

Arkeologiske undersøkelser av kullgroper fra Vikingtid og Middelalder, undersøkelse av bronsealderstruktur, Bråtane i Kaupanger



Kaupanger gbnr 105/1, Sogndal kommune, Sogn og Fjordane

Arkeologisk rapport ved Lars Røgenes og Leif Inge Åstveit

FORNMINNESEKSJONEN

UNIVERSITETSMUSEET I BERGEN



UNIVERSITETET I BERGEN

Innhold

Bakgrunn	4
Tidligere funn og registrerte kulturminner fra området	4
Registreringen	5
Topografi og landskap	6
Problemstilling og målsetting	7
Tidsrom og deltagere	7
Metode og kildekritiske forhold	7
Kildekritiske forhold	8
Resultater fra undersøkelsen	8
Grop 1	10
Struktur 1 – S1	11
Grop 2	12
Grop 3	13
Grop 4	15
Grop 5	16
Grop 6	17
Grop 7a og 7b	17
Grop 8	19
Grop 9	20
Datering	21
Tolkning og oppsummering	21
Litteratur	22

Figur 1 Kaupanger ligger på nordsiden av Sognefjorden, i Sogndal kommune	4
Figur 2 Kart fra Askeladden med registrerte kulturminner. Lusakaupangen i blått. Bråtane i vest	5
Figur 3 Oversikt over Kaupanger med undersøkte kullgroper i rødt. 5m koter.....	6
Figur 4 Planområdet lå i en helning mot øst. Bilde tatt mot sør fra Grop 2	7
Figur 5 Anleggsveien medførte store inngrep i planområdet. Målestokken til høyre viser Grop 4, som delvis hadde blitt fjernet.....	8
Figur 6 Undersøkte kullgroper og omtrentlig plangrense. 5m koter	9
Figur 7 Grop 1 plan.....	10
Figur 8 Grop 1 profil. VP 11 radiologisk datert til 1190-1280 AD	11
Figur 9 Venstre: Bunnen av gropen fulgte en naturlig forsenkning i berget. Høyre: Store trebiter stod opp langs sidekanten av bunnen.....	11
Figur 19 S1 lå i ytterkanten av bunnen tilhørende Grop 1. Strukturen inneholdt knyttnevestore steiner og en loddrett helle. VP 22 ble tatt ut fra fyllmassene under hellen, og gav dateringene 1205-1140 og 1220-1020 BC	12
Figur 10 Grop 9 hadde blitt skadet under anlegning av anleggsvei.....	14
Figur 11 Bunnen av grop 3 hadde blitt gravd ned til berg. VP 6 ble datert til 1295-1410 AD.....	14
Figur 12 Grop 4 i plan og profil.....	15
Figur 13 Grop 5 i plan og profil. Vestlig del av snitt måtte avbrytes grunnet stort tre. VP 4 ble datert til 1020-1160 AD.	16
Figur 14 Nordøstlig voll var betydelig med store mengder redeponert masse	17
Figur 15 Venstre: Anleggsveien medførte at det meste av Grop 6 ble fjernet. Høyre: Opprenset profil, Grop 6	17
Figur 16 Grop 7a og b	18
Figur 17 Grop 8 i plan og profil. VP 21 daterte kullaget til 1275-1390 AD.....	19
Figur 18 Grop 9 i plan og profil. VP 20 gav radiologisk datering 1280-1390 AD	20
Tabell 1 Navn på grop ved utgraving, registrering samt tilhørende lokalitet	9
Tabell 2 Dateringer fra undersøkelsen	21
Tabell 3 Nøkkelinformasjon for kullgropene og bronsealderstrukturen undersøkt ved Bråtane.....	22
Vedlegg A – Liste over vitenskapelige prøver	
Vedlegg B – Strukturliste	
Vedlegg C – Fotoliste foto arkivert i MUSIT	
Vedlegg D – Generell fotoliste	
Vedlegg E – Dateringsrapport, Beta	

I forbindelse med omregulering av Bråtane bustadfelt i Kaupanger til boligformål undersøkte Fornminneseksjonen ved Universitetsmuseet i Bergen ni kullgroper i området i 2015. Av de undersøkte objektene var det blant annet en dobbelgrop, en grop med bevart tre, samt en struktur med ukjent funksjon datert til bronsealder. De øvrige dateringsresultatene ligger innenfor sen vikingtid/middelalder.



Figur 1 Kaupanger ligger på nordsiden av Sognefjorden, i Sogndal kommune

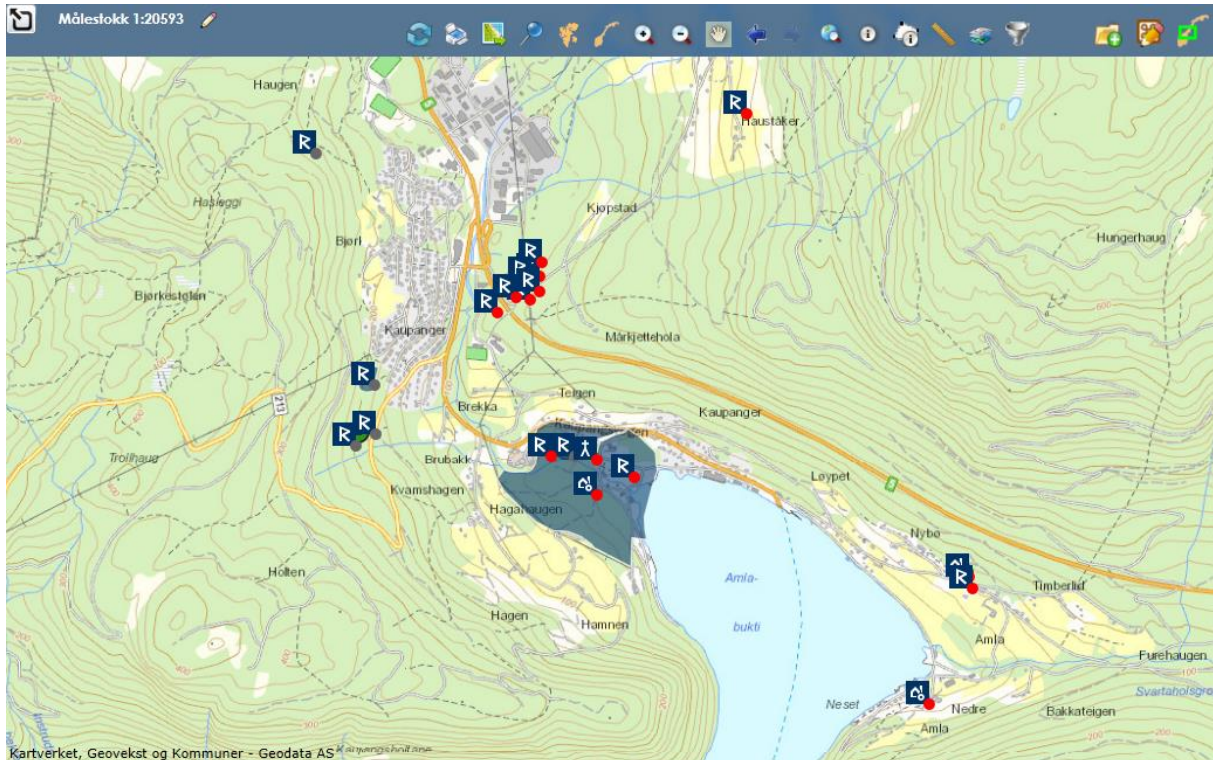
Bakgrunn

Bakgrunnen for prosjektet er omregulering av deler av gnr 105 bnr 1 (Bråtane) til boligfelt. I 2010 og 2011 foretok Sogn og Fjordane fylkeskommune registrering av området med funn av automatisk freda kulturminner. Søknad om dispensasjon under vilkår av granskning ble sendt Riksantikvaren 11.03.13. Riksantikvaren gav dispensasjon med krav om granskning i brev 26.04.13. 12.05.13 ble forslag til plan og budsjett oversendt Riksantikvaren fra Universitetsmuseet i Bergen. I epost av 10.03.14 meldte Riksantikvaren at det måtte fattes nytt vedtak da ett av anleggene ved nærmere vurdering ikke vil bli berørt av tiltaket. Justert prosjektplan og budsjett ble oversendt 20.04.14, og kontrakt ble underskrevet 10.2.2015.

Tidligere funn og registrerte kulturminner fra området

Den middelalderske Lusakaupangen, lokalisert i området ved dagens Kaupanger hovedgård ut mot Amlabukta, antas ut fra skriftlige og arkeologiske kilder å ha eksistert som et lokalt sentrum for produksjon og handel i perioden ca. 1000 – 1350 AD. Spor etter bebyggelse er påvist, men først og fremst vitner funnene om jern- og tjæreproduksjon i et så stort omfang at dette må antas å ha forsynt et større marked (Øye 1986 og Knagenhjelm, C. 2008). Store slagghforekomster i kaupangområdet har blitt påvist ved undersøkelser både vest for elveutløpet knyttet til den yngre fasen, og på østsiden knyttet til den eldre fasen (Knagenhjelm 2004, 2008). Smieslagg dominerer,

men det er også funnet renneslagg, slintreslagg og størkneslagg, noe som indikerer av utvinning av jern fra myrmalm har foregått på stedet (Øye 1986). Dette innebærer trolig at røstet myrmalm har vært brakt til kaupangen fra jernmyrer i området. Her har kun begrensede undersøkelser blitt foretatt. I 2009 undersøkte Universitetsmuseet ni kullgroper samt en kullmile ved Myradn, 1 km nordøst for planområdet. Dette gav dateringer til middelalder og historisk tid. Trolig kan kullproduksjonen ved Myradn og Bråtane settes i sammenheng med utvinning og bearbeiding av jern på Lusakaupangen.

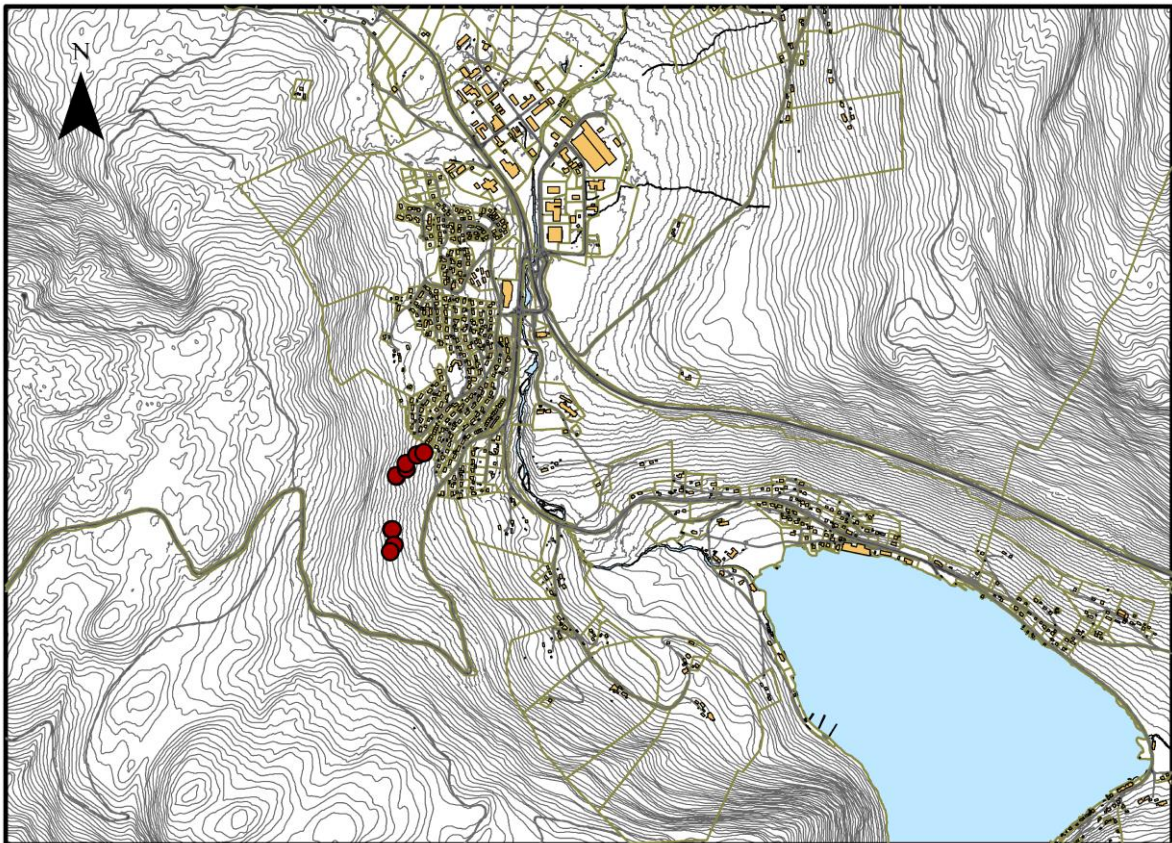


Figur 2 Kart fra Askeladden med registrerte kulturminner. Lusakaupangen i blått. Bråtane i vest

Registreringen

Fylkeskommunens registrering ble foretatt 16-19.11.10 og 11.5.11. Registreringen i den tette furuskogen som var her på dette tidspunktet var krevende. I 2010 ble det påvist to groper, grop 1, id 141220 nord i området og grop 1, id 141221 midt i planområdet 250 m lenger sør.

Tilleggsregistreringen i 2011 resulterte i betydelig flere groper, der gropene A, E, F, G, H ble knyttet til id 141220, og definert som lokalitet 1 nord i planområdet og gropene B1, B2, C, D og I ble knyttet til id 141221, og definert som lokalitet 2 ved den vestre plangrensen midt i planområdet. Til sammen 12 groper ble dermed påvist, seks groper per lokalitet. Fire av disse lå utenfor planområdet og ble utelatt fra videre undersøkelse. Flere av gropene hadde blitt ødelagt eller skadet av hogstmaskiner forut for Universitetsmuseets feltarbeid. Ved feltarbeidet ble gropene gitt nye betegnelser.



● Undersøkte kullgroper

500 250 0 500 Meter

Figur 3 Oversikt over Kaupanger med undersøkte kullgroper i rødt. 5m koter

Topografi og landskap

Planområdet er lokalisert på Kaupanger, sør for Kaupanger sentrum og det etablerte boligområdet langs fylkesvegen opp til Sogndal flyplass på Haukåsen. Det ligger i skrånende østvendt, småterrassert utmark som inntil nylig bestod av furuskog. Planområdet omfatter her et avlangt nord – sør orientert areal på 70 daa stigende fra 100 m.o.h., med utsyn mot Amlabukta i øst.



