

# VIKING

2014



Norsk Arkeologisk Selskap  
Norwegian Archaeological Society

# VIKING

Norsk  
arkeologisk årbok

---

---

Bind LXXVII – 2014

Oslo 2014

---

---

UTGITT AV  
NORSK ARKEOLOGISK SELSKAP

## **Redaksjon:**

Axel Mjærum (hovedredaktør)  
e-post: a.j.mjarum@khm.uio.no

Christian Løchsen Rødsrud  
e-post: c.l.rodsrud@khm.uio.no

Astrid Johanne Nyland  
e-post: a.j.nyland@iakh.uio.no

Herdis Hølleland:  
e-post: herdish@vfk.no

Irmelin Axelsen (redaksjonssekretær)  
e-post: viking-tidsskrift@arkeologi.no

Sonja Holte (korrekturleser)  
e-post: sonja.holte@gmail.com

**TIDSRIST FOR INNSENDELSE AV MANUSKRIFT  
TIL VIKING 2015 ER 1. MARS 2015.**

På forsiden:

*Laksane på felt III, Honnhammar.*

Foto: © Trond Eilev Linge

Utgivelsen er støttet av  
Norges forskningsråd

Viking LXXVII er satt med 10/12 Times Roman  
og trykt på Multiart Silk  
Grafisk produksjon: 07 Media – [www.07.no](http://www.07.no)

ISSN 0332-608x

# Helganeset – en produksjonsplass for selolje

## Spekk-kokegroper i en sørlig kontekst

Ytterst i havgapet på Helganeset ved Haugesund lufthavn i Karmøy kommune, Rogaland, ble det sommeren 2011 gjennomført arkeologiske undersøkelser. På en av de utgravde lokalitetene ble det avdekket to kokegroper fra eldre jernalder (ca. 500. f.Kr.–550 e.Kr.) som inneholdt olje fra selspekk. I Nord-Norge finnes det hundretalls groper med spor etter olje fra sel- og hvalspekk, såkalte hellegroper. Hellegroperne er blitt knyttet til produksjon av olje, og har hittil vært et nordnorsk fenomen. Oljen har vært tolket som en viktig handelsressurs i yngre jernalder (ca. 550–1030 e.Kr.) mellom nord og sør (Henriksen 1996, 2006). Kokegroperne på Helganeset representerer dermed noe nytt. I denne artikkelen vil jeg se nærmere på de arkeologiske og naturvitenskapelige analysene og prøve å besvare hvilken funksjon groperne har hatt. Selv om den undersøkte lokaliteten var en flerfaset boplass fra både yngre steinalder og eldre jernalder, vil fokuset her være på spekk-kokegroperne og tilhørende aktivitet.

### Topografien på Helganeset

Oppdagelsen av spekk-kokegroperne på lokalitet D på Helganeset begynte med utgravningene av en steinalderlokalitet som første gang ble påvist i 1977 (Bang-Andersen 1977). Utgravningen kom i gang i 2011 som en følge av at sikkerhetssonen for rullebanen på Haugesund lufthavn skulle utvides (Solberg 2012, 2014).

Lokaliteten lå nord for rullebanen på en opphøyd flate i et dalsøkk omkranset av bergvegger, og var avgrenset av myr i øst og sør, samt av en moderne steinfylling tilknyttet flyplassen i sør. Anleggene lå hovedsakelig på en sandholdig undergrunn – gammel sjøbunn – som helte mot sør og øst. Det sentrale området var preget av flere store steiner som stakk opp. Utgravningsområdet lå ca. 8 m over havet. Den funnførende flaten var 15 x 18 m, det vil si anslagsvis 270 m<sup>2</sup>.

### Marine ressurser

Det er gjengs oppfatning at det i forhistorisk tid var store marine ressurser langs havstrømmene på Vestlandet. I havet utenfor Helganeset har det sannsynligvis vært god tilgang på både fisk og marine pattedyr som sel og nise. Steinkobbe (*Phoca vitulina*) finnes i dag langs hele Norskekysten, og «arten oppholder seg helst på litt beskyttede lokaliteter i skjærgården, på skjær og sandbanker som tørregges ved fjære sjø» (Aglén mfl. 2012:138). Havert (*Halichoerus grypus*) finnes langs Norskekysten, fra Rogaland til Finnmark, og forekom-



*Figur 1. Oversiktskart over undersøkellesområdet på Helganeset ved Haugesund lufthavn, Karmøy k., Rogaland. Kart: ©Avinor, ©Norgeskart. Illustrasjon: Annette Solberg.*



*Figur 2. Lokaliteten for avtorving. Gropene er ikke synlige i plan for avtorving. Bilde tatt mot nord. Foto: Marianne Enoksen, Arkeologisk museum, UiS.*



*Figur 3. Lokaliteten etter avtorving. Teltring 1 avmerket sentralt på boplassen nedenfor bergknausen. Vest og øst for teltringen lå gropene. I bakkant er den tidligneoalittiske teltringen avmerket. Bilde tatt mot nord. Foto: Marianne Enoksen, Arkeologisk museum, UiS.*

mer vanligvis på de ytterste og mest værharde holmer og skjær (Aglen mfl. 2012:139). Det er gode forhold for sel ved Helganeset, med både åpne værharde områder for havert og beskyttede lokaliteter for steinkobbe. Begge artene vandrer utenfor Helganeset i dag, men man kjenner ingen store kolonier i området. Før flyplassen ble anlagt, var området trolig mer attraktivt for sel, ettersom de skyr støy. Høyst sannsynlig har det også vært godt med sel langs kysten på Vestlandet i eldre jernalder.

