



## Föryngring av asp med rotbitar

### *Regeneration of European aspen by root cuttings*

Tord Johansson

SLU, Sveriges lantbruksuniversitet  
Fakulteten för naturresurser och lantbruksvetenskap  
Institutionen för energi och teknik  
Swedish University of Agricultural Sciences  
Department of Energy and Technology  
Föryngring av asp med hjälp av rotbitar/ *Regeneration of European aspen by root cuttings*  
Johansson, T.  
Report/Rapport 079  
ISSN 1654-9406  
Uppsala 2014  
Ämnesord: Asp, *Populus tremula*, diameter, höjd, rotbitar, rotskott

## ABSTRACT

Johansson, T. 2014. Regeneration of European aspen by root cuttings

Regeneration of European aspen (*Populus tremula* L.) by root cuttings has been studied. Regeneration of European aspen by seeds on forest land or farmland is not efficient as the seeds are small and therefore sensitive for dryness and competition in the early stage of development. Stem and root cuttings are commonly used both as seedlings with leaves and cuttings which are planted in the field. In short rotation forestry both methods are practiced for among others: *Salix* and *Populus* (poplar and hybrid aspen).

In March-April roots from 5-30-year-old aspens were sampled from four localities (Lat. 60° 16' N. Long. 15° 59' E.; Lat. 58° 27' N. Long. 13° 40' E.; Lat. 57° 55' N. Long. 12° 21' E. and Lat. 56° 43' N. Long. 13° 07' E.). The roots were cut in 10 cm long cuttings. Roots were sampled from 12 stands with 4-8 aspens in the stand totally 64 aspens. In May the root cuttings were planted on abandoned farmland in southern Sweden (Lat. 57° 55' N. Long. 12° 21' E.). The trial was fenced avoiding damages by wild habitat (moose, roe deer and deer). The trial was examined every autumn during seven years. The plantation was seriously damaged by wild habitat and voles in the end of year 7. Then the trial was laid down. Root cuttings from all stands still produced living sprouts after seven years. The mean diameter for all suckers at 0.1 m above ground was 13.8 (12-17) mm. The mean height for all suckers was 121.2 (106-137) cm.

Key words: European aspen, *Populus tremula*, diameter, height, root cuttings, suckers



## **INNEHÅLLSFÖRTECKNING**

<b>SUMMARY .....</b>	<b>7</b>
<b>INLEDNING .....</b>	<b>9</b>
<b>SYFTE .....</b>	<b>10</b>
<b>MATERIAL AND METODER .....</b>	<b>10</b>
<b>RESULTAT .....</b>	<b>11</b>
<b>DISKUSSION .....</b>	<b>13</b>
<b>RECOMMENDATIONER.....</b>	<b>15</b>
<b>LITTERATUR .....</b>	<b>15</b>
<b>BILAGA .....</b>	<b>17</b>



## SUMMARY

Regeneration of European aspen (*Populus tremula* L.) by root cuttings has been studied. Regeneration of European aspen by seeds on forest land or farmland is not efficient as the seeds are small and therefore sensitive for dryness and competition in the early stage of development. Stem and root cuttings are commonly used both as cultivated as seedlings with leaves and cuttings which are planted in the field. In short rotation forestry both methods are practiced for among others: *Salix* and *Populus* (poplar and hybrid aspen).

In March-April roots from 5-30-year-old aspens were sampled in four localities (Lat. 60° 16' N. Long. 15° 59' E., Lat. 58° 27' N. Long. 13° 40' E., Lat. 57° 55' N. Long. 12° 21' E. and Lat. 56° 43' N. Long. 13° 07' E.). The roots were cut in 10 cm long cuttings. Roots were sampled from 12 stands with 4-8 aspens in the stand totally 64 aspens. In May the root cuttings were planted on farmland in southern Sweden (Lat. 57° 55' N. Long. 12° 21' E.). The trial was fenced avoiding damages by wild habitat (moose, roe deer and deer). The trial was examined every autumn during seven years. The plantation was seriously damaged by wild habitat and voles. The trial was laid down. Root cuttings from all stands still produced living sprouts after seven years. The mean diameter for all suckers at 0.1 m above ground was 13.8 (12-17) mm. The mean height for all suckers was 121.2 (106-137) cm.

