

Fältförsök ”Biomall - produktion av biomassa och uttag av bioenergi i unga skogar”. Etablering av fältförsök i sydvästra Sverige

Ulf Johansson, Dan Bergström, Kristina Ulvcrona

Introduktion

Unga stamrika bestånd kan utgöra en potential för biobränsleuttag i tidiga gallringar. I tidiga biobränslegallringar är skördemetodik och teknik avgörande för lönsamheten. Tidigare studier har visat att schematiska uttag genom skrankorridorgallring kan öka produktiviteten i unga stamtäta bestånd. Krankorridorgallring utförs med stickvägsopererande gallringsmaskiner som från uppställningsplatser i stickvägen tar ut alla stammar i stråk eller korridorer från beståndet mellan vägarna. I beståndet mellan de skördade korridorerna lämnas alla stammar kvar. Korridorernas läge, bredd och riktning i förhållande till stickvägen kan varieras med avseende på bl a beståndets egenskaper, önskad gallringsstyrka och risken för skador.

Tillväxtskillnaderna mellan selektivt och schematiskt gallrade bestånd är tidigare väl studerade och anses generellt vara små. Däremot är skaderiskerna efter schematiska gallringar sämre belysta, speciellt vad gäller riskerna för vind- och snöskador. I synnerhet kan detta gälla i stamtäta bestånd på bördiga marker i södra Sverige där höjdtillväxten gör att bestånden sluter sig snabbt efter gallringsingrepp. Dimensionsspridning och struktur i schematisk gallrade bestånd kan ge upphov till förhållanden som ökar riskerna för skador av vind och snö.

För att studera beståndutveckling och skaderisker efter krankorridorgallring i stamrika bestånd på bördiga marker har en försöksserie lagts ut i sydvästra Sverige. Syftet med försöksserien var att kvantifiera effekten av krankorridorgallring på kvarvarande bestånd med avseende på tillväxt och skador i relation till 1) konventionell selektiv gallring, 2) korridorernas bredd, 3) graden av geometrisk strikthet vid val av korridorer.

Syftet med denna anläggningsrapport var att dokumentera försöksseriens anläggning till ledning för framtida utvärderingar av resultat från försöken.

Material och metoder

Rekognosering av försökslokaler

Potentiella försökslokaler identifierades genom kontakter med skogsbolag och privata skogsägare i sydvästra Sverige. De lokalerna som identifierades besöktes i fält. Valet av försökslokaler gjordes utifrån följande kriterier:

- Bördiga moränmarker med homogena ståndortsförhållanden.
- Planterade granbestånd med ett högt inslag av självföryngrade lövstammar.
- Beståndsmedelhöjd > 7 m, minst 2000 granhuvudstammar/ha och totalt minst 4000 st/ha.
- Gran- och lövstammar i samma höjdsikt.

Försökslokaler

Försöken har förlagts till följande fastigheter:

- Försök 1294 Torared är beläget i Tönnersjö socken, Halmstad kommun, Hallands län. Markägare är Bergvik Skog AB.
- Försök 1295 Erikstad är beläget i Vittaryds socken, Ljungby kommun, Kronobergs län. Markägare är Erikstad Skog AB.
- Försök 1217 Stretelid är beläget i Dörrarps socken, Ljungby kommun, Kronobergs län. Markägare är Södra Skogsägarna Ekonomisk Förening.

Försökslokalerna representerar unga bestånd på bördiga skogsmarker med höga ståndortsindex (Tabell 1). De utgörs av friska moränmarker med homogena ståndortsförhållanden. De terrängavsnitt inom försöksbestånden som utnyttjats är svagt kuperade och försöksparcellerna har i huvudsak förlagts till plana områden inom dessa. Samtliga bestånd är granplanteringar där rikligt uppslag av självföryngrat löv etablerats på grund av utebliven eller otillräcklig röjning. Det självföryngrade lövet domineras av björk men även andra lövträd och självföryngrade barrplantor förekommer. Naturligt föryngrade barrplantor är i huvudsak gran och inslaget är tall är i stort sett obefintligt.

