

9. KOKEGROPER SOM MASSEMATERIALE. REGIONAL VARIASJON I EN KULTURHISTORISK BRYTNINGSTID

Ingar M. Gundersen¹, Christian Løchsen Rødsrud¹ og Julian Post-Melbye¹

9.1 INNLEDNING

Kokegroper utgjør et sjeldent homogent massemateriale for jernalderforskningen, noe som relativt enkelt muliggjør komparative analyser av store datasett fra ulike regioner og landskap. På Østlandet alene er det gravd ut et stort antall kokegroper i forbindelse med de mange forvaltningsprosjektene de siste tiårene, og de foreliggende resultatene må kunne sies å være representative. I denne artikkelen søker vi å sette kokegropene fra rv. 3/25 inn i en større kontekst, ved å sammenstille dem med større regionale datasett. I tidligere forskning er det fremhevet et sammenfall i tid i bruken mellom kyst og innland (Gustafson 2005a:213; Loftsgarden 2017:145), men en sammenstilling av store datasett har frem til nå ikke vært gjennomført. Artikkelens formål er å undersøke om det er mulig å spore vesentlige regionale forskjeller i kokegropenes hovedbrukstid, og på det grunnlaget diskutere utviklingen i de ulike regionene. Vi vil sammenlikne dateringene fra det indre Østlandet med kystområdet representert ved tidligere Vestfold fylke. Datasettet indikerer en betydelig variasjon og dermed forskjellige utviklingstrekk, både mellom kyst og innland og mellom ulike områder i innlandet.

Vi er også av den oppfatning at kokegropene som massemateriale kan bidra til å nyansere den pågående debatten knyttet til klimakrisen på 500-tallet, som i en rekke publikasjoner har blitt tilskrevet avgjørende betydning for grunnleggende samfunnsomveltninger ved overgangen mellom eldre og yngre jernalder (f.eks. Löwenborg 2012; Price & Gräslund 2015; Iversen 2016). Datasettet som presenteres her, indikerer isolert sett et tidsmessig sammenfall mellom klimaendringene og en forsterket nedgang i bruken av kokegroper i innlandet, men vi argumenterer for at utviklingen har sin klare opprinnelse i sosiale prosesser forut for 500-tallet. Vi ønsker også å poengtere at nedgangen i bruken av kokegroper ikke er en uniform prosess, men reflekterer betydelige lokale og regionale forskjeller.

Klimakrisen kan derfor ikke benyttes som en total forklaringsmodell, men kan ha forsterket en pågående utvikling.

9.2 OM KOKEGROPER

Den mest utbredte formen for kokegroper er kjenetegnet av en stratigrafisk oppbygging i form av en nedgravning med et kullag dekket av skjørbrent stein, og gjerne et overliggende lag med fyllmasse. De norske kokegropene inneholder sjelden funnmateriale, med unntak av sporadiske funn av dyrebein og et fåtall gjenstander.

I selve benevnelsen «kokegrop» ligger en implisitt tolkning av funksjon, som henspiller på koking og matlaging. Kokegropene kan imidlertid ha blitt benyttet til flere formål, og av alternative tolkninger kan nevnes tørkeovner/røykovner, dampbad, matoffer, produksjonsgroper og gravritualer (Narmo 1996; Østigård 2000; Gjerpe 2001; Bergstøl 2005; Gustafson 2005e, 2005c, 2005b; Heibreen 2005). Det er to hovedtyper: rektangulære med flat bunn, og runde med buet bunn (Gustafson 2005d), begge med markert kullrand ytterst og tidvis store mengder av skjørbrent stein i selve gropa. Kokegropene avviker dermed fra de hellekledde spekk-kokegropene av hovedsakelig nordlig distribusjon, som ble benyttet til produksjon av olje fra havpattedyr (Solberg 2014).

Kokegropene er vanlige fra Nord-Tyskland i sør til Nordland i nord, og gjenfinnes i vidt forskjellige landskapstyper og i ulike arkeologiske kontekster, som på setervoller, gårdsanlegg, spesialiserte kokegropfelt, gravfelt og i utmarka. Det er ingen vesentlige morfologiske forskjeller på gropene i utmarka og i jordbrukslandskapet, men dateringene fra fangstmiljøene kan være langt eldre (Gustafson 2005d, 2005a). Kokegropene er også gjennomgående noe eldre i Sør-Skandinavia enn i Norge, med et langt større innslag

¹ Kulturhistorisk museum, Universitet i Oslo.



Figur 9.1. I denne artikkelen er det sammenstilt et stort antall kokegropdateringer fra Vestfold og deler av det indre Østlandet (Mjøsregionen, Gudbrandsdalen og Østerdalen). Analysene kan vise til betydelig regional variasjon og langvarige utviklingstrekk, noe som indikerer en differensiert årsaksforklaring bak nedgangen i kokegropenes brukstid. Kart: Ingvild Tinglum Bockman, KHM.

i yngre bronsealder enn hva tilfellet er i det norske materialet (Gustafson 2005d; Martens 2005).

Vanligvis tolkes også gropene som nettopp spor etter matlaging, men ikke nødvendigvis i en profan forstand. Spesielt de store og spesialiserte kokegropsefeltene knyttes gjerne til store forsamlinger av mennesker i ideologisk, politisk og kultisk henseende (Narmo 1996; Gjerpe 2001; Bukkemoen 2016), kan hende i forbindelse med tingmøter (Ødegaard 2019). Spesielt kokegroper på eller nær kjente gravfelt tolkes gjerne som spor etter rituelle måltid og matoffer, men det har også vært foreslått at noen av de største gropene kan ha vært benyttet til å koke avdøde som et ledd i dødekulten (Østigård 2000; Henriksen 2005:95). Det er som regel en nær tilknytning mellom gårdsanleggene og kokegropene i eldre jernalder (for eksempel Gustafson 2005b). Det har likevel vært hevdet at antallet groper kan være relativt lavt sammenlignet med tunets levetid, og at det slik sett ikke representerer et karakteristisk innslag i den hverdagslige sfæren på gården (Narmo 1996). Når det gjelder Vestfold, er det ofte en nær relasjon mellom bebyggelse og mindre og mellomstore kokegropsefelt gjennom hele eldre jernalder (Gjerpe 2008a; Baar-Dahl 2012). Det er en nær relasjon mellom kokegroper og samtidige gårdstun fra eldre jernalder på en rekke lokaliteter på det indre Østlandet, som Åker, Valum, Vidarshov og Totenvika i Mjøsregionen (Pilø 2005; Loktu & Hovd 2014) og Grytting og Breivegen i Gudbrandsdalen (Loktu & Gundersen 2016; Villumsen 2016). Pollenanalyser fra skogsområdene i Østerdalen viser imidlertid at det har vært liten sporbar aktivitet her før på 600-tallet e.Kr. (Myhre 2002:175–176). Den store endringen i bruken av kokegroper synes å falle sammen med overgangen til yngre jernalder (Pilø 2005; Bukkemoen 2016:93–131). På dette tidspunktet legges en rekke gårder og åkersystemer øde (Welinder 1975; Rønneseth 1981; Pedersen 1999:50; Myhre 2002:171–172; Herschend 2009; Widgren 2012) i flere deler av Skandinavia. Ødeleggningen er også satt i forbindelse med en omlegging av jordbruket og endring i eiendomsstrukturen der jord etter hvert samles under store jordegods (Skre 1998; Iversen 1999; Myhre 2002:187–191; Ljungkvist 2006). Det ser ut til at mindre gårder forlates og store eiendommer etableres av en elite på den beste jorden rundt maktsentre, kjennetegnet bl.a. av monumentale gravhauger (Myhre 1987, 2002).

Ifølge Marie Ødegaard (2019) har de store kokegropsefeltene sin hovedbrukstid i perioden 200–400 e.Kr., men går deretter ut av bruk rundt 600 e.Kr., noe

som i stor grad er gjeldende også for kategorien som helhet. Opphøret i bruken av kokegroper sees gjerne i sammenheng med matteknologiske endringer og introduksjonen av nye måter å tilberede måltidet på. Dette er imidlertid en endring som reflekterer overordnede ideologiske og kulturelle endringsprosesser i samfunnet ved overgangen til yngre jernalder, og endringene bør dermed ikke tolkes i en rent funksjonell forstand (Narmo 1996; Bukkemoen 2016).