When practicing regeneration by root cuttings the initial sample of roots must be carefully done. The aspens and their roots should be free from damages especially infestans by fungi on stems and roots. The age of aspens for sampling of roots should be less than 30 years. The procedure of root sampling should be done in spring to obtain the most suckering roots. The cuttings should be planted in April to May. To minimize the risk for damages caused by wild habitat the plantation must fenced with net.





## INLEDNING

Asp (*Populus tremula* L.) föryngras huvudsakligen medrotskott. Fröproduktionen kan i många fall vara riklig men fröna är små och därmed är överlevnadsprocenten låg. Det är endast på öppna ytor med sandblandad jord och låg andel markvegetation som fröplantorna kan etableras. Plantering av asp på skogsmark förekommer inte i Sverige. Aspplantorna är begärliga för viltet vilket gör att huvuddelen av plantorna försvinner eller skadas allvarligt. Vidare är efterfrågan på aspvirke inte så stort att det hittills har varit ekonomiskt motiverat med plantering av asp på skogsmark. Den rikliga rotskottsproduktionen sörjer för att tillräckligt med aspar etableras trots ett högt viltryck. Plantering av asp på före detta åkermark kan vara en del i åtgärder att skapa marker med biologisk mångfald. Markägaren kan då köpa aspplantor och plantera. Ett annat sätt är att ta fram egna plantor till sin plantering. Det finns åtminstone tre metoder att använda rötter eller stamdelar vid framställningen:

1. Att stimulera rötter som grävts upp och placerats i torvjord att bilda rotskott efter en tid under intensiv skötsel iform av vattning med gödselvatten i växthus eller motsvarande rum med värme och ljus.

Etablering av skott från rötter av amerikansk asp (*Populus tremuloides* Michaux) har studerats av Schier (1978). Asprötter samlades in på våren. Rötterna kapades i rotbitar som var 10 cm långa med en rot diameter mellan 1 och 2,5 cm och placerades i plantlådor med substrat. Planteringsdjupet var 1 till 2 cm. Etableringen skedde i växthus. Efter ca sex veckor när skotten hade etablerats togs de loss från rotbitarna. Efter behandling av ändytorna av skotten med indol ättiksyra (IAA) och planterades i en blandning av fuktad vermikulit: perlit (1:1). Efter två till tre veckor flyttades plantorna till små krukor (containers) i en blandning av torv och vermikulit (1:1). Plantorna gödslades med ett fullgödselmedel. Under vintern förvarades plantorna inomhus där temperaturen var 2 till 10°. Alternativt kan de förvaras utomhus men då måste plantorna få invintra i tid. De bör placeras utomhus under september månad. På våren kan plantorna planteras i fält.

2. Metoden bygger på att stimulera bitar av stammen att producera skott.

Den översta delen av skotten på tvååriga plantor av amerikansk asp kapades till en längd av 3,5 till 7,0 cm (Shier, 1980). Alla blad utom tre till fem blad i toppen av stambiten togs bort. Ändytorna behandlades med Rootone, vilket är ett medel mot svampar kombinerat med gödselmedel. Stambitarna placerades i ett substrat bestående av en fuktad blandning av vermikulit och perlit (1:1). Plantlådorna förvarades i växthus med en inomhustemperatur på 18-26°. Andelen stambitar med rötter fördubblades för de bitar som behandlats med svampmedlet. Efter en månad var plantorna klara för utplantering.

3. Metoden bygger på att plantera rotbitar direkt i plantlådor eller i marken. Om metoden fungerar så är det ett smidigt och snabbt sätt att föryngra asp på små områden där markägaren önskar få ett aspbestånd.

Skottbildningsaktiviteten hos asp vid olika ljusintensitet och temperaturer har studerades i växthus och klimatkammare (Johansson and Lundh, 1988). Rötter från 10-15 år gamla aspar kapades i 10 cm långa rotbitar. Rötter samlades in från ett jorddjup av 5-10 cm. Rotbitarna placerades i plantlådor på olika jorddjup: 2, 4, 6, 8 och 16 cm. Substratet var gödslad torv. Huvudresultaten efter 83 dygn var att rotningsfrekvensen var högst för rotbitar exponerade för 25° jämfört med 10° i kombination med jorddjupet 2-6 cm. Skott med störst biomassa fanns för rotbitar exponerade för den högre temperaturen och hög ljusintensitet. Cirka 50 % av rotbitarna producerade skott.