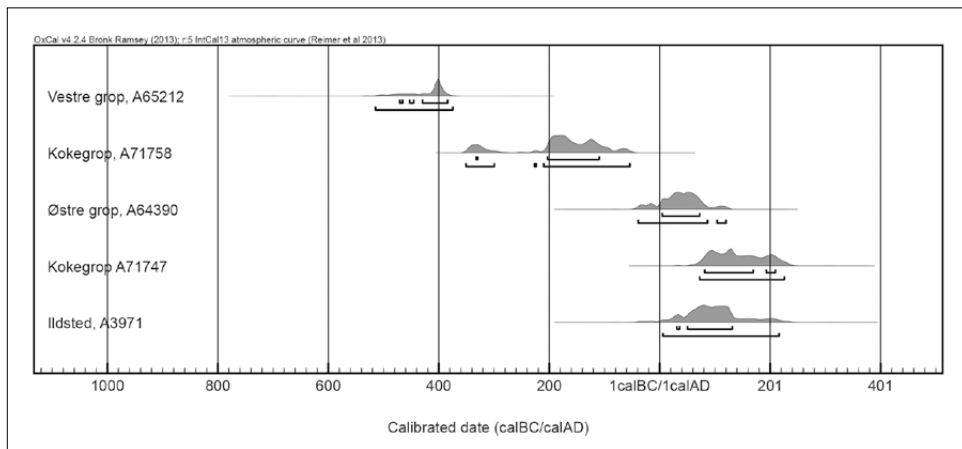
### **Bosetningsstrukturer og funn fra lokalitet D**

Gjennom undersøkelsen ble to groper og to ryddede flater omkranset av steinstrenger tolket som teltringer (figur 3). Det ble påvist klart markerte inngangspartier og sentrale ildsteder i begge teltringene. Teltring 1 lå sentralt på boplassen sør for en stor bergknaus, mens teltring 2 lå i en smal dalgang mellom den samme bergknausen og bergveggen. Teltring 2 ble datert til tidligneoalittisk tid (jf. tabell 1). Av andre bosetningsstrukturer kan nevnes en kokegrop som har blitt C14-datert. Dateringsresultatet har blitt omregnet til kalenderår (cal.) og tidfester trevirke i gropen til 333–110 f.Kr. (TRa-3866, tabell 1). En uskadet kokegrop med bevarte voller datert til 82–210 e.Kr. (TRa-3865, tabell 1). Sistnevnte strukturer og teltring 1 er tolket som samtidige med spekk-kokegropene på lokaliteten.

Totalt ble det funnet 11 489 steinartefakter, hovedsakelig av lokal strandflint. Materialet var i hovedsak relatert til den tidligneoalittiske aktiviteten (ca. 3800–3300 f.Kr.), men en del

Tabell 1. C14-dateringer fra boplassen. Dateringene er kalibrert i Oxcal 4.2, University of Oxford (Bronk Ramsey 2009).

Kontekst	Datert materiale	Lab.-ID	Datering BP	Kalibrert (2 sigma)	Kalibrert (1 sigma)	$\delta^{13}\text{C} \text{ ‰}$
Teltring 2	Trekull (ikke bestemt)	Beta-319748	4870±30 BP	3641–3519 f.Kr.	3587–3530 f.Kr.	-28.1
Vestre grop, A65212	Løvtre kortlivet, trolig rogn (Sorbus aucuparia)	TRa-3864	2350±30 BP	515–375 f.Kr.	471–385 f.Kr.	-26
Kokegrop, A71758	Kvist, kortlivet løvtre, trolig rogn (Sorbus aucuparia)	TRa-3866	2135±30 BP	351–55 f.Kr.	333–110 f.Kr.	-24.4
Østre grop, A64390	Kvist av mulig eik/ask (Quercus/ Fraxinus)	TRa-3863	1960±30 BP	40 f.Kr.–121 e.Kr.	5–73 e.Kr.	-25.6
Kokegrop, A71747	Or/ Bjørk (Alnus/Betula)	TRa-3865	1870±30 BP	73–226 e.Kr.	82–210 e.Kr.	-27.5
Ildsted, A3971	Løvtre, trolig eik (Quercus)	Beta-291202	1910±40 BP	7–217 e.Kr.	32–132 e.Kr.	



Figur 4. Grafisk fremstilling av C14-dateringer fra lokalitet D relatert til eldre jernalder. Dateringene er kalibrert i Oxcal 4.2, University of Oxford (Bronk Ramsey 2009).

av funninventaret var fra produksjonen av flateretusjerte redskaper og kan knyttes til deler av det yngste oppholdet på boplassen (Solberg 2014:142–143). Mens det tidligneolittiske materialet hovedsakelig bestod av flint, kvarts og rhyolitt, var flint, kvarts og kvartsitt hovedsakelig brukt til flateretusjering. Aktiviteten fra yngre steinalder var også begrenset til den tidligneolittiske teltring 2 med et tilhørende aktivitetsområde i nordre del av utgravningsområdet. Det var derfor enkelt å skille mellom den eldste og den yngste aktiviteten på lokaliteten. I den videre gjennomgangen er det kun det funninventaret som kan relateres til gropene og den yngste aktiviteten, som vil bli behandlet nærmere.



Figur 5. Overflateretusjerte pilspisser med rett basis. Første spiss fra venstre i kvartsitt med grøntonene og de to øvrige i flint. Foto: Terje Tveit, Arkeologisk museum, UiS.

#### *Teltring 1 fra eldre jernalder med tilhørende aktivitet*

Teltring 1 bestod av en oval ryddet flate omkranset av en steinstreng. Inn mot steinstrengen hadde det dannet seg en svak vull av grus. De indre målene var på ca. 3 x 4 m, og har hatt et beregnet boareal på 13 m<sup>2</sup>. Sentralt på boligflaten ble det avdekket et ildsted (A3917). Trekull fra ildstedet ble vedartsbestemt til bjørk, og ble under de innledende undersøkelserne datert til 32–132 e.Kr. (Beta 291202, tabell 1), det vil si romertid (ca. 1–400 e.Kr.). To flateretusjerte, bladformede pilspisser i flint av sen type ble funnet *in situ* inne i teltringen ved veggvullen av grus (figur 5). Den siste kronologiske oversikten for flateretusjerte pilspisser er utarbeidet av Axel Mjærnum (2012). I henhold til den er pilspissene på Helganes fra sen bronsealder og tidlig førromersk jernalder i perioden 1100–200 f.Kr. (Mjærnum 2012:125).

Ved det sentrale ildstedet ble det påvist en knakkeplass, og det ser ut til at aktiviteten var samtidig med teltplassen, og ikke relatert til den eldste boplassen fra yngre steinalder. Spesielt det forholdet at alle funn var gjort innenfor steinstrengen og ikke utenfor, peker i denne retning. I sørvestre side av teltringen var det et inngangsparti som var rettet ut mot et aktivitetsområde og den vestre grenen samt ytterligere en knakkeplass. Knakkeplassen lå rett utenfor inngangen til teltplassen ved en stor, rektangulær stein, som fortsatt var en ypperlig sitteplass. Her ble det avdekket en komplett knakkesekvens fra flateretusjering i en kvartsitt med blåtone (figur 6).

