

## 19. KULLGROPER I FRON

*Ingar M. Gundersen<sup>1</sup> og Linn T. Lieng Andreadakis<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> Kulturhistorisk museum

<sup>2</sup> Akershus fylkeskommune

### INNLEDNING

I 2011 og 2012 ble det totalt undersøkt 40 kullgroper i Sør- og Nord-Fron. Svært mange av dem lå i området utenfor Vinstra i Nord-Fron og i dalbunnen nedenfor Rolstad og Grytting i Sør-Fron. I tillegg til disse ble det undersøkt spredte kullgroper langsmed deler av traseen fra Lillemoen i sørøst til Sadelmakerstuen i nordvest. Det høye antallet undersøkte kullgroper gjør dette til det største masse materialet i Gudbrandsdalen siden undersøkelsene ved Dokkfløyvatn i Gausdal i 1986–1989 (Larsen 1991).

Enkelte kullgroper er også tidligere blitt undersøkt i Midt-Gudbrandsdalen, og det er da spesielt undersøkelsene av 15 groper på Lomoen og Rustmoen i Nord-Fron i 1997, 1999 og 2006 som står sentralt (Larsen 2009; Bergstøl 2009; Finstad 1997; Os 1998). Tre lokaliteter er også blitt gravd ut på Kjørstad i Sør-Fron (Larsen 1998).

Kullgroper viser regionale forskjeller ved at størrelse og form varierer. På østsiden av Mjøsa, sør for Koppang, er gropene kvadratiske eller rektangulære (jf. Narmo 1997; Rundberget 2007), mens de på vestsiden oftest er sirkulære eller ovale (Larsen 1991). De teknologiske forskjellene mellom de to hovedkategoriene kan reflektere ulike håndverkstradisjoner, men kan også ha gitt ulike fortrinn ved kullbrenningen. Den regionale oppdelingen er imidlertid langt fra entydig og må tas opp til ny vurdering (Larsen 2009:62–65). Utgravninger i Valdres i 2004 viste at det er variasjon. I tillegg til runde groper er det påvist kvadratiske groper på Beitostølen og rektangulære groper ved Tyinkrysset opp mot Filefjell i Vang. Fra tidligere undersøkelser på Hovden i Aust-Agder er det i hovedsak kjent sirkulære groper, men det er også dokumentert enkelte tilfeller med kvadratisk eller rektangulær bunnform (Larsen 2009:164–168).

Man har tidligere antatt at Gudbrandsdalen har utgjort et grenseområde hvor det er både sirkulære/ovale og kvadratiske/rektangulære groper, og de fåtalte undersøkelsene i Fron så ut til å kunne bekrefte dette bildet. Det er påvist kullgroper av begge typer på

både Rustmoen og Lomoen. I ett tilfelle på Rustmoen ble det i 2005 undersøkt en kullgrop med en eldre fase med sirkulært bunnplan og en yngre med kvadratisk. Eksemplene på kvadratiske/rektangulære groper var likevel fåtallige, og nye undersøkelser ville fort kunne endre kunnskapsstatusen på området.

Det ble sendt inn 23 radiologiske dateringer fra de 18 kullgropene. En rekke av dem var innenfor 1000–1480 e.Kr. Fjorten av dateringene lå innenfor høy- og senmiddelalder og indikerte dermed en markant kullbrenning i denne perioden.

Kullgropene er svært tallrike på Østlandet, og i Sør- og Nord-Fron alene er det registrert hele 323 kullgroper (Askeladden 2014). Det reelle tallet er likevel langt høyere, og gropene gjenfinnes i store deler av utmarka. Mye av den vitenskapelige verdien er knyttet til tallfesting og utarbeidelse av sammenlignbare statistiske data, som danner grunnlag for vår samlede kunnskap om denne typen kulturminner på Østlandet. Det vektlegges derfor å samle inn mest mulig enhetlig statistisk materiale, som form, dimensjon, vedstabling, treslag, datering og eventuelle bruksfaser. Slike data kan bidra til å belyse teknologiske aspekter så vel som landskapsutnyttelsen over tid. I et overordnet perspektiv vil dataene dermed kunne gi viktig informasjon om utmarkskulturminnenes betydning for ressurstilfanget og samfunnsutviklingen i yngre jernalder og middelalder.

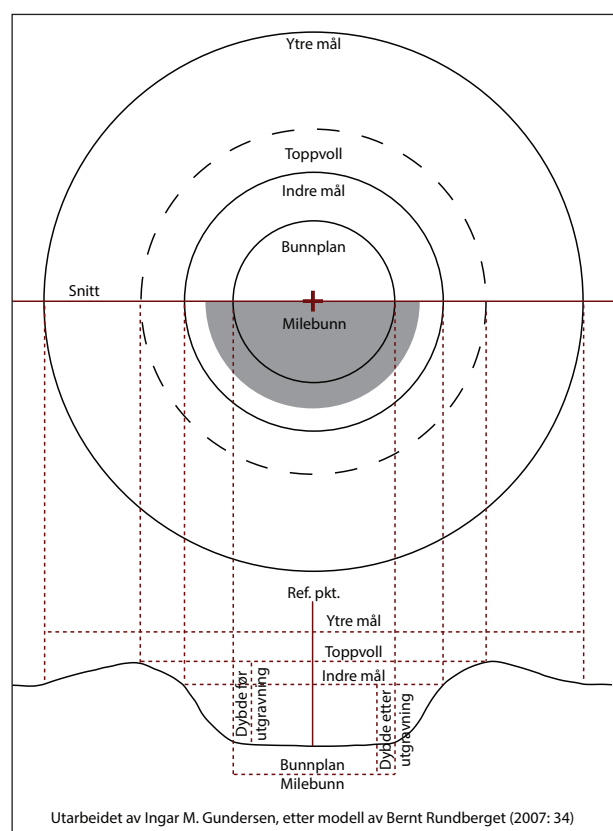
### METODE

Dokumentasjonsmetodikken for kullgroper har gått gjennom en markant utvikling siden Tom Bloch-Nakkerud systematiserte både terminologien og morfologien i 1987. Jan Henning Larsen (2009:57–66) har gitt en god redegjørelse for den, og det er derfor ikke nødvendig å gå i dybden om akkurat dette temaet i denne omgang.

En vesentlig endring er likevel forståelsen av indre mål, og dermed også sammenligningsgrunnlaget for eldre og yngre kullgropundersøkelser. Både

Bloch-Nakkerud (1987:22) og Lars Erik Narmo (1996:29, 1997:75) forholdt seg i det vesentlige til kullgropenes toppvoll og målte indre mål mellom disse. Mens Bloch-Nakkerud tok utgangspunkt i vollens høyeste punkt, tok derimot Narmo utgangspunkt i punktet hvor selve nedskjæringen fra vollen begynner. Begge fremgangsmåtene baserer seg likevel på ideen om at veden var stablet like mye over bakken som under bakken, noe som gjør at avstand mellom toppvollene, i kombinasjon med dybdemålet, angir volum på kullproduksjonen (figur 19.1).

Senere undersøkelser av to utømte kullgroper indikerer snarere at veden kan ha vært stablet både i flukt med den opprinnelige markoverflaten og opp mot toppvollen, men det er lite belegg for at trevirket var stablet nevneverdig høyere enn vollene (Damlien og Rundberget 2007; Rundberget 2007:33–34, 274–278). Siden det er usikkerhet knyttet til den opprinnelige oppbygningen av kullgropene, blir toppvollen vurdert som et usikkert målepunkt. Dette skyldes blant annet behovet for en enhetlig metodikk, men også det forhold at vollene både kan ha rast inn og kan ha blitt skadet av senere virksomhet, med den konsekvens at de i varierende grad har bevart sin opprinnelige utforming. Indre mål blir derfor ved nyere undersøkelser målt fra nedskjæringen gjennom den opprinnelige



**Figur 19.1.** Prinsippsskisse for dokumentasjon av kullgroper ved maskinell snitting.

markoverflaten og dybden fra denne aksene ned mot bunnplanet i milebunnen.