## SYFTE

Att studera rotningen hos rotbitar av asp som planterats direkt i jord i fält. Utvärdering av antalet rotbitar som bildar rötter och hur rotskotten etableras och utvecklas ska ske.

## MATERIAL OCH METODER

Försöket anlades på Östad säteri (Lat. 58° 01' Long. 12° 37') på före detta åkermark. Marken frästes året innan anläggningen. Marken var frisk med inslag av sand. Under våren (mars-april) därpå samlades rötter in från aspbestånd belägna i Hedemora, Remningstorp, Östad och Simlångsdalen, Tabell 1. Totalt 12 bestånd användes i studien.

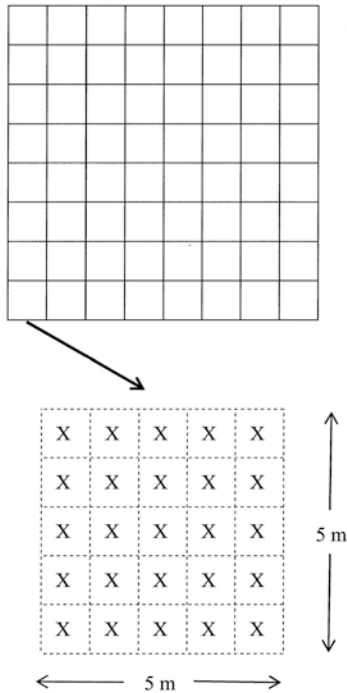
I aspbestånden identifierades fyra till åtta friska 5–30-åriga aspar vars rötter frilades. Rötter som låg mellan fyra och åtta cm under mark och var 15 till 25 mm grova klipptes av. De stoppades omedelbart i plastsäckar som innehöll fuktig moss. För att undvika uttorkning av rötterna så transporterades de direkt till lokaler där det fanns tillgång till kylskåp. Rötterna delades in i tio cm långa bitar märktes och stoppades i plastpåsar för senare transport till Östad. Endast oskadade rotbitar, utan barkskador eller andra mekaniska skador samt rötter utan röta, användes i försöket.

Tabell1. Geografisk belägenhet för aspbestånd från vilka rotbitar hämtats

Table 1. Geographical localization of aspen stands where root cuttings were collected

Lokal <i>Locality</i>	Lat. Long.	Antal bestånd <i>No. of stands</i>	Antal träd per bestånd <i>No. of trees per stand</i>	Aspens ålder <i>Age of aspen</i>
Hedemora	60° 16' 15" 59'	5	4	10-20
Remningstorp	58° 27' 13" 40'	1	4	10
Östad	57° 55' 12" 21'	4	8	5-20
Simlångsdalen	56° 43' 13" 07'	2	4	5, 10
Totalt <i>Totally</i>		12	64	

På åkern stakades 64 5 x 5 m stora parceller ut, Figur 1. Parcellen representerades av 25 rotbitar från en asp. I försöket ingick åtta träd vardera från fyra bestånd från Östad, fyra träd vardera från fem bestånd från Hedemora, fyra träd från ett bestånd från Remningstorp och fyra träd vardera från två bestånd från Simlångsdalen. Totalt 64 parceller planterades med rotbitar. Det totala antalet rotbitar var 1 600.



Figur 1. Skiss över försöket.  
Figure 1. Layout of the trial

Planteringen gjordes i början av juni i förbandet 1,25x 1,25 m på varje parcell, Figur 1. Rotbitarna placerades på 4-5 centimeters djup. Försöket hägnades med nät för att undvika framtida skador av vilt (hare, älg, rådjur och hjort). Försöket inventerades för första gången hösten året efter anläggningen och därefter årligen under hösten.