9.3 DATAMATERIALET

Vi har i vårt materiale ikke differensiert i forhold til funnkontekst, men inkludert alle strukturer tolket som kokegroper i forbindelse med arkeologiske undersøkelser. Dette skyldes to forhold. Det ene er at det ikke er noen vesentlige forskjeller i gropenes utforming, og at det slik sett er lite som rettfærdiggjør en oppdeling av materialet i henhold til funksjon. Vi er av den oppfatning at gropene kan reflektere ulike bruksområder og meningsinnhold, men at dette per dags dato ikke lar seg utlede i vesentlig grad av det foreliggende materialet. Det andre skyldes de begrensninger som ofte ligger i omfanget på de gjeldende undersøkelsene, og de feltmetodiske prioriteringene som foretas. Hvorvidt en ansamling kokegroper forstås i sammenheng med bosetning, kult, ting eller gravritualer, er definert ut fra en fysisk nærhet til – eller fravær av – kjente anlegg av disse typene. Med mindre hele omgivelsene til en lokalitet er totalundersøkt, kan en slik kategorisering være uhensiktsmessig. Det er også et åpent spørsmål i seg selv om så definerte skillelinjer reflekterer de faktiske forhold i jernalderen. I vårt materiale opptrer ofte kokegropene i relasjon til andre kulturminnetyper, og rene kokegropsefelter er sjeldne. I noen tilfeller inngår gropene i et ganske variert kulturmiljø, som ikke uten videre lar seg definere innenfor slike rammer. Dette kan enkelt illustreres med materialet fra Vuludalen i Rondane på grensen mellom Gudbrandsdalen og Østerdalen (Skjølsvold 1983), hvor kokegroper er funnet i et karakteristisk fangstmiljø på snaufjellet, men i relasjon til samtidige kulturlag og gravminner. Ettersom vi i første omgang ønsker å belyse kokegropenes potensial som massemateriale, ved å studere gropenes brukshorisont over tid i ulike regioner, har vi i denne omgang valgt å inkludere materialet som helhet.

Våre data består av rundt ett tusen C14-dateringer fra utgravde kokegroper i Vestfold (346 dateringer)² og på det indre Østlandet (645 dateringer), herunder de foreliggende resultatene fra rv. 3/25. Dataene fra

2 Vi vil rette en stor takk til Steinar Solheim, som i hovedsak har sammenstilt datasettet fra tidligere Vestfold fylke og latt oss bruke disse dataene til en komparativ undersøkelse.

det indre Østlandet er analysert etter landskapsområdene Mjøsregionen, Gudbrandsdalen og Østerdalen. Mjøsregionen består av kommunene som grenser til Mjøsas bredd i tillegg til Løten og Hurdal. Lillehammer er medregnet i Gudbrandsdalen, selv om kommunen ligger på grensen mellom de to regionene. De aller fleste dateringene fra Lillehammer kommer fra Gudbrandsdals-siden av kommunen. For Østerdalen er det tatt med dateringer fra kommunene Elverum til Os. Deler av Tynset er utenfor Østerdalens dalføre, men vi har inkludert hele kommunen av praktiske årsaker. Datasettet er et resultat av arkivstudier og en gjennomgang av samtlige utgravde bosetningslokaliteter fra jernalder i studieområdet frem til 2016, herunder lokaliteter gravd ut av fylkeskommunene ved såkalt delegert myndighet i 2012–2016³. Det bør bemerkes at dateringene fra Vestfold ikke er like uttømmende. Resultatene fra alle de store samferdselsundersøkelsene er tatt med og supplert med flere mindre forvaltningsundersøkelser. Forvaltningsundersøkelsene er imidlertid ikke gjennomgått i sin helhet, så enkelte lokaliteter kan være utelatt. Datasettet er likevel av et slikt omfang at det kan regnes som representativt for Vestfold og sammenlignbart med de her presenterte resultatene fra innlandet.

9.4 METODE

C14-dateringene er sammenstilt som et sumdiagram i OxCal 4.3.2 (Ramsey 2009) ved bruk av kalibreringskurven IntCal 13. Dataene for Vestfold og det indre Østlandet er videre kombinert med en «Kernel Density Estimation» (KDE)-modell (Ramsey 2017). Dette er gjort for å filtrere vekk anomalier i datasettene, som kan være forårsaket av særskilt godt undersøkte lokaliteter, feltmetodiske prioriteringer eller forstyrrelser i kalibreringskurven og kan slik sett skape forhøyede eller forminskede verdier i diagrammene. Vi har også sett det som hensiktsmessig å utelate dateringer yngre enn 500 BP og eldre enn 3500 BP, ettersom disse forårsaker markante forskyvninger i KDE-kurvene. Som en følge av dette er tre etterreformatoriske dateringer fra Mjøsregionen, og en tidligneolittisk datering fra Gudbrandsdalen, filtrert ut av analysene. I Vestfold og Mjøsregionen ligger alle dateringer innenfor 500 og 3500 BP, og filtreringen hadde dermed ingen konsekvenser for sammensetningen av disse datasettene.

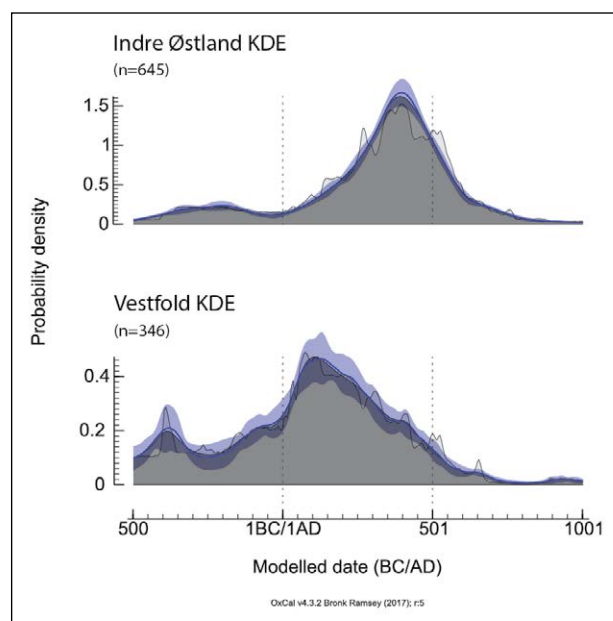
Under arbeidet med datasettet har vi kjørt en rekke modelleringer av både enkeltliggende kokegropsfelt og sammenslåtte områder for å avspeile regionale trender. Det lar seg ikke gjøre å fremstille alle sumdiagrammene i denne artikkelen, og vi har kun valgt ut de modellene som viser store endringer.

9.5 RESULTATER

9.5.1 Redegjørelse for resultatene

De to regionene Vestfold og det indre Østlandet representerer til en viss grad to ulike landskapsformasjoner, selv om brorparten av dataene fra begge regioner stammer fra sentrale jordbruksbygder. Vestfold er lavereliggende og kystnært, mens Mjøsregionen, Gudbrandsdalen og Østerdalen er knyttet opp mot de langstrakte og fjellnære vassdragene i innlandet. Det var derfor forventet at de to regionene ville kunne fremvise noe forskjellige utviklingstrekk. Vi har i tillegg skilt ut Østerdalen/Gudbrandsdalen og Mjøsregionen i egne diagrammer, ettersom det også her kan spores en viss variasjon.

Som det fremgår av kapittel 2.2, plasserer flesteparten av kokegroperne fra Løten seg i yngre romertid og folkevandringstid. Totalt på rv. 3/25-prosjektet er det 28 dateringer av kokegroper. 11 dateringer danner en hovedgruppe i folkevandringstid, hvilket er et ganske sent tyngdepunkt som står i kontrast med eldre forskningsarbeider basert på mindre datasett fra utvalgte regioner på Østlandet (Gjerpe 2008a: Tabell 4.2; Baar-Dahl 2012; Bukkemoen 2016:119–120; Gustafson 2016:114). I figur 9.2 (øverst) har vi sammenstilt de 661 dateringene fra det indre Østlandet. Her fremgår det at hovedtyngdepunktet ligger i sen yngre romertid og folkevandringstid (ca. 300–550 e.Kr.). Kokegroperne forekommer sporadisk allerede fra sen bronsealder og får et marginalt oppsving i førromersk jernalder, men det er først i romertid (ca.