Figur 4 Planområdet lå i en helning mot øst. Bilde tatt mot sør fra Grop 2

Problemstilling og målsetting

Målsettingen ved prosjektet var å sikre datamaterialet og datere kullgropene for å bedre forståelsen av erverv og produksjon i Kaupangerområdet i sen forhistorisk tid og i middelalder. Kullgropene må sees i tilknytning til Lusakaupangen, og å fastslå kullgropenes alder og funksjon vil kunne bidra til mer kunnskap om utvikling og kronologi av et lokalt sentrum for produksjon og handel i middelalderen.

Tidsrom og deltagere

Utgravingen ble foretatt av ansatte ved Fornminneseksjonen (FMS), Universitetsmuseet i Bergen, 18-27.5.2015. Med i felt var Leif Inge Åstveit (prosjektleder), Lars Røgenes (feltleder) og Ingrid Rekkavik (feltassistent). Thomas Olsen, GIS-ansvarlig ved FMS, var også til stede under deler av undersøkelsen. Etterarbeidet ble utført av Leif Inge Åstveit, Thomas Olsen og Lars Røgenes i mai og desember 2015.

Metode og kildekritiske forhold

Metodisk ble prosjektet lagt nært opp til undersøkelsene av kullgropene ved Myradn i 2009 (Olsen & Olsen 2009). Tiltakshaver stod for skogrydding forut for prosjektets oppstart.

Kullgropene ble delvis maskinelt utgravd. En profillinje ble lagt opp gjennom midten av hver grop. Halve gropen ble avtorvet med maskin. For å få frem en profil ble det håndgravd en sjakt langs den avtorvede halvdel av hver grop. Enkelte groper ble snittet maskinelt.

Forut for avtorving ble alle kullgropene tegnet i plan. Alle profiler ble tegnet i felt og rentegnet i Adobe Illustrator under etterarbeidet. Det ble tatt fotogrammetri av kullgropene i profil samt i plan forut for avtorving. Utvalgte foto har blitt arkivert i databasen MUSIT under Bf-nr 10100.

Innmåling ble utført med GPS tilknyttet CPOS. Kullprøver ble vedartsbestemt forut for datering.

Kildekritiske forhold

Skogryddingen forut for prosjektet medførte stor påvirkning på landskapet i planområdet. Ved anlegning av tilkomstvei ble to av kullgropene delvis fjernet, og en grop kunne ikke lokaliseres, og anses som tapt. Dette gjaldt hhv Grop 3, 6 og id 141221. Disse inngrepene medførte også en begrensning i forståelsen av miljø og topografi rundt samtlige kullgroper.

Planområdet domineres av furuskog over skrinn undergrunn. Slike forhold fører ofte til rotvelt, noe som kan gi skade på strukturer og lavere arkeologisk synlighet ved overflateregistrering. Trolig ligger det langt flere kullgroper enn det som er påvist i området.

Vanskelig innmålingsforhold under fylkeskommunens registrering medførte vanskeligheter med identifisering under feltarbeidet, spesielt ved Lok 141220. Glenn Heine Orkelbog fra fylkeskommunen bidrog med påvisning av strukturer første dag.



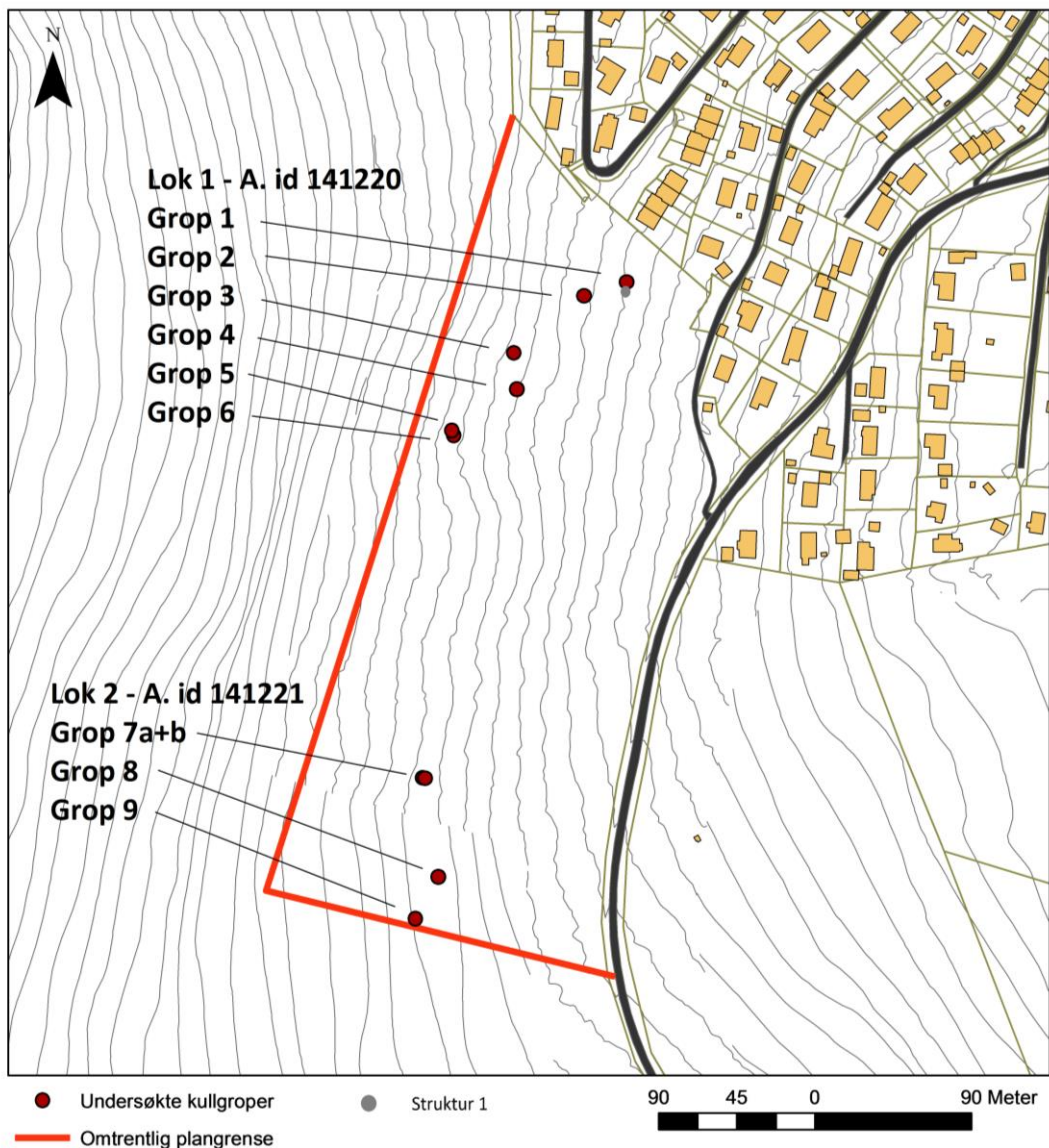
Figur 5 Anleggsveien medførte store inngrep i planområdet. Målestokken til høyre viser Grop 4, som delvis hadde blitt fjernet

Resultater fra undersøkelsen

Det ble undersøkt ni kullgroper, hvorav en dobbelgrop, samt en ubestemt struktur datert til bronsealder, S1. Tabell 1 angir navn på grop/struktur, korresponderende navn under registrering samt tilhørende lokalitet.

Strukturnavn	Navn ved registrering	Tilhører Lokalitet
Grop 1	E, evt A	141220
Grop 2	141220	141220
Grop 3	H, evt ikke registrert	141220
Grop 4	Ikke registrert, evt H	141220
Grop 5	G	141220
Grop 6	A, evt E	141220
Grop 7a	B1	141221
Grop 7b	B2	141221
Grop 8	D	141221
Grop 9	I	141221
	141221, ikke gjenfunnet	141221

Tabell 1 Navn på grop ved utgraving, registrering samt tilhørende lokalitet



Figur 6 Undersøkte kullgroper og omtrentlig plangrense. 5m koter

Grop 1

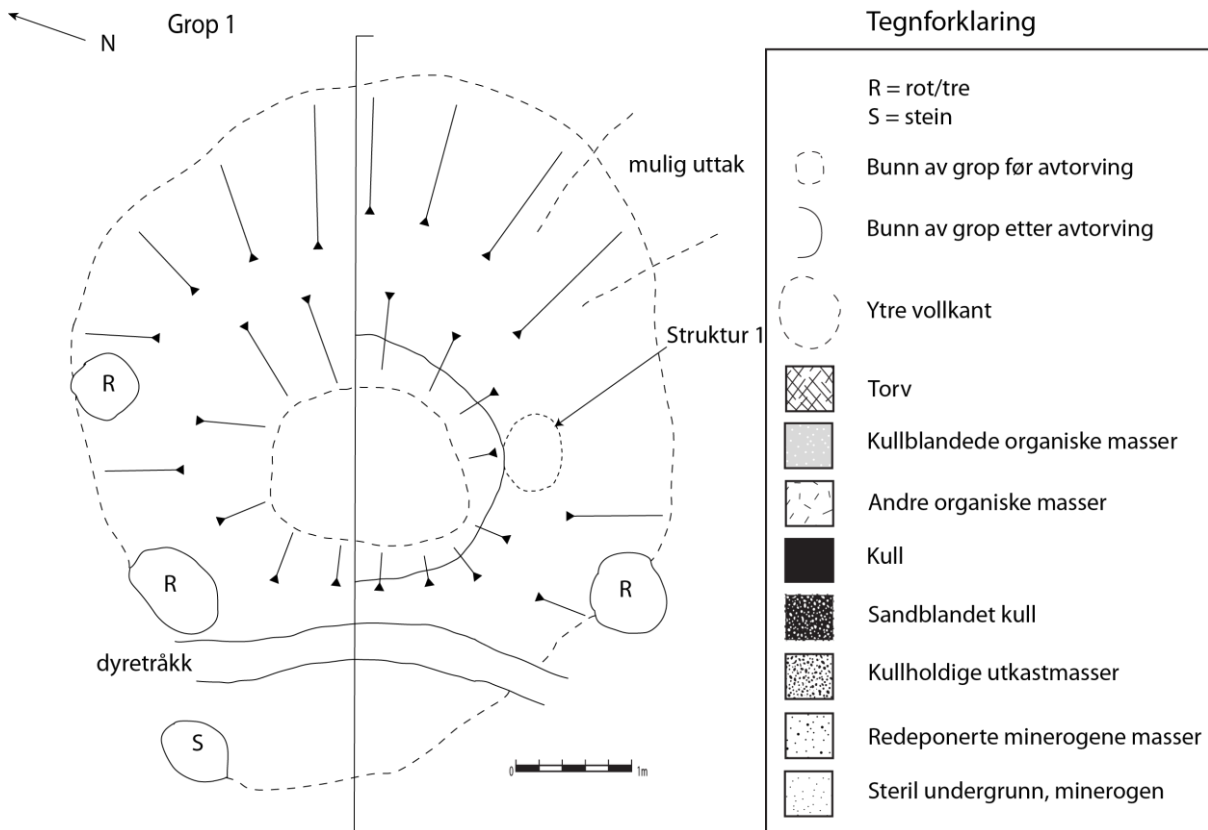
Grop 1 inngår i Lok 141220 og ligger vel 25 meter fra planområdet nordgrense. Terrenget rundt gropen heller noe svakere enn planområdet forøvrig. Gropen lå i noe svakere helning enn planområdet forøvrig. Øst fra gropen skrår terrenget noe brattere.

Gropen var tydelig i terrenget, med markerte voller rundt hele anlegget, kraftigst i øst. Grop 1 var den største kullgropen påvist ved Bråtane. Ytre diameter av vollen målte 5,7 m N-S og 5,8 m Ø-V. Indre mål var 2,2 meter. Bunnen av gropen var 0,9 m dyp og målte 1,2 x 1,5 m. Før avtorving fremstod bunnen som svakt rektangulær i plan, men ved avtorving som sirkulær. Bunnen av gropen var gravd ned til berg, og fulgte en naturlig forsenkning i fjellet.

Bunnen bestod av to kullag. Øverst lå 12-35 cm nærmest utelukkende kull. Under lå et 5-15 cm tykt kullag iblandet sand fra undergrunnen. I østlig voll lå en stor mengde utkastmasser fra graving og trolig tømning av grop. Erosjon i vestlig voll har ført til noe overleiring over vestlig side av bunnen. Tegn på flere bruksfaser ble ikke påvist.

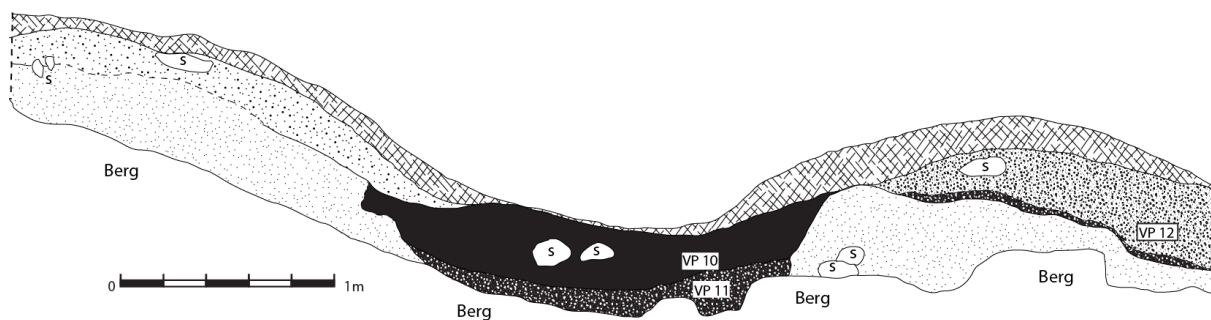
Som den tydeligste og best bevarte kullgropen ble Grop 1 valgt ut for formgraving (sørlig halvdel). Påfallende store, delvis forkullede, trebiter stod langs ytterkanten av gropen og fremstod delvis som å være *in-situ*. Gropen kuttet inn i strukturen S1, som er beskrevet under.

Tre kullprøver ble tatt ut fra Grop 1; VP 10 og 11 fra kullagene i bunn av grop, og VP 12 fra utkastmasser i østlig voll. Det ble sendt inn en kullprøve, VP 11 (furu), som gav dateringen 1190-1275 AD.



Figur 7 Grop 1 plan

Grop 1



Figur 8 Grop 1 profil. VP 11 radiologisk datert til 1190-1280 AD



Figur 9 Venstre: Bunnen av gropen fulgte en naturlig forsenkning i berget. Høyre: Store trebiter stod opp langs sidekanten av bunnen

Struktur 1 – S1

S1 ble funnet under formgravingen av sørlig del av Grop 1, nord i planområdet. Strukturen kuttet i kanten av S1, men er trolig ikke relatert til denne. I plan målte strukturen 50 x 35 cm. Den var gravd ned til berg/stor stein, og var i underkant av 50 cm dyp.