For at resultatene fra eldre og nyere undersøkelser skal være sammenlignbare, må man likevel dokumentere både indre mål og avstanden mellom toppvollene (jf. Damlien og Rundberget 2007:162). Denne fremgangsmåten er derfor også benyttet på utgravningene i Fron.

Man overflatedokumenterte innledningsvis samtlige kullgroper med tegning og fotografi for å sikre gode data om dimensjoner, tilstand og beliggenhet i terrenget. For å supplere ytre og indre mål med dybde på nedskjæringen benyttet man en overflateprofil. Fra et referansepunkt i sentrum av nedgravningen trekkes det opp en x- og y-akse som danner utgangspunkt for plantegningen. Referansepunktet kan deretter benyttes til å georeferere tegningen ved digital innmåling.

Gropene ble deretter gjenstand for tre ulike metodevalg, avhengig av terreng, tilgjengelighet og faglige prioriteringer. Det ble vektlagt å undersøke formen på milebunnen i et representativt utvalg ved enten maskinell snitting eller sektorgraving.

Ved maskinell snitting graves den ene halvdel ut ved hjelp av gravemaskin. Innledningsvis graves snittet ned til milebunnen, som deretter blir dokumentert i plan (figur 19.2), før man fører snittet ned i uberørt undergrunn. Profilen kan deretter dokumenteres og ulike bruksfaser skilles ut, og kullprøver tas ut fra de forskjellige fasene for radiologisk datering.

Ved sektorgraving benyttes spade. Man graver en kvadrant ned til kullsjiktet for å kunne dokumentere formen på milebunnen. Deretter fører man et prøvestikk ned til uberørt undergrunn for uttak av kullprøver fra profilen. Metoden er enkel og effektiv samtidig som den sikrer pålitelige data om gropenes form og prøvenes kontekst. Den gir imidlertid ikke like gode data om eventuelle bruksfaser som maskinell snitting, og vurderingene av milebunnens form er i noen tilfeller beheftet med noe større usikkerhet.



**Figur 19.2.** Milebunnen i kullgrope id 77649-4 under snitting. Foto: Karolina Kegel.

De øvrige kullgroper ble derimot prøvestukket med spade. Metoden er omdiskutert hva angår dateringsproblematikken, ettersom det begrensede omfanget av undersøkelsen kan forårsake en for dårlig kontekst for kullprøvene (Loftsgarden mfl. 2013). Metoden er likevel anvendelig såfremt prøvestikkene er av tilstrekkelig størrelse og prøvenes kontekst er godt dokumentert. Den gir imidlertid ingen informasjon om formen på milebunnen. I en rekke tilfeller har tolkninger av milebunnens form ved overflatedokumentasjon vist seg å avvike fra utgravningsresultatene (Larsen 2009:63; Rundberget 2007:247–278). Det er derfor kun ved hel eller delvis avdekking av milebunnen at det kan oppnås en god erkjennelse av om kullgroperne har vært av oval/sirkulær eller rektangulær/kvadratisk type. I den påfølgende redegjørelsen er derfor formen på milebunnen vurdert kun i tilfeller hvor maskinell snitting eller sektorgravning er benyttet.

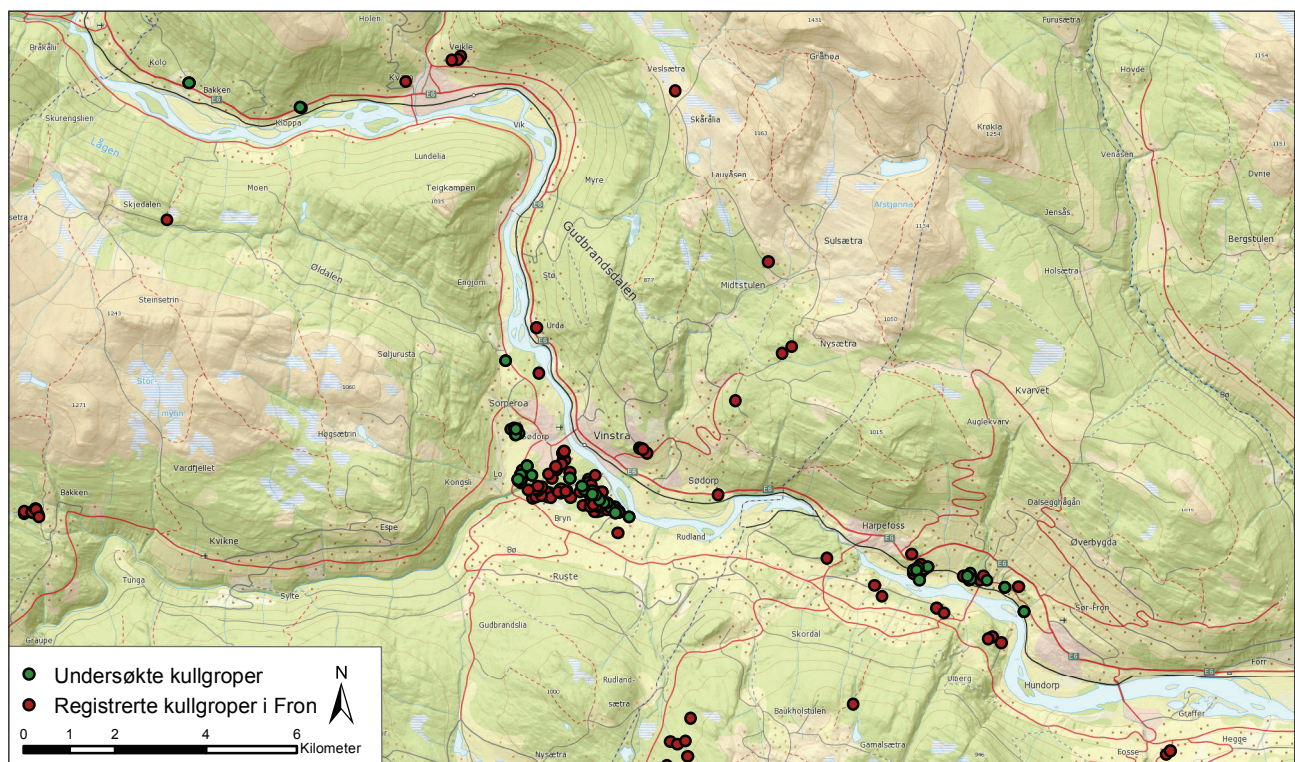
Totalt ble 17 groper maskinelt snittet, 10 sektorgravd og 10 prøvestukket. I tillegg ble det avdekket tre kullgroper i beitemark / dyrket mark, og de ble derfor gjenstand for regulær flateavdekking med gravemaskin. I disse tilfellene var det mulig å dokumentere formen på milebunnen og ta ut prøver for datering, men øvrige konstruksjonsspor var ødelagt ved pløying.