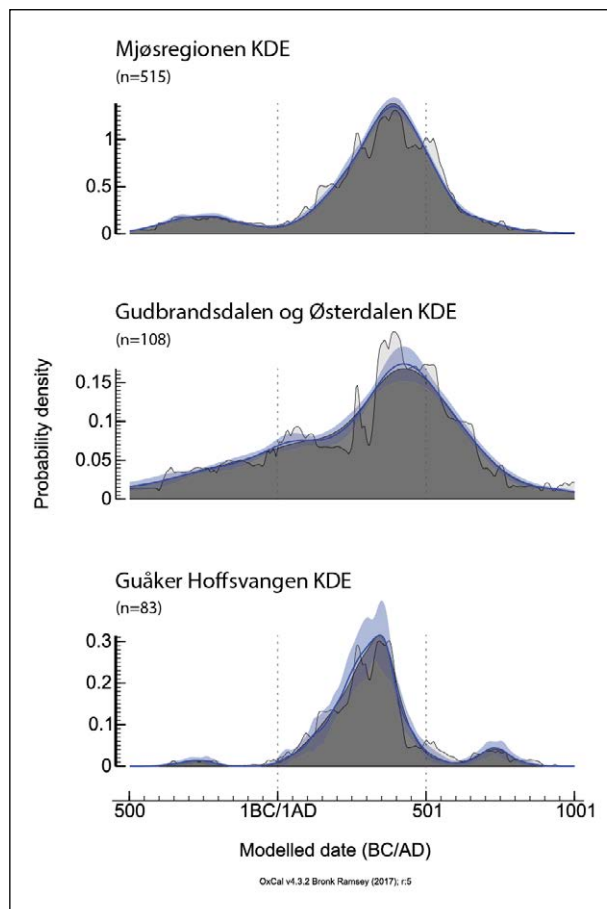


Figur 9.2. Diagrammene viser utviklingen i bruk av kokegroper over tid i henholdsvis det indre Østlandet (øverst) og Vestfold (nederst). Illustrasjon: Ingvild Tinglum Bøckman/Ingar M. Gundersen, KHM.

³ Hovedrapporten fra utgravningene på Åker i 2016 var ikke ferdigstilt da artikkelen ble skrevet. Resultatene er derfor ikke innarbeidet i analysene eller diskusjonsdelen.

100 e.Kr.) at et synlig oppsving i bruken av kokegropser er statistisk merkbar i sumdiagrammet.

For Vestfold (figur 9.2, nederst), som representerer kyststrøkene på det sentrale Østlandet, viser materialet helt andre trender. Kokegropene gjør seg gjeldende fra slutten av eldre bronsealder (ca. 1400 f.Kr.), før et merkbart oppsving blir synlig i førromersk jernalder. Den markerte toppen i diagrammet rundt 400 f.Kr. skyldes blant annet et markant innslag av kokegropser fra Marum i Sandefjord, der hele 30 dateringer fra et felt på 110 kokegropser ga meget ensartede dateringer i perioden mellom 850 og 350 f.Kr. Toppen blir også markert fordi perioden 420–380 f.Kr. lar seg separere ut i dateringskurvene, men resten av dateringene fra førromersk jernalder faller inn i det flate Hallstatt-platået. Toppen bør derfor ikke tas hensyn til som en markant endring (Rahbek & Rasmussen 1997; Gjerpe 2008c:93). Videre ser vi en ny oppgang i Vestfold-materialet mellom 200 f.Kr. og Kristi fødsel. I perioden mellom Kristi fødsel og 250 e.Kr. når bruken av kokegropser sitt høydepunkt i Vestfold. Deretter daler kurven jevnt frem mot folkevandringstid og videre



Figur 9.3. Diagrammene viser utviklingen i bruken av kokegropser over tid i henholdsvis Mjøsregionen (øverst), Gudbrandsdalen og Østerdalen (midten) og på de spesialiserte kokegropfeltene Guåker og Hoffsvangen i Mjøsregionen (nederst). Illustrasjon: Ingvild Tinglum Bøckman/Ingar M. Gundersen, KHM.

frem til ca. 600 e.Kr. Dateringene i diagrammet fra vikingtid og middelalder stammer hovedsakelig fra aktiviteter på Gulli (Gjerpe 2008b).

Diagrammet for Mjøsregionen (figur 9.3, øverst) viser nær sagt identiske trekk med det overordnede diagrammet for det indre Østlandet. Tyngdepunktet i datasettet ligger i de tradisjonelle jordbruksbygdene, som Østre Toten, Stange og Hamar, men det er også lite lokal variasjon rundt Mjøsa. Eidsvoll og Hurdal har f.eks. en noe hyppigere forekomst av dateringer til førromersk jernalder, men følger i hovedsak den samme kurven.

Landnåmet i Østerdalen har tradisjonelt blitt tolket å være senere enn Mjøsregionen og Gudbrandsdalen (Bergstøl 2008), men kokegropsdateringene fra Østerdalen gir isolert sett ikke noen direkte støtte for denne hypotesen. Det er få undersøkte kokegropser i Østerdalen i dyrket mark (Bullmuseet, Rendalen og Storhov, Elverum), flesteparten ligger i utmarka langt fra gårdsbosetningen, som ved seterområder eller i tilknytning til fangstanlegg. Østerdalen og Gudbrandsdalen ble først modellert hver for seg, men viste relativt sammenfallende kurver. De er derfor vist samlet i figur 9.3 (midten). Et fåtall dateringer ligger i overgangen mellom bronsealder og jernalder, men det er først i førromersk jernalder at det foreligger et signifikant antall dateringer. Mjøsregionen har likeledes et fåtall dateringer fra sen bronsealder, og får et tydeligere oppsving først i førromersk jernalder.

Østerdalen/Gudbrandsdalen og Mjøsregionen har flere fellestrekk, som et markert høydepunkt rundt 400 e.Kr., men det er også noen forskjeller. De to dalførene har en slakt stigende kurve gjennom eldre jernalder, men viser ikke til noen markant økning i antall dateringer før ved overgangen til folkevandringstid. Mjøsregionen kan derimot vise til en voldsom vekst i kurven allerede tidlig i romertid, men også en langt brattere nedgangskurve på tidlig 500-tall. I de to dalførene er nedgangen ved overgangen til yngre jernalder langt mer gradvis.

9.5.2 Tolkning av resultatene

Hovedinntrykket fra modellene er at det er store forskjeller mellom de kystnære strøk og det indre Østlandet. Ved å trekke inn et mindre materiale fra Hardangervidda blir det enda tydeligere at det indre Østlandet bør forstås som et eget område. Dateringer fra Hallingskeid i Ulvik kommune i Hordaland faller i hovedsak til eldre jernalder med noen avstikkere til både bronsealder og vikingtid (Loftsgarden 2017:143–145). Ved å utvide perspektivet til Skandinavia blir bildet et annet. I Danmark tolkes de store kokegropsfeltene som samlingsplasser beliggende utenfor bebyggelsesområdene, og tidsmessig plasseres de i yngre bronsealder

og førromersk jernalder. Her knyttes bortfallet av fenomenet til en forflytning av offentlige seremonier til bebyggelsen, hvor det finnes kokegroper i romertid og i noen grad i folkevandringstid (Henriksen 2005).

Overordnet gir det god mening å behandle de store kokegropsfeltene separat fra de øvrige kokegropsfunnene. Generelt fremstilles de store kokegropsfeltene med en hovedbruksfase i yngre romertid, 200–400 e.Kr. (Ødegaard 2019). For det indre Østlandet er det flere kokegropsfelt som størrelsesmessig peker seg ut, men det er ikke så lett å avgjøre hvilke som skal defineres som spesialiserte. Det er åtte utgravde kokegropsfelter fra det indre Østlandet som må kunne vurderes som store samlingsplasser: Venjar, Eidsvoll (77), Hurdal Prestegård, Hurdal (126), Alvstad, Østre Toten (46), Hoffsvangen, Østre Toten (260), Guåker, Stange (108), Ljøstad, Stange (161), Lille Børke, Ringsaker (100) og Vold, Ringsaker (80).