Pilspissene og avfallet fra flateretusjering indikerte dermed at teltringen og tilhørende aktivitet ble benyttet i bronsealder og i overgangen til førromersk jernalder, mens dateringer fra det sentrale ildstedet på teltplassen og kokegropene tydet på aktivitet i førromersk jernalder og eldre romertid. Det er dermed noe usikkert hvorvidt teltplassen faktisk kan relateres til gropene. Hvorvidt lokaliteten var en boplass eller en ren produksjonsplass i eldre jernalder, er derfor ikke avklart. Boplassorganiseringen med en teltplass sentralt anlagt mel-





*Figur 6. Avfall i «blå» kvartsitt fra knakkeklassen ved inngangspartiet til teltring 1.  
Foto: Terje Tveit, Arkeologisk museum, UiS.*

lom gropene og tilhørende aktivitetsområder kan imidlertid tyde på at teltplassen var samtidig eller tatt i bruk igjen i forbindelse med spekk-kokegropene.

#### *Gropene – arkeologiske observasjoner*

Ved avtorving ble det funnet to groper som på grunn av vegetasjon og myrtorv ikke var synlige i terrenget før undersøkelsen (jf. figur 2 og 3). Gropene hadde tydelig oppbygde voller på alle sider og en markant oval forsenkning i midten. Vollene bestod av svært harde og kompakte masser tilsvarende steril undergrunn samt mye mellomstor stein. Vollene var trolig bygd opp av utkastmasser fra gravingen av gropa. Vollen i vestre grop (A65212) inneholdt imidlertid mye stein og skjørbrent stein, mens østre grop (A64390) hadde en reist helle og flere steiner i overgangen mellom voll og grop. Vollen var like høy rundt hele forsenkningen, slik at gropa var helt i vater og ga dermed anleggene et planert preg. De så dermed ut til å adskille seg fra standard kull- og kokegrop. Begge inneholdt også lite kull synlig i overflaten. Dette inntrykket ble forsterket ved snitting, ettersom gropene inneholdt et svært fettete, nærmest oljete, kullag. Fyllmassen under gropa lignet uberørt undergrunn, men var mye hardere og mer kompakt, trolig på grunn av nedsig/avrenning fra gropa. Også dette laget virket fettete. De arkeologiske observasjonene, spesielt med hensyn til det oljete kullaget og den betongharde undergrunnen under anleggene, ga assosiasjoner til de nordnorske hellegropene (Henriksen 1996, 2006).

Østre grop hadde et ytre mål med voll på 2,7 x 2,69 m (figur 7). Gropens indre mål var 1,19 x 1,4 m. Kullinsen ble datert til cal. 5–73 e.Kr. (TRa-3863, tabell 1), det vil si eldre



Figur 7. Østre grop i profil etter snitting. Foto: Marianne Enoksen, Arkeologisk museum, UiS.

romertid. De marine lipidene som er blitt skilt ut i kullaget fra spekket, kan imidlertid påvirke C14-dateringene og gi en eldre datering (se forklaring på lipider under).

Den vestre gropa hadde et ytre mål med voll på 3,2 x 3,3 m (figur 8 og 9). Gropens indre mål var 1,5 x 1,02 m. Det oljete kullaget ble datert på trekull fra en kvist av hassel/or til cal. 471-385 f.Kr. (TRa-3864, tabell 1), det vil si førromersk jernalder, men også her må dateringene tas med et forbehold av hensyn til påvirkningen fra marine lipider. I gropa ble det funnet nok en bladformet, flatehugget pilspiss av finkornet grønn kvartsitt av samme sene type som de bladformede spissene i teltring 1. Pilspissen stemmer bedre overens med dateringene av gropa til førromersk jernalder enn dateringene av ildstedet i teltring 1 til romertid.

### **Naturvitenskapelige resultater fra gropene**

For å kaste lys over gropenes funksjon og innhold var det ønskelig å kombinere ulike naturvitenskapelige metoder. I tillegg var det ønskelig å undersøke hvorvidt gropene hadde vært brukt til samme aktivitet, ettersom oppbygning og fyllskifter var relativt like. På grunn av gropenes særegenhet i sønorsk kontekst var det viktig å avklare hvorvidt gropene faktisk kunne ha vært benyttet til produksjon av olje. I tillegg er det i de senere år påvist bruk av selspekk som brensel i ildsteder fra eldre steinalder. Det har åpnet for alternative tolkninger (Bjerck 2012; Pettersson og Wikell 2013).

To jordmikromorfologiske prøver fra østre grop ble analysert av Richard Macphail ved University College i London og for jordkjemiske analyser av Johan Linderholm ved Uni-



*Figur 8. Vestre grop under formgraving. I det oljete kullaget var det store mengder varmepåvirket stein. Bilde tatt mot vest. Foto: Marianne Enoksen, Arkeologisk museum, UiS.*



*Figur 9. Vestre grop i profil etter snitting. Foto: Marianne Enoksen, Arkeologisk museum, UiS.*

versitetet i Umeå (Linderholm og Macphail 2013). Det var ikke mulig å ta ut jordmikromorfologiske prøver fra vestre grop på grunn av mye stein. Det ble derfor oversendt to jordprøver fra gropen til Sven Isaksson (2013) ved Arkeologiska laboratoriet i Stockholm for lipidanalyser.