## BELIGGENHET

I faglitteraturen skilles det gjerne mellom såkalte jernvinne- og smiekullgroper, og på Rødsmoenprosjektet ble det påvist at smiekullgroperne var noe smalere og dypere enn jernvinnekullgroperne (Larsen 2004:152; Narmo 1997:134–144). Det er likevel ingen reell typologisk forskjell mellom dem, og smiekullgroper defineres gjerne ut fra en innmarks nær beliggenhet og mangelen på nærliggende jernvinneanlegg (Nakkerud 1987:63). Dette er forhold som også gjør seg gjeldende for kullgroperne langsmed E6-traseen i Fron, noe som gjør at de etter tradisjonelle definisjoner kan kategoriseres som smiekullgroper.

Kullgroperne fordeler seg på to hovedområder med vesensforskjellig topografi (figur 19.3). Hele 27 av kullgroperne ligger i Nord-Fron, med et klart tyngdepunkt på 25 strukturer i Vinstra-området, mens de resterende 13 er å finne på strekningen Lillemoen–Grytting i Sør-Fron.

På Grytting og Rolstad i Sør-Fron skråner landskapet markant i sørlig retning ned mot Lågen, og kullgroperne befinner seg enten i nedre del av selve skråningen eller der hvor terrenget flater ut mot dalbunnen. En av kullgroperne ligger relativt nær Lågen på Gryttingvollen og ble derfor vasket frem av pinseflommen i 2011. De spredte kullgroperne på Lillemoen og Brandrud har en plassering i terrenget som tilsvarende plasseringen til kullgroperne på Grytting/Rolstad.



Figur 19.3. Kullgroper undersøkt av E6-prosjektet i Fron. Kart: Ingar M. Gundersen.

Utenfor Vinstra i Nord-Fron ligger de undersøkte kullgropene på henholdsvis Rustmoen, Lomoen, Sandheim og Kongsli. Landskapet på Rustmoen og Lomoen er en flat elveslette skapt av Lågen og sideelva Vinstra og består derfor av lette, finkornede sedimenter. Landskapet rundt Grytting/Rolstad er derimot preget av moreneavsetninger og jordskred. Gropene på Kongsli ligger utenfor elvesletta inn mot fjellsiden opp mot Kongslikampen, men også her er terrenget flatt. Sandheim ligger noe lenger nord for Kongsli, i et søkk i kupert terreng. De to spredte gropene utenfor Kvam, Kjøre og Sadelmakerstuen, ligger i skrånende terreng. Ved Kjøre er det relativt bratt, mens Sadelmakerstuen er et lettere kupert og sør- og vestvendt terreng.

## UNDERSØKELSEN

De arkeologiske undersøkelsene i 2011 ble ledet av Ingar M. Gundersen og Øystein R. Andersen og foregikk i all hovedsak på Lomoen og Rustmoen utenfor Vinstra (Gundersen 2013b, 2013c). Det ble i alt gravd ut 20 kullgrop, og alle lå i skogsterreng. Dette er i samme område som de eldre undersøkelsene i 1997, 1999 og 2006, men i andre deler av planområdet. Stedet var preget av skogsdrift i nyere tid og besto derfor i stor grad av plantet og åpen furuskog. På Rustmoen har i tillegg en motocrossbane og et grustak skapt vesentlige inngrep i terrenget, men kulturminnene var likevel i liten grad preget av dette. I 2012 ble undersøkelsene ledet av Linn Trude Lieng Andreadakis (Gundersen og Lieng 2013a, 2013b; Lieng og Gundersen 2013) og foregikk over svært store avstander i både Sør- og Nord-Fron. I både 2011 og 2012 ble undersøkelsene utført av et lite utgravningslag, med lite utskifting av personellet underveis, noe som har sikret en enhetlig dokumentasjonspraksis.

## STATISTISKE DATA

Av de 40 kullgropene som ble undersøkt, ble 36 overflatedokumentert, mens 3 var gjenstand for flateavdekking i dyrket mark / beitemark. Kullgropen på Gryttingvollen var vasket fram av flomvann og ble underlagt sektorgraving. Vollene og nedskjæringen var imidlertid vasket vekk, og kun milebunnen var bevart (figur 19.4).

Av de 36 overflatedokumenterte kullgropene foreligger det fullstendige data fra 34 tilfeller (figur 19.5). I to tilfeller var vollene såpass svakt definerte at det ikke foreligger data om indre mål i henhold til de eldre dokumentasjonsprinsippene, og disse kan derfor ikke sammenstilles med eldre utgravningsresultater.



**Figur 19.4.** Sektorgraving av en uregistrert kullgrop på Gryttingvollen. Foto: Ingar M. Gundersen.

Gropenes ytre diameter varierer fra 4,15 til 11,95 meter, med et gjennomsnitt på 7,4 meter. Indre diameter varierer fra 1,2 til 6,45 meter, med et gjennomsnitt på 3,5 meter. Av 34 grop, med definerte voller varierer diameteren fra 2,9 til 8,15 meter, med et gjennomsnitt på 5,2 meter. Ti kullgrop er dermed store etter Narmos (1996:170) definisjoner, mens tjueen er mellomstore og tre er små. Av de ti store gropene lå hele ni i Vinstra-området, mens alle de tre små gropene lå i Sør-Fron. De øvrige, mellomstore gropene var distribuert langsmed hele traseen fra Rolstad i sør til Kjøre i nord.

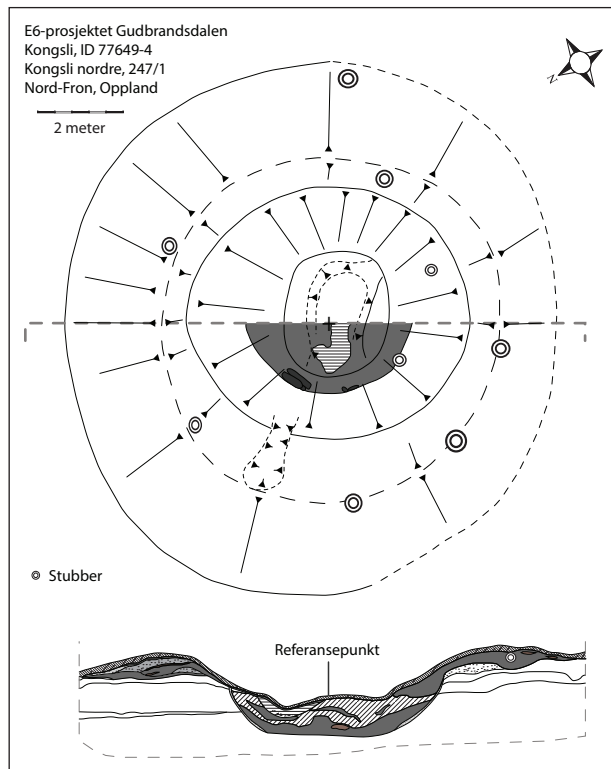
Det er en klar tendens at kullgropene i Nord-Fron er gjennomgående større enn de i Sør-Fron, både etter eldre og etter nyere oppmålingsstandard. Diameteren mellom toppvollene er i Nord-Fron på hele 5,68 meter i gjennomsnitt mot 3,48 meter i Sør-Fron. Dette bildet forsterkes ytterligere hvis man ser nærmere på indre diameter. I Nord-Fron er det dokumentert en gjennomsnittlig indre diameter på 4,11 meter mot kun 1,78 i Sør-Fron. Dybden på gropene har en tilsvarende forskjell, med et snitt på 1 meter i Nord-Fron og 0,5 meter i Sør-Fron.

Selv om overflatedokumentasjon er beheftet med visse kildekritiske problemer, er det påfallende identiske data fra de maskinelt snittede kullgropene på prosjektet før og etter utgraving. De 17 snittede kullgropene har en gjennomsnittlig indre diameter på 3,8 meter ved overflatedokumentasjon mot 3,5 meter etter snitning. Anslått dybde før og etter utgraving var identisk, med et snitt i begge kategorier på 1 meter. De overordnede statistiske dataene fra overflatedokumentasjonen ser dermed ut til å være representative for gropenes reelle volum, om enn med noen mindre variasjoner.