Tabell 1. Ståndort- och beståndsdata för försökslokalerna

Variabel	Försök 1294	Försök 1295	Försök 1217
Latitud, °N	56°66′	57°01′	57°00′
Longitud, °E	13°10′	13°55′	14°02′
Höjd över havet, m	118	175	175
Markslag	Fastmark	Fastmark	Fastmark
Markfuktighet	frisk	frisk	frisk
Rörligt markvatten	saknas	saknas	saknas
Jordart	morän	morän	morän
Texturklass	sandig-moig	sandig-moig	sandig
Markvegetationstyp	UF	UF	SMGR
Födelseår	1987	1994	- ¹
Uppkomstsätt	Plantering	Plantering	Plantering
Ståndortindex, m	G33	G38	- ²

¹ Felaktig uppgift erhållen, utredning pågår

² Ej beräknat på grund av felaktig ålder

Försöksled

Försöket omfattar följande behandlingar:

A. Obehandlad kontroll

B. Selektiv gallring med stickvägsupptagning; gran gynnas, stark fri gallring till ca 1 000 huvudstammar per ha och ett gallringsuttag på ca 50 %

C. Strikt krankorridorgallring (STRIKT KORR 1 m) med stickvägsupptagning; vinkelräta, 1 m breda och 10 m långa korridorer från stickvägscentrum, 2 korridorer per uppställningsplats (en på vardera sidan om stickvägen), avstånd mellan uppställningsplatser 2,67 m.

D. Strikt krankorridorgallring (STRIKT KORR 2 m) med stickvägsupptagning; vinkelräta, 2 m breda och 10 m långa korridorer, 2 korridorer per uppställningsplats (en på vardera sidan om stickvägen), avstånd mellan uppställningsplatser 5,3 m.

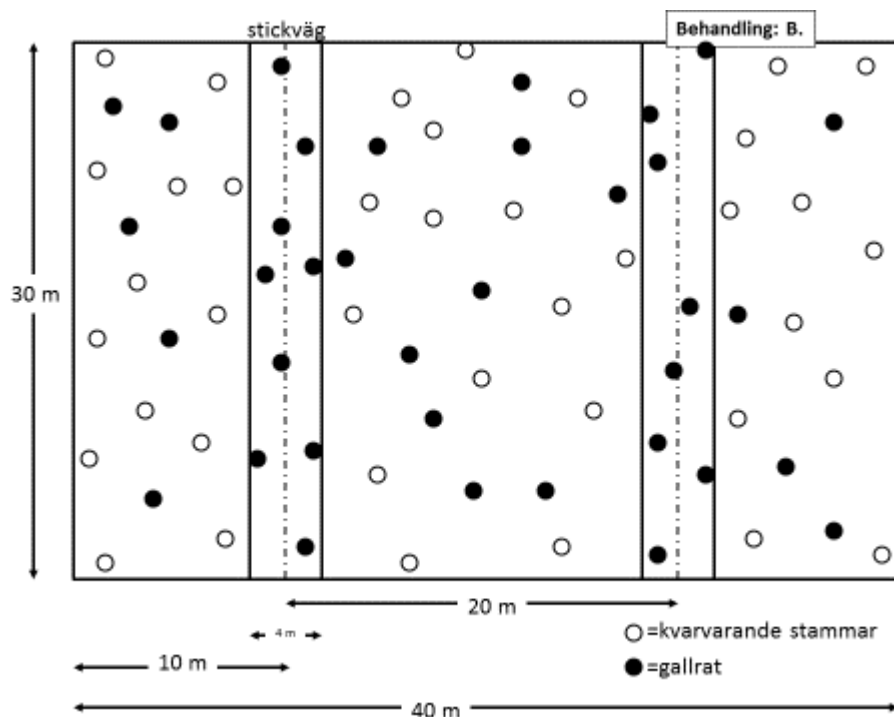
E. Delvis selektiv krankorridorgallring (SEL KORR 1 m) med stickvägsupptagning; flexibel utläggning av 1m breda och 10 m långa korridorer ut från stickvägen. Föraren utgår från att

skörda en korridor åt vardera hållet ungefär vinkelrätt och en korridor 60 grader snett framåt med frihet att justera (föraren ska sikta på att spara så många huvudstammar av gran som möjligt samt att uppnå fullt krändjup). Fyra korridorer per uppställningsplats (två åt vardera hållet från stickvägen), 5,3 m mellan uppställningsplatser.