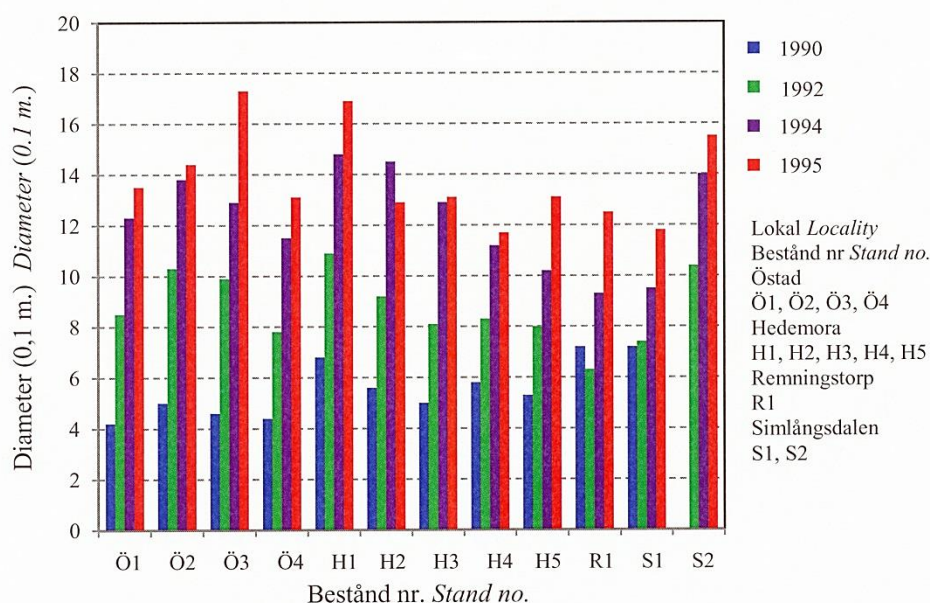
## RESULTAT

Försöket inventerades årligen under sju år. Efter sju år drabbades försöket av stora angrepp av sork och betesskador av vilt p.g.a. att nätet blev förstört. Studien fick därför avbrytas. Av Tabell 2 framgår att antalet rotbitar med skott året efter plantering varierar från ingen rotbit med skott till 25 rotbitar med skott. Andelen träd inom respektive bestånd som producerade rotbitar med skott år 2 varierade mellan 13 och 37 %. I bilaga 1 redovisas värden för varje träd.

Tabell 2. Antal rotbitar med skott per parcell av 25 planterade.  
 Table 2. Number of root cuttings with living sprouts by 25 planted.

Lokal <i>Locality</i>	Bestånd nr <i>Stand no.</i>	Antal träd <i>No. of trees</i>	Inventering, år <i>Revision, year</i>			
			2	4	6	7
Hedemora 1	1	4	24	13	13	11
Hedemora 2	2	4	12	12	10	8
Hedemora 3	3	4	7	11	9	8
Hedemora 4	4	4	7	7	7	5
Hedemora 5	5	4	23	13	13	10
Östad 1	1	8	22	12	11	9
Östad 2	2	8	9	12	12	11
Östad 3	3	8	15	11	11	9
Östad 4	4	8	20	9	7	7
Remningstorp 1	1	4	25	5	4	3
Simlångsdalen 1	1	4	19	11	9	10
Simlångsdalen 2	2	4	0	17	14	13

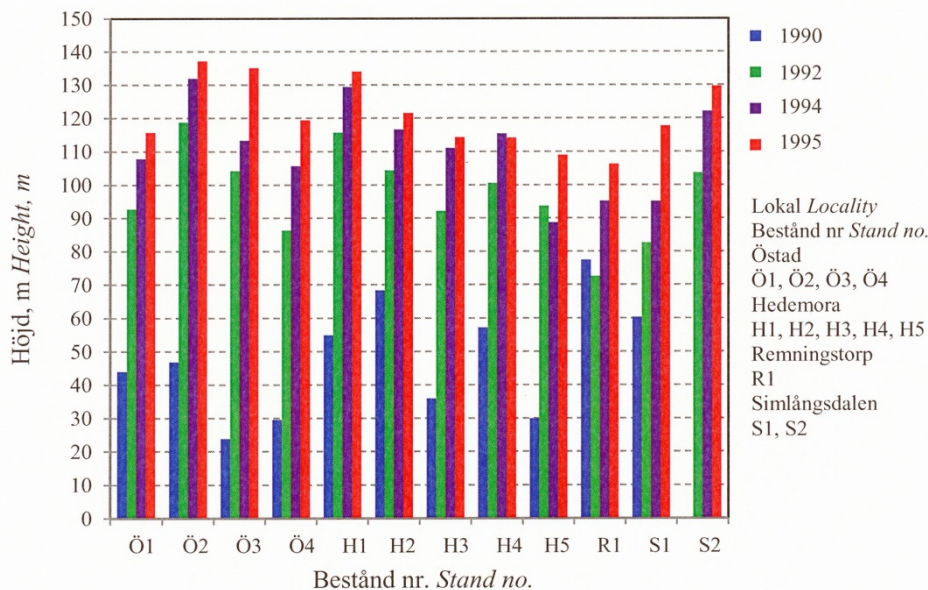
Vid den sista inventeringen sju år efter anläggningen varierade antalet rotbitar med skott mellan 3 och 13, Tabell 2. Medeldiametern, 0,1 m över mark, efter sju år var  $13,8 \pm 1,8$  (12-17) mm, Figur 2. De grävsta skotten fanns på rotbitar från Hedemora 1 (16,9), Östad 3 (17,3) och Simlångsdalen 2 (15,5).