Av 36 kullgrop ble 32 definert som sirkulære eller tilnærmet sirkulære før utgraving, mens 1 var ujevn og 1 tilnærmet rektangulær. Av disse ble 27 enten maskinelt snittet eller sektorgravd (figur 19.7), og samtlige kunne etter avdekkingen av milebunnen

Område	Id	Metode	Før utgraving						Etter utgraving				Kullag i milebunnen			
			Ytre mål	Diameter, toppvull	Indre mål	Dybde	Form, nedskjæring	Form, bunn	Ytre mål	Dybde	Indre mål	Fåser	Form	Tykkelse	Bredde	Bunnform, profil
Kongsli	77649-4	MS	12,4	7,95	5,9	1,31	Avrundet	Sirkulær	11,2	1,5	5,05	2	Sirkulær	0,45	4,5	Flat/avrundet
Kongsli	77649-5	MS	7	5	3,1	0,75	Avrundet	Sirkulær	6	0,55	2	1	Sirkulær	0,13	1,9	Flat
Kongsli	Ureg. nr. 1	PS	11,95	8,15	6,45	1,6	Avrundet	Sirkulær						0,4		
Kongsli	Ureg. nr. 2	PS	7,8	5,3	3,2	1	Avrundet	Sirkulær						0,15		Flat
Sandheim	111618	MS	8	6,7	4,4	1,1	Avrundet	Sirkulær	8,1	0,85	3,35	1	Sirkulær	0,15	3,05	Flat/skrå
Rustmoen	49121	PS	9,00	5,00	4,00	0,85	Sirkulær	Sirkulær		1,05		1		0,25		
Rustmoen	95962	PS	6,50	5,50	4,00	1,10	Sirkulær	Tilnærmet sirkulær		1,25		2		0,25		
Rustmoen	95964	MS	6,50	5,00	3,50	1,00	Sirkulær	Tilnærmet rektangulær	7,25	0,85	2,75	2	Sirkulær	0,1	1,4	Tilnærmet flat
Rustmoen	95966	PS	8,25	6,50	4,25	1,05	Sirkulær	Sirkulær		1,15		1		0,25		
Rustmoen	95967	MS	5,50	4,20	3,25	0,70	Sirkulær	Sirkulær	5,85	0,65	3,00	1	Sirkulær	0,15	1,6	Tilnærmet flat
Rustmoen	95979	MS	6,00	4,50	1,30	1,66	Tilnærmet sirkulær	Tilnærmet sirkulær	10,75	1,05	3,80	1	Sirkulær	0,3	2,6	Buet
Rustmoen	95991	MS	6,69	5,10	3,75	1,10	Sirkulær	Sirkulær	7,80	1,05	3,30	1	Sirkulær	0,3	1,6	Buet
Rustmoen	95993	MS	6,10	3,50	2,75	1,00	Sirkulær	Sirkulær	6,15	0,70	3,00	1	Sirkulær	0,2	1,85	Flat
Rustmoen	96001	PS	9,50	7,50	5,50	0,95	Sirkulær	Tilnærmet sirkulær		1,35		3		0,03		
Rustmoen	96003	MS	10,00	7,00	5,50	1,15	Sirkulær	Tilnærmet sirkulær	9,00	1,05	4,95	1	Sirkulær	0,3	3,25	Buet
Rustmoen	111620	PS	5,95	4,05	3,50	0,90	Sirkulær	Sirkulær		1,42		1		0,13		
Rustmoen	132945	MS	7,00	4,55	3,30	0,85	Sirkulær	Sirkulær	6,80	0,65	2,95	1	Sirkulær	0,1	1,85	Buet
Rustmoen	Ureg.	MS	6,25	4,25	3,50	1,00	Sirkulær	Sirkulær	6,50	0,85	2,55	1	Sirkulær	0,1	1,25	Buet
Lomoen	4528	MS	9,50	6,50	4,50	1,10	Sirkulær	Sirkulær	8,85	1,05	4,05	2	Sirkulær	0,08	2,75	Flat
Lomoen	23700	MS	6,00		3,50	0,98	Sirkulær	Sirkulær	6	0,9	3,4	1	Sirkulær	0,3	1,85	Buet
Lomoen	23701	MS	8,50	5,50	4,00	1,20	Sirkulær	Sirkulær	6,5	1,05	3,6	1	Sirkulær	0,4	2,55	Buet
Lomoen	34045	MS	7,75	4,80	3,05	0,45	Sirkulær	Sirkulær	7,5	1	3,5	1	Sirkulær	0,2	2,05	Flat
Lomoen	64716	MS	6,90	4,75	3,75	1,00	Sirkulær	Sirkulær	8,25	1,15	3,75	1	Sirkulær	0,06	1,85	Flat
Lomoen	64717	MS	11,00	7,00	5,50	1,42	Sirkulær	Sirkulær	9,5	1,15	4,6	1	Sirkulær	0,35	3,25	Flat
Lomoen	138210	PS	9,00	7,00	6,00	0,95	Sirkulær	Tilnærmet sirkulær		1,25		1		0,1		
Grytting	95981	SG	8	4,5	1,6	0,55	Ujevn	Ujevn					Sirkulær	0,35		
Grytting-vollen	Ureg.	SG										1	Sirkulær	0,3	2,6	Buet
Rolstad	126655	SG	4,15	3,4	1,2	0,6	Avrundet	Sirkulær					Sirkulær	0,09		
Rolstad	126656	SG	4,25	3,2	2,3	0,66	Avrundet	Sirkulær					Sirkulær	0,08		
Rolstad	126658	SG	4,5	2,9	2	0,5	Avrundet	Sirkulær					Sirkulær	0,03		
Grytting	127660	SG	5,5	3,9	1,55	0,6	Avrundet	Sirkulær					Sirkulær	0,2		
Grytting	127661	SG	6,25	-	2	0,63	Avrundet	Sirkulær					Sirkulær	0,13		
Grytting	127667	SG	4,9	3	1,65	0,28	Skrå	Sirkulær					Sirkulær	0,2		
Grytting	127671	SG	6,7	4,05	1,75	0,5	Avrundet	Sirkulær					Sirkulær	0,2		
Lillemoen	126647	MS										2	Sirkulær	0,12	2	Buet/ujevn
Brandrud	127668	SG	5,1	2,9	2	0,4	Avrundet	Sirkulær				1	Sirkulær	0,13		Flat
Rolstad II	126683	FA										1	Sirkulær	0,12	1,8	Buet
Brandrud II	126692	FA										1	Sirkulær	0,12	1,8	Buet/ujevn
Sadelmakerstuen	81378	PS	9,45	6,9	5,15	0,9	Avrundet	Sirkulær		1,75		3		0,10		
Kjørem	123182	PS	9,4	5,55	4,5	0,68	Avrundet	Sirkulær		0,5		1		0,3		

Figur 19.5. Statistiske data fra samtlige undersøkte kullgroper på E6-prosjektet. SG = sektorgraving. MS = maskinell snitting. PS = prøvestikking. FA = flateavdekking (i dyrket mark).