Försöksdesign

På försökslokalerna utstakades parceller med en areal av ca 0,1 ha (Bilaga 1-3). Försöksparcellerna var kort rektangulära med måtten 30x40 m (Figur 1). Gallrade parceller innefattar två genomgående 4 m breda stickvägar. Parcellerna omsluts på alla sidor av en 5 m bred skyddskappa med samma behandling som nettoparcellerna. Nettoparcellernas hörnpunkter markerades med trästolpar med vit topp.

Behandlingarna fördelades på de utstakade parcellerna genom lottning. Parcellerna förbereddes för avverkning genom att stickvägar, maskinuppställningsplatser och korridorer markerades på parceller avsedda för schematisk gallring (C-E). På parceller för selektiv gallring (B) markerades stickvägar.



Figur 1. Design för nettoparcell.

Utförda behandlingar

Avverkning i försöken utfördes med ett flerträds ackumulerande Bracke C16b aggregat monterat på en Valmet 911 skördare från firma Hallands Flis och Transport AB i Heberg, Falkenberg. På alla försök genomfördes avverkningen av samma maskinförare. I huvudsak avverkades hela stammar men långa träd klipptes på mitten för att underlätta skotning och vidare hantering. Avverkade stammar höglades vid stickvägskant och skotades genom markägarnas försorg vid en senare tidpunkt till bilvägsavlägg. Vid skotning utnyttjades skördarens stickvägar.

Mätningar

Före gallring stamräknades samtliga träd inom 5 bälten på varje parcell. Stamräkning gjordes i 1-cm klasser med fördelning på trädslag.

Efter avverkning inmättes kvarvarande bestånd på nettoparcellerna. Alla stammar med brh diameter > 4,5 cm försågs med nummerbrickor och målade brösthöjdskors. För alla numrerade stammar registrerades brösthöjdsdiameter, trädklass, behandling och trädbeteckningar (skador, kvalitetsnedsättande fel, mm). För varje trädslag utvaldes systematiskt två provträds-serier, dels bland de grövsta stammarna (G-träd), dels bland samtliga klavträd (R-träd). På provträden registrerades trädhöjd, krongränshöjd och i förekommande fall barktjocklek. Samtliga stammar med brh diameter < 4,5 cm stamräknades som onumrerade med registrering av trädslag och brösthöjdsdiameter i 1 cm- klasser. På utvalda provträd inom varje diameterklass mättes trädhöjd.

Alla mätningarna utfördes i enlighet med standardiserade rutiner för skogliga fältförsök vid SLU. För primärbearbetning, produktion av statistikkort och långtidslagring av insamlade rådata användes SLU:s datasystem för skogliga fältförsök (Karlsson et al. 2012). Försöken är upptagna i SLU:s portfölj för skogliga långtidförsök och innefattas därmed i försöksdatabasen Silva Boreal.

Resultat och diskussion

Före gallring

Försöksbestånden var före gallring mycket stamtäta, vilket var avsikten vid valet av objekt (Tabell 2, Bilaga 4-6). Samtliga anlagda försöksparceller uppfyllde kraven på minst 2000 granhuvudstammar före gallring. Inslaget av självföryngrade lövstammar varierade mellan försöksbestånden och även inom dessa. I medeltal för samtliga försöksparceller var det totala stamantalet för samtliga förekommande trädslag ca 8500 st/ha. I vissa parceller var lövinslaget mycket högt och det totala antalet levande stammar av samtliga trädslag översteg 10000 st/ha.