Figur 2. Diameter (0,1 m över mark) för skott från rotbitar av asp från olika lokaler i Sverige.

Figure 2. Diameter (0.1 m above ground) for sucker of root cuttings of European aspen from different localities in Sweden.

Skottens höjd varierade mellan bestånd och medelhöjden för alla skott var  $121,2 \pm 10,4$  (106-137) cm, Figur 3. Vid revisionen efter sju år fanns de högsta skotten på rotbitar från Östad 2 (137 cm), Öland 3 (135 cm), Hedemora 1 (134 cm) och Simlångsdalen 2 (130 cm).



Figur 3. Höjd, cm för skott från rotbitar av asp från olika lokaler i Sverige.

Figure 3. Height, cm for sucker of root cuttings of European aspen from different localities in Sweden.

## DISKUSSION

Odling av rotbitar planterade direkt i marken visade att det fanns levande skott från samtliga träd. Under den första perioden efter plantering fram till hösten var det få synliga skott. I en studie av Schier (1978) på amerikansk asp bildades skott med rötter efter två till tre veckors odling i växthus. Skott från rotbitar av hybridasp bildades efter 17-26 dagar (Stenvall et al. 2004; 2005; 2006) och liknande tider har rapporterats för amerikansk asp (Schier and Campbell, 1976). I en studie på asp fann Hollingsworth and Mason (1991) att det tog 21 dagar innan skott etablerades på rotbitarna. I studien av hybridasp så fann Stenvall et al. (2006) att hos tjockare rotbitar nära rotfästet producerades skott snabbare än från tunnare rotbitar längre ut på roten. Perala (1978) rapporterade från studier av amerikansk asp att skott etablerades efter 14 dagar och kulminerade efter 21 dagar. I den föreliggande studien varierade andelen rotbitar med skott mellan 0 och 100 % vid den första revisionen efter ett års odling. Efter sju års odling var andelen rotbitar med levande skott 12-52 %. I en studie på amerikansk asp fann Perala (1978) att andelen levande skott efter sex års odling för rotbitar med medeldiametern >16, 16-20, 21-25 och >25 mm var 25, 25, 10 respektive 0 %.

Medeldiametern vid 0,1 meters höjd ökade från 5,6 till 13,8 mm mellan åren 2 och 7. Under sju år ökade medelhöjden hos skotten från 48 till 121 cm. De högsta skotten efter sju års tillväxt, 134, 135 och 137 cm, fanns på rotbitar från Hedemora 1, Östad 2 och 3. I studien på amerikansk asp var skotten ca 300 cm efter sex års odling. Skillnaden i andelen rotbitar som bildade skott berodde bl. a. på de

skilda trädens (olika kloner) förmåga att producera skott. Liknande erfarenheter har rapporterats av Hollingsworth and Mason (1991). Studier av skottaktiviteten hos rotbitar av olika kloner av hybridasp (*Populus tremula* x *Populus tremuloides* Michaux) visade att den varierar (Stenvall et al. 2004; 2005; 2006; 2009). Liknande resultat baserad på studier av framför allt amerikansk asp har rapporterats (Farmer, 1962a; Zufa, 1971; Schier, 1974; Schier and Campbell, 1980; Ahuja, 1983; Dresesen and Harrington, 1999).