**Figur 19.6.** Dokumentasjon av kullgrop id 77649-4 i plan og profil. Tegnet av Karolina Kegel. Digitalisert av Ingar M. Gundersen.

bekreftes som sirkulære, inkludert den antatt ujevn og rektangulære. Kullsjiktene var i flere tilfeller bevart med varierende tykkelse og hadde derfor en noe ujevn utforming i plan, men nedskjæringen ble i samtlige tilfeller definert som sirkulær. Skader påført kullsjiktet under snitting må trolig også ta noe av skylden for en viss variasjon i utformingen av selve kullsjiktet. Fraværet av rektangulære/kvadratiske kullgroper er slående – spesielt i områder hvor det tidligere er påvist slike, som på Lomoen og Rustmoen.

I fire groper kunne det defineres to bruksfaser, i tre tilfeller ved maskinell snitting, og i ett tilfelle ved



**Figur 19.7.** Sektorgraving av kullgrop id 127660 på Grytting. Foto: Linn Trude Lieng.

flateavdekking og snitting. I ytterligere tre tilfeller kunne det påvises to eller tre faser, men undersøkelsen foregikk ved prøvestikking og har derfor begrenset utsagnsverdi.

### KONSTRUKSJONSDETALJER

I to tilfeller var det mulig å dokumentere vedstablingen i kullgroperne. Dette gjelder to strukturer undersøkt ved maskinell snitting på henholdsvis Lomoen og Kongsli, og det var i begge tilfeller en tydelig sirkulær form på milebunnen. Mens strukturen på Lomoen hadde tydelig bevart krysstabling, var det på Kongsli en noe mer usikker tolkning. I førstnevnte tilfelle var trevirket delvis uforkullet i utkanten av gropa og etterlatt in situ mot bunnen (figur 19.8). Stokkene lå bevart i tre lag og så ut til å bestå av både hele og kløyvde stokker på 5–7 cm i tykkelse. Ifølge vedartsanalysene kan imidlertid stokkene ha målt over 10 cm i diameter. Trevirket bærer preg av forholdsvis liten diameter, men også i andre tilfeller er det blitt påvist mindre diameter på stokkene mot bunnen av gropene (Damlien og Rundberget 2007; Larsen 2009:62; Rundberget 2007:270–273). Stableteknikken har trolig gitt en jevnere forbrenning av veden. Larsen (2004:154) har også poengtert at man i kullgroper gjerne finner stokker som måler inntil 10 cm i diameter, og at grovere stokker synes å være kløyvd.

I det andre tilfellet ble det kun påvist flere parallelt anlagte stokker og en stokk som var lagt i kryss over dem. Tolkningen, som er at det dreier seg om krysstabling, er dermed langt mer usikker, og den krysslagte stokken kan skyldes tilfeldigheter grunnet omroting i milebunnen under tømning. I en nærliggende kullgrop så det derimot ut til at stablingen av trevirket fulgte krumningen på nedskjæringen, og bildet er dermed på ingen måte entydig.

Eksemplet fra Lomoen viser likevel tydelig at krysstabling også forekommer i sirkulære groper til tross for at dette kan virke noe u hensiktsmessig. Denne stableteknikken er også tidligere blitt påvist på Lomoen, men da i en kvadratisk milebunn (Finstad 1997).



**Figur 19.8.** Krysstabling av veden påvist i profilen på kullgrop id 23701. Foto: Ingar M. Gundersen.



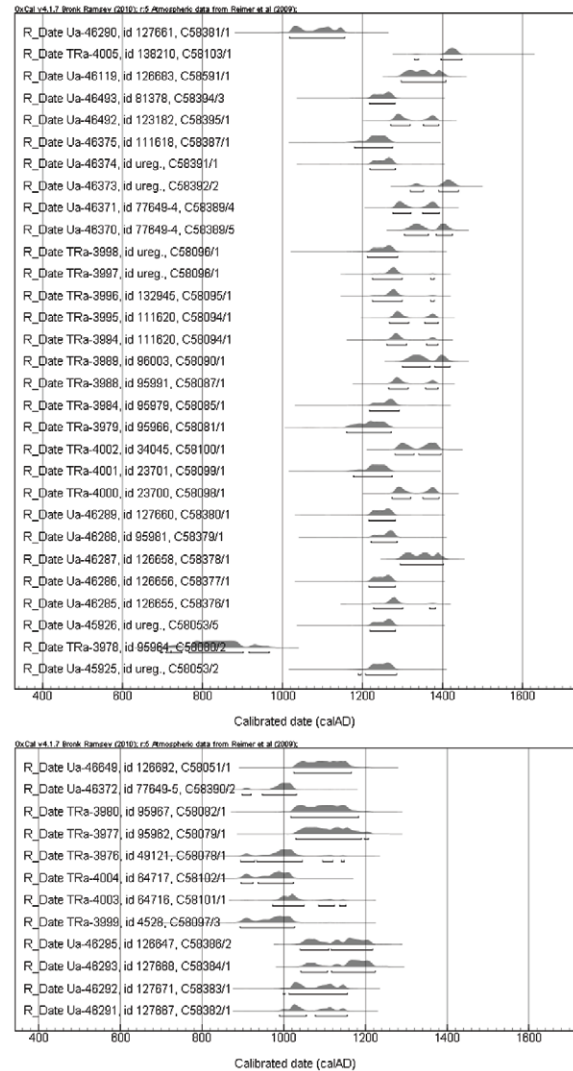
Figur 19.9. Konstruksjonsdetalj i ytterkanten av milebunnen i uregistrert kullgrop på Gryttingvollen. Foto: Ingar M. Gundersen.

Kullgropen på Gryttingvollen ga også visse muligheter til å studere teknologiske aspekter. Til tross for at flomvannet hadde vasket bort sedimentene rundt og over strukturen, var milebunnen svært godt bevart. En kvadrant ble rensket frem, og kullsjiktet hadde en tydelig sirkulær form. Selve stableteknikken lot seg ikke dokumentere, men i utkanten av gropa ble det funnet horisontalt stablet småvirke (figur 19.9). Småvirket var bevart i 8 cm høyde, og de best bevarte bitene var 10 cm lange og 6–8 cm brede. To av bitene hadde tydelige, skrå huggmerker i enden. Funksjonen til småveden er uvisst, men den regelmessige plasseringen mellom kullsjiktet og undergrunnen indikerer at bitene ikke er tilfeldig fyll mellom vedstablingen og nedskjæringen.

#### DATERING OG VEDARTSANALYSER

Totalt på prosjektet ble det sendt inn 42 kullprøver fra 38 kullgropene til radiologisk datering (figur 19.10). Samtlige dateringer er utført på furu (*Pinus*) og er underlagt utvidet vedartsanalyse ved Moesgård museum (se Bartholin og Mikkelsen i dette bindet).

Furu er ansett som et problematisk dateringsmateriale ettersom den kan oppnå en svært høy egenalder (Loftsgarden mfl. 2013). Død furu kan i visse tilfeller også bli stående på rot i over tre hundre år, som såkalt tørrfuru. De innerste delene av stammen kan derfor være flere hundre år eldre enn ytterveden. Det blir dermed en avgjørende faktor at man vet hvilken del av treet som blir benyttet som dateringsmateriale. For å redusere de potensielle feilmarginene skar man de ytterste årringene fra de største kullstykkene av og benyttet dem som dateringsmateriale. Ytterved var det foretrukne materialet, men dette ble påvist kun i få tilfeller. Trekull fra greiner og yngre stammer ble også foretrukket. I noen tilfeller ble bark benyttet som dateringsmateriale, men bark er flerårig og har uvisst egenalder (personlig meddelelse fra Mikkelsen). Det er derfor i tre tilfeller utført kontrolldateringer av de ytterste årringene på trekull i samme prøvemateriale, i to tilfeller fra grener, noe som ga minimale avvik. Det



Figur 19.10. Samlet fremstilling av de radiologiske dateringene fra kullgropene på prosjektet.

ser dermed ikke ut til at bark innehar vesentlig større feilmarginer enn øvrig prøvemateriale sortert ut ved utvidet vedartsanalyse. Trevirke fra ytterved, yngre stammer eller unge greiner bør likevel foretrekkes ved datering ettersom prøvematerialets egenalder da likevel vil være underlagt en bedre vurdering enn ved bruk av uspesifisert bark.