Strukturen bestod av knyttneve steiner som lå rundt en loddrett oppstilt helle på ca 25 x 40 cm. Denne kan opprinnelig ha vært lenger og kan i så fall ha stukket noe opp fra bakken. Fyllmassen bestod av stedvis kullholdig matt brun grusblandet sand som skilte seg tydelig fra den rødlige undergrunnen rundt. Kullprøve av fyllmassene ble tatt ut under hellen, VP 22. Denne inneholdt både bjørk og furu, som ble separat datert til hhv 1220-1020 BC og 1205-1140 BC.

Funksjonen til S1 er usikker men kan trolig knyttes til den loddrette hellen. Dersom hellen opprinnelig var synlig på overflaten kan en markørfunksjon ikke utelukkes.



Figur 10 S1 lå i ytterkanten av bunnen tilhørende Grop 1. Strukturen inneholdt knyttnevestore steiner og en loddrett helle. VP 22 ble tatt ut fra fyllmassene under hellen, og gav dateringene 1205-1140 og 1220-1020 BC

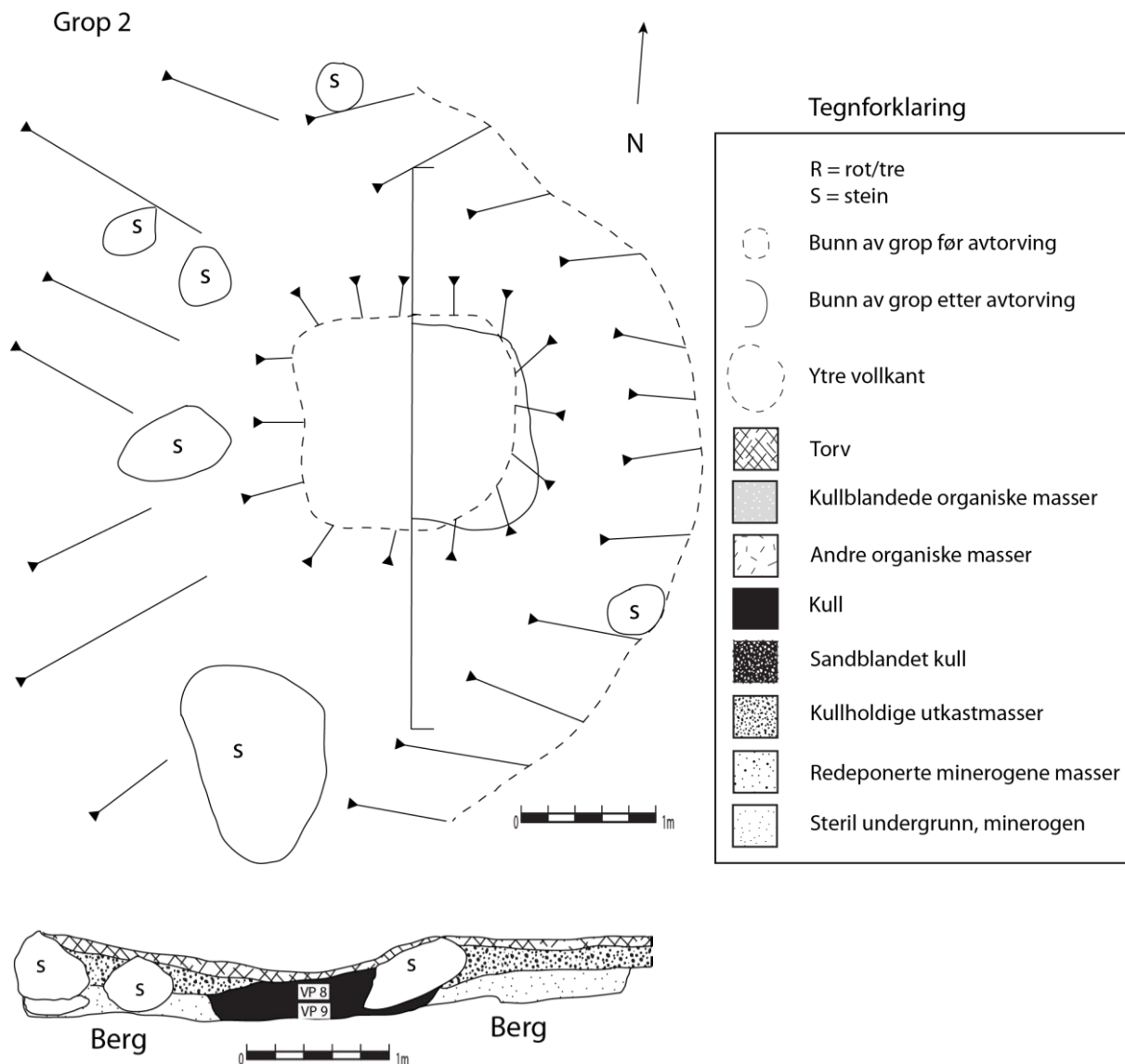
Grop 2

Grop 2 inngår i Lok 141220. Gropen lå omtrent 25 meter vest/sørvest for Grop 1, og ligger i noe flatere terreng enn planområdet generelt.

Grop 2 hadde et ytre mål på 4,1 m og indre mål på 2 meter. Vollen var tydelig i østlig retning, dvs nedover i terrenget. Bunnen av gropen målte 1,4 m og var 0,5 m dyp. I plan fremstod bunnen avrundet rektangulær både forut for avtorving og etter snitting. Gropen fremstod som vesentlig mindre enn Grop 1 i utstrekning og volum.

Bunnen av gropen var gravd ned til bergoverflate. Det ble påvist ett 10-25 cm tykt kullag nesten uten andre bestanddeler. Minerogene og organiske utkastmasser ble påvist i nord, sør og øst. Etter bruk har større steiner rast ned i gropen fra vest. Grop 2 fremstod som enfaset.

En kullprøve (VP 9) ble sendt inn til datering, som gav resultatet 1040-1220 AD. Fylkeskommunen sendte også inn en datering trolig fra denne gropen, som gav resultatet 1170-1280 AD (1 sigma, ukjent på hvilket materiale, sannsynligvis furu).



Figur 11 Grop 2 i plan og profil

Grop 3

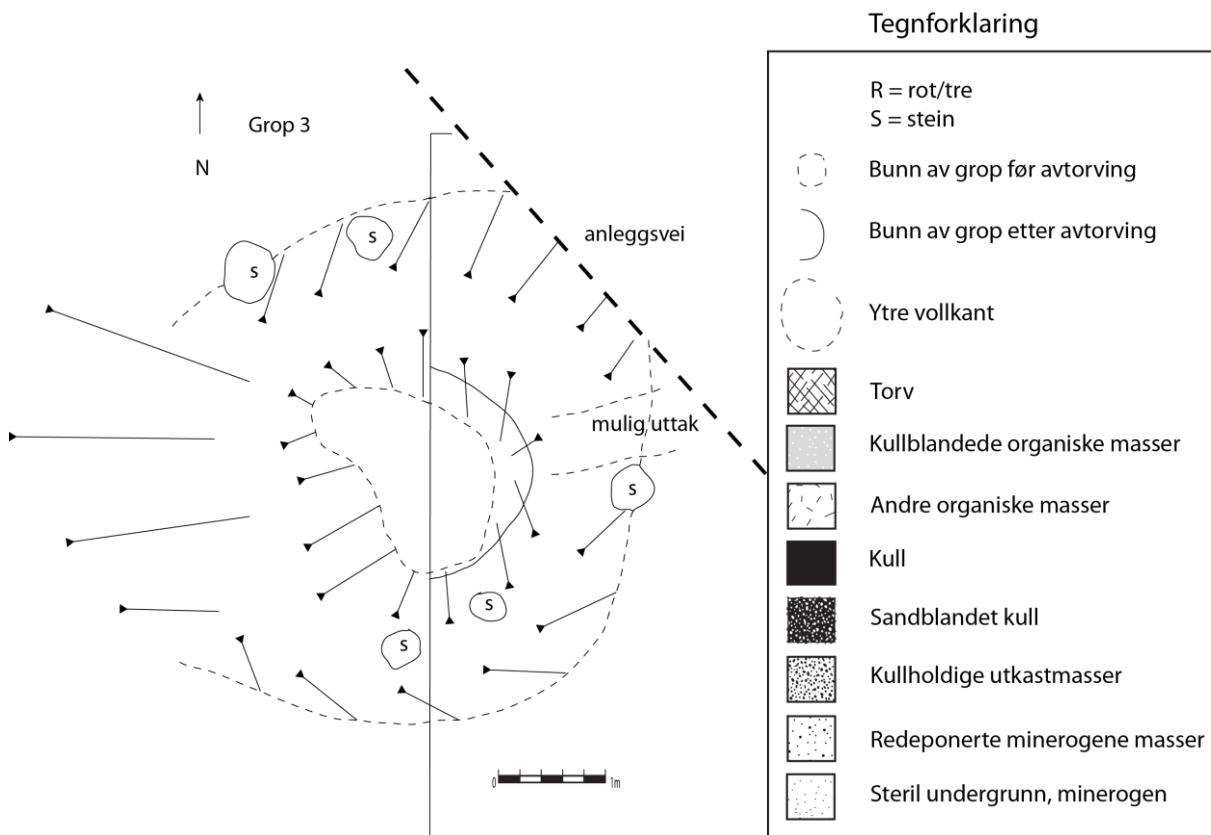
Grop 3 inngår i Lok 141220. Gropen lå omtrent 40 m sørvest for Grop 1 og 2. Gropen hadde blitt skadet under skogrydning, og vollen i øst var delvis ødelagt. Vest for gropen blir terrenget brattere, mens området rett øst trolig var noe mer plant forut for skogrydningen.

Grop 3 hadde et ytre mål på 4,3 m, og et indre mål på 2,4 m. Markerte voller i øst, sør og nord. Bunnen av gropen var oval, målte 0,9 x 1,7 m i plan og var 0,8 m dyp. Bunnen var gravd ned til bergoverflate.

Grop 3 ble snittet N-S. Kullaget målte opptil 25 cm, og var iblandet sand og noe humus i nedre halvdel. Utkastmassene bestod av sandblandet torv og kull. Kullblandet sand ble påvist i bunnen av utkastlaget i sørlig sidekant. Dette kan indikere gjenbruk, alternativt at utkastlaget har blitt forstyrret

under eller etter bruk. Kull ble også observert på utsiden av nordre voll. Kullholdige utkastmasser har seget inn over deler av bunnen etter bruk.

Det ble sendt inn en kullprøve (VP 6), som gav dateringen 1295-1410 AD.



Figur 12 Grop 3 hadde blitt skadet under anlegging av anleggsvei



Figur 13 Bunnen av grop 3 hadde blitt gravd ned til berg. VP 6 ble datert til 1295-1410 AD.

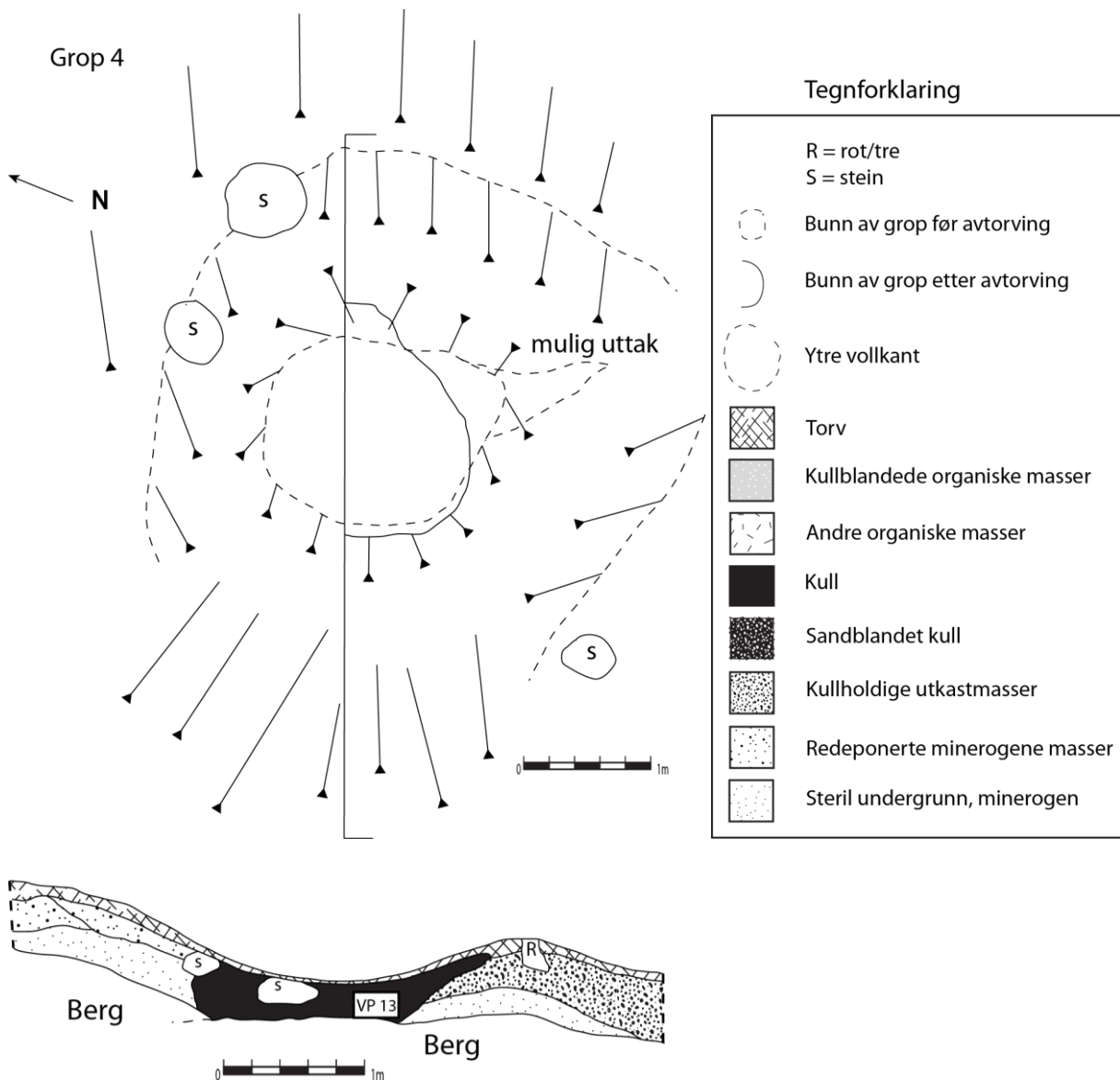
Grop 4

Grop 4 inngår i Lok 141220, og lå omtrent 15 m sør for Grop 3. Terrenget rundt Grop 4 er steilt og kupert, og heller mot øst. Selve gropen ligger imidlertid noenlunde rett. Gropen hadde synlig voll i øst, nord og delvis i sør. I vest lå en stor haug som trolig ikke kan knyttes til gropen. Sannsynlig uttak for kull ble påvist i sørøstlig side.