I föreliggande studie var rotdiametern på rotbitarna 15-25 mm. Ingen analys gjordes på rotdiameterns inverkan på skottaktiviteten. I en studie av hybridasp fann Stenvall et al. (2006) att rotbitarnas diameter (2-10 mm) inte inverkar på deras förmåga att producera skott. Liknande resultat för rotbitar (6-50 mm) av amerikansk asp har redovisats av Starr (1971) och Schier (1978). Farmer (1962b) fann i en studie av rotbitar hos amerikansk asp att bitar med diametern 3-10 mm producerade mer skott än grövre bitar (15-25 mm). Dock fann Perala (1978) att det inte fanns några samband mellan rot diameter < 16 - > 25 mm) och skottaktivitet i en studie av amerikansk asp. Hollingsworth and Mason (1991) rekommenderade rotdiametern 10-30 mm för asp.

Rotdjupets inverkan på skottaktiviteten hos asp har studerats. I en studie av asp rapporterade Johansson and Lundh (1988) att flest skott utvecklades på rotbitar som låg 2-6 cm under mark. Børset (1956) fann i en norsk studie att flest skott etablerades från rötter som växte på 2-4 cms djup. Studier på amerikansk asp visar att flest skott utvecklades på rötter som låg 1-3 cm under mark (Farmer, 1962b; Kemperman, 1978). Skottens höjd var dock högst på rötter 6 cm under mark för asp (Børset, 1956; Johansson and Lundh, 1988) liksom för amerikansk asp (Sandberg and Schneider, 1956; Farmer 1964; Kempermann, 1976). Med stöd av resultaten från de refererade studierna kan man anta att rotbitar bör placeras djupare än 5-6 cm.

Insamlingen av rötter och prepareringen till rotbitar är en viktig del av plantering av rotbitar av asp. I föreliggande studie samlades rötterna in under april och maj. Schier (1978) rekommenderade att insamlingen ska ske på våren dels för att flest skott bildas på dessa rötter dels att hela växtsäsongen under första årets odling kan utnyttjas. Liknande rekommendationer, februari-mars, för asp har rapporterats av Hollingsworth and Mason (1991). I föreliggande studie hölls rötterna fuktiga från att de togs upp ur marken till att de på laboratoriet delades upp i bitar genom att förvara dem i plastsäckar med fuktig torv. I studier har det visats att rotbitar som har utsatts för torka under en period inte etablerar rötter även om de fuktas (Hartmann et al. 2002). När rot- eller stambitarna skall användas för produktion av skott som sedan delas upp och placeras i krukor för senare utplantering har man vaxat ändarna på bitarna innan de placerades i planteringslådor. Skälet var att undvika förlust av vatten men framför allt att minska risken för angrepp av mögelsvampar (Schier, 1978). Hollingsworth and Mason (1991) rekommenderade att ett svampmedel bör användas för att minska risken för mögel. I en del



rapporter diskuteras tillväxtstimulerande medel men enligt Schier (1978) är effekterna efter behandling så skiftande att de inte kan rekommenderas.

## REKOMMENDATIONER

Vid praktisk användning av etablering av asp med rotbitar bör man vara noggrann vid insamlingen av rötter. Endast friska aspar och rötter bör användas. Inga angrepp av röta skall tolereras. Lämplig ålder för asparna är 20-30 år. Rotdiametern bör vara 3-5 mm. Rötterna skall hållas fuktiga och inte utsättas för intensiv sol. Insamlingen bör göra tidigt på våren. Lämpliga markförhållanden är en fräst frisk åkermark med en blandning av sand och lätt lera. Odlingen bör skyddas med nät som inspekteras ofta för att undvika skador på etablerade skott.