Dateringene fordeler seg i to kategorier: sen vikingtid / tidlig middelalder og høy-/senmiddelalder. Det er 14 i første kategori og 28 i andre. I sistnevnte kategori er det imidlertid foretatt supplerende dateringer fra fire kullgropene, noe som gjør at fordelingen av antall strukturer mellom de to kategoriene er henholdsvis 14 og 24. Det er en majoritet av dateringer til høy- og senmiddelalder i både Sør- og Nord-Fron, men økningen er prosentvis høyere i Nord-Fron. I Sør-Fron ligger 46,2 prosent av de daterte kullgropene innenfor vikingtid / tidlig middelalder, mens 53,8 prosent ligger innenfor høy- og senmiddelalder. I

Nord-Fron er 32 prosent av kullgropene datert til vikingtid / tidlig middelalder, mens 68 prosent dateres til høy- og senmiddelalder.

De 14 eldste dateringene ligger spredt innenfor tidsrommet 785–1230 e.Kr., men dateringer til vikingtid er likevel svært fåtallige. De aller fleste opptrer fra og med overgangen til tidlig middelalder, men resultatet er oppgitt med store feilmarginer, med den følge at enkelte berører overgangen til høymiddelalder. Noen av de daterte kullgropene kan dermed også ha hatt sin reelle brukstid i høymiddelalder når man tar i betraktning de kildekritiske problemene.

De 28 yngre dateringene ligger innenfor tidsrommet 1175–1440 e.Kr. Det er kun én av dem som entydig ligger innenfor senmiddelalder, mens ytterligere en prøve har resultert i en kalibrert alder på 1310–1440 e.Kr., med 74,1 prosent sannsynlighet for 1390–1440 e.Kr. Svært mange av dateringene ligger derimot innenfor tidsrommet ca. 1200–1400 e.Kr., og de samlede resultatene fremviser dermed en markant konsentrasjon i høymiddelalder. Flere av resultatene har riktignok relativt store sprik og berører derfor også overgangen til senmiddelalder, men tallene indikerer likevel en intensivert landskapsutnyttelse fra og med ca. 1200 e.Kr. Til sammenligning ligger dateringsresultatene fra de 24 kullgropene fra høy- og senmiddelalder konsentrert innenfor en tidsperiode på 265 år, mens de 14 eldre dateringene omfatter hele 445 år.

Gjennomgående ved vedartsanalysene er at materialet består av trevirke med tette årringer, noe som indikerer at tømmeret stammer fra såkalt naturskog. Dette er i og for seg ikke oppsiktsvekkende, men innebærer at vi i materialet finner både ungt og gammelt tømmer. Prøvematerialet består dermed i stor grad av trevirke med svært varierende alder og med en egenalder på opptil ett hundre år. I to tilfeller er det blitt påvist insektskader, noe som indikerer at trevirket var dødt ved tidspunktet for brenningen. Dette skaper potensielt store feilmarginer ved radiologisk datering, noe som understreker behovet for grundige vedartsanalyser i forkant.

Prøvematerialet fra kullgropene på Kongsli ga spesielt interessante resultater. Flere av trestykkene der bar preg av å stamme fra trær som hadde vokst i en svært tett bestand. I to tilfeller var det mulig å konstatere at trærne var blitt felt om vinteren. I ett tilfelle er treet i tillegg brått blitt utsatt for sterke lysmengder i tre år før fellingstidspunktet.

## OVERORDNEDE PERSPEKTIVER

De omfattende kullgropundersøkelsene i Fron har generert et viktig massemateriale for forståelsen av

landskapsutnyttelsen i vikingtid og middelalder. Oppdatert feltmetodikk og sterk vektlegging av de naturvitenskapelige analysene har i tillegg gitt relativt presis informasjon om enkelte målsettinger.

Kullgropenes bunnform ble undersøkt i 30 tilfeller, og samtlige ble definert som sirkulære. Dette er et oppsiktsvekkende resultat med tanke på de tidligere undersøkelsene i nærområdet. Kategoriseringen kan imidlertid virke altfor entydig ettersom feltdokumentasjonen i noen tilfeller gir rom for tolkning. Sektorgraving gir også et noe dårligere utgangspunkt for tolkning av milebunnen enn maskinell snitting ettersom flaten som blir avdekket, er begrenset. En kvadratisk milebunn med avrundet hjørne kan for eksempel oppfattes som sirkulær hvis undersøkelsen blir anlagt i nettopp et av hjørnene. Dette er imidlertid en kildekritisk faktor som gjør at man er helt avhengig av feltpersonellens egne vurderinger underveis, og som i liten grad kan unngås. På den andre siden er de potensielle tvilstilfellene fåtallige, og det foreligger ingen sikre indikasjoner på kvadratiske eller rektangulære kullgroper på prosjektet. De samlede resultatene fra Gudbrandsdalen gir dermed inntrykk av at sirkulære kullgroper er den klart dominerende typen, men at kvadratiske/rektangulære kullgroper forekommer i noen tilfeller. Dette sammenfaller med hovedtrekkene i områdene vest for Mjøsa (jf. Larsen 2004:153, 2009:64) og plasserer således Gudbrandsdalen i en vestlig tradisjon.

På et overordnet plan gir de foreliggende resultatene et klart inntrykk av en intensivering av kullbrenningen oppover i tid, med en markant økende aktivitet fra og med ca. 1200 e.Kr. Det foreligger noen få dateringer til vikingtid, men de fleste av dem berører overgangen til tidlig middelalder og kan dermed ikke entydig knyttes til noen markant kullbrenning i vikingtid. Dette er en situasjon som endrer seg i tidlig middelalder, men dateringene fra denne perioden preges generelt av høye feilmarginer. Det er ut fra det foreliggende materialet ikke mulig å utlede hvorvidt dateringene representerer en intensivert aktivitet i et begrenset tidsrom eller en gradvis utvikling over tid. Flere av dateringene berører overgangen til høymiddelalder. Hvis man tar høyde for en høy egenalder på prøvematerialet, så kan resultatene snarere representere en senere virksomhet enn hva dateringene isolert sett indikerer.

Ved overgangen til 1200 e.Kr. endrer imidlertid situasjonen seg betraktelig, og det er en markant økning i antall dateringer innenfor 1175–1440 e.Kr. Dateringene er i tillegg langt mer presise, og hele 18 dateringer fra 15 strukturer ligger innenfor det svært begrensede tidsrommet 1175–1310 e.Kr. Materialet peker dermed relativt entydig i retning av en intensivert



kullbrenning på 1200-tallet, som vedvarer inn i tidlig senmiddelalder. Dateringene til senmiddelalder er derimot svært fåtallige, og virksomheten ser ut til brått å opphøre allerede på 1400-tallet. Dette sammenfaller svært godt med både tidligere undersøkelser på Østlandet generelt og i Gudbrandsdalen spesielt (Gundersen og Wenn 2011; Larsen 2004:154, 2009:66, 132–133). Kullgropenes hovedbrukstid er definert innenfor 900–1450/1500 e.Kr., med et tyngdepunkt på 1200-tallet. De foreliggende dataene viser dermed med all tydelighet at utviklingen i Fron ikke er et isolert fenomen, men at aktiviteten er knyttet til generelle tendenser på Østlandet i middelalder. Forståelsen av landskapsutnyttelsen i Fron bør derfor ikke begrenses til lokale forhold, men må sees i sammenheng med overordnede utviklingstrekk og samfunnsforhold i middelalder.