Marie Ødegaard har nylig brukt en enkel definisjon der hun fremholder at det må være over 100 groper på et felt og at de ikke kan ligge tilknyttet bosetningsspor fra samme periode (Ødegaard 2015:302; 2019). En slik definisjon er problematisk så lenge åkermarken de ligger i ikke er totalundersøkt (utvalget kan som regel knyttes til plangrenser og undersøkelsesgrad), men for å holde et enkelt overblikk har vi valgt å følge den samme definisjonen. Dermed er det kun Guåker og Hoffsvangen som oppfyller kravet til spesialiserte kokegropsfelt. Ljøstad og Lille Børke ligger i tilknytning til et samtidig tun, mens Venjar og Vold har for få groper. På Vold ligger også gropene i tilknytning til dyrking, og på Venjar ligger de inntil graver. Hurdal Prestegård har en noe uklar karakter, ettersom slagg fra jernutvinning/jernbehandling ble funnet i 22 av kokegropene, hvorav noen i ettertid er omdefinert som smieesser. I tillegg er det funnet en rekke andre strukturer av forskjellig karakter (Bergstøl 2005). Alvstad kan forstås som spesialisert, men har et lite omfang. Nærheten til Hoffsvangen er imidlertid interessant. I analysen av hver enkelt lokalitet var det tydelig at Guåker, Hoffsvangen og Alvstad har et markert bruksfall før 500 e.Kr., mens Venjar og Vold har en senere avslutning inn mot 600-tallet. Venjar har ikke en like brå avslutning som de andre og Ljøstad ligger mellom de to ytterpunktene. I et diagram som viser Guåker og Hoffsvangen kombinert (figur 9.3, nederst), er det tydelig at de store feltene skiller seg fra den generelle trenden i regionen. De har sin hovedbruksfase mellom 250–400 e.Kr., og ved overgangen til folkevandringstid stuper kurven bratt selv om det er sporadisk aktivitet på feltene.

9.6 KOKEGROPENE OG 536 E.KR.

De stadig mer omfattende tegnene på en global klimakrise på 500-tallet har ført til en fornyet interesse for overgangen mellom eldre og yngre jernalder i skandinavisk arkeologi (f.eks. Gräslund 2007; Zachrisson 2011; Gräslund & Price 2012; Löwenborg 2012; Iversen 2013; Price & Gräslund 2015; Iversen 2016; Moreland 2018; Gundersen 2019). Rekonstruerte temperaturkurver indikerer lave sommertemperaturer over den nordlige halvkulen i flere tiår rundt midten av 500-tallet (Baillie 1994; Larsen mfl. 2008; Sigl mfl. 2015). Klimaforverringen knyttes vanligvis til den globale spredningen av vulkanske partikler (aerosoler) i stratosfæren, som følge av to eller flere større vulkanutbrudd i perioden 536–547 e.Kr. Vulkanske askeskyer vil i mange tilfeller spalte og reflektere solinnstrålingen, og slik kunne forårsake temperaturfall på bakkeplan (Oppenheimer 2011).⁴

Nedkjølingen trekkes frem som en av de mest alvorlige de siste to tusen år, og kan ha forårsaket jordbruksvikt over store deler av Europa (Büntgen mfl. 2016; Toohey mfl. 2016). Det er imidlertid stor regional variasjon og det er fortsatt uklart om nedkjølingen var like langvarig og alvorlig i Skandinavia som i andre deler av Europa (Newfield 2018, se også Helama mfl. 2017). Arne Stamnes (2016) har på den andre siden demonstrert at en gjennomsnittlig temperaturreduksjon på kun 1 °C kan ha vært alvorlig for jordbruket i Nord-Trøndelag. En beliggenhet nær den nordlige korgrensa gjør det skandinaviske jordbruket utsatt for klimavariasjoner, og dermed sårbar for mindre temperatursvingninger. Kaldt og fuktig vær favoriserer spredningen av meldrøye, hvilket igjen kan ha ført til at sykdommen ergotisme ble en forsterkende faktor i en krisetid (Bondeson & Bondesson 2014). Samuli Helama mfl. (2018) har også argumentert for at redusert fotosyntese, grunnet mindre solinnstråling, er av større betydning for planteveksten enn selve nedkjølingen. I et slikt perspektiv kan jordbruksvikt også ha forekommet i områder der temperaturfallet var mindre.

Bo Gräslund og Neil Price (Gräslund 2007; Gräslund & Price 2012; Price & Gräslund 2015) kobler klimaendringene opp mot pollenanalytiske beviser for jengroing og brakklegging, og argumenterer for omfattende jordbruksvikt, sult og epidemier. Viktig er også indikasjoner på diskontinuitet i bosetningsmaterialet, og de anslår at befolkningen i store deler av Skandinavia kan ha blitt halvert. I krisen ser Price og Gräslund opprinnelsen til de norrøne mytene om fimbulvinteren og ragnarok. Koblingen til mytologiske forestillinger ble opprinnelig lansert av Morten Axboe (1999, 2001). Han koblet imidlertid ikke mytene til en befolkningskrise,

4 Klimasystemet er svært komplekst og vulkanske askeskyer kan få svært forskjellige konsekvenser avhengig av en rekke faktorer, som type utbrudd, styrke, årstid, værforhold, kjemisk sammensetning, beliggenhet m.m. (Oppenheimer 2011).

men til illevarslende fenomener som kan ha påvirket samfunnets rituelle praksis (se også Gundersen 2019 for en nærmere gjennomgang av fimbulvinterhypotesen).

Price og Gräslund har påvirket flere forskningsarbeidere som i ulik grad tillegger klimaendringene avgjørende eller sterkt medvirkende betydning for endringer i det arkeologiske materialet (f.eks. Zachrisson 2011; Löwenborg 2012; Arrhenius 2013; Iversen 2013; Tvauri 2014; Iversen 2016; Solheim & Iversen 2019). Klimahypotesen har imidlertid blitt kraftig kritisert for et ensidig og deterministisk forklaringsperspektiv, og for ikke å ta tilstrekkelig hensyn til regionale variasjoner og de lange utviklingstrekkene i skandinavisk arkeologi (Näsman 2012; Moreland 2018).

De sammenstilte C14-dataene fra det indre Østlandet (figur 9.2, øverst) kan se ut til å reflektere markante endringer nettopp ved tiden rundt klimaforverringen. Grethe B. Bukkemoen (2016) har tidligere identifisert og diskutert nedgangen i bruken av kokegroper mot overgangen til yngre jernalder. Hun setter endringen i forbindelse med matteknologiske endringer, men også rituell praksis. De store kollektive rituelle arenaene i eldre jernalder ser ut til å bortfalle samtidig som kulthandlingene sentrert rundt herskeren og hallen ser ut til å flytte innendørs for å underbygge ledernes rituelle og ideologiske makt. Hennes hypotese har flere likhetstrekk med utviklingen i danske områder i førromersk jernalder (Henriksen 2005). Det seremonielle aspektet ved mat og måltid blir imidlertid entydig knyttet til haller og kultbygninger i yngre jernalder. I dette perspektivet reflekterer kokegropene ikke kun hverdagspraksis, men også overordnede strukturelle endringsprosesser ved overgangen til yngre jernalder. Nedgangen i bruk av kokegropene kan slik sett også reflektere sosiale forhold og prosesser forsterket eller forårsaket av klimaforverring og jordbrukssvikt.

Et kraftig fall i sumkurven for det indre Østlandet (figur 9.2, øverst) inntreffer rundt midten av 500-tallet og vedvarer inn på 600-tallet. Kun et fåtall dateringer foreligger fra 700-tallet og fremover. Endringen er iøynefallende når vi sammenstiller med sumdiagrammet for Vestfold (figur 9.2 nederst), som viser en langt mer gradvis tilbakegang fra sen romertid og fremover. En nærmere gjennomgang av dataene viser imidlertid et noe mer differensiert bilde. Sumdiagrammet og KDE-kurven for det indre Østlandet viser at et absolutt høydepunkt i bruken av kokegroper inntreffer rundt 400 e.Kr., etterfulgt av en tydelig nedgang utover 400-tallet. I Vestfold nås toppen i perioden mellom Kristi fødsel og 250 e.Kr., før den daler jevnt ned mot 600 e.Kr. Dette kan tyde på at kokegropene begynner å miste sin betydning før klimakrisen, og at årsakene bak snarere bør søkes i de sosiale prosessene i folkevandringstiden politiske og økonomiske omveltninger (jf. Herschend 2009).