## LITTERATUR

- Ahuja, M R. 1983. Somatic cell differentiation and rapid clonal propagation of aspen. *Silvae Genetica* 32 (3-4), 131-135.
- Børset, O. 1956. Rotskudd hos osp. Summary: Suckers in aspen. *Tidskrift for Skogbruk* IV, 219-240.
- Dreesen, D. R. and Harrington, J. T. 1999. Vegetative propagation of aspen, narrowleaf cottonwood, and riparian trees and shrubs. In Landis, T. D., Barnett, J. P., technical cords. National Proceedings: forest and conservation nursery associatos-1998. General Technical Reprot SRS-25. Asheville, NC., 129-137.
- Farmer, Jr., R. E. 1962a. Aspen root sucker formation and apical dominance. *Forest Science* 4, 403-410.
- Farmer, Jr., R. E. 1962b. Depth and diameter of the parent roots of aspen suckers. University of Michican. *Michigan Forestry* 23, 4 pp.
- Farmer, Jr., R. E. 1963. Effect of light intensity on growth of *Populus tremuloides* cuttings under two temperature regimes. *Ecology* 44, 409-411.
- Haartmann, H. T., Kester, D. E., Davies Jr., F. T. and Geneve, R. L. 2002. Harmann and Kester's plantpropagation: principles and practices. 7th ed. Pearson education. New Jersey.
- Hollingsworth, M. K. and Mason, W. L. 1991. Vegetative propagation of aspen. Research Information Not 200. Forestry Commission Research Division, 3 pp.
- Johansson, T. and Lundh, J-E. 1988. Sucker production from root cuttings of *Populus tremula* in relation to growing conditions. *Scandinavian Journal of Forest Research* 3, 75-82.

Perala, D. A. 1978. Aspen sucker production and growth from outplanted root cuttings. Forest service. USDA. North Central Forest Experiment Station. Research Note NC-241, 4 pp.

Sandberg, D. and Schneider, A. E. 1953. The regeneration of aspen by suckering. Minnesota Forestry Notes 24, 2 pp.

Schier, G. A. 1974. Vegetative propagation of aspen: clonal variation in suckering from root cuttings and in rooting of sucker cuttings. Canadian Journal of Forest Research 4, 565-567.

Schier, G.A. 1978. Variation of in suckering capacity among and within lateral roots of an aspen clone. USDA Forest Service Research Note INT-241. Intermountain Forest and Range Experiment Station, Ogden. Utah, 7pp.

Schier, G.A. 1980. Rooting stem cuttings from aspen seedlings. Utah State University. Aspen Bibliography Paper 4413, 1-4.

Schier, G. A. and Campbell, B. B. 1976. Physiological and environmental factors controlling vegetative regeneration of aspen. USDA Forest Service Research General Technical Report. Rocky Mountain 29, 20-23.

Schier, G. A. and Campell, B. B. 1980. Variation among healthy and deteriorating aspen clones. USDA Forest Service Research Paper INT-264. Intermountain Forest and Range Experiment Station, Ogden. Utah, 12 pp.

Starr, G. H. 1971. Propagation of aspen trees from lateral roots. Journal of Forestry 12, 866-867.

Stenvall, N. 2006. Multiplication of hybrid aspen (*Populus tremula* L. x *P. tremuloides* Michx.) from cuttings. Finnish Forest Research Institute Vantaa Research Unit. Dissertations Forestalis 33, 33 pp.

Stenvall, N. , Haapala, T. and Pulkkinen, T. 2004. Effect of genotype, age and treatment of stock plants on propagation of hybrid aspen (*Populus tremula* x *Populus tremuloides*) by root cuttings. Scandinavian Journal of Forest Research 19, 303-311.

Stenvall, N., Aarlahti, S., Haapala, T. and Pulkkinen, T. 2005. The effect of soil temperature and light on sprouting and rooting of root cuttings of hybrid aspen clones. Canadian Journal of Forest Research 35, 2671-2678.

Stenvall, N. , Haapala, T. and Pulkkinen, T. 2006. The role of a root cuttings diameter and location n the regeneration ability of hybrid aspen. Forest Management and Ecology 237 (1-3), 150-155.

Stenvall, N., Piisilä, M. and Pulkkinen, T. 2009. Seasonal fluctuations of root carbohydrates in hybrid aspen clones and its relationships to the sprouting efficiency of root cuttings. Canadian Journal of Forest Research 38 (8), 1531-1537.

Zufa, L. 1971. A rapid method for vegetative propagation of aspens and their hybrids. The Forestry Chronicle , 36-39.