Dette mønsteret gjenspeiler seg også på lokalt plan. Intensiveringen i kullbrenningen på 1200-tallet kan observeres i det samlede materialet fra både Sør- og Nord-Fron. Mens de foreliggende resultatene fra E6-prosjektet viste en prosentvis sterkere økning i Nord-Fron, er ikke dette tilfellet hvis man sammenstiller dataene med de eldre undersøkelsene. De samlede dateringsresultatene fra Sør-Fron viser da 64,7 prosent datert til høy- og senmiddelalder og 35,3 prosent til vikingtid / tidlig middelalder mot 66,7 prosent og 31,3 prosent i Nord-Fron. Denne grovinndelingen er skjønnsmessig ettersom flere dateringer berører overgangen mellom periodene, men reflekterer trolig likevel reelle statistiske tendenser på et overordnet plan. Det er heller ikke tatt høyde for en potensielt høyere egenalder på dateringsmaterialet fra de eldre undersøkelsene (jf. Loftsgarden mfl. 2013). En grundigere vurdering og eventuelle nye analyser av dateringsmaterialet vil kanskje kunne forskyve flere dateringer inn i høy- og senmiddelalder, men dette er uansett et forhold som ville gjelde for både Sør- og Nord-Fron og neppe gi seg store utslag i variasjonen mellom kommunene.

Den regionale variasjonen kommer derimot tydeligere til uttrykk når det gjelder antall kullgroper og størrelsen på dem. I Sør-Fron ble 13 kullgroper undersøkt mot 27 i Nord-Fron, og den gjennomsnittlige størrelsen er klart høyere i Nord-Fron. Den tallmessige fordelingen kan skyldes traseens beliggenhet i terrenget. I Sør-Fron går traseen i stor grad gjennom et klassisk jordbrukslandskap på den såkalte «solsiden» nord for Lågen, mens den i Nord-Fron i langt større grad går gjennom skogsterreng på «baksiden». Det er per dags dato registrert nesten dobbelt så mange kullgroper i Nord-Fron som i Sør-Fron, men disse tallene er nær knyttet til omfanget av arkeologiske

undersøkelser i pressområder og representerer dermed ikke rent «objektive» tall. De pågående analysene av fylkeskommunens LiDAR-scanning indikerer likevel en høyere tetthet av kullgroper i Nord-Fron enn i Sør-Fron (personlig meddelelse fra Lars Pilø). Det ser dermed ut til at de foreliggende utgravningsdataene i større eller mindre grad er representative og indikerer en mer ekstensiv kullbrenning i Nord-Fron enn i Sør-Fron i middelalder. Forskjellene i landskapsutnyttelsen kan trolig delvis spores i de topografiske forutsetningene. De flate, skogkledde moene utenfor Vinstra er nær sagt fraværende i Sør-Fron, som snarere preges av et bratt og kultivert jordbrukslandskap med få store innmarksnære skogspartier.

De ulike topografiske forutsetningene gjenspeiles også trolig i gropenes utforming. Skogsterrengtet på Lomoen, Rustmoen og Kongsli ligger på såkalte bre- elvavsetninger og er preget av tidvis lette sedimenter. Skogspartiene langsmed traseen i Sør-Fron er derimot langt mer kuperte og er i tillegg svært preget av jordskred. Det er store lokale variasjoner i begge områder. I Nord-Fron er det for eksempel tidvis svært steinrik undergrunn på Rustmoen, mens Kongsli preges av sand og silt. Det er likevel en vesensforskjell mellom topografien i nord og sør, og den kuperte dalsiden i Grytting-/Rolstad-området er i tillegg preget av mye stor stein. Det er slik sett nærliggende å se for seg at skoglandskapet utenfor Vinstra var lettere å utnytte og dermed mer egnet til intensiv drift av kullbrenningen.

Vedartsanalysene fra Lomoen, Rustmoen og Kongsli gir også holdepunkter for en tolkning av intensiv drift i middelalder. Forekomsten av trekull fra så vel ungt og gammelt som dødt tømmer, med varierende tykkelse på årringene, har fått Thomas Bartholin og Peter Mikkelsen til å konkludere med at materialet består av såkalt naturskog (se artikkel 25 i dette bindet). Resultatene gir også inntrykk av at man har benyttet alt tilgjengelig materiale i et gitt område fremfor selektivt å benytte tømmer av mer regelmessig størrelse og etterlate yngre stammer for ettervekstens skyld. Forekomsten av dødt tømmer styrker denne tolkningen, selv om tørrfuru kan ha vært et ettertraktet materiale i seg selv (Loftsgarden mfl. 2013:63). Det er likevel grunn til å tro at ujevn kvalitet og størrelse på tømmeret kan forårsake en ujevn forbrenningsprosess, og sammensetningen virker slik sett ikke optimal.

Indikasjonene på flatehogst er spesielt tydelige på Kongsli, hvor en av kullprøvene viste spor etter kraftig lypåvirkning i tre år før fellingstidspunktet. Treet har opprinnelig stått i en svært tett skog før vegetasjonen brått ble åpnet opp. Dette kan ha vært forårsaket av naturlige prosesser, som at nabotrær har

veltet eller trekronene er blitt skadet av store snømengder (Mikkelsens og Bartholins artikkel 25 i dette bind), men kan også settes i relasjon til at større eller mindre områder kan ha blitt flatehogd i forskjellige etapper. Treet har trolig i en periode stått i utkanten av et slikt hogstfelt før en ny parsell ble tatt ut og treet felt. Bartholin og Mikkelsen foreslår at hogsten har foregått på forsommeren, men i materialet er det identifisert kun to trekullstykker med ytterveden bevart – for begge ble fellingstidspunktet bestemt til vinterhalvåret.

I Sør-Fron preges derimot materialet av hurtigvoksende og unge trær, noe som kan indikere en noe annerledes bonitet og utnyttelse av dette området. Dette kan skyldes nærheten til de mange gårdsbrukene i Rysslandgrenda, som gjorde at naturskogen trolig var mindre fremherskende på grunn av kultivering av landskapet ved beiting og hogst til husholdsformål. En nærmere avklaring av disse spørsmålene vil imidlertid kreve systematiske pollenanalyser fra området.

Flatehogsten i Vinstra-området kan settes i sammenheng med den generelt høye tettheten av kullgroper og de mange dateringene til høymiddelalder. Den omfattende kullbrenningen må ha ført til et sterkt press på skogen, noe som gjorde at det ble nødvendig å utnytte de tilgjengelige ressursene så godt som mulig. Den brå avslutningen på kullbrenningen allerede i tidlig senmiddelalder blir i denne sammenhengen slående.

Ingen av de undersøkte kullgropene er datert til etter 1415–1440 e.Kr., til tross for at hele syv er oppgitt med 1400, 1410, 1430 eller 1440 e.Kr. som øvre kalibrerte alder. Dette sammenfaller svært godt med de tidligere undersøkelsene i Fron, men også avslutningen av kullgropenes hovedbrukstid generelt sett. Det er riktignok kjent en rekke dateringer til etter 1400-tallet (Gundersen 2013:98–100; Larsen 2009:66), men omfanget er langt mer begrenset enn tidligere.