### *Lipidanalyser*

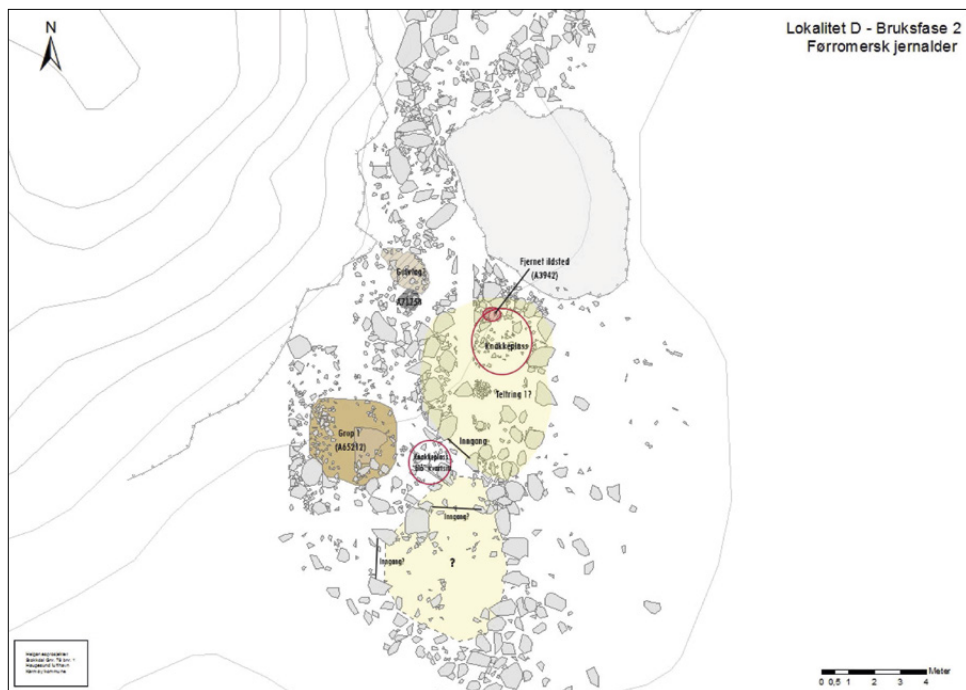
Lipider er fett- og oljerester som finnes i alle dyr og planter. Analyser av typen fettsyrer samt sammensetningen og mengden fettsyrer kan, basert på en eksisterende referansesamling, gi indikasjoner på hvilket dyr eller hvilken vekst fettstammer fra. Lipidanalyser av forkulde matrester eller, som i dette tilfellet, et kullag er dermed viktige for å kartlegge de forhistoriske menneskenes kosthold og ressurser.

Lipidanalysene av to prøver fra vestre grop ga ingen klare konklusjoner, men det ble funnet kjemiske spor etter brenning (Isaksson 2013:7). Det var imidlertid en lav konsentrasjon av fettsyrer i begge prøver, noe som indikerer at det er avsatt både animalsk og ulike typer vegetabilsk fett. Kun i det «oljete» kullaget ble det påvist en svak antydning til fett fra marine pattedyr, men ingen typiske, gjenkjennelige biomarkører. I tillegg var det flere ulike typer flerumettede fettsyrer i dette kullaget enn i den betongharde undergrunnen under kullaget, hvilket for eksempel er karakteristisk for fett fra mange marine pattedyr (Isaksson 2013:6–7). Det var imidlertid for få prøver fra lokaliteten til å avgjøre hvorvidt nivåene følger normalen i området eller representerer et avvik

### *Mikromorfologi og jordkjemi*

Analysene av mikromorfologien i jorda viste at et kull-lignende materiale i det «oljete» kullaget (lag 3) og den torvblandede sanden over kullinsen (lag 2), inneholdt høye verdier av jern (Fe) og sink (Zn). I tillegg ble det påvist et gult, konsentrert fyllskifte som ikke var bein, men en type udefinerbart organisk materiale, som kan være en etterlevning fra bearbeiding av organisk materiale. Jordkjemien viste at mengden organisk fosfat var spesielt høy i de to prøvene fra lag 2 og 3. Linderholm og Macphail (2013:7) mener at mengden organisk fosfat og det lite nedbrutte organiske innholdet er forenlig med mulig koking av spekk. Hvis prøvene hadde vært utsatt for direkte varme, ville magnetismen i sedimentene vært større sammenlignet med den i den uberørte undergrunnen. Linderholm påpeker imidlertid at varmekilden kan ha vært oppvarmede kokstein som har ligget oppi gropen. I så fall har varmen ingen direkte effekt på de undersøkte sedimentene. Videre argumenterer Linderholm for at spekk-koking krever lav men stabil varme, som også kan gi lav magnetisme. Lag 2 og 3 har høyst sannsynlig samlet opp fett/olje som er blitt felt ut under prosessen over.

Linderholm og Macphail (2013:7) mener at mikromorfologien og jordkjemien sammen viser tydelige spor etter bearbeiding av organisk materiale i form av fett/olje med marint opphav. Med hensyn til den høye konsentrasjonen av sink og jern i lag 2 og 3 har de også påpekt at både saltvann og marine pattedyr inneholder høyere verdier av sink enn landpattedyr. Saltvann inneholder imidlertid på langt nær like høye verdier som marine pattedyr. Mengden sink tyder dermed på at fett/oljen må komme fra marine pattedyr og ikke fra landpattedyr eller saltvann. Spesielt steinkobbe (*Phoca vitulina*) i Nordsjøen inneholder høye verdier av både sink og jern (Linderholm og Macphail 2013:7). De høye konsentrasjonene av både sink og jern i prøvene fra østre grop indikerer derfor at gropen har vært brukt til koking av spekk/fett fra sel, som for eksempel steinkobbe.