## Bilaga 1 Appendix 1

Antal rotbitar med skott per parcell av 25 planterade fördelat på trädnivå.  
*Table Number of root cuttings with living sprouts by 25 planted.*

Lokal <i>Locality</i>	Bestånd nr <i>Stand no.</i>	Träd nr <i>Tree no.</i>	Inventering, år <i>Revision, year</i>			
			2	4	6	7
Hedemora	1	1	25	10	14	15
Hedemora		2	23	14	13	12
Hedemora		3	0	8	5	1
Hedemora		4	0	20	19	15
<b>Medel Mean</b>			<b>24</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>11</b>
Hedemora	2	1	7	21	21	21
Hedemora		2	16	7	6	4
Hedemora		3	0	5	5	4
Hedemora		4	0	13	7	3
<b>Medel Mean</b>			<b>12</b>	<b>12</b>	<b>10</b>	<b>8</b>
Hedemora	3	1	7	2	1	1
Hedemora		2	0	21	33	20
Hedemora		3	0	17	8	7
Hedemora		4				
<b>Medel Mean</b>			<b>7</b>	<b>11</b>	<b>9</b>	<b>8</b>
Hedemora	4	1	7	11	10	9
Hedemora		2	0	1	1	1
Hedemora		3	0	12	12	6
Hedemora		4	0	3	3	0
<b>Medel Mean</b>			<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>5</b>
Hedemora	5	1	23	1	1	0
Hedemora		2	0	14	11	10
Hedemora		3	0	2	1	0
Hedemora		4	0	13	13	10
<b>Medel Mean</b>			<b>23</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>10</b>
Östad	1	1	25	15	16	16
Östad		2	18	5	5	5
Östad		3	0	23	23	19
Östad		4	0	7	6	4
Östad		5	0	3	2	2
Östad		6	0	18	13	5
Östad		7	0	23	20	15
Östad		8	0	3	2	2
<b>Medel Mean</b>			<b>22</b>	<b>12</b>	<b>11</b>	<b>9</b>
Östad	2	1	5	21	21	21
Östad		2	20	17	19	16
Östad		3	1	15	15	15
Östad		4	0	4	4	2
Östad		5	0	5	3	3
Östad		6	0	18	18	17
Östad		7	0	4	1	1
Östad		8	0	0	0	0
<b>Medel Mean</b>			<b>9</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>11</b>

## Fortsättning

Antal rotbitar med skott per parcell av 25 planterade fördelat på trädnivå.  
*Table Number of root cuttings with living sprouts by 25 planted and tree level*

Lokal <i>Locality</i>	Bestånd nr <i>Stand no.</i>	Träd nr <i>Tree no.</i>	Inventering, år <i>Revision, year</i>			
			2	4	6	7
Östad	3	1	23	22	22	21
Östad		2	6	12	12	7
Östad		3	0	20	21	15
Östad		4	0	2	1	1
Östad		5	0	21	20	17
Östad		6	0	2	2	0
Östad		7	0	1	0	0
Östad		8	0	4	2	1
<b>Medel Mean</b>			<b>15</b>	<b>11</b>	<b>11</b>	<b>9</b>
Östad	4	1	17	11	16	16
Östad		2	0	4	3	1
Östad		3	0	21	12	9
Östad		4	0	8	7	7
Östad		5	23	3	1	1
Östad		6	0	15	15	13
Östad		7	0	5	4	2
Östad		8	0	6	1	0
<b>Medel Mean</b>			<b>20</b>	<b>9</b>	<b>7</b>	<b>7</b>
Remningstorp	1	1	25	7	4	4
Remningstorp		2	25	5	4	4
Remningstorp		3	0	7	6	2
Remningstorp		4	0	1	1	1
<b>Medel Mean</b>			<b>25</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>
Simlångsdalen	1	1	19	17	16	14
Simlångsdalen		2	0	1	3	0
Simlångsdalen		3	0	2	0	0
Simlångsdalen		4	0	22	8	0
<b>Medel Mean</b>			<b>19</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>
Simlångsdalen	2	1	0	16	17	16
Simlångsdalen		2	0	19	18	17
Simlångsdalen		3	0	20	18	16
Simlångsdalen		4	0	11	3	3
<b>Medel Mean</b>			<b>0</b>	<b>17</b>	<b>14</b>	<b>13</b>



---

SLU  
Institutionen för energi och teknik  
Box 7032  
750 07 UPPSALA  
Tel. 018-67 10 00  
pdf.fil: [www.slu.se](http://www.slu.se)

---

SLU  
Department of Energy and Technology  
Box 7032  
S-750 07 UPPSALA  
SWEDEN  
Phone +46 18 671000

---