Hvis utviklingen i bruken av kokegroper sammenstilles med bebyggelsesspor i de gitte områdene, er forløpet ikke helt synkront. Lars Erik Gjerpe (2017:107–108, vedlegg 3) har sammenstilt godt identifiserte og daterte hus fra Østlandet. I begge områder er det en hovedvekt av gårdsanlegg i eldre jernalder, og da spesielt romertid og folkevandringstid. For Vestfold sin del betyr det at tilbakegangen i bruken av kokegroper ikke følges umiddelbart av en tilbakegang i bosetningstettheten, som da inntreffer noe senere. I begge områder er det dokumentert svært få gårdsanlegg fra yngre jernalder, noe som tyder på en radikal omorganisering av jordbrukslandskapet. Det finnes ingen regionale oversikt over gravfunn som kan brukes til å illustrere synkronitet med kokegropene, men på landsbasis avtar antallet gravfunn sterkt, og en forenkling i gravutstyr og gravgjemmer er observerbar ved overgangen til merovingertid (Shetelig 1925a; Gudesen 1980; Solberg 2000:186–197). Vesentlige elementer er at keramikkproduksjonen opphører (Fredriksen mfl. 2014; Rødsrud 2016), men også at draktelementer som hekter, relieffspenner og små bøyelformete spenner bortfaller (Solberg 2000:192–195; Røstad 2016:99–170, 348–349; 2018:76–78). Mjøsregionen er tradisjonelt sett likevel ikke forbundet med en krisetid ved overgangen til yngre jernalder, da perioden er karakterisert av en relativt stor funnrikdom (Brøgger 1917; Shetelig 1925b; Hagen 1950; Solberg 2003:198). Sentralt står det såkalte Åker-komplekset, med en rekke rike gravfunn fra tidlig merovingertid. I Mjøsregionen foreligger det daterte hus fra yngre jernalder på Åker i Hamar, Englaug på Løten og i Totenvika, men for de to første lokalitetene er det kun foretatt et fåtall dateringer, noe som skaper usikkerhet i forhold til brukstiden. Sett i sammenheng med det øvrige funnbildet rundt Mjøsa bidrar likevel funnene til å nyansere inntrykket av en nedgangstid i området. Hvordan den brå nedgangen i bruken av kokegroper skal tolkes er foreløpig et noe åpent spørsmål, men trolig må man søke årsakene i en kombinasjon av flere sosiale, politiske, ideologiske og kanskje klimatiske forhold.

Inntrykket av at kokegropenes betydning avtar før klimakrisen, forsterkes når vi ser nærmere på C14-dataene fra store spesialiserte kokegropsfelt. Som nevnt skiller Hoffsvangen på Østre Toten og Guåker på Stange seg ut og er de eneste som her defineres som spesialiserte kokegropsfelt. Fra Guåker og Hoffsvangen foreligger 83 dateringer fra kokegroper. Sumdiagrammet (figur 9.3, nederst) viser et dramatisk fall allerede rundt 400 e.Kr., med kun et fåtall påfølgende dateringer utover yngre jernalder. Fallet i dateringskurven er så markant at det ikke kan forstås som noe annet enn at Guåker og Hoffsvangen endrer fullstendig karakter



Figur 9.4. De spesialiserte kokegropfeltene viser litt andre utviklingstrekk enn det overordnede kokegropmaterialet, som ber på Bommestad i Vestfold. Mens det overordnede kokegropmaterialet i Vestfold viser en gradvis nedgang opp mot 600-tallet, går det spesialiserte kokegropfeltene på Bommestad mer eller mindre ut av bruk allerede på 300-tallet. I Mjøsregionen ser vi at de spesialiserte kokegropfeltene på Hoffsvangen og Guåker får en brå avslutning ved overgangen til folkevandringstid. Den relativt tidlige avviklingen av de spesialiserte feltene indikerer at kokegropenes kulturelle betydning er i endring lenge før 500-tallets kuldeperiode. Foto: Tom Heibreen/Ingvild Tinglum Bockman, KHM.

ved overgangen til folkevandringstid. Guåker og Hoffsvangen ligger i sentrale jordbruksområder på hver sin side av Mjøsa, og endringen reflekter derfor neppe kun lokale forhold. Fallet i dateringskurven kan tyde på at Guåker og Hoffsvangen mister sin betydning som store kollektive samlingssteder, noe som kan reflektere overordnede sosiale endringsprosesser. Kurvene for Guåker/Hoffsvangen, men også til en viss grad for det indre Østlandet generelt, indikerer med andre ord at kokegropenes sosiale og kulturelle betydning kan ha vært i endring allerede ved begynnelsen av folkevandringstid. Også i Vestfold ser vi at de spesialiserte kokegropfeltene mister sin betydning lenge før kokegropene generelt går ut av bruk. Ødegaard (2015:301–318) definerer tre spesialiserte felter i Vestfold (Bommestad, Lystad og Lunde), som samlet sett viser til en klar nedgang allerede i yngre romertid. Den overordnede kurven

for Vestfold (figur 9.2, nederst) indikerer derimot en langt mer gradvis utvikling, som ikke tar slutt før flere århundrer senere.

Dette er imidlertid ikke ensbetydende med at klimaendringene på 500-tallet bør avskrives som en forklaringsfaktor. Den kraftige nedgangen i det samlede datasettet for det indre Østlandet på midten av 500-tallet er slående, og viser trolig til at markante og brå samfunnsendringer har forsterket en pågående utvikling. Det bør imidlertid poengteres at dataene også viser regionale karaktertrekk. Sammenstilte data for Østerdalen og Gudbrandsdalen (figur 9.3, midten) viser en mer gradvis endringsprosess enn hva de overordnede dataene for det indre Østlandet isolert sett indikerer. En markant nedgang kan observeres på 500-tallet, men det er en tydeligere kontinuitet i bruken av kokegrop til langt inn på 600-tallet. Et mindre antall dateringer viser også til en viss bruk av gropene helt frem til

slutten av jernalder. Den gradvise nedgangen i de to store dalførene ligner dermed mer på den tilsvarende tilbakegangen i Vestfold noen århundrer tidligere, og står i kontrast til det langt mer markant fallet rundt Mjøsa (figur 9.3, øverst). I Vestfold ligger den mest intense bruken mellom Kristi fødsel og 250 e.Kr., men kokegropene går heller ikke her fullstendig ut av bruk før på 500-tallet (figur 9.2, nederst). Endringene på kokegropsfeltene kan reflektere forhold som kommer til uttrykk gjennom klimakrisen, men klima bør ikke benyttes som en total forklaringsmodell. De regionale forskjellene mellom Vestfold, Mjøsregionen og de indre dalstrøkene peker i retning av en mer differensiert årsaksforklaring, og resultatene fra Guåker og Hoffsvangen forsterker dette inntrykket.

Flere studier av så forskjellige funnkategorier som våpenutstyr, bosetningsdata, keramikkproduksjon og draktutstyr fokuserer på de markante samfunnsendringene ved overgangen mellom eldre og yngre jernalder. De konkluderer alle på tilsvarende vis (Fredriksen mfl. 2014; Ystgaard 2014; Rødsrud 2016; Røstad 2016; Gjerpe 2017; Røstad 2018) med at drivkreftene må søkes i sosiale, politiske og økonomiske prosesser som har sin spede begynnelse i forhold i sen romertid og folkevandringstid. Klimafaktoren vurderes snarere som en katalysator for pågående endringer, fremfor å være årsaken i seg selv.

9.7 KONKLUSJON

Bruken av kokegroper viser markant forskjellige utviklingstrekk på det indre Østlandet og i Vestfold. Mens Vestfold har et tydelig innslag av kokegroper i førromersk jernalder og et toppunkt i perioden mellom Kristi fødsel og 250. e.Kr., har det indre Østlandet et senere oppsving rundt 100 e.Kr., med en påfølgende hovedfase rundt 300–550 e.Kr. Gudbrandsdalen og Østerdalen har et litt senere tyngdepunkt enn Mjøsbygdene, men har også en langt mer gradvis nedgang inn i yngre jernalder. Kokegropslokalitene som ble undersøkt gjennom rv. 3/25-prosjektet, er gode eksempler på bruken av kokegroper i Mjøsregionen. Aktiviteten på Rømma og Gjærлу passer godt inn i det store bildet med aktivitetstopper godt inne i folkevandringstid og et markant skifte før merovingertid (se kapittel 7 og 9.5.1). Årsakene til de ulike utviklingstrekene i innlandet og ved kysten må trolig søkes i flere forhold, hvor ulike politiske og sosiale faktorer kan ha gjort seg gjeldende. En annen mulig medvirkende faktor kan være en noe senere bosetningseksponering på det indre Østlandet sammenlignet med kystnære strøk, som kan ha ført til at den eldre delen av jernalder er dårligere representert, hvorpå et høydepunkt i sumkurvene vil inntreffe noe senere.