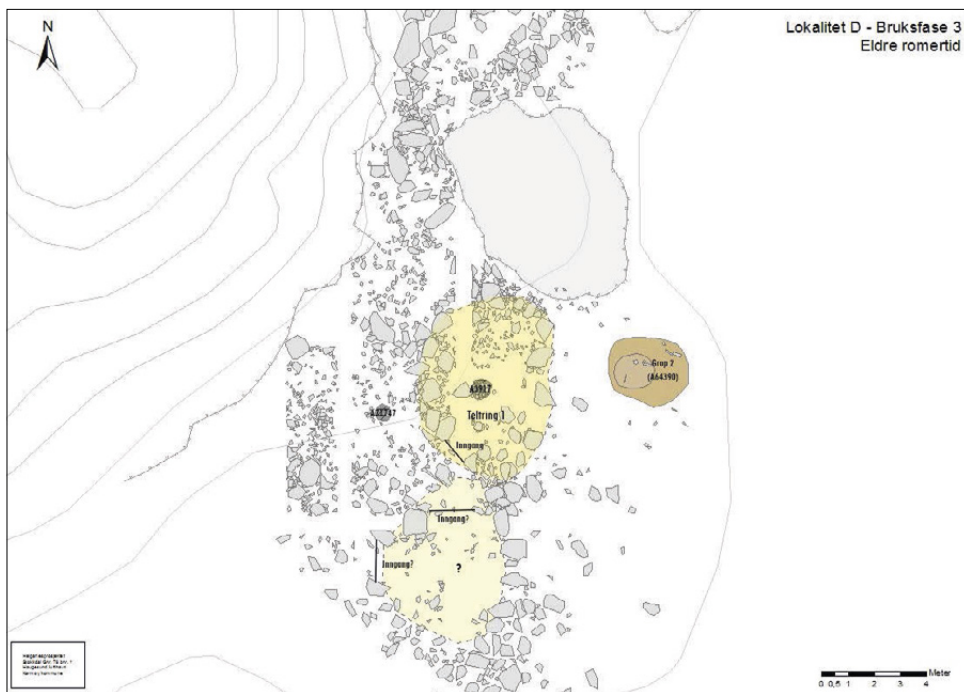
Figur 10. Anlegg C14-datert til førromersk jernalder og aktivitet oppfattet som samtidig. Illustrasjon: Annette Solberg.

### Antatt alder og bruksfaser

C14-dateringene indikerer at utvinningen av olje har funnet sted i to bruksfaser, i henholdsvis førromersk jernalder og i romertid (tabell 1). I henhold til dateringene har vestre grop og en kokegrop (A71758) vært i bruk i førromersk jernalder (figur 10), mens ildstedet i teltring 1, en kokegrop (A71747) og østre grop har vært i bruk i romertid (figur 11). Vedartsbestemmelsene fra lokaliteten viste at det kun var brukt kvist og unge løvtrær som brensel. Trekullet har følgelig ikke noen særskilt egenalder som påvirker dateringene nevneverdig.

Det er relativt store sprik i trekulldateringene mellom de ulike anleggene på boplassen, og det gir ikke en klar indikasjon på hvorvidt anleggene har vært i bruk samtidig eller ikke. Det kan imidlertid skyldes påvirkning fra marine lipider i C14-dateringene. Spesielt i diskusjonen omkring matskorpedateringer fra neolittisk keramikk har Per Persson (1997:385) argumentert for at prøver med C13-verdier over  $-25\%$  trolig indikerer et innhold av marint opphav. Prøver med høye C13-verdier må følgelig korrigeres for reservoareffekten. Lipider med høye C13-verdier indikerer derfor fett fra marine pattedyr.

Reservoareffekten innebærer at dyr og planter som lever i havet, får i seg «gammelt» karbon fordi karbonet lagres i havet. Marine pattedyr som lever av fisk, for eksempel sel og hval, får derfor i seg «gammelt» karbon, og dateringer av disse artene reflekterer ikke nødvendigvis tidspunktet da de døde. Analysene kan gi en tidsbestemmelse som er 100 til 300 år eldre enn dødstidspunktet (Larsson 2008).



Figur 11. Anlegg C14-datert til romertid og aktivitet oppfattet som samtidig.  
 Illustrasjon: Annette Solberg.

Samtlige C14-dateringer, foruten en kokegrop (A71758), har C13-verdier fra 25,6 til 27,5 ‰. Dateringene kan kun gi en indikasjon på alder, og trolig har anleggene vært i bruk i eldre jernalder.

Det vil være logisk å tolke teltring 1 som en del av aktiviteten knyttet til utvinning av olje. Knakkeklassen i og utenfor teltringen og de sene bladformede pilspissene, av samme type som den i vestre grop, antyder at teltringen har vært brukt samtidig med aktiviteten knyttet til denne gropa. Den steinbrukende aktiviteten tilsier at teltringen har vært i bruk i førromersk jernalder, mens dateringene fra ildstedet i teltringen indikerer at den var i bruk i romertid. Det er imidlertid flere observasjoner og funn som tyder på at aktivitetsområdet med vestre grop og knakkeklassene er fra samme tid som teltringen. Blant annet var inngangspartiet til teltplassen rettet ut mot aktivitetsområdet, og knakkeklassen ble avdekket rett utenfor inngangen. Relasjonene mellom funnspreidningen, gjenstandene og strukturene var påfallende. En teltplass kan også enkelt brukes flere ganger, og rester etter et fjernet ildsted ble funnet inntil veggvollen i teltringen. Trolig reflekterer avvikene mellom dateringene og gjenstandsmaterialet gjenbruk av lokaliteten gjennom eldre jernalder, men også forstyrrelser av C14-dateringene på grunn av marint innhold.

Det ser altså ut til å ha vært en kortvarig boplassaktivitet på Helganeset i forbindelse med de to grodene, men hvilken funksjon har grodene hatt, og hva slags aktivitet har funnet sted? For å prøve å besvare dette spørsmålet må vi se nærmere på hellegrodene i nord.

## De nordnorske hellepropene

De tradisjonelle hellepropene er ovale eller rektangulære groper med en lengde på 2 til 4 m og en bredde på 1–2 m. Gropene har vært gravd inntil 1 m ned i grunnen. Hellepropene er bygd opp av steinheller langs bunnen og sidene (Henriksen 1996:1, 2006; Nilsen 2011:265). Opprinnelig ble hellepropene tolket som graver, men forskerne har de siste tiårene argumentert for at gropene har vært brukt til utvinning av olje fra sel-/hvalspekk (Henriksen 1996:25, 37–40). Tolkningen er basert på tilstedeværelsen av et svært hardt, betongaktig, kjent som «spekkbetong», under gropa. Dette laget er et resultat av at oljen frigjøres fra spekket og renner ned i grunnen og bindes sammen med grus og sand, slik at grunnen under anlegget blir kompakt og særdeles hard (Bjerck 2008:251; Henriksen 2006:50). For det andre har hellepropene en fettholdig kullinse som inneholder mye organisk materiale. Analyser av den fete kullinsen og «spekkbetongen» i helleproper har de senere år påvist rester av fett fra marine pattedyr (Heron mfl. 2010).