Ytre diameter var 4,6 m, indre diameter var 2 m. Bunnen var inntil 1,6 m bred og 0,75 m dyp. Den var gravd ned til bergoverflate. Bunnen hadde avrundet rektangulær flate som kanskje er resultat av kulluttak i det ene hjørne (se planskisse).

Grop 4 ble snittet SV-NØ. Kullaget var 15-35 cm tykt, og utkastmasser var synlige i nordøstlige del av profilen. Oppå vollen i sørvest ble det påvist kullholdige redeponerte masser, kanskje tilhørende en ukjent kullgrop mot øst, oppover i terrenget. Ved undersøkelsestidspunktet lå det her anleggsvei. Det lå store steiner i gropen. Disse har rast inn fra vest etter bruk.

Det ble tatt ut to kullprøver fra Grop 4, men disse ble ikke prioritert for datering.



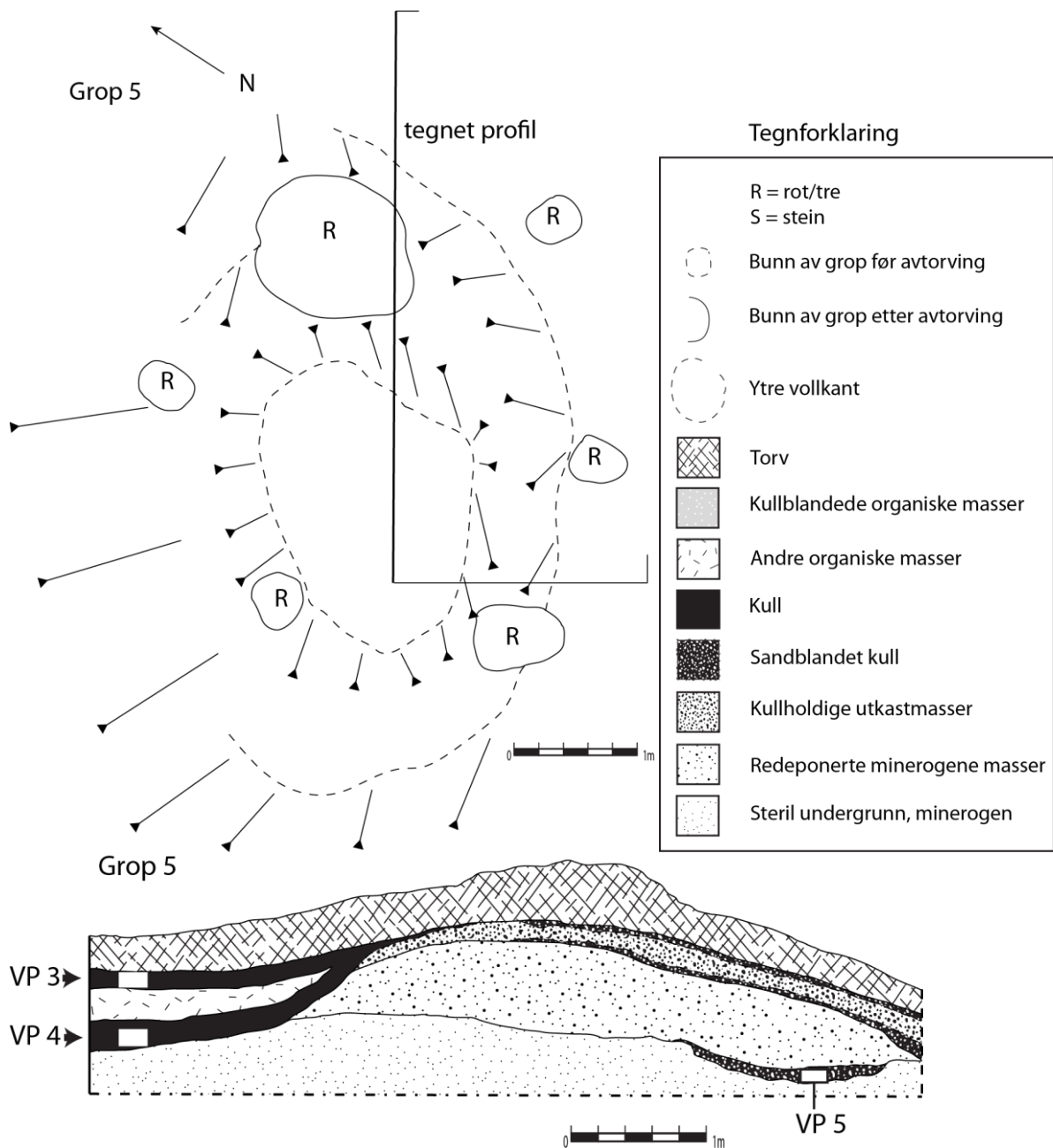
Figur 14 Grop 4 i plan og profil

Grop 5

Grop 5 inngår i Lok 141220, og lå knappe 40 m sørvest for Grop 4 i steilt terreng med bratt helling mot øst. Ytre diameter var 5,3 m. Bunnen var 2,2 x 1,6 m og 0,6 m dyp. Bunnen fremstod oval forut for avtorving.

Grop 5 ble snittet maskinelt SV-NØ. Snittet kunne ikke fullføres i sørvestre halvdel pga en stor rot, se planskisse. Stratigrafien bestod av en betydelig opparbeidet nordøstlig voll over stedvis kullholdig opprinnelig markoverflate (VP 5). Bunnen av Grop 5 var ikke gravd ned til berget, og hadde en avrundet form. Bunnen hadde to adskilte kullsjikt, men det øverste kan komme av tilsig etter tømming. To bruksfaser kan imidlertid ikke utelukkes.

En kullprøve (VP 4) fra nedre sjikt ble datert, og gav resultatet 1020-1160 AD.



Figur 15 Grop 5 i plan og profil. Vestlig del av snitt måtte avbrytes grunnet stort tre. VP 4 ble datert til 1020-1160 AD.



Figur 16 Nordøstlig voll av Grop 5 var betydelig med store mengder redeponert masse

Grop 6

Grop 6 inngår i Lok 141220, og utgjør den sørligste gropen i denne lokaliteten. Grop 6 lå 3-4 m sørøst for Grop 5 i østvendt skråning. Omtrent 80 % av gropen hadde blitt fjernet forut for prosjektstart. Undersøkelsen bestod i å rense opp og dokumentere den resterende profilen, samt å ta ut kullprøver, VP 1 og 2. Disse ble ikke prioritert for datering. For å snitte Grop 5 måtte resten av Grop 6 fjernes.

Ettersom bare en liten del av gropen gjenstod var det ikke mulig å få dokumentert opprinnelige mål.



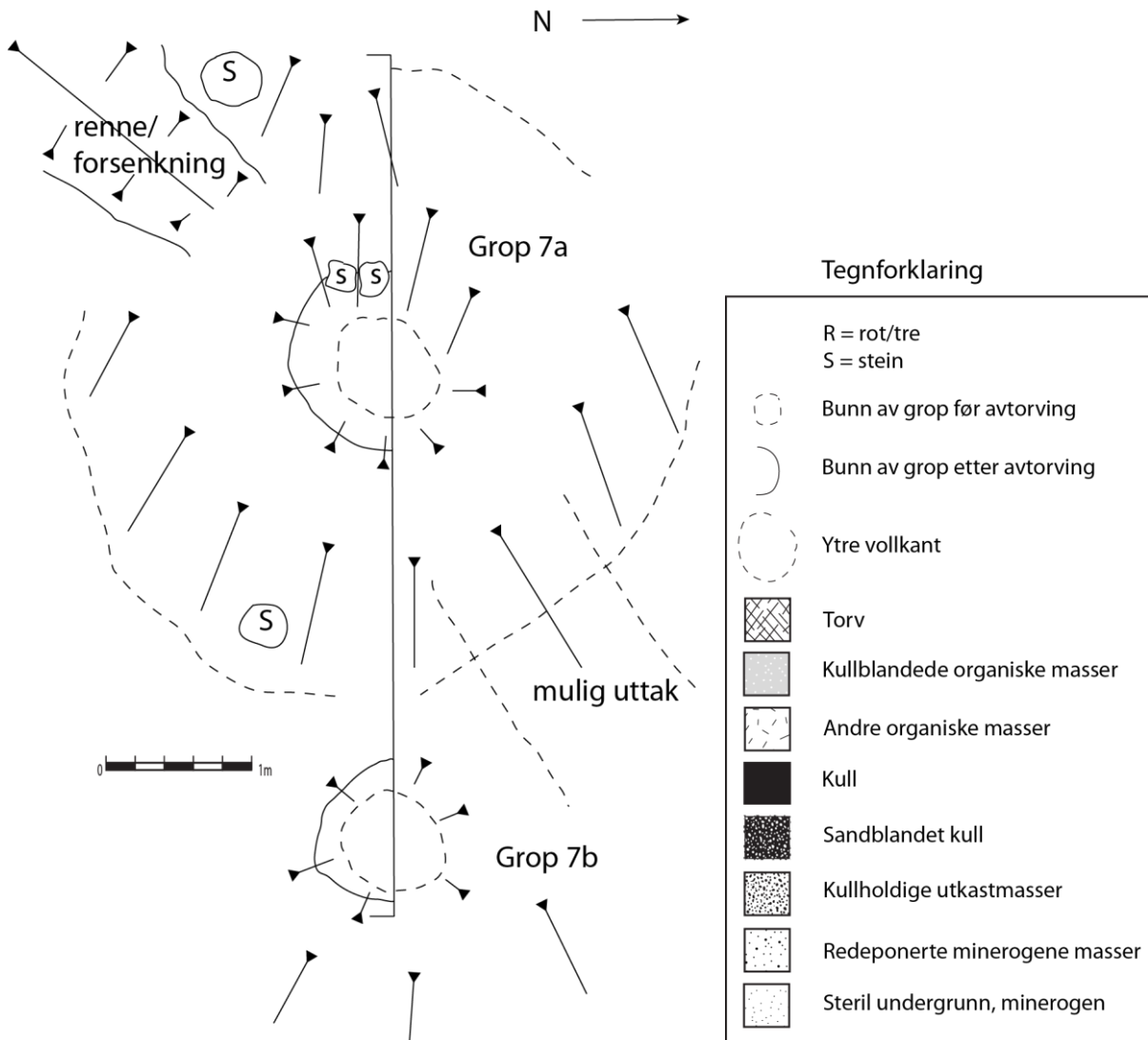
Figur 17 Venstre: Anleggsveien medførte at det meste av Grop 6 var fjernet. Høyre: Opprenset profil, Grop 6

Grop 7a og 7b

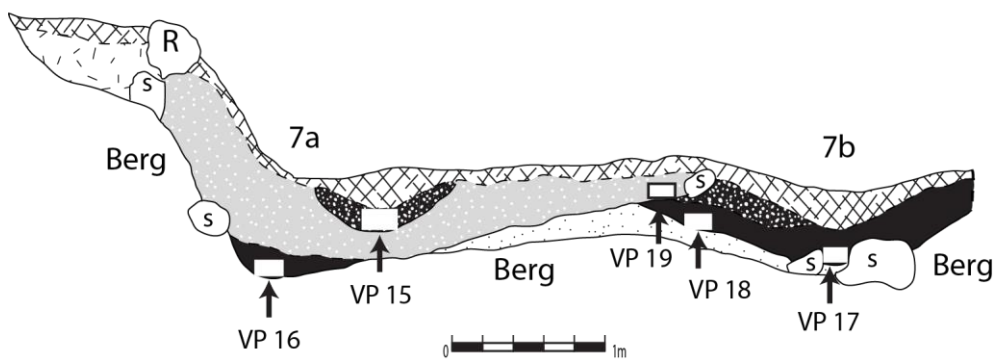
Grop 7a og 7b utgjør den nordlige delen av Lok 141221, og lå omtrent 160 meter sør for Grop 5 og 6. Terrenget heller kraftig mot øst, selve gropene lå på et smal N-S noe flatere område.

Anlegget bestod av to kullgroper, med utydelig voll utenom i sør. Den vestre gropen, 7a, hadde ytre mål 3,6 m og et indre mål på 1,4 m. Bunnen var 1,15 m bred, 0,8 m dyp og lå i en forsenkning i berget som skrår bratt opp mot vest. Den østre gropen, 7b, hadde ytre mål 2,5 m, et indre mål på 1 m og en 0,9 m bred bunn som var 0,25 m dyp. Også bunnen av 7b var gravd ned til berg/steiner.

Ett snitt ble anlagt gjennom begge gropene, V-Ø. Stratigrafien består i ett kullag tilhørende hver grop, med kullholdige masser med både minerogene og organiske bestanddeler over og til sidene. Et siltig kullag (VP 15) som lå høyt over bunnen av Grop 7a ble tolket som vannavsatt og sekundært deponert. Grop 7b ble under tvil tolket som eldst. Fem kullprøver ble tatt ut, men disse ble ikke prioritert for datering på grunn av utydelig stratigrafi og få diagnostiske trekk.