Försöksbeståndet representerar olika utvecklingsstadier vad avser höjduitveckling och slutenhet (Tabell 2, Bilaga 4-6). Den övre höjden var ca 13 m, 11 m och 9 m i försök 1294, 1295 och 1217, respektive. De ger därigenom möjlighet till studier av om beståndsutveckling och skador efter schematiska gallringsingrepp påverkas av tidpunkten för när gallringsingreppet sätts in.

Försöksbestånden före gallring var homogena och befann sig i varierande grad av slutenhet. I båda försöken 1294 och 1295 varierade grundytan för samtliga trädslag mellan 24-29 m²/ha. Motsvarande nivå försök 1217 var 12-16 m²/ha. Eftersom skillnaderna i stamantal mellan försöksbestånden var ganska små, är huvudförklaringen till den lägre slutenheten i försök 1217 att detta bestånd är yngre och representerar ett tidigare utvecklingsstadium samt att den löpande tillväxten i stamtäta unga granbestånd på bördiga marker normalt är mycket hög i höjdivervallet 10-15m.

Efter gallring

I försöksled A som utgörs av en obehandlad kontroll har inga aktiva gallringsingrepp utförts. Antalet levande stammar är mycket högt och uppgår i medeltal till nästan 10000 st/ha. Parcellerna i detta försöksled har trots detta ännu inte nått den slutenhet där någon nämnvärd självgallring inletts. Endast ett mindre antal mycket små stammar har hittills dött.

Försöksled B med selektiv gallring har behandlats med stark fri gallring. Gran har gynnats. Andra trädslag har gallrats ut liksom samtliga småstammar. Gallringsinsatsen har bestämts fritt av maskinföraren i syfte att skapa jämförhet med försöksleden med de schematiska ingreppen. Det har lett till att gallringsstyrkan i försök 1294 och 1295 blivit ca 65 % istället för målet på 50 %. I dessa parceller ligger stamantalet efter gallring på ca 800 st/ha mot avsett ca 1000 st/ha. I försök 1217 uppnåddes den avsedda gallringsstyrkan på 50 % medan antalet kvarvarande stammar var ca 1800 st/ha.

De schematiska försöksleden C-E med krankorridorgallring är även efter gallring mycket stamtäta. Antalet levande stammar av samtliga trädslag ligger med några undantag i intervallet 4000-6000 st/ha. Gallringsstyrkan ligger i medeltal på ca 40 % med en variation mellan ca 35 och 45 %. Den teoretiskt beräknade gallringsstyrkan på 50 % har således inte uppnåtts på det sätt som behandlingarna utförts. Skillnaderna i gallringsstyrka mellan de olika krankorridorgallringarna är ganska liten. Försöksled E med delvis selektiv krankorridorgallring ligger strax under 40 % gallringsuttag. Detta utfall är logiskt eftersom maskinföraren i denna behandling kan välja korridorernas riktning och placering, och sannolikt då tenderar att främst

göra uttagen i stråk med klena stammar och höga lövinslag. Försöksleden C och D med strikt krankorridorvallring och stråk av 1 respektive 2 m bredd, har en gallringsstyrka på 40-45%. Sannolikt är detta främst en effekt av att avsedd stråkbredd inte uppnåtts. Inför avverkning har maskinuppställningsplatser och därmed stråkens läge varit markerade i stickvägen. Däremot har inte stråkens placering och riktning varit markerade utan det har varit maskinförarens val att placera stråken och avgöra dess bredd. Sannolikt har det varit svårt att från maskinuppställningen avgöra rätt stråkbredd, främst på längre avstånd från stickvägen och då speciellt vid fullt kranutslag på 10 m. Detta har troligen lett till att stråken inte fått full bredd, främst på längre avstånd från vägen där sikten in i de mycket täta bestånd varit som sämst. De stora högar med avverkade träd som vid skördning byggs upp i stråken nära stickvägskanten försvårar också sikten in i beståndet. Vidare tenderar föraren troligen att hellre spara huvudstammar i stråkens ytterkanter, speciellt sådana med större diameter. Sammantaget leder detta till att de kvarvarande partierna mellan skördestråken får högre grundytan och den totala gallringsstyrkan blir lägre än avsett.