Jørn Henriksen (2006:51) har fremstilt teknologien bak hellepropene slik:

Helleproper er ikke kokeproper i egentlig forstand, men teknologien som ligger bak likner. I gropa har man tent et bål, og siden har man fylt stein i gropa samtidig som ilden ble holdt ved like gjennom tilførsel av brensel. Når gropa var om lag halvfull av stein, og bålet hadde gjort alle steinene glovarme, var gropa ferdig til bruk. Sannsynligvis tok man opp en del av de varme steinene før man la i spekket. Når man så la steinene tilbake, ville spekket være fullstendig dekket av glovarme steiner. Siden ble det hele dekket av torv, og man kunne på den måten dra full nytte av varmen lagret i kokesteinene. Når spekket ble kokt, ble fettene lagret i spekket, frigjort.

Denne teknologien er senere testet ut gjennom eksperimentell arkeologi i Kvænangen og ved Lofotr Vikingmuseum i Troms (Nilsen 2011:265–273). Eksperimentene viste at de oppvarmede steinene måtte fjernes fra gropa, slik at det ble et jevnt underlag, som deretter ble dekket av skinnfeller. Selspekket ble stykket opp i 10–30 cm stykker og lagt oppå skinnfellene, og til slutt ble de varme steinene lagt på toppen. Ved 80 °C omdannet spekket seg til olje og fløt opp til overflaten, og kunne dermed enkelt øses opp. 30 kg spekk resulterte i 20 liter olje. Det var følgelig lite svinn i prosessen. Eksperimentene viste imidlertid at selspekk var enklere å omdanne enn hvalspekk, trolig på grunn av tettheten i hvalspekket. I småskala-utvinning kan derfor selspekk være å foretrekke fremfor hvalspekk, ettersom hvalspekk ser ut til å kreve en sekundær prosess i kokekar i tillegg til hellepropene (Nilsen 2011:269, 270).

Hellepropene i nordnorske kontekster er store og velutviklede, og utvinningen må ha foregått i stor skala. Hellepropene i Nord-Norge var i bruk gjennom hele jernalderen, men hadde størst omfang fra 600 til 1000 e.Kr. (Henriksen 199:109, 2006:55). Produksjonen av olje i helleproper i yngre jernalder var langt større enn det man trengte til eget forbruk. Jørn Henriksen (1996:83–93) har argumentert for at denne overproduksjonen må være et resultat av eksport i et større handelsnettverk langs Norskekysten, som har vært kontrollert av høvdinge og maktsentre (Henriksen 2006; Solberg 2000:118).

Gropene på Helganeset kan imidlertid ikke sammenlignes fullt ut med de store hellepropene i nord. De mangler både deres omfang og geografiske utbredelse. De senere årene er det imidlertid påvist selspekk i tidligmesolittiske (ca. 9500–8250 f.Kr.) ildsteder langs kysten av Norge og Sverige. Det er derfor naturlig å se nærmere på denne ressursbruken langs kysten i eldre steinalder.

### **Tørket spekk som brensel**

På de tidligmesolittiske boplassene er «spekkbetongen» og/eller «kullgrøten» i ildstedene er blitt tolket dit hen at tørket selspekk er blitt brukt som brensel (Bjerck 2012:15, 2008:251–253; Pettersson og Wikell 2013:82–83). «Kullgrøt» viser til restene av spekk som binder seg til grus og kull, og dermed danner forkullede sotlignende klumper. Et annet fellestrekk ved disse ildstedene er ansamlinger av sortert stein i «potetstørrelse» ved ildstedene (Pettersson og Wikell 2013:82–83). Steinene har vært utsatt for moderat oppvarming.

De tidligmesolittiske ildstedene på boplassene i Tyrestad i Stockholms skjærgård inneholdt disse karakteristiske trekkene med kullgrøt, «spekkbetong» og sortert stein i potetstørrelse. Lipidanalyser av ildstedene og «spekkbetongen» påviste spekk fra marine pattedyr i ildstedene (Pettersson og Wikell 2013). Tørket spekk gir ved optimal temperatur, ved 100 °C, jevn og kontrollerbar ild og lite røykutvikling, og egner seg derfor utmerket som varmekilde. Bruken av tørket spekk som brensel er også kjent fra flere arktiske samfunn helt opp til historisk tid. Det er imidlertid faktorer som tyder på at kokegropene på Helganes ikke kan likestilles med de tidligmesolittiske boplassene.

### **Utvinning av olje eller spekk som brensel?**

Hvilken funksjon har så gropene på Helganeset hatt? Det er flere likhetstrekk mellom gropene på Helganeset, hellegropene i nord og de mesolittiske ildstedene, men også store forskjeller. I likhet med nevnte ildsteder der tørket spekk er benyttet som brensel, har det ikke vært høy varmeutvikling i østre grop på Helganes (Linderholm og Macphail 2013). Det var også tydelig fordi det er lite skjærbrent stein i gropene på Helganes. Både bruk av spekk som brensel og til utvinning av olje krever lav temperatur over lengre tid. Eksperimenter med fremstilling av olje fra spekk har vist at oljen frigis ved 80 °C. Oljen flyter dermed opp og kan øses ut. Ved oppvarming av oljen til over 100 °C kan det imidlertid være fare for brann (Nilsen 2011:268–270). Når spekket brenner, utvinnes det lite olje med dårligere holdbarhet og lite rester. Denne oljen passer dårlig ernæringsmessig, men passer bra til impregnering. Prosessen med bruk av direkte ild krevde også lite ved, til forskjell fra oppvarming med kokstein, der varmen måtte holdes ved like. Tilgangen til ved kan derfor være avgjørende for valg av fremstillingsprosess (Nilsen 2011:270). Spekk som brensel gir kontrollerbar varme og lite os. I likhet med ildstedene ble det også påvist «spekkbetong» under begge anleggstypene. Mikromorfanalysene fra østre grop viste at det oljete kullet inneholdt mye sink, som tilsvarer mengden sink i selspekk, mens lipidanalysene fra vestre grop påviste ingen klare lipider.