Grop 7a og 7b

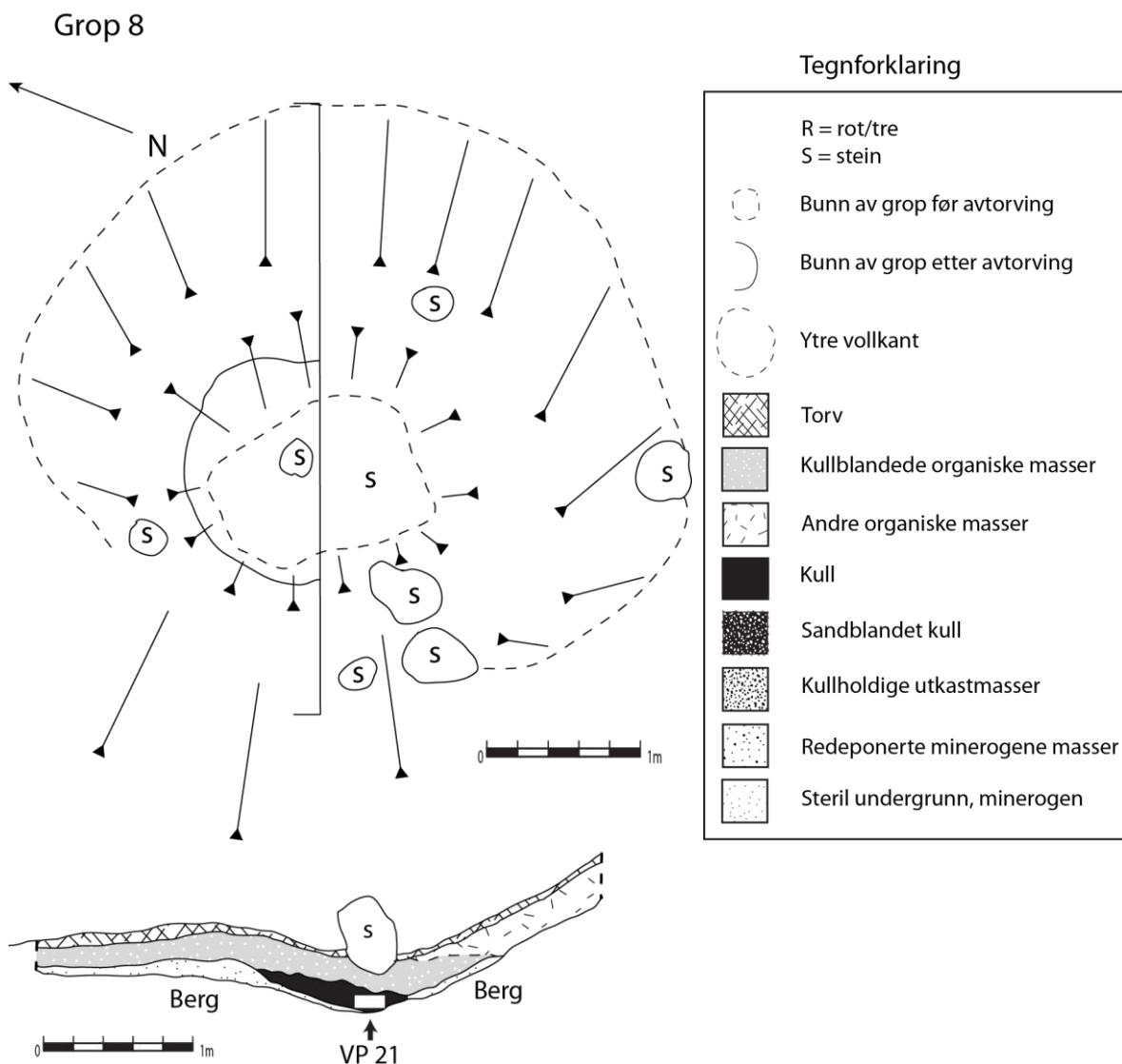


Figur 18 Grop 7a og b i plan og profil

Grop 8

Grop 8 inngår i Lok 141221, og lå omtrent 35 meter sør for Grop 7a/b. Grop 8 og 9 lå på en terrasse med noe slakere helling mot øst enn planområdet ellers.

Anlegget hadde en lav voll i nord, øst og vest. Ytre mål var 3,1 m, og indre mål var 1,7 meter. Bunnen var 0,45 m dyp, 1,1 m bred og gravd ned til bergoverflate. En stor stein hadde kommet inn i gropen fra vest etter at gropen ble tømt. Gropen ble snittet Ø-V. Kullaget var opptil 18 cm tykt. Små mengder utkastmasser fra gravingen av gropen ble påvist. En kullprøve (VP 21) ble sendt inn til datering, og gav resultatet 1275-1390 AD.



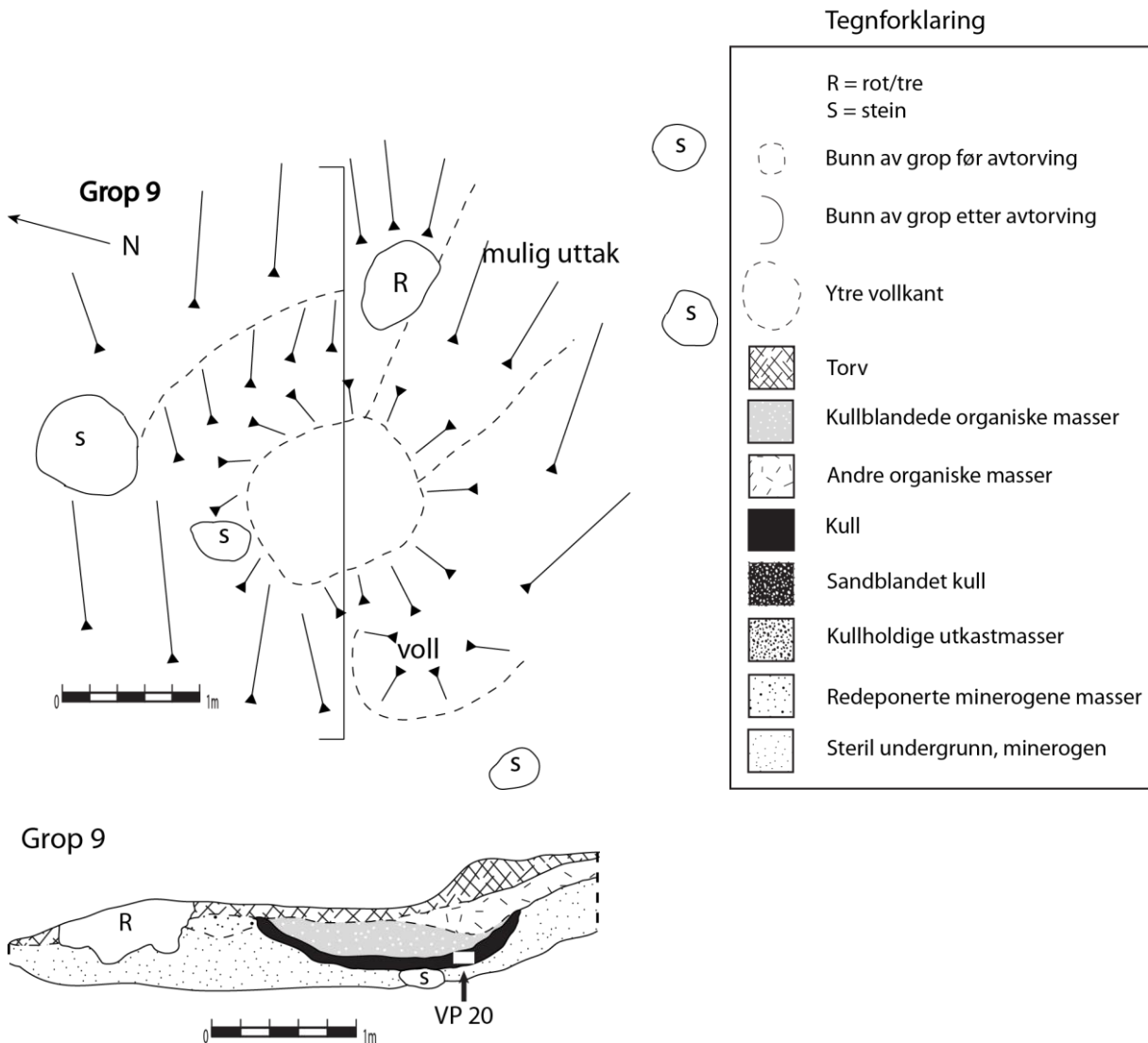
Figur 19 Grop 8 i plan og profil. VP 21 daterte kullaget til 1275-1390 AD

Grop 9

Grop 9 inngår i Lok 141221, og lå omtrent 25 meter sørvest for Grop 8.

Anlegget hadde utydelig voll i nordøst, og var mulig spadd ut i sørøst. Ytre mål var 2,9 m og indre mål var 1,7 m. Bunnen var 1,1 m bred, 0,4 m dyp og bolleformet i profil. Gropen ble snittet Ø-V med maskin. Bunnens form i flate er derfor usikker men trolig sirkulær. Kullet var opptil 20 cm tykt og inneholdt opptil 15 cm lange delvis forkullede trebiter. Profilen viste en mindre mengde masse hadde blitt lagt opp på vollen. Grop 9 tilhører de minste gropene undersøkt ved Bråtane.

En kullprøve (VP 20) ble sendt inn til datering, og gav resultatet 1280-1390 AD.



Figur 20 Grop 9 i plan og profil. VP 20 gav radiologisk datering 1280-1390 AD

Datering

Samtlige daterte kullgroper ligger innenfor tidsrommet 1020-1410 AD, 2 sigma kalibrert. Dette tilsvarer slutten av vikingtid samt middelalder. De tre eldste av disse har en kalibrert alder 1275 AD eller eldre, mens tre er fra 1275 AD eller yngre. Grop 1, 2 og 5 kan dermed tilhøre en eldre fase, mens Grop 3, 8 og 9 kan tilhøre en noe yngre fase.

Alle kullgropene ble datert på furu, som kan ha høy egenalder.

Struktur	VP	Vedart	Datering, BP	2 sigma kalibrert
Grop 1	11	furu	800 +/-30	1190-1275 AD
Grop 2	9	furu	890 +/-30	1040-1220 AD
Grop 3	6	furu	600 +/-30	1295-1410 AD
Grop 5	4	furu	950 +/-30	1020-1160 AD
Grop 8	21	furu	670 +/-30	1275-1390 AD
Grop 9	20	furu	660 +/-30	1280-1390 AD
S1	22 pinus	furu	2900 +/-30	1205-1140 BC
S1	22 betula	bjørk	2930 +/-30	1220-1020 BC

Tabell 2 Dateringer fra undersøkelsen

Tolkning og oppsummering

Samtlige kullgroper ved Bråtane kan knyttes til produksjon av trekull i siste del av vikingtid og middelalderen. Vedartsbestemmelse viser at furu naturlig nok var dominerte som trevirke. Tabell 3 angir nøkkelinformasjon for de undersøkte strukturene.

Bunnen av kullgropene varierer i plan mellom sirkulær/oval til rektangulær, men postdeposisjonelle faktorer kan ha påvirket dette (Rundberget 2007). Ved 7 av 9 groper (Grop 6 utelatt) var bunnen gravd ned til bergoverflate. Bunnen av Grop 5 og 9 var avrundet til bolleformet. Ved Bråtane ble trolig gropbunnen heller utformet utfra grunnforhold og behov enn tradisjon.

Kullgropene ved Bråtane kan sorteres etter alder, dvs eldre eller yngre enn 1275 AD. De kan også grupperes etter størrelse: liten, middels og stor. Størrelse er en samlet vurdering av volum, mål og omfang av vollene.

Store groper synes å være eldre enn mindre groper, et trekk også påvist ved undersøkelsen av kullgropene ved Myradn (Olsen & Olsen 2009: 28). Grop 1 og 5 er store og eldre enn 1275. Grop 7b, 8 og 9 er små, og de to sistnevnte ¹⁴C-datert til etter 1275. De middels store gropene fremstår som både eldre og yngre enn 1275. Aldersmessig ligger kullgropene ved Bråtane noe lenger tilbake i tid enn kullgropene ved Myradn.

Det ble ikke funnet spor etter jernfremstilling ved Bråtane. Trekullproduksjonen kan likevel sees i sammenheng med jernutvinning og smieaktivitet, sannsynligvis tilknyttet gården og handelsstedet Kaupanger. Smieaktivitet på Lusakaupangen er påvist fra 1200-tallet (Andersson, Hansen & Øye 2008), i samsvar med flere av dateringene fra Bråtane. Tidlige dateringer av store kullgroper (1, 5) undersøkt ved Bråtane kan innebære at fremstilling og tilvirkning av jern i stort omfang forekom tidligere enn hittil dokumentert i Kaupanger. Dette befester inntrykket av Kaupanger som et lokalt sentrum for produksjon og handel fra tidlig middelalder.

Struktur	Ytre mål	Mål, bunn	Form, bunn i plan	Form, bunn i profil	Størrelse	Datering
Grop 1	5,8	1,5	sirkulær	gravd ned til berg	stor	1190-1275 AD
Grop 2	4,1	1,4	rektangulær	gravd ned til berg	middels	1040-1220 AD
Grop 3	4,3	1,7	oval	gravd ned til berg	middels	1295-1410 AD
Grop 4	4,6	1,7	trolig rektangulær	gravd ned til berg	middels	Ikke datert
Grop 5	5,3	2,2	oval	avrundet	stor	1020-1160 AD
Grop 6	-	-	-	-	-	
Grop 7a	3,6	1,15	oval	gravd ned til berg	middels	Ikke datert
Grop 7b	2,5	0,9	oval	gravd ned til berg	liten	Ikke datert
Grop 8	3,1	1,1	oval	gravd ned til berg	liten	1275-1390 AD
Grop 9	2,9	1,1	svakt rektangulær	bolleformet	liten	1280-1390 AD
S1	0,5 x 0,4	-	-	-	-	1205-1140 og 1220-1020 BC

Tabell 3 Nøkkelinformasjon for kullgropene og bronsealderstrukturen undersøkt ved Bråtane

S1 er en nedgravning med ukjent funksjon. Med en loddrett helle i midten er det ikke umulig at den fungerte som en markør i landskapet. Få andre spor fra bronsealderen har blitt registrert i Kaupanger. En mulig bronsealderrøys (A id 60591) ble registrert av Per Fett i 1955, og et bronsealders dyrkningslag (A id 160899) har i senere tid blitt påvist like ved Kaupanger stavkirke. Kaupangerområdet med Amlabukta har trolig vært attraktivt som jordbruksland og havn også i bronsealderen.

Litteratur

Andersson, H, Hansen, G, & Øye, I. 2008. De første 200 årene – nytt blikk på 27 skandinaviske middelalderbyer. Side 57-71. UBAS, Universitetet i Bergen.

Helleve, Åsne 2011. Rapport frå kulturhistorisk synfaring/registrering Bråten, Sogndal kommune. Sogn og Fjordane fylkeskommune, Kulturavdelinga.

Knagenhjelm, Christoffer 2004. Kaupanger. En analyse av kaupangens lokalisering og funksjon. Upublisert hovedfagsoppgave. Arkeologisk institutt. Universitetet i Bergen.

Knagenhjelm, Christoffer 2008. Kaupanger i Sogn – etablering, vekst og bydannelse. I De første 200 årene – nytt blikk på 27 skandinaviske middelaldersbyer, redigert av Hans Andersson, Gitte Hansen og Ingvild Øye. UBAS Nordisk, s. 57 – 70

Olsen, Dag, & Olsen, Asle 2009. Arkeologiske undersøkelser av middelalders kullgroper i Myradn, Kaupanger, gnr. 105, brn. 2, Sogndal kommune, Sogn og Fjordane. Rapport. Universitetsmuseet i Bergen.

Rundberget, Bernt 2007. Jernvinna i Gråfjellområdet. Varia 63. Kulturhistorisk Museum. Oslo.

Øye, Ingvild 1986. Kaupangen ved Amlabukti. Kapittel 6 i Sogndal bygdebok, band I, redigert av Atle Bondevik, Arild Kyrkjeeide, Tordis Randmo, Jermund Ølmheim og Guttorm Aaberge. S. 371 – 395. Sogndal sogelag 1986.