Övrigt

Det uppstod svårigheter att finna lämpliga objekt för anläggning av fältförsöken. Ett stort antal föreslagna försökslokaler besöktes men befanns efter kontroller i fält inte uppfylla uppställda krav. Främst var det kraven på enskiktade bestånd (gran och löv i samma höjdsikt) samt beståndens storlek och homogenitet som inte var uppfyllda.

Samma maskinförare har genomfört avverkningen i alla försöken. Detta upplägg valdes för att minska risken för att behandlingarnas utförande skulle påverkas av att olika maskinförare kunde uppfatta instruktioner på olika sätt. Den ansvarige maskinföraren var rutinerad, motiverad och noggrann varför avverkningsresultatet blev bra och kunde genomföras i enlighet med försöksplanen.

Mindre skador i form av vindfällning på försöksparcer har inträffat i samband med stormar som under 2013 och 2014 drabbade södra Sverige. Stormskador har drabbat försök 1294 och 1295. Främst har vindfällning inträffat i försöksled B med stark fri gallring. Anläggning av försöken har fördelats över några år för att något minska det risktagande som alltid är förknippat med att nygallrade bestånd är speciellt känslig för vindskador.

Framtida uppföljning av beståndsutveckling och skador i försöksserien kommer att avgöras av tillgänglig finansiering. Det återstår också att ta ställning till om och i så fall hur kommande gallringsingrepp skall utföras.

Tabell 2. Sammandrag av beståndsdata för försöksparcellerna

För-sök	För-söks-led	Kvarvarande bestånd						Utgallrat virke				
		Dia-meter, cm	Medel-höjd, m	Övre höjd, m	Stam-antal, st/ha	Grund-yta, m ² /ha	Volym, m ³ /sk/h a	Dia-meter cm	Stam-antal, st/ha	Grund-yta, m ² /ha	Volym m ³ /sk/h a	Gallr-ing, %
1294	A	6,9	10,2	13	7161	26,7	148,8	0	0	0	0	0,0
1294	B	11,3	12,6	12,3	817	8,2	51,6	5,7	7790	19,7	103,1	70,6
1294	C	5,6	9,1	11,7	5203	13	63,8	6,3	3561	11	38,7	45,8
1294	D	6	9,8	12,9	5844	16,7	87,5	5,8	4276	11,4	39,3	40,6
1294	E	6,4	10,9	13,8	5649	18	105,4	5,2	5402	11,5	44,1	39,0
1295	A	5,6	8,7	11,9	1181 0	29	139,9	0	0	0	0	0,0
1295	B	9,7	10,6	11	845	6,3	35,6	6,3	6652	20,8	68,9	76,8
1295	C	7,1	9,4	11,1	3340	13,2	67,8	7,3	2469	10,4	32,5	44,1
1295	D	5	8,1	10,7	7281	14,4	66	5,2	4360	9,3	28,8	39,2
1295	E	7,6	9,8	11,8	3807	17,4	91	5,9	3574	9,9	30,8	36,3
1217	A	4,5	7	8,6	9934	15,7	61,4	0	0	0	0	0,0
1217	B	7,5	7,3	8,4	1841	8,1	31,4	5,2	3779	8,1	31,3	50,0
1217	C	5,7	7,6	8,9	3303	8,4	33,8	5,1	3303	6,8	24,9	44,7
1217	D	4,6	6,9	8,6	4374	7,2	27,6	4,3	3537	5,1	16,4	41,5
1217	E	5,2	6,6	8,4	4247	8,9	32,7	5,1	3344	6,7	24,7	42,9
Alla	A	5,7	8,6	11,2	9635	23,8	116,7	0,0	0	0	0	0,0
Alla	B	9,5	10,2	10,6	1168	7,5	39,5	5,7	6074	16,2	67,8	68,3
Alla	C	6,1	8,7	10,6	3949	11,5	55,1	6,2	3111	9,4	32,0	44,9
Alla	D	5,2	8,3	10,7	5833	12,8	60,4	5,1	4058	8,6	28,2	40,2
Alla	E	6,4	9,1	11,3	4568	14,8	76,4	5,4	4107	9,4	33,2	38,8
Alla	A-E	6,6	9,0	10,9	5030	14,1	69,6	4,5	3470	8,7	32,2	38,2

Erkännande

Försöksserien har kunnat etableras med värdefullt tillmötesgående och stöd från markägarna, vilket härmed tacksamt erkänns.