Spesielt for Mjøsregionen er det påfallende at et brått og tilnærmet fullt opphør i bruken av kokegropene mer eller mindre sammenfaller med klimakrisen på 500-tallet e.Kr., men også i Østerdalen/Gudbrandsdalen er det et tydelig fall i antall dateringer rundt denne tiden. Samtidig ser vi at 500-tallet ikke fremstår som en entydig krisetid i Mjøsregionen. Ideen om en krisetid lar seg ikke uten videre avlede av det øvrige arkeologiske materialet fra regionen, noe som indikerer en mer differensiert årsaksforklaring. Den brå avslutningen av de spesialiserte kokegropsfeltene ved overgangen til folkevandringstid gir en sterk indikasjon på at kokegropenes rolle og betydning er i endring lenge før 500-tallets kuldeperiode. Den noe mer gradvise nedgangen i dateringskurvene for Gudbrandsdalen og Østerdalen fra 400–700-tallet bygger opp under inntrykket av langtidsvirkende endringsprosesser. I Vestfold ser vi at kokegropene likeledes går ut av bruk på 600-tallet e. Kr., men tilsynelatende som et resultat av en langvarig utvikling gjennom hele romertid og folkevandringstid. Utviklingen er dermed vesensforskjellig i de ulike områdene, og klimaperspektivet bør derfor ikke benyttes som en total forklaringsmodell. Samlet sett indikerer våre analyser at utviklingen må forstås i et langvarig perspektiv, hvor omstendigheter forårsaket av klimakrisen kan ha spilt en betydningsfull rolle som en katalysator for allerede pågående endringsprosesser.

9.8 ABSTRACT: COOKING PITS AS BIG DATA. TRAITS OF REGIONALITY IN TIMES OF PROFOUND CULTURAL CHANGE

Cooking pits constitute a fairly common find at excavation sites throughout Scandinavia, but are rarely analysed in their own right. In this article, we aim at discussing the long-term trajectories in the use of cooking pits in eastern Norway, by comparing large datasets of radiocarbon dates from the coastal region of Vestfold, the inland areas around Lake Mjøsa, and the major inland valleys of Gudbrandsdalen and Østerdalen. Our dataset consist of 987 radiocarbon dates, thus constituting the largest compilation of dates so far from cooking pits in Norway. Our analysis suggests a high degree of regionality involved, since the use of cooking pits emerges and peaks centuries earlier in the coastal region compared to the inland regions. While a significant and sudden decline can be observed in the inland regions around the mid-6th century, suggesting a connection to the AD536/540 climate events, the mid-6th century only represents the end-point of a long process of decline in the coastal region. Therefore, we argue that the decline must be analysed within a multi-causal framework, in which these climate events might have been one of several instrumental factors.

9.9 LITTERATUR

- Arrhenius, Birgit
2013 Helgö in the shadow of the dust veil 536–537. *Journal of Archaeology and Ancient History* 2013(5):1–14.
- Axboe, Morten
1999 The year 536 and the Scandinavian gold hoards. *Medieval Archaeology* 43(1):186–188.
2001 Amulet Pendants and a Darkened Sun. On the Function of the Gold Bracteates and a Possible Motivation for the Large Gold Hoards. I *Roman gold and the development of the early Germanic kingdoms: Aspects of technical, socio-political, socio-economic, artistic and intellectual development, A.D. 1–550: Symposium in Stockholm 14–16 November 1997*, redigert av Bente Magnus, s. 119–136. Konferenser vol. 51. Kungl. vitterhets historie och antikvitets akademien, Stockholm.
- Baar-Dahl, Martin
2012 Kokegroper: En analyse av kokegroper og kokegroplokasjoner i Vestfold fylke, Institutt for arkeologi, konservering og historie, Universitet i Oslo, Upublisert masteroppgave.
- Baillie, Michael G. L.
1994 Dendrochronology raises questions about the nature of the AD 536 dust-veil event. *The Holocene* 4(2):212–217.
- Bergstøl, Jostein
2005 Kultsted, verksted eller bosted? En arkeologisk undersøkelse av et kokegropfelt på Gjødning i Hurdal. I *De gåtefulle kokegroper: Kokegropseminaret 31. november 2001: artikkelsamling*, redigert av Lil Gustafson, Tom Heibreen og Jes Martens, s. 145–154. Varia, vol. 58. Kulturhistorisk museum, Fornminneseksjonen, Oslo.
2008 Samer i Østerdalen?: en studie av etnisitet i jernalderen og middelalderen i det nordøstre Hedmark, J. Bergstøl, Oslo.
- Bondeson, Lennart og Tobias Bondesson
2014 On the mystery cloud of AD 536, a crisis in dispute and epidemic ergotism: a linking hypothesis. *Danish Journal of Archaeology* 3(1):61–67.
- Brøgger, Anton Wilhelm
1917 *Raknehaugen-Ravenna*. Oldtiden, Oslo.
- Bukkemoen, Grethe Bjørkan
2016 Cooking and feasting: Changes in food practice in the Iron Age. I *The Agrarian life of the North 2000 BC–AD 1000: Studies in rural settlement and farming in Norway*, redigert av Frode Iversen og Håkan Petersson, s. 117–131. Portal, Kristiansand.
- Büntgen, Ulf, Vladimir S. Myglan, Fredrik Charpentier Ljungqvist, Michael McCormick, Nicola Di Cosmo, Michael Sigl, Johann Jungclaus, Sebastian Wagner, Paul J. Krusic, Jan Esper, Jed O. Kaplan, Michiel A. C. de Vaan, Jürg Luterbacher, Lukas Wacker, Willy Tegel og Alexander V. Kirilyanov
2016 Cooling and societal change during the Late Antique Little Ice Age from 536 to around 660 AD. *Nature Geoscience* 9(3):231–236.
- Fredriksen, Per Ditlef, Elna Siv Kristoffersen og Udo Zimmermann
2014 Innovation and Collapse: Bucket-Shaped Pottery and Metalwork in the Terminal Migration Period. *Norwegian Archaeological Review* 47(2):119–140.
- Gjerpe, Lars Erik
2001 Kult, politikk, fyll, vold og kokegropfeltet på Hov. *Primitive Tider* 2001:5–17.
2008a Kapittel 4 Kokegroper og ildsteder. I *E18-prosjektet Vestfold: Bind 4: Kulturhistoriske, metodiske og administrative erfaringer*, redigert av Lars Erik Gjerpe, s. 45–58. Varia (Kulturhistorisk museum. Fornminneseksjonen: trykt utg.), vol. 74. Kulturhistorisk museum, Fornminneseksjonen, Oslo.
2008b Kapittel 5 Gulli 5 og 15. Bosetningsspor, dyrkningsspor, smie og graver fra bronsealder, jernalder og middelalder. I *E18-prosjektet Vestfold, Bind 3, Hus, boplass- og dyrkningsspor*, redigert av Lars Erik Gjerpe, s. 195–224. Varia, vol. 73.
2008c Kapittel 6. Radiokarbondateringer – kulturhistoriske og kildekritiske erfaringer. I *E18-prosjektet Vestfold, Bind 4, Kulturhistoriske, metodiske og administrative erfaringer*, vol. 74, redigert av Lars Erik Gjerpe, s. 85–94. Varia, vol. 74. Fornminneseksjonen, Oslo.
2017 Effektive hus: bosetning, jord og rettigheter på Østlandet i jernalder: 2 Bind, Institutt for arkeologi, konservering og historie, Det humanistiske fakultet, Universitetet i Oslo, Oslo.
- Gräslund, Bo
2007 Fimbulvintern, Ragnarök och klimatkrisen år 536–537 e. Kr. *Saga och sed. Kungl. Gustav Adolfs Akademiens årsbok* 2007:93–123.
- Gräslund, Bo og Neil Price
2012 'Twilight of the gods? The 'dust veil event' of AD 536 in critical perspective. *Antiquity* 86(332):428–443.
- Gudesen, Hans Gude
1980 *Merovingertiden i Øst-Norge kronologi, kulturmønstre og tradisjonsforløp*. Varia 2. Universitetets oldsaksamling, Oslo.
- Gundersen, Ingar Mørkestøl
2019 The Fimbulwinter theory and the 6th century crisis in the light of Norwegian archaeology: Towards a human-environmental approach. *Primitive tider* 21: 101–120.
- Gustafson, Lil
2005a Kokegroper i utmark. I *De gåtefulle kokegroper: Kokegropseminaret 31. november 2001: artikkelsamling*, redigert av Lil Gustafson, Tom Heibreen og Jes Martens, s. 207–221. Varia (Kulturhistorisk museum. Fornminneseksjonen: trykt utg.), vol. 58. Kulturhistorisk museum, Fornminneseksjonen, Oslo.