Vedlegg A – Liste over vitenskapelige prøver/dateringsprøver

VP navn	Kullgrop nr	Kontekst	Vedart	Datering, BP	2 sigma kallibrert
1	6	bunn, kullag			
2	6				
3	5				
4	5	bunn, kullag	furu	950 +/-30	1020-1160 AD
5	5				
6	3	bunn, kullag	furu	600 +/-30	1295-1410 AD
7	3				
8	2	kullag			
9	2	bunn, kullag	furu	890 +/-30	1040-1220 AD
10	1	kullag			
11	1	sandblandet kull	furu	800 +/-30	1190-1275 AD
12	1	utkast/voll			
13	4	kullag			
14	4				
15	7A				
16	7A	bunn, kullag			
17	7B	bunn, kullag	furu		
18	7B				
19	7A/B				
20	9	bunn, kullag	furu	660 +/-30	1280-1390 AD
21	8	bunn, kullag	furu	670 +/-30	1275-1390 AD
22 pinus	Struktur 1	steinpakning	furu	2900 +/-30	1205-1140 BC
22 betula	Struktur 1	steinpakning	bjørk	2930 +/-30	1220-1020 BC

Vedlegg B – Strukturliste

Struktur	Ytre mål	Mål, bunn	Form, bunn i plan	Form, bunn i profil	Størrelse	Datering
Grop 1	5,8	1,5	sirkulær	gravd ned til berg	stor	1190-1275 AD
Grop 2	4,1	1,4	rektangulær	gravd ned til berg	middels	1040-1220 AD
Grop 3	4,3	1,7	oval	gravd ned til berg	middels	1295-1410 AD
Grop 4	4,6	1,7	trolig rektangulær	gravd ned til berg	middels	
Grop 5	5,3	2,2	oval	avrundet	stor	1020-1160 AD
Grop 6	-	-	-	-	-	
Grop 7a	3,6	1,15	oval	gravd ned til berg	middels	
Grop 7b	2,5	0,9	oval	gravd ned til berg	liten	
Grop 8	3,1	1,1	oval	gravd ned til berg	liten	1275-1390 AD
Grop 9	2,9	1,1	svakt rektangulær	bolleformet	liten	1280-1390 AD
S1	0,5 x 0,4	-	-	-	-	1205-1140 og 1220-1020 BC

Vedlegg C - Fotoliste foto arkivert i MUSIT

fotokort_id	Filnavn	Motiv	LokalitetsID	Fotograf	Opptaksdato
141018	Bf10100_3895.JPG	Oversikt Planområdet sett mot nord	141220	Lars S. Røgenes	26.05.2015
141019	Bf10100_3909.JPG	Grop 6	141220	Lars S. Røgenes	26.05.2015
141020	Bf10100_3953.JPG	Grop 4	141220	Lars S. Røgenes	26.05.2015
141021	Bf10100_3968.JPG	Grop 5	141220	Lars S. Røgenes	26.05.2015
141022	Bf10100_4008.JPG	Grop 1	141220	Lars S. Røgenes	26.05.2015
141023	Bf10100_4017.JPG	Grop 3	141220	Lars S. Røgenes	26.05.2015
141024	Bf10100_4056.JPG	Grop 2	141220	Lars S. Røgenes	26.05.2015
141025	Bf10100_4098.JPG	Grop 1	141220	Lars S. Røgenes	26.05.2015
141026	Bf10100_4128.JPG	Grop 4	141220	Lars S. Røgenes	26.05.2015
141027	Bf10100_4168.JPG	Grop 7a+b. A til venstre, b til høyre	141221	Lars S. Røgenes	26.05.2015
141028	Bf10100_4180.JPG	Grop 9	141221	Lars S. Røgenes	26.05.2015
141029	Bf10100_4198.JPG	Grop 8	141221	Lars S. Røgenes	26.05.2015
141030	Bf10100_4236.JPG	Grop 1. Kullbiter i bunn av grop.	141220	Lars S. Røgenes	26.05.2015
141031	Bf10100_4255.JPG	S1 lå inntil Grop 1	141220	Lars S. Røgenes	26.05.2015
141032	Bf10100_4259.JPG	S1 lå inntil Grop 1	141220	Lars S. Røgenes	26.05.2015

Vedlegg D – Generell fotoliste

Første foto	Siste foto	Grop nr	Situasjon	Retning	Dato	Signatur
3888	3900		områdebilder	div	19.05.2015	LSR
3901	3911	6	før profilrens	v	19.05.2015	LSR
3912	3915	4	før snitting	n + v	19.05.2015	LSR
3916	3917	2	fjerning av vegetasjon	nø	19.05.2015	LSR
3918	3923		arbeidsbilder	div	19.05.2015	LSR
3924	3933	6	etter profilrens	nv	20.05.2015	LSR
3934	3935	1	før avtorving	nø	20.05.2015	LSR
3936	3939	4	avtorving	ø	20.05.2015	LSR
3940	3947	3	før prøveuttak	v	21.05.2015	LSR
3948	3966	4	før snitting	nv	21.05.2015	LSR
3967	3999	5	etter snitting	div	21.05.2015	LSR
4000	4009	1	før snitting	div	21.05.2015	LSR
4010	4013	2	før snitting	div	21.05.2015	IRH
4014	4053	3	etter snitting	v	21.05.2015	LSR
4054	4092	2	etter snitting	div	22.05.2015	LSR
4093	4127	1	etter snitting	nv	22.05.2015	LSR
4128	4155	4	etter snitting	nv	22.05.2015	LSR
4156	4166	7a+b	etter snitting	div	22.05.2015	LSR
4167	4177	7a+b	uttak VP 15-19	div	26.05.2015	LSR
4178	4193	9	etter snitting	s	26.05.2015	LSR
4194	4218	8	etter snitting	s	26.05.2015	LSR
4219	4269	1	utgraving +S1	div	26.05.2015	LSR/LIÅ



REPORT OF RADIOCARBON DATING ANALYSES

Dr. Leif Inge Astveit

Report Date: 11/25/2015

University Museum of Bergen

Material Received: 11/19/2015

Sample Data	Measured Radiocarbon Age	d13C	Conventional Radiocarbon Age(*)
Beta - 424143 SAMPLE : VP 4 ANALYSIS : AMS-Standard delivery MATERIAL/PRETREATMENT : (charred material): acid/alkali/acid 2 SIGMA CALIBRATION : Cal AD 1020 to 1160 (Cal BP 930 to 790)	980 +/- 30 BP	-26.6 o/oo	950 +/- 30 BP
Beta - 424144 SAMPLE : VP 6 ANALYSIS : AMS-Standard delivery MATERIAL/PRETREATMENT : (charred material): acid/alkali/acid 2 SIGMA CALIBRATION : Cal AD 1295 to 1410 (Cal BP 655 to 540)	620 +/- 30 BP	-26.3 o/oo	600 +/- 30 BP
Beta - 424145 SAMPLE : VP 9 ANALYSIS : AMS-Standard delivery MATERIAL/PRETREATMENT : (charred material): acid/alkali/acid 2 SIGMA CALIBRATION : Cal AD 1040 to 1220 (Cal BP 910 to 730)	900 +/- 30 BP	-25.6 o/oo	890 +/- 30 BP
Beta - 424146 SAMPLE : VP 11 ANALYSIS : AMS-Standard delivery MATERIAL/PRETREATMENT : (charred material): acid/alkali/acid 2 SIGMA CALIBRATION : Cal AD 1190 to 1275 (Cal BP 760 to 675)	820 +/- 30 BP	-26.3 o/oo	800 +/- 30 BP

Dates are reported as RCYBP (radiocarbon years before present, "present" = AD 1950). By international convention, the modern reference standard was 95% the 14C activity of the National Institute of Standards and Technology (NIST) Oxalic Acid (SRM 4990C) and calculated using the Libby 14C half-life (5568 years). Quoted errors represent 1 relative standard deviation statistics (68% probability) counting errors based on the combined measurements of the sample, background, and modern reference standards. Measured 13C/12C ratios (delta 13C) were calculated relative to the PDB-1 standard.

The Conventional Radiocarbon Age represents the Measured Radiocarbon Age corrected for isotopic fractionation, calculated using the delta 13C. On rare occasion where the Conventional Radiocarbon Age was calculated using an assumed delta 13C, the ratio and the Conventional Radiocarbon Age will be followed by "**". The Conventional Radiocarbon Age is not calendar calibrated. When available, the Calendar Calibrated result is calculated from the Conventional Radiocarbon Age and is listed as the "Two Sigma Calibrated Result" for each sample.



REPORT OF RADIOCARBON DATING ANALYSES

Dr. Leif Inge Astveit

Report Date: 11/25/2015

Sample Data	Measured Radiocarbon Age	d13C	Conventional Radiocarbon Age(*)
Beta - 424147 SAMPLE : VP 20 ANALYSIS : AMS-Standard delivery MATERIAL/PRETREATMENT : (charred material): acid/alkali/acid 2 SIGMA CALIBRATION : Cal AD 1280 to 1320 (Cal BP 670 to 630) and Cal AD 1350 to 1390 (Cal BP 600 to 560)	660 +/- 30 BP	-25.1 o/oo	660 +/- 30 BP
Beta - 424148 SAMPLE : VP 21 ANALYSIS : AMS-Standard delivery MATERIAL/PRETREATMENT : (charred material): acid/alkali/acid 2 SIGMA CALIBRATION : Cal AD 1275 to 1315 (Cal BP 675 to 635) and Cal AD 1355 to 1390 (Cal BP 595 to 560)	690 +/- 30 BP	-26.0 o/oo	670 +/- 30 BP
Beta - 424149 SAMPLE : VP 22-BETUA ANALYSIS : AMS-Standard delivery MATERIAL/PRETREATMENT : (charred material): acid/alkali/acid 2 SIGMA CALIBRATION : Cal BC 1220 to 1020 (Cal BP 3170 to 2970)	2930 +/- 30 BP	-25.0 o/oo	2930 +/- 30 BP
Beta - 424150 SAMPLE : VP 22-PINUS ANALYSIS : AMS-Standard delivery MATERIAL/PRETREATMENT : (charred material): acid/alkali/acid 2 SIGMA CALIBRATION : Cal BC 1205 to 1140 (Cal BP 3155 to 3090) and Cal BC 1130 to 1005 (Cal BP 3080 to 2955)	2890 +/- 30 BP	-24.5 o/oo	2900 +/- 30 BP

Dates are reported as RCYBP (radiocarbon years before present, "present" = AD 1950). By international convention, the modern reference standard was 95% the 14C activity of the National Institute of Standards and Technology (NIST) Oxalic Acid (SRM 4990C) and calculated using the Libby 14C half-life (5568 years). Quoted errors represent 1 relative standard deviation statistics (68% probability) counting errors based on the combined measurements of the sample, background, and modern reference standards. Measured 13C/12C ratios (delta 13C) were calculated relative to the PDB-1 standard.

The Conventional Radiocarbon Age represents the Measured Radiocarbon Age corrected for isotopic fractionation, calculated using the delta 13C. On rare occasion where the Conventional Radiocarbon Age was calculated using an assumed delta 13C, the ratio and the Conventional Radiocarbon Age will be followed by "**". The Conventional Radiocarbon Age is not calendar calibrated. When available, the Calendar Calibrated result is calculated from the Conventional Radiocarbon Age and is listed as the "Two Sigma Calibrated Result" for each sample.

CALIBRATION OF RADIOCARBON AGE TO CALENDAR YEARS

(Variables: C13/C12 = -26.6 o/oo : lab. mult = 1)

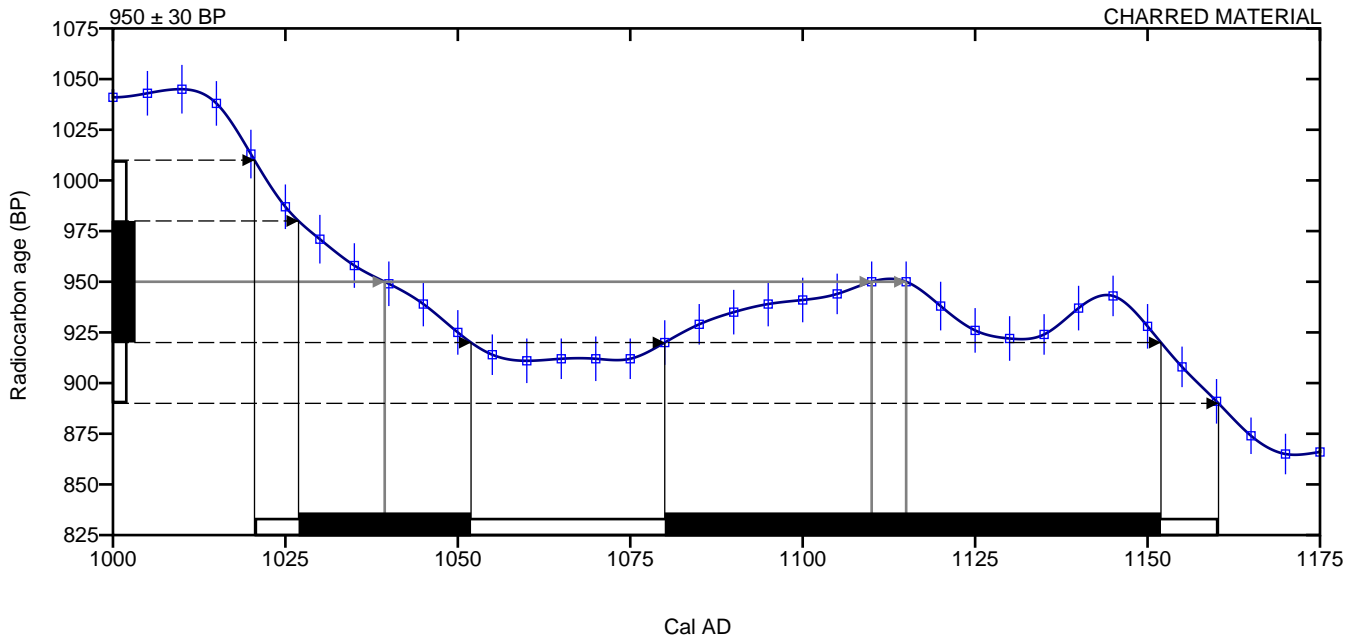
Laboratory number **Beta-424143 : VP 4**

Conventional radiocarbon age **950 ± 30 BP**

Calibrated Result (95% Probability) **Cal AD 1020 to 1160 (Cal BP 930 to 790)**

Intercept of radiocarbon age with calibration
curve Cal AD 1040 (Cal BP 910)
 Cal AD 1110 (Cal BP 840)
 Cal AD 1115 (Cal BP 835)

Calibrated Result (68% Probability) **Cal AD 1025 to 1050 (Cal BP 925 to 900)**
 Cal AD 1080 to 1150 (Cal BP 870 to 800)



Database used
INTCAL13

References

Mathematics used for calibration scenario

A Simplified Approach to Calibrating C14 Dates, Talma, A. S., Vogel, J. C., 1993, Radiocarbon 35(2):317-322

References to INTCAL13 database

Reimer PJ et al. IntCal13 and Marine13 radiocarbon age calibration curves 0–50,000 years cal BP. Radiocarbon 55(4):1869–1887., 2013.