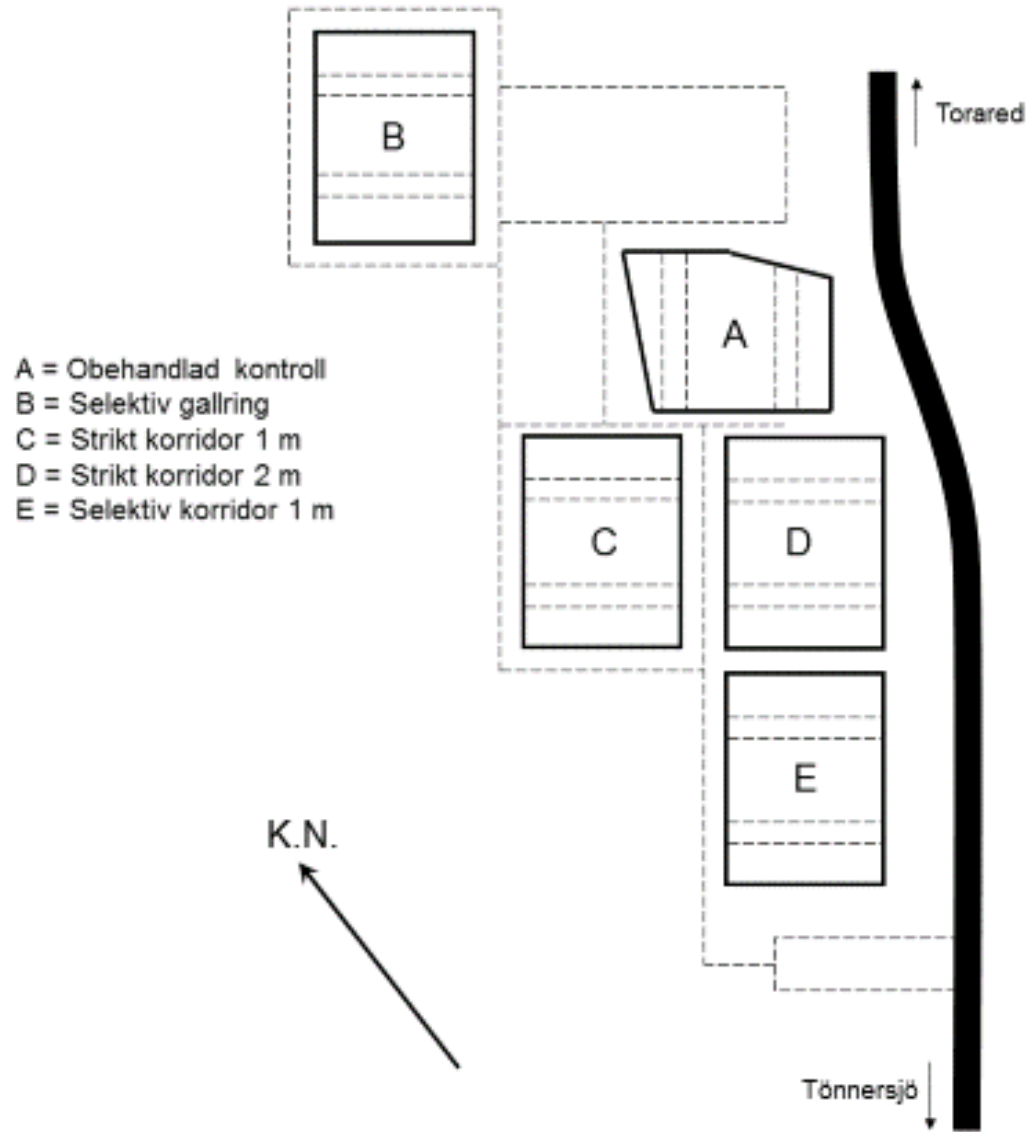
Referenser

Karlsson, K., Mossberg, M. & Ulvcrona, T. 2012. Fältdatasystem för skogliga fältförsök. Sveriges lantbruksuniversitet, Enheten för skoglig fältforskning, Rapport 5, 19 sid.