Det er følgelig naturlig å assosiere gropene på Helganeset med de tidligmesolittiske ildstedene. Det var imidlertid flere observasjoner som motsetter seg en slik tolkning av gropene. For det første var det her groper, og ikke ildsteder anlagt oppe på markoverflaten. Gropene var gravd ned i grunnen, og hadde valler i alle himmelretninger. Begge gropene var også helt i vater. Det kan bety at det har vært noe flytende i gropene som ikke skulle renne ut. For det andre ble det funnet forkullede trestokker i sidene på vestre grop, som tyder på at det har vært en oppbygd konstruksjon i gropen med trestokker i bunnen og sidene. For det tredje ble det funnet kull og stein lag på lag i vestre grop i det oljete laget. Spekk og stein kan ha blitt lagt vekselvis, slik at spekket er blitt varmet opp sakte, og har dermed frigjort oljen (Henriksen 2006:51). Det ble heller ikke funnet sorterte steiner, slik som på enkelte



tidligmesolittiske boplasser. Og sist men ikke minst manglet «kullgrøten». Kullinsen i gropene på Helganes var fettete og nærmest oljete, men var ikke sammenblandet med grus eller klumpete. Ved å legge trestokker i bunnen av gropa kan man kanskje ha hindret at grus har bundet opp spekket, og oljen kan ha flytt opp lettere.

De tydeligste likhetene mellom hellegropene i nord og gropene på Helganes er «spekkbetongen» og den oljete kullinsen. I tillegg er begge anleggstypene gravd ned i grunnen og består av mye stein. Den teknologiske likheten mellom hellegropene og gropene på Helganes er påfallende. Gropene på Helganes mangler også «kullgrøten» og de potetstore steinene som fins i ildsteder der tørket spekk er benyttet som brensel. De naturvitenskapelige resultatene og observasjonene indikerer derfor at gropene har vært benyttet til utvinning av olje, i likhet med hellegropene i nord.

### **Spekk-kokegroper i Sør-Norge**

Anlegg for koking av spekk er ikke tidligere funnet sør for Troms (Henriksen 2006:50), og aktiviteten på Helganes i eldre jernalder skiller seg derfor betraktelig fra andre undersøkte boplasser fra eldre jernalder. Det har av den grunn ikke vært mulig å finne direkte paralleller til boplassen, men kort tid etter undersøkelsene på Helganes ble det i Giske kommune, i Møre og Romsdal, avdekket et ovnsanlegg med en velbevart selluffe og mye brente bein av sel (Hatling 2012:15, 22.). Dette anlegget hadde ikke det «oljete» kullaget, og det fremkommer heller ikke av rapporten om det forekom «spekkbetong». Anlegget ble tolket som et ovnsanlegg for koking av olje basert på mengden selbein og et brent leirelag som tyder på høy varmeutvikling (Hatling 2012:15). Linderholm og Macphail (2013:6) påpekte imidlertid i forbindelse med de jordkjemiske analysene fra Helganes at utvinning av olje krever lave temperaturer over lang tid. Basert på rapporten fra Giske er det derfor ikke klare paralleller mellom dette anlegget og gropene på Helganes.

Det er ingen data som tilsier at det har vært storstilt produksjon av olje på Helganeset, slik som i Nord-Norge, men trolig utvinning av olje kun til bruk i nærområdet. Det kan likevel være viktig å drøfte utvinningen av olje på Helganeset sett i forhold til de rike funnområdene ved Karmsundet i eldre jernalder. Dette gir et bedre bilde av utnyttelsen av marine ressurser i eldre jernalder, som danner grunnlaget for maktsenterutviklingen i regionen. Det er påvist og undersøkt en rekke rike gravfunn og kulturminner fra eldre jernalder ved Karmsundet som løfter frem Avaldsnes og området langs sundet som et betydelig maktsenter fra romertid (Hauken 1995; Reiersen 2011; Solberg 2000:119–120). Funnmengden fra førromersk jernalder er imidlertid noe mer beskjeden. En økt bevissthet rundt spekk-kokegropene i sør vil kunne medføre at det avdekkes flere slike på Karmøy og ved Karmsundet. Over tid vil det kunne gi en bedre forståelse av anleggenes betydning i eldre jernalder og dermed en bedre forståelse av ressursgrunnlaget for det gryende maktsenteret i romertid. Inntil videre kan man si noe mer generelt om fremstillingen av olje og ressursgrunnlaget.

### **Ressurser og fremstilling av olje**

Fremstilling av olje fra marine pattedyr krever tilgang til havet og havstrømmene der disse dyrene ferdes. Ressurstilgangen er dermed avgjørende for beliggenheten og virksomheten. Fremstillingsplassen på Helganeset må imidlertid ha ligget relativt langt fra strandkanten.

I eldre jernalder har sjøen i henhold til strandforskyvningskurven for Fosen (Midtbø 2011:64) stått ca. 3–4 m over dagens havnivå. I utgangspunktet kan ikke strandlinjekurvene for Fosen benyttes for vestsiden av Karmøy ettersom landhevningshistorikken er noe ulik. Innlandsisen presset landmassen ned, og jo nærmere innlandsisens tykkeste punkt, desto større press på landmassene. Nedsmeltingen av isen førte til en landheving som var større på østsiden av Karmøy enn på vestsiden. I eldre jernalder minsker imidlertid landhevingen, og det er ikke lenger like store lokale variasjoner mellom vest- og østsiden av Karmøy. Hvis sjøen har stått 2 til 5 m over dagens havnivå, vil strandkanten i eldre jernalder ha ligget opptil 100 m fra boplassen.

Selv om det har vært adgang til sjøen mot både sør, nord og sørvest, må menneskene ha fraktet fangsten et godt stykke over land. Det vil derfor ha vært enklere å dele opp dyrene i strandkanten og så frakte spekk, skinn og kjøtt opp til boplassen, mens bein og avfall etterlates på slakteplassen. Fordi det mangler beinrester i hellegrupene i Nord-Norge, er det blitt foreslått at spekket er blitt fraktet fra slakteplassen til fremstillingsplassen (Heron mfl. 2010:2196). Kan det være grunnen til at det heller ikke ble funnet beinfragmenter på boplassen på Helganeset? Eller skyldes mangelen på bevarte bein dårlige bevaringsforhold på stedet? Og kan det ha vært flere lignende anlegg nærmere strandkanten, som i dag er ødelagt av flyplassen?