Beta Analytic Radiocarbon Dating Laboratory

4985 S.W. 74th Court, Miami, Florida 33155 • Tel: (305)667-5167 • Fax: (305)663-0964 • Email: beta@radiocarbon.com

CALIBRATION OF RADIOCARBON AGE TO CALENDAR YEARS

(Variables: C13/C12 = -26.3 o/oo : lab. mult = 1)

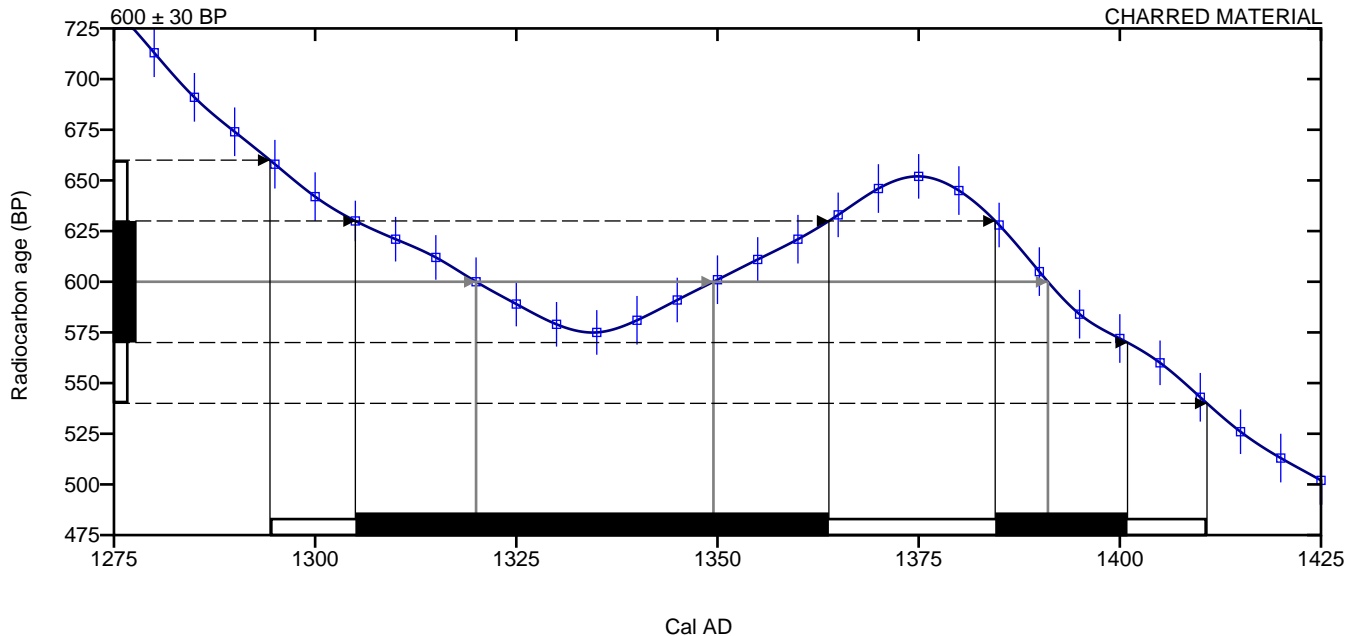
Laboratory number **Beta-424144 : VP 6**

Conventional radiocarbon age **600 ± 30 BP**

Calibrated Result (95% Probability) **Cal AD 1295 to 1410 (Cal BP 655 to 540)**

Intercept of radiocarbon age with calibration curve
Cal AD 1320 (Cal BP 630)
Cal AD 1350 (Cal BP 600)
Cal AD 1390 (Cal BP 560)

Calibrated Result (68% Probability) Cal AD 1305 to 1365 (Cal BP 645 to 585)
Cal AD 1385 to 1400 (Cal BP 565 to 550)



Database used
INTCAL13

References

Mathematics used for calibration scenario

A Simplified Approach to Calibrating C14 Dates, Talma, A. S., Vogel, J. C., 1993, Radiocarbon 35(2):317-322

References to INTCAL13 database

Reimer PJ et al. IntCal13 and Marine13 radiocarbon age calibration curves 0–50,000 years cal BP. Radiocarbon 55(4):1869– 1887., 2013.

Beta Analytic Radiocarbon Dating Laboratory

4985 S.W. 74th Court, Miami, Florida 33155 • Tel: (305)667-5167 • Fax: (305)663-0964 • Email: beta@radiocarbon.com

CALIBRATION OF RADIOCARBON AGE TO CALENDAR YEARS

(Variables: C13/C12 = -25.6 o/oo : lab. mult = 1)

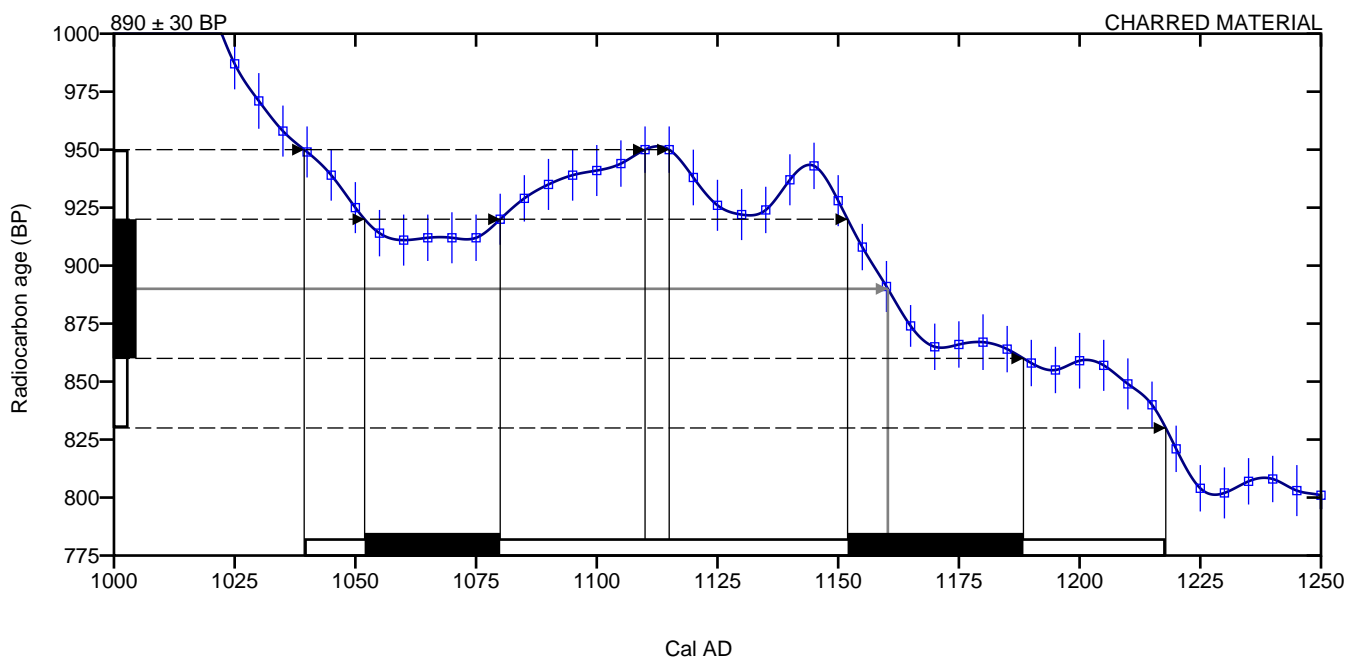
Laboratory number **Beta-424145 : VP 9**

Conventional radiocarbon age **890 ± 30 BP**

Calibrated Result (95% Probability) **Cal AD 1040 to 1220 (Cal BP 910 to 730)**

Intercept of radiocarbon age with calibration curve Cal AD 1160 (Cal BP 790)

Calibrated Result (68% Probability) Cal AD 1050 to 1080 (Cal BP 900 to 870)
Cal AD 1150 to 1190 (Cal BP 800 to 760)



Database used
INTCAL13

References

Mathematics used for calibration scenario

A Simplified Approach to Calibrating C14 Dates, Talma, A. S., Vogel, J. C., 1993, Radiocarbon 35(2):317-322

References to INTCAL13 database

Reimer PJ et al. IntCal13 and Marine13 radiocarbon age calibration curves 0–50,000 years cal BP. Radiocarbon 55(4):1869–1887., 2013.

Beta Analytic Radiocarbon Dating Laboratory

4985 S.W. 74th Court, Miami, Florida 33155 • Tel: (305)667-5167 • Fax: (305)663-0964 • Email: beta@radiocarbon.com

CALIBRATION OF RADIOCARBON AGE TO CALENDAR YEARS

(Variables: C13/C12 = -26.3 o/oo : lab. mult = 1)

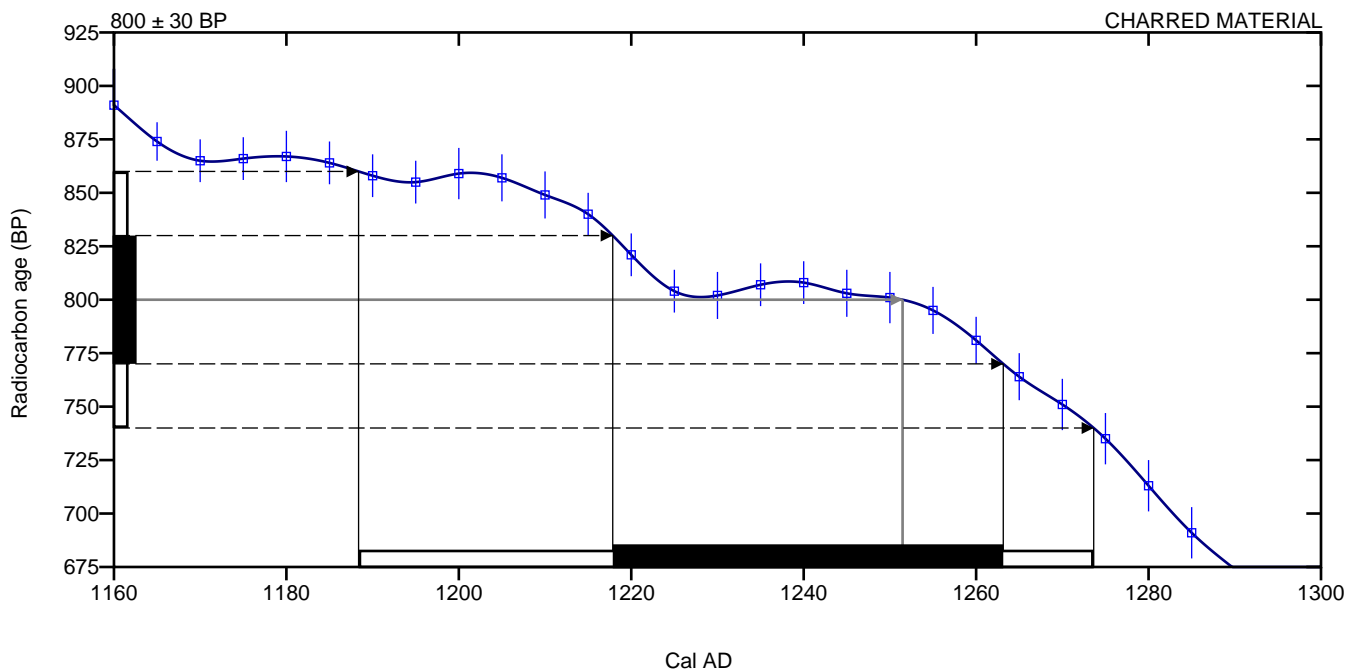
Laboratory number **Beta-424146 : VP 11**

Conventional radiocarbon age **800 ± 30 BP**

Calibrated Result (95% Probability) **Cal AD 1190 to 1275 (Cal BP 760 to 675)**

Intercept of radiocarbon age with calibration curve Cal AD 1250 (Cal BP 700)

Calibrated Result (68% Probability) Cal AD 1220 to 1265 (Cal BP 730 to 685)



Database used
INTCAL13

References

Mathematics used for calibration scenario

A Simplified Approach to Calibrating C14 Dates, Talma, A. S., Vogel, J. C., 1993, Radiocarbon 35(2):317-322

References to INTCAL13 database

Reimer PJ et al. IntCal13 and Marine13 radiocarbon age calibration curves 0–50,000 years cal BP. Radiocarbon 55(4):1869–1887., 2013.