Det er nærliggende å tolke den brå avslutningen på 1400-tallet i lys av den intensive kullbrenningen fra og med 1200-tallet, som kan ha gjort at ressursgrunnlaget ble uttømt over tid. Det tydelige sammenfallet med de innsamlede dataene fra Østlandet som helhet og en generell nedgangstid fra midten av 1300-tallet gjør det imidlertid nødvendig å analysere resultatene i lys av mer overordnede utviklingstrekk i middelalderstaten som sådan fremfor med utgangspunkt i de lokale betingelsene alene.

Mens det er nærliggende å knytte de gårdsnære kullgropene i Sør-Fron til smievirksomheten på gårdene i området, er det høyst usikkert om en slik tolkning lar seg applisere på materialet i Nord-Fron.

Både tettheten, størrelsen og mengden groper gir inntrykk av en langt mer systematisk utnyttelse av ressursene enn hva de lokale gårdenes husholdsbehov skulle tilsi. Den intensive kullbrenningen mellom ca. 1200 og 1400 e.Kr. indikerer en reell overskuddsproduksjon, og moenes plassering nær Lågen ga trolig et gunstig utgangspunkt for videre transport på elva om vinteren. Kullproduksjonen kan dermed forstås i et større perspektiv, hvor utmarka fikk forsterket betydning i takt med middelalderbyenes økende behov for ressurser (Jf. Larsen 2009:192; Narmo 1997:190). Fremfor å låse tolkningene i kategoriene smie- og jernvinnekullgroper kan det være hensiktsmessig å analysere kullproduksjonen i et mer samfunnsøkonomisk perspektiv – som noe som foregikk enten fordi kull var en handelsvare i seg selv, eller fordi man drev en planmessig utnyttelse av utmarksressursene i regi av konge, adel, landaristokrati eller kirke.

## LITTERATUR

- Askeladden «Avansert søk» (13.02.2014). Hentet fra: <https://askeladden.ra.no/askeladden/>
- Bloch-Nakkerud, Tom 1987. *Kullgroppen i jernvinna øverst i Setesdal*. Oslo: Universitetets oldsaksamling. (Varia, 15).
- Bergstøl, Jostein 2009. Rapport fra arkeologisk utgravning av kullgroper på Lomoen. Ytre Odden 244/71, Nord-Fron kommune, Oppland. Oslo: Kulturhistorisk museum. (Upublisert utgravningsrapport).
- Damlien, Hege og Bernt Rundberget 2007. «Kullgroper og kullproduksjon i Gråfjellområdet i Hedmark». *Viking* 70: 155–170.
- Finstad, Espen 1997. Arkeologisk undersøkelse av fire kullgroper i Lomoen industriområde. Kongsli søndre, 248/1, Nord-Fron kommune, Oppland. Oslo: Kulturhistorisk museum. (Upublisert utgravningsrapport).
- Gundersen, Ingar M. 2013a. «Sogn og Fjordane på tvers – 420 kV 'Ørskog – Fardal'». Søren Diinhoff, Morten Ramstad og Tore Slinning (red.). *Jordbruksbosetningens utvikling på Vestlandet*: 93–107. Bergen: Universitetet i Bergen. (UBAS, 7).
- Gundersen, Ingar M. 2013b. E6-prosjektet Gudbrandsdalen. Delrapport 9: Rustmoen. Hov, 258/1, 13, 15, 23, 259/1, Sandbu søndre, 260/1, 2, Granmorken, 261/3, 262/3, 264/10, 11, Brandstad 265/3, 17. Nord-Fron, Oppland. Oslo: Kulturhistorisk museum. (Upublisert utgravningsrapport).

- Gundersen, Ingar M. 2013c. E6-prosjektet Gudbrandsdalen. Delrapport 10: Lomoen. Lo, 246/1, 25 og Kongsli, 248/1. Nord-Fron, Oppland. Oslo: Kulturhistorisk museum. (Upublisert utgravningsrapport).
- Gundersen, Ingar M. og Camilla C. Wenn 2011. «Ullsokningen og Kjyru-Tap – ny kunnskap om tjæremila i førreformatorisk tid». *Viking* 74: 241–264.
- Gundersen, Ingar M. og Linn Trude Lieng 2013a. E6-prosjektet Gudbrandsdalen. Delrapport 11: Lo, Kongsli og Sandheim. Lo, 246/1, Kongsli nordre, 247/1, Sandheim, 245/3. Nord-Fron, Oppland. Oslo: Kulturhistorisk museum. (Upublisert utgravningsrapport).
- Gundersen, Ingar M. og Linn Trude Lieng 2013b. E6-prosjektet Gudbrandsdalen. Delrapport 12: Øybrekka, Rustom, Sadelmakerstuen og Kjørem. Øybrekka, 330/14, 21, Rustom, 357/1, Sadelmakerstuen, 332/14, 347/2, Kjørem, 352/1. Nord-Fron, Oppland. Oslo: Kulturhistorisk museum. (Upublisert utgravningsrapport).
- Larsen, Jan Henning 1991. *Jernvinna ved Dokkfloyvatn. De arkeologiske undersøkelsene 1986–1989*. Oslo: Universitetets oldsaksamling. (Varia, 23).
- Larsen, Jan Henning 1998. Uttak av prøver fra 3 kullgroper for radiologisk datering. Kjørstad nordre, gnr. 50, Sør-Fron, Oppland. Oslo: Kulturhistorisk museum. (Upublisert utgravningsrapport).
- Larsen, Jan Henning 2004. «Jernvinna på Østlandet i yngre jernalder og middelalder – noen kronologiske problemer». *Viking* 67: 139–170.
- Larsen, Jan Henning 2009. *Jernvinneundersøkelser. Faglig program Bind 2*. Oslo: Kulturhistorisk museum, Fornminneseksjonen. (Varia, 78).
- Lieng, Linn Trude og Ingar M. Gundersen 2013. E6-prosjektet Gudbrandsdalen. Delrapport 8: Grytting og Rolstad utmark, Lillemoen, Stokke og Brandrud. Rolstad øvre, 45/1, Grytting nordre, 48/1, Brandrud, 56/1, Lillemoen, 62/7 og Stokke, 57/4. Sør-Fron, Oppland. Oslo: Kulturhistorisk museum. (Upublisert utgravningsrapport).
- Loftsgarden, Kjetil, Bernt Rundberget, Jan Henning Larsen og Peter Hambro Mikkelsen 2013. «Bruk og misbruk av C14-datering ved utmarksarkeologisk forskning og forvaltning». *Primitive tider* 15: 59–70.
- Nakkerud, Tom Bloch 1987. *Kullgroper i jernvinna øverst i Setesdal*. Oslo: Universitetets oldsaksamling. (Varia, 15).
- Narmo, Lars Erik 1996. *Jernvinna i Valdres og Gausdal – et fragment av middelalderens økonomi*. Oslo: Universitetets oldsaksamling. (Varia, 38).
- Narmo, Lars Erik 1997. *Jernvinne, smie og kullproduksjon i Østerdalen. Arkeologiske undersøkelser på Rødsmoen i Åmot 1994–1996*. Oslo: Universitetets oldsaksamling. (Varia, 43).
- Os, Kristin 1998. Arkeologisk undersøkelse 31. august til 9. september 1998 av syv kullgroper fra middelalder og to fangstgroper (?) fra eldre bronsealder (?) i Rustmoen. Lunde lille, 255/11, 24, Lunde store, 256/11, Haugen og Hov, 257/1 og 258/23, Nord-Fron kommune, Oppland. Oslo: Kulturhistorisk museum. (Upublisert utgravningsrapport).
- Rundberget, Bernt 2007. *Jernvinna i Gråffellområdet. Gråffellprosjektet bind I*. Oslo: Kulturhistorisk museum, Fornminneseksjonen. (Varia, 63).