- 2005b Kokegroper på en kultplass – Veien på Ringerike. I *De gåtefulle kokegroper: Kokegropseminaret 31. november 2001: artikkelsamling*, redigert av Lil Gustafson, Tom Heibreen og Jes Martens, s. 109–115. Varia, vol. 58. Kulturhistorisk museum, Fornminneseksjonen, Oslo.
- 2005c Kokegropfeltet ved Andelva. Spor etter dampbad? I *De gåtefulle kokegroper: Kokegropseminaret 31. november 2001: artikkelsamling*, redigert av Lil Gustafson, Tom Heibreen og Jes Martens, s. 125–129. Varia, vol. 58. Kulturhistorisk museum, Fornminneseksjonen, Oslo.
- 2005d Om kokegrop – koksteinsgrop – koge-grube – jordugn – hårdgrop – torkugn – skårvstengrop. I *De gåtefulle kokegroper: Kokegropseminaret 31. november 2001: artikkelsamling*, redigert av Lil Gustafson, Tom Heibreen og Jes Martens, s. 7–8. Varia, vol. 58. Kulturhistorisk museum, Fornminneseksjonen, Oslo.
- 2005e Om kokegroper i Norge. Forskningshistorie og eksempler. I *De gåtefulle kokegroper: Kokegropseminaret 31. november 2001: artikkelsamling*, redigert av Lil Gustafson, Tom Heibreen og Jes Martens. Varia, vol. 58. Kulturhistorisk museum, Fornminneseksjonen, Oslo.
- 2016 *Møter på Veien: kultplass gjennom 1500 år: et maktsenter på Ringerike i eldre jernalder*. Portal forl. Kulturhistorisk museum, Fornminneseksjonen, Kristiansand, Oslo.
- Hagen, Anders
1950 Et funn fra Vidarshov ved Aker, Vang, Hedmark. *Viking* XIV:87–98.
- Heibreen, Tom
2005 Kokegroper og beslektede teknologier – noen etnografiske eksempler. I *De gåtefulle kokegroper: Kokegropseminaret 31. november 2001: artikkelsamling*, redigert av Lil Gustafson, Tom Heibreen og Jes Martens, s. 9–21. Varia, vol. 58. Kulturhistorisk museum, Fornminneseksjonen, Oslo.
- Helama, Samuli, L. Arppe, J. Uusitalo, J. Holopainen, H. M. Makela, H. Makinen, K. Mielikainen, P. Nojd, R. Sutinen, J. P. Taavitsainen, M. Timonen og M. Oinonen
2018 Volcanic dust veils from sixth century tree-ring isotopes linked to reduced irradiance, primary production and human health. *Sci Rep* 8(1):1–12.
- Helama, Samuli, Phil D. Jones og Keith R. Briffa
2017 Limited Late Antique cooling. *Nature Geoscience* 10:242.
- Henriksen, Mogens Bo
2005 Danske koge-gruber og koge-grubefelter. I *De gåtefulle kokegroper: Kokegropseminaret 31. november 2001: artikkelsamling*, redigert av Lil Gustafson, Tom Heibreen og Jes Martens, s. 77–102. Varia, vol. 58. Kulturhistorisk museum, Fornminneseksjonen, Oslo.
- Herschend, Frands
2009 *The Early Iron Age in South Scandinavia: social order in settlement and landscape*, vol. 46. Institutionen för arkeologi och antik historia, Uppsala universitet, Uppsala.
- Iversen, Frode
1999 *Var middelalderens lendmannsgårder kjerner i eldre godssamlinger? en analyse av romlig organisering av graver og eiendomsstruktur i Hordaland og Sogn og Fjordane*. Arkeologiske avhandlinger og rapporter fra Universitetet i Bergen, vol. 4. Arkeologisk institutt, Universitetet i Bergen, Bergen.
- 2013 Big bang, lordship or inheritance? Changes in the settlement structure on the threshold of the Merovingian Period, South-Eastern Norway. I *Hierarchies in rural settlements: Ruralia IX, 26th September – 2nd October 2011, Götzis, Austria*, redigert av Jan Klápště. Brepols, Turnhout.
- 2016 Estate division: Social cohesion in the aftermath of AD 536-7. I *The Agrarian Life of the North 2000 BC AD 1000: Studies in Rural Settlement and Farming in Norway*, redigert av Frode Iversen og Håkan Petersson, s. 41–76. Portal Academic, Kristiansand.
- Larsen, L. B., B. M. Vinther, K. R. Briffa, T. M. Melvin, H. B. Clausen, P. D. Jones, M. L. Siggaard-Andersen, C. U. Hammer, M. Eronen, H. Grudd, B. E. Gunnarson, R. M. Hantemirov, M. M. Naurzbaev og K. Nicolussi.
2008 New ice core evidence for a volcanic cause of the A.D. 536 dust veil. *Geophysical Research Letters* 35(4).
- Ljungkvist, John
2006 En hiar atti rikR: om elit, struktur och ekonomi kring Uppsala och Mälaren under yngre järnålder = En hiar atti rikR : on elite, structure, and economy around Uppsala and Mälaren in the late Iron Age, En hiar atti rikR: on elite, structure, and economy around Uppsala and Mälaren in the late Iron Age, Uppsala universitet, Inst.för arkeologi och antik historia, Uppsala.
- Loftsgarden, Kjetil
2017 Marknadsplassar omkring Hardangervidda: ein arkeologisk og historisk analyse av innlandets økonomi og nettverk i vikingtid og mellomalder, Universitetet i Bergen, Bergen.
- Loktu, Lise og Ingar Mørkestøl Gundersen
2016 Jernaldergårdene ved Breivegen. Kontinuitet og endring over 300 år. I *Gård og utmark i Gudbrandsdalen. Arkeologiske undersøkelser i Fron 2011–2012*, redigert av Ingar Mørkestøl Gundersen, s. 145–165. Portal forlag, Kristiansand.
- Loktu, Lise og Line Hovd
2014 Totens første påviste jernaldergård – Et godt bevart gårdsanlegg fra merovingertid og vikingtid. *Nicolay arkeologisk tidsskrift* 123:67–77.