Beta Analytic Radiocarbon Dating Laboratory

4985 S.W. 74th Court, Miami, Florida 33155 • Tel: (305)667-5167 • Fax: (305)663-0964 • Email: beta@radiocarbon.com

CALIBRATION OF RADIOCARBON AGE TO CALENDAR YEARS

(Variables: C13/C12 = -25.1 o/oo : lab. mult = 1)

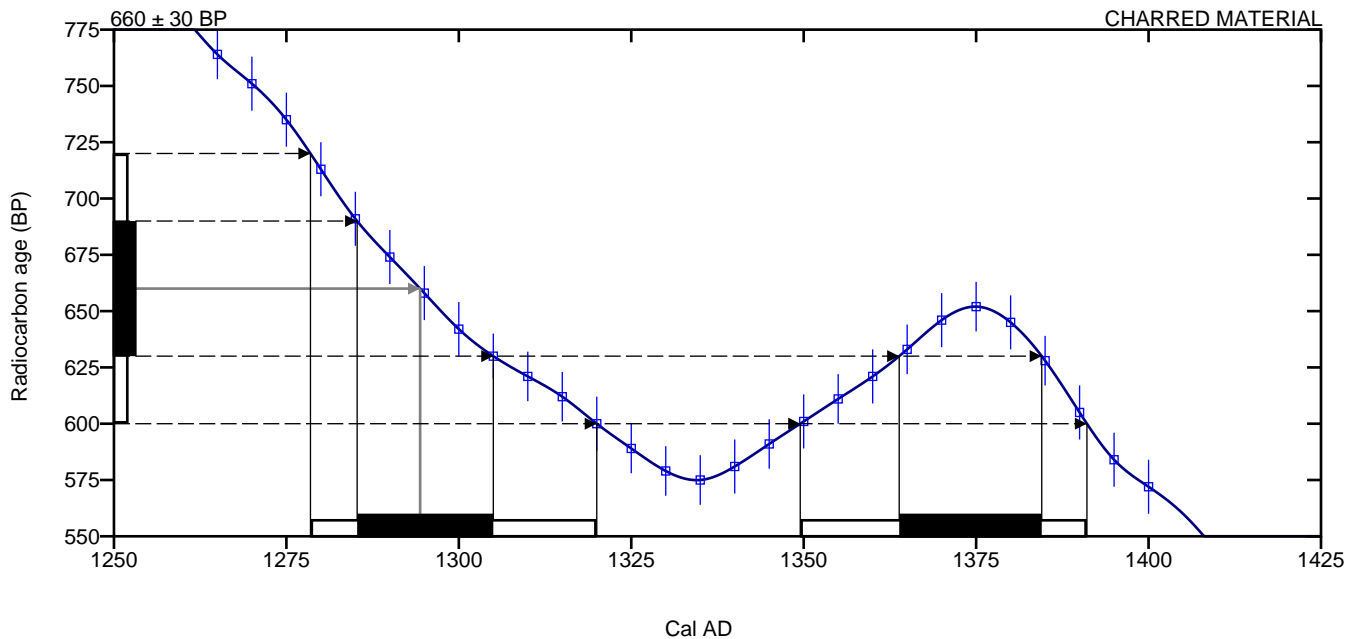
Laboratory number **Beta-424147 : VP 20**

Conventional radiocarbon age **660 ± 30 BP**

Calibrated Result (95% Probability) **Cal AD 1280 to 1320 (Cal BP 670 to 630)
Cal AD 1350 to 1390 (Cal BP 600 to 560)**

Intercept of radiocarbon age with calibration curve **Cal AD 1295 (Cal BP 655)**

Calibrated Result (68% Probability) **Cal AD 1285 to 1305 (Cal BP 665 to 645)
Cal AD 1365 to 1385 (Cal BP 585 to 565)**



Database used
INTCAL13

References

Mathematics used for calibration scenario

A Simplified Approach to Calibrating C14 Dates, Talma, A. S., Vogel, J. C., 1993, Radiocarbon 35(2):317-322

References to INTCAL13 database

Reimer PJ et al. IntCal13 and Marine13 radiocarbon age calibration curves 0–50,000 years cal BP. Radiocarbon 55(4):1869– 1887., 2013.

Beta Analytic Radiocarbon Dating Laboratory

4985 S.W. 74th Court, Miami, Florida 33155 • Tel: (305)667-5167 • Fax: (305)663-0964 • Email: beta@radiocarbon.com

CALIBRATION OF RADIOCARBON AGE TO CALENDAR YEARS

(Variables: C13/C12 = -26 o/oo : lab. mult = 1)

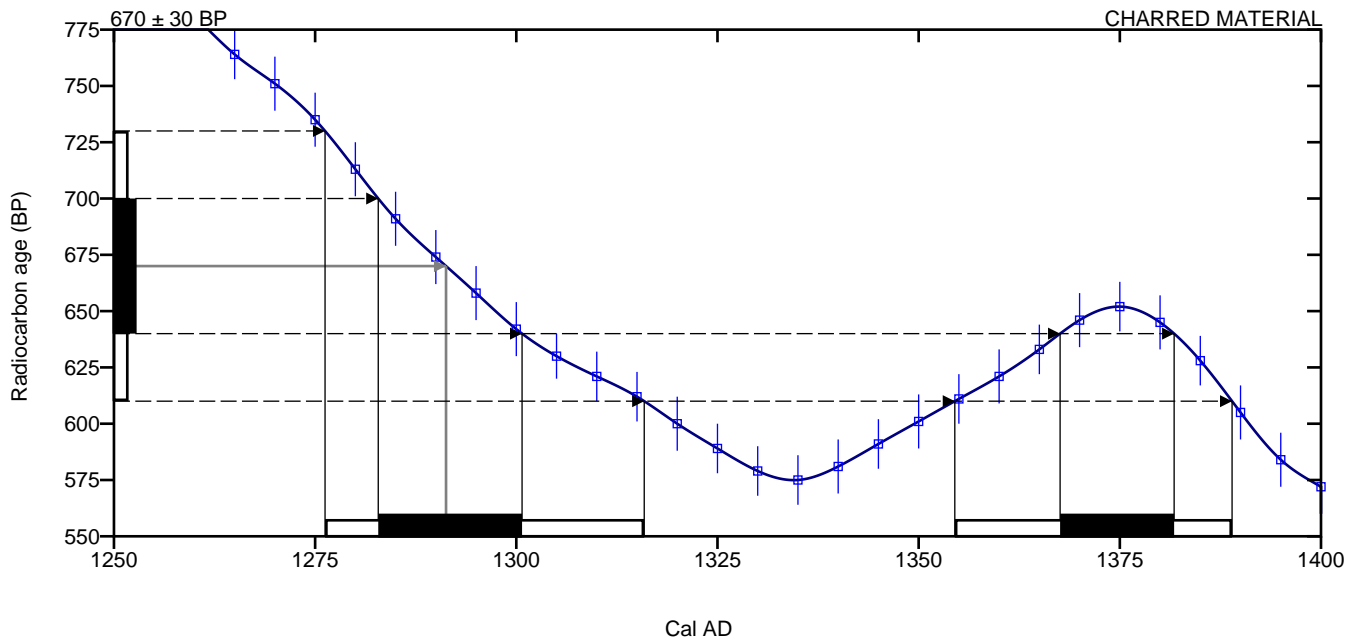
Laboratory number **Beta-424148 : VP 21**

Conventional radiocarbon age **670 ± 30 BP**

Calibrated Result (95% Probability) **Cal AD 1275 to 1315 (Cal BP 675 to 635)
Cal AD 1355 to 1390 (Cal BP 595 to 560)**

Intercept of radiocarbon age with calibration curve Cal AD 1290 (Cal BP 660)

Calibrated Result (68% Probability) Cal AD 1285 to 1300 (Cal BP 665 to 650)
Cal AD 1370 to 1380 (Cal BP 580 to 570)



Database used
INTCAL13

References

Mathematics used for calibration scenario

A Simplified Approach to Calibrating C14 Dates, Talma, A. S., Vogel, J. C., 1993, Radiocarbon 35(2):317-322

References to INTCAL13 database

Reimer PJ et al. IntCal13 and Marine13 radiocarbon age calibration curves 0–50,000 years cal BP. Radiocarbon 55(4):1869– 1887., 2013.

Beta Analytic Radiocarbon Dating Laboratory

4985 S.W. 74th Court, Miami, Florida 33155 • Tel: (305)667-5167 • Fax: (305)663-0964 • Email: beta@radiocarbon.com

CALIBRATION OF RADIOCARBON AGE TO CALENDAR YEARS

(Variables: C13/C12 = -25 ‰ : lab. mult = 1)

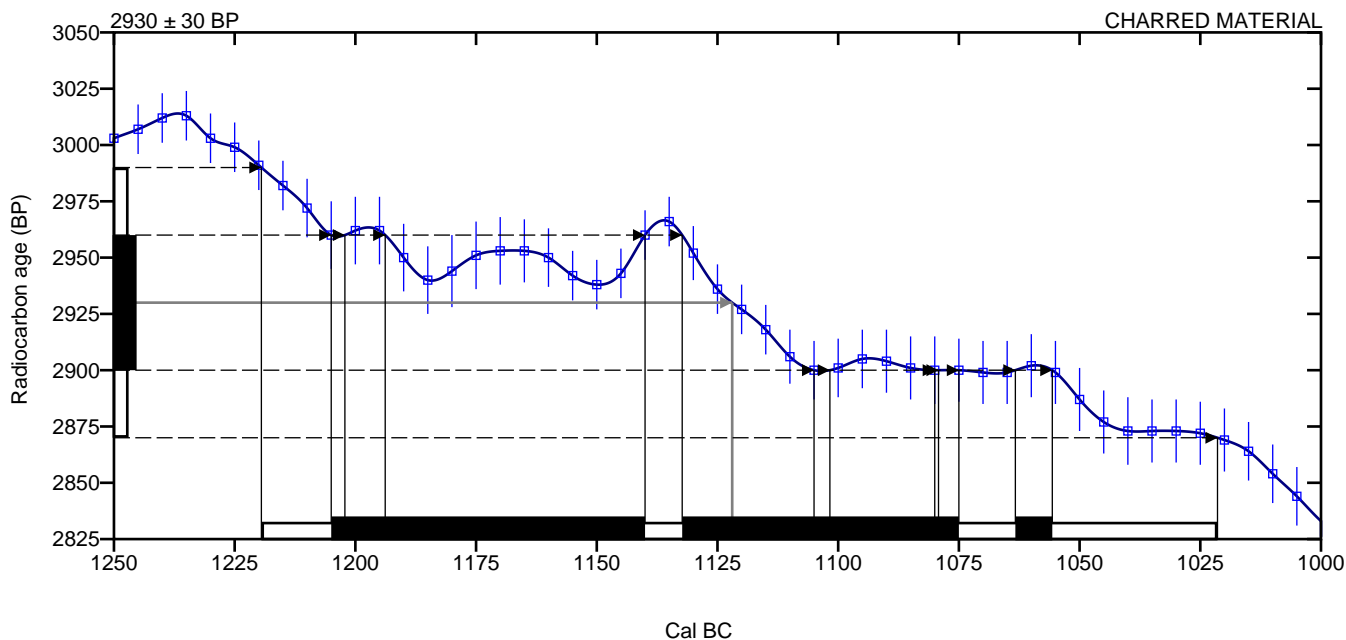
Laboratory number **Beta-424149 : VP 22-BETUA**

Conventional radiocarbon age **2930 ± 30 BP**

Calibrated Result (95% Probability) **Cal BC 1220 to 1020 (Cal BP 3170 to 2970)**

Intercept of radiocarbon age with calibration curve Cal BC 1120 (Cal BP 3070)

Calibrated Result (68% Probability) Cal BC 1205 to 1140 (Cal BP 3155 to 3090)
 Cal BC 1130 to 1075 (Cal BP 3080 to 3025)
 Cal BC 1065 to 1055 (Cal BP 3015 to 3005)



Database used
 INTCAL13

References

Mathematics used for calibration scenario

A Simplified Approach to Calibrating C14 Dates, Talma, A. S., Vogel, J. C., 1993, Radiocarbon 35(2):317-322

References to INTCAL13 database

Reimer PJ et al. IntCal13 and Marine13 radiocarbon age calibration curves 0–50,000 years cal BP. Radiocarbon 55(4):1869– 1887., 2013.

Beta Analytic Radiocarbon Dating Laboratory

4985 S.W. 74th Court, Miami, Florida 33155 • Tel: (305)667-5167 • Fax: (305)663-0964 • Email: beta@radiocarbon.com

CALIBRATION OF RADIOCARBON AGE TO CALENDAR YEARS

(Variables: C13/C12 = -24.5 o/oo : lab. mult = 1)

Laboratory number **Beta-424150 : VP 22-PINUS**

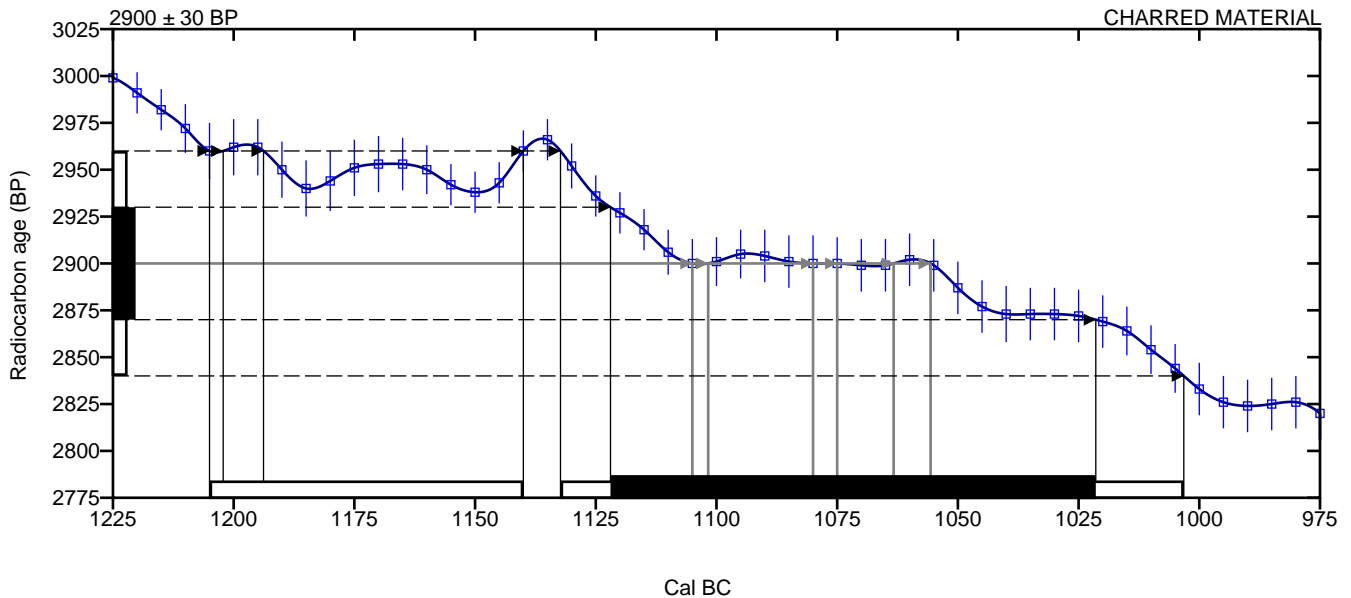
Conventional radiocarbon age **2900 ± 30 BP**

Calibrated Result (95% Probability) **Cal BC 1205 to 1140 (Cal BP 3155 to 3090)**
Cal BC 1130 to 1005 (Cal BP 3080 to 2955)

Intercept of radiocarbon age with calibration
curve

Cal BC 1105 (Cal BP 3055)
Cal BC 1100 (Cal BP 3050)
Cal BC 1080 (Cal BP 3030)
Cal BC 1075 (Cal BP 3025)
Cal BC 1065 (Cal BP 3015)
Cal BC 1055 (Cal BP 3005)

Calibrated Result (68% Probability) Cal BC 1120 to 1020 (Cal BP 3070 to 2970)



Database used
INTCAL13

References

Mathematics used for calibration scenario

A Simplified Approach to Calibrating C14 Dates, Talma, A. S., Vogel, J. C., 1993, Radiocarbon 35(2):317-322

References to INTCAL13 database

Reimer PJ et al. IntCal13 and Marine13 radiocarbon age calibration curves 0–50,000 years cal BP. Radiocarbon 55(4):1869–1887., 2013.

Beta Analytic Radiocarbon Dating Laboratory

4985 S.W. 74th Court, Miami, Florida 33155 • Tel: (305)667-5167 • Fax: (305)663-0964 • Email: beta@radiocarbon.com