Avstanden til sjøen kan kanskje svekke teorien om fremstilling av olje på Helganeset, men som argumentasjonen ovenfor viser, foreligger det mange observasjoner og resultater som tyder på faktisk utvinning av olje, og ikke bruk av tørket spekk som brensel. De naturvitenskapelige resultatene tyder på at sel har vært en viktig ressurs på Helganeset. Studier av grønlandssel (*Phagophilus groenlandicus*) og klappmyss (*Cystophora cristata*) har vist at kombinasjonen av høye verdier av jern og sink er særegen for sel (Brunborg mfl. 2006:528–529). For eksempel inneholder selkjøtt fra arktiske strøk 35 ganger så mye jern som makrell. Klappmyss inneholder spesielt høye verdier av jern, trolig fordi den dykker dyper etter mat enn grønlandssel, og dermed har behov for større konsentrasjon av oksygen i blodet. Sels føringssvaner påvirker derfor mengden jern i ulike typer sel. Selkjøtt og spekk inneholder også store mengder A-, D- og E-vitaminer samt B12, og kun små mengder selkjøtt eller spekk dekker daglig anbefalt inntak av dem. Olje fra selspekk kan derfor ha vært en viktig ressurs i det daglige kostholdet.

Hval kan også ha vært en viktig ressurs langs kysten av Karmøy og på Vestlandet generelt. Det foreligger imidlertid ingen resultater som kan underbygge en argumentasjon for bruk av hvalspekk på Helganeset. For det første krever mengden spekk fra en hval trolig større anlegg enn det som er blitt påvist på Karmøy. Mengden spekk fra en hval er betraktelig større enn fra sel, og krever sannsynligvis større grop. Størrelsen på gropene kan imidlertid også relateres til produksjonsmengde og behov. På grunn av gropenes betydelig mindre dimensjoner og ikke minst produksjonsskala er det mer nærliggende å argumentere for at gropene på Helganeset er spekk-kokegroper og ikke hellegroper i nordnorsk forstand. Som alt nevnt var også omdanningen av selspekk til olje lettere enn omdanningen av hvalspekk, på grunn av hvalspekkets tetthet. Dette indikerer at det har vært utnyttet andre ressurser på Karmøy i eldre jernalder enn i nord i yngre jernalder. Med andre ord vil jeg argumentere for at gropene på Helganeset var kokegroper anvendt til koking av spekk fra sel, og dermed til utvinning av olje. Størrelsen og produksjonsomfanget tyder også på begrenset produksjon.

## **Helganeset – en produksjonsplass for selolje i Sør-Norge**

På Helganeset ble det skilt ut et særdeles spesialisert aktivitetsmønster i form av utvinning av olje i eldre jernalder, som tidligere ikke er påvist sør for Troms. Undersøkelsen på Helganeset bidrar til å endre vår oppfatning av utmarksressursene i jernalderen på Sørvestlandet. Det er derfor viktig å skaffe til veie ytterligere kunnskap om boligstrukturer og om landskaps- og ressursbruk for å få en bedre forståelse av kystmiljøet i denne perioden. Spekkkokegropene med tilhørende teltring gir helt klart ny kunnskap til debatten om hvordan utmarka har påvirket sentralboplassene tidlig i jernalderen.

Olje fra selspekk kan ha vært et viktig substitutt i det daglige kostholdet for å dekke diverse behov for vitaminer, sink og jern. Hvis oljen skal brukes i kosthold, bør imidlertid oljen fremstilles ved hjelp av indirekte varme fra kokstein. Olje har vært et kjent middel til impregnering av tauverk og båter gjennom forhistorien, og olje fremstilt ved både direkte og indirekte varme kan ha vært benyttet til dette formålet (Nilsen 2011:270). Hos eskimoen har for eksempel seloljelamper vært viktige til oppvarming av teltene (Bates og Skogseid 1997:67). Kanskje kan olje fra selspekk også ha vært brukt til impregnering av teltduker, garn og klær. Gunvor Ingstad Trøtteberg (1999:73, 123) har blant annet beskrevet hvordan fiskerne jevnlig benyttet tranolje sammen med smeltet talg og litt tjære for å smøre skinnhyrene og støvlene på 1700- og 1800-tallet. Det holdt regntøyet tett og mykt. Olje kan derfor ha vært viktig som impregnerings- og smøremiddel i forhistorisk tid.

Med funnene på Helganeset utvides ikke bare forståelsen av ressurstilfanget i Sør-Norge i eldre jernalder, men også grensene for produksjon av olje. Trolig har utvinningen av olje fra selspekk vært mer utbredt enn hittil kjent. Undersøkelsene på Helganeset viste at de var lite synlige i landskapet på grunn av buskas og torv, og gropene ble først påvist ved etter at torven var fjernet. Spørsmålet blir hvordan man kan finne lignende anlegg. Bevissthet rundt forekomsten av denne type anlegg i kyststrøkene kan kanskje bidra til at vi i fremtiden finner flere spekkkokegrop i Sør-Norge som kan kaste lys over anleggenes funksjon, produksjonens omfang og ressursgrunnlaget i eldre jernalder.

## **Takk**

Takk til redaksjonen, Mari Høgestøl og Ingar M. Gundersen for gjennomlesning og konstruktive tilbakemeldinger.

## **Summary**

### **Blubber cooking pits on the southwestern Coast of Norway**

At Haugesund Airport on the southwestern coast of Norway two dwelling sites where excavated in 2011. Two pits revealed at Site D have, been thoroughly investigated and tested resulting in them being identified as cooking pits used for boiling down blubber into oil. The pits contained a black, oily, fat charcoal layer and underneath another solidified layer, probably from fat dripping down into the subsoil. Bulk samples from one pit were analyzed chemically for magnetic susceptibility and soil micromorphology which indicated large amounts of zinc and iron in the oily, fatty charcoal layer. The results from the lipid analysis from the other pit drew no distinct conclusion, but small traces of fatty acids from marine mammals were found. In addition to the blubber pits the remains of a dwelling structure,

two ordinary cooking pits and a fireplace radiocarbon dated to the early Iron Age were excavated. The finds give new insight into the use of resources in southern Norway.

## Litteratur

Aglen, Asgeir, Ingunn E. Bakketeig, Harald Gjørseter, Marie Hauge, Harald Loeng, Beate Hoddevik Sunnset og Kari Østervold Toