,7	2	0	0	0	0
5	57	1	13,4	141,0	3	0	0	0	0
5	57	0	13,4	141,0	3	0	0	0	0
5	58	1	15,4	185,1	1	0	0	0	0
5	58	0	15,4	185,1	1	0	0	0	0
5	59	1	12,9	130,7	2	0	0	0	0
5	59	0	12,9	130,7	2	0	0	0	0
5	60	1	14,8	172,0	3	0	0	0	0
5	60	0	14,8	172,0	3	0	0	0	0
5	61	1	22,8	406,5	1	0	0	0	0
5	61	0	22,8	406,5	1	0	0	0	0
5	62	1	10,8	90,8	2	0	0	0	0
5	62	0	10,8	90,8	2	0	0	0	0
5	63	1	15,1	177,9	3	0	0	0	0
5	63	0	15,1	177,9	3	0	0	0	0
5	64	1	11,0	95,0	1	0	0	0	0
5	64	0	11,0	95,0	1	0	0	0	0
5	65	1	12,1	114,0	2	0	0	0	0
5	65	0	12,1	114,0	2	0	0	0	0
5	66	1	11,2	97,6	3	0	0	0	0
5	66	0	11,2	97,6	3	0	0	0	0
5	67	1	14,0	153,9	1	1	1	0,5	3
5	67	0	14,0	153,9	1	1	1	0,5	3
5	68	1	14,9	173,2	2	0	0	0	0
5	68	0	14,9	173,2	2	0	0	0	0
5	69	1	12,5	122,7	3	0	0	0	0
5	69	0	12,5	122,7	3	0	0	0	0
5	70	1	13,7	146,3	1	0	0	0	0
5	70	0	13,7	146,3	1	0	0	0	0
5	71	1	13,5	143,1	2	0	0	0	0
5	71	0	13,5	143,1	2	0	0	0	0
5	72	1	13,2	135,8	3	0	0	0	0
5	72	0	13,2	135,8	3	0	0	0	0
5	73	1	13,6	144,2	1	0	0	0	0
5	73	0	13,6	144,2	1	0	0	0	0
5	74	1	14,6	166,3	2	0	0	0	0
5	74	0	14,6	166,3	2	0	0	0	0
5	75	1	15,7	192,4	3	0	0	0	0
5	75	0	15,7	192,4	3	0	0	0	0