- Löwenborg, Daniel
2012 An Iron Age Shock Doctrine: Did the AD 536–7 event trigger large-scale social changes in the Mälaren valley area? *Journal Of Archaeology And Ancient History (Jaah)* 4:1–29.
- Martens, Jes
2005 Kogegruper i syd og nord – samme sag? I *De gåtefulle kokegroper: Kokegropseminaret 31. november 2001: artikkelsamling*, redigert av Lil Gustafson, Tom Heibreen og Jes Martens, s. 37–56. *Varia*, vol. 58. Kulturhistorisk museum, Fornminneseksjonen, Oslo.
- Moreland, John
2018 AD536 – Back to nature? *Acta Archaeologica* 89(1):91–111.
- Myhre, Bjørn
1987 Chieftains' graves and chiefdom territories in South Norway in the Migration Period. *Studien zur Sachsenforschung* 6:169–187.
2002 Landbruk, landskap og samfunn 4000 f.kr.–800 e.kr. I *Norges landbruks historie, bind I. Jorda blir levevei: 4000 f.kr.–1350 e.kr.*, redigert av Bjørn Myhre og Ingvild Øye, s. 11–213. Det Norske Samlaget, Oslo.
- Narmo, Lars Erik
1996 „Kokekameratene på Leikvin”; kult og kokegroper. *Viking* 59:79–100.
- Newfield, Timothy P.
2018 The Climate Downturn of 536–550. I *The palgrave handbook of climate history*, redigert av Sam White, Christian Pfister og Franz Mauelshagen, s. 447–493. Palgrave Macmillan, London, United Kingdom.
- Näsman, Ulf
2012 Comments on “An Iron Age shock doctrine: The 536–37 event as a trigger of large scale social change in the Mälaren valley area” by Daniel Löwenborg. *Journal of Archaeology and Ancient History*. vol. 4. https://www.arkeologi.uu.se/digitalAssets/484/c_484746-1_3-k_log_jaah2012_4_lowenborg.pdf
- Oppenheimer, Clive
2011 *Eruptions that Shook the World*. Cambridge : Cambridge University Press, Cambridge.
- Pedersen, Ellen Anne
1999 Transformations to sedentary farming in eastern Norway: AD 100 or 1000 BC. I *Settlement and Landscape proceedings of a conference in Århus, Denmark May 4–7 1998*, redigert av Charlotte Fabech og Jytte Ringtvedt, s. 45–52. Jutland Archaeological Society, Århus.
- Pilø, Lars Holger
2005 *Bosted – urgård – enkeltgård: en analyse av premissene i den norske bosetningshistoriske forskningstradisjon på bakgrunn av bebyggelsesarkeologisk feltarbeid på Hedemarken*. Oslo arkeologiske serie, vol. 3. Institutt for arkeologi, kunsthistorie og konservering, Universitetet i Oslo, Oslo.
- Price, Neil og Bo Gräslund
2015 Excavating the Fimbulwinter? Archaeology, geomythology and the climate event(s) of AD 536. I *Past Vulnerability. Volcanic eruptions and human vulnerability in traditional societies past and present*, redigert av Felix Riede, s. 109–132. Aarhus University Press, Aarhus.
- Rahbek, Uffe og Kaare Lund Rasmussen
1997 Radiocarbon Dating in the Pre-Roman Iron Age. I *Chronological problems of the Pre-Roman Iron Age in northern Europe: symposium at the Institute of Prehistoric and Classic Archaeology, University of Copenhagen, December 8 1992*, redigert av Jes Martens, s. 137–143. Arkæologiske skrifter (Københavns Universitet. Forhistorisk Arkæologisk Institut), vol. 7. Københavns Universitet. Forhistorisk Arkæologisk Institut, København.
- Ramsey, Christopher Bronk
2009 Bayesian analysis of radiocarbon dates. *Radiocarbon* 51(1):337–360.
2017 Methods for Summarizing Radiocarbon Datasets. *Radiocarbon* 59(06):1–25.
- Rødsrud, Christian Løchsen
2016 Why did pottery production cease in Norway during the transition to the Late Iron Age? I *The agrarian life of the north 2000 BC AD 1000: studies in rural settlement and farming in Norway. Studies in rural settlement and farming in Norway*, redigert av Frode Iversen og Håkan Petersson, s. 77–92 Cappelen Damm Akademisk/NOASP Nordic Open Access Scholarly Publishing, Place of publication not identified.
- Rønneseth, Ottar
1981 Den jørske garden. Framvekst, vidareutvikling og oppløysing. I *Jærboka. Bind 3 Kulturhistoria*, redigert av Kåre Arnstein Lye.
- Røstad, Ingunn Marit
2016 Smykkenes språk: Smykker og identitetsforhandlinger i Skandinavia ca. 400–650/700 e.Kr., Universitetet i Oslo, Det humanistiske fakultet, Institutt for arkeologi, konservering og historie, Oslo.
2018 The immortal brooch. The tradition of great ornamental bow brooches in Migration and Merovingian Period Norway. I *Charismatic objects: from Roman times to the Middle ages*, redigert av Marianne Vedeler, Ingunn Marit Røstad, Siv Kristoffersen og Ann Zanette Tsigaridas Glørstad, s. 73–101. 1st edition. ed. Cappelen Damm akademisk, Oslo.
- Shetelig, Haakon
1925a *Norges forhistorie: problemer og resultater i norsk arkæologi*. Instituttet for sammenlignende kulturforskning. Serie A. Forelesninger, vol. 5a. Novus Press, Oslo.

- 1925b *Norges forhistorie: problemer og resultater i norsk arkæologi*. Instituttet for sammenlignende kulturforskning (trykt utg.), vol. 5 a, Oslo.
- Sigl, Michael, M. Winstrup, J. R. McConnell, K. C. Welten, G. Plunkett, F. Ludlow, Ulf Buntgen, M. Caffee, N. Chellman, D. Dahl-Jensen, H. Fischer, S. Kipfsthuhl, C. Kostick, O. J. Maselli, F. Mekhaldi, R. Mulvaney, R. Muscheler, D. R. Pasteris, J. R. Pilcher, M. Salzer, S. Schupbach, J. P. Steffensen, B. M. Vinther og T. E. Woodruff
2015 Timing and climate forcing of volcanic eruptions for the past 2,500 years. *Nature* 523(7562):543–549.
- Skjølsvold, Arne
1983 Et gravfelt i Rondane med keltertids tradisjoner. En foreløbig meddelelse. *Viking* XLVII:107–117.
- Skre, Dagfinn
1998 *Herredømmet : bosetning og besittelse på Romerike 200–1350 e. Kr.* Acta humaniora 32. Universitetsforlaget, Oslo.
- Solberg, Annette
2014 Helganeset – en produksjonsplass for selolje. Spekk-kokegroper i en sørlig kontekst. *Viking* LXXVII:37–54.
2003 *Jernalderen i Norge*. Cappelen, Oslo.
- Solberg, Bergljot
2000 *Jernalderen i Norge : ca. 500 f.Kr.–1030 e.Kr.* Cappelen Akademisk, Oslo.
- Solheim, Steinar og Frode Iversen
2019 The mid-6th century crises and their impacts on human activity and settlements in southeastern Norway. I *Settlement change across Medieval Europe. Old paradigms and new vistas*, redigert av Niall Brady og Claudia Theune, s. 423–434. Rurality, vol. XII. Sidestone Press, Leiden.
- Stamnes, Arne Anderson
2016 Effect of temperature change on Iron Age cereal production and settlement patterns in Mid-Norway. I *The Agrarian Life of the North 2000 BC AD 1000: Studies in Rural Settlement and Farming in Norway*, redigert av Frode Iversen og Håkan Petersson, s. 27–40. Portal Academic, Kristiansand.
- Toohy, Matthew, Kirstin Krüger, Michael Sigl, Frode Stordal og Henrik Svensen
2016 Climatic and societal impacts of a volcanic double event at the dawn of the Middle Ages. *Climatic Change* 136(3-4):401–412.
- Tvauri, Andres
2014 The impact of the climate catastrophes of 536–537 AD in Estonia and neighbouring areas. *Estonian Journal of Archaeology* 18(1):30–56.
- Villumsen, Tina
2016 Jernaldergården på Grytting. Gårdsbosettelse i 500 år i romertid og folkevandringstid. I *Gård og utmark i Gudbrandsdalen: arkeologiske undersøkelser i Fron 2011–2012*, redigert av Ingar Mørkestøl Gundersen, s. 166–180. Portal forlag, Kristiansand.
- Welinder, Stig
1975 *Prehistoric agriculture in Eastern Middle Sweden: a model for food production, population growth, agricultural innovations, and ecological limitations in prehistoric Eastern Middle Sweden 4000 B.C.–A.D. 1000*. Acta archaeologica Lundensia. Series in 8° minore, vol. 4, Bonn.
- Widgren, Mats
2012 Climate and causation in the Swedish Iron Age: learning from the present to understand the past. *Geografisk Tidsskrift – Danish Journal of Geography* 112(2):126–134.
- Ystgaard, Ingrid
2014 Krigens praksis: Organisert voldsbruk og materiell kultur i Midt-Norgeca. 100–900 e.Kr. Det humanistiske fakultet, Institutt for historie og klassiske fag, Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet, Trondheim.
- Zachrisson, Torun
2011 Property and Honour – Social Change in Central Sweden, 200–700 AD Mirrored in the Area around Old Uppsala. I *Arkæologi i Slesvig. Archäologie in Schleswig. Sonderband «Det 61. Internationale Sachsensymposium 2010»*, redigert av Linda Boye, s. 141–156. Wachholtz, Neumünster.
- Ødegaard, Marie
2015 Tingsted og territorium: organisering av rettslandskapet i Viken i jernalder og middelalder, Universitetet i Bergen, Bergen.
2019 Assembling in times of transitions – the case of cooking-pit sites. I *Settlement change across Medieval Europe. Old paradigms and new vistas*, redigert av Niall Brady og Claudia Theune, s. 185–194. Rurality, vol. XII. Sidestone Press, Leiden.
- Østigård, Terje
2000 Sacrifices of Raw, Cooked and Burnt Humans. *Norwegian Archaeological Review* 33(1):41–58.