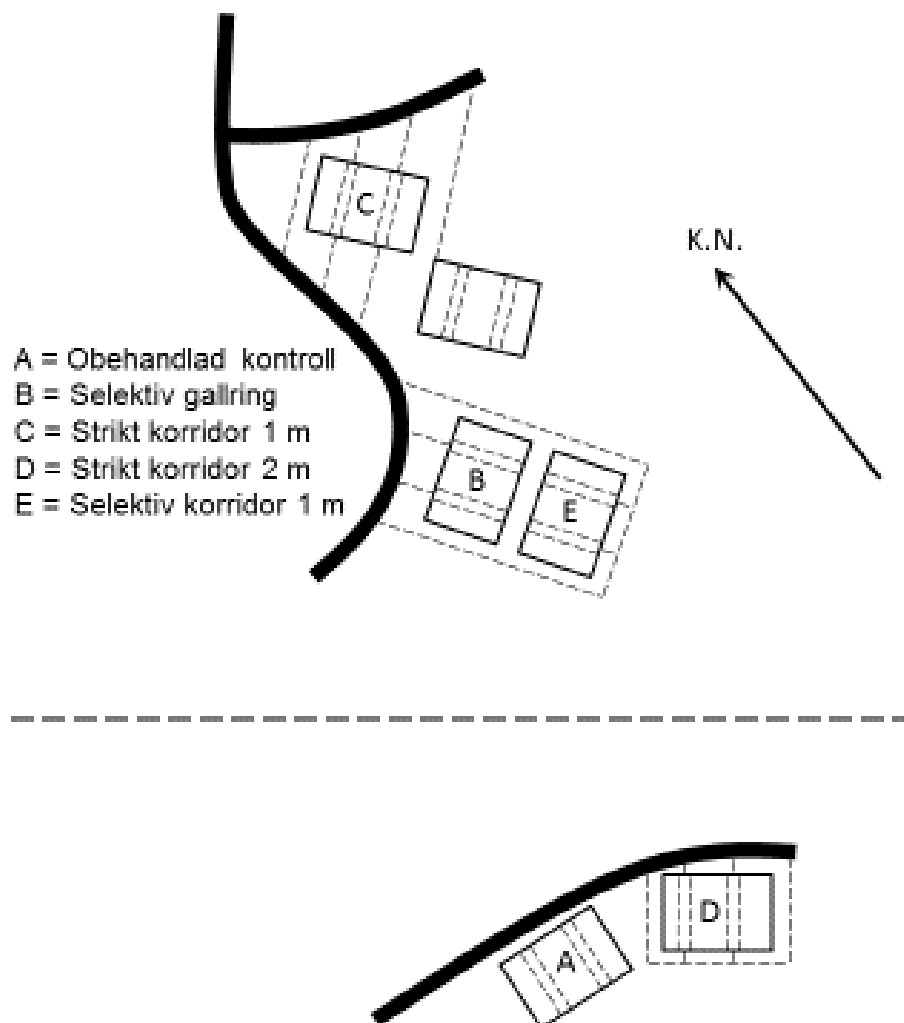
Bilagor

1. Kartskiss över försöksytan 1294
2. Kartskiss över försöksytan 1295
3. Kartskiss över försöksytan 1217
4. Statistikkort för försöksytan 1294
5. Statistikkort för försöksytan 1295
6. Statistikkort för försöksytan 1217

Fältförsök 1294 Torared



Fältförsök 1295 Erikstad 2013-10-07



2014-12-11

Fältförsök 1217 Stretelid

- A = Obehandlad kontroll
- B = Selektiv gallring
- C = Strikt korridor 1 m
- D = Strikt korridor 2 m
- E = Selektiv korridor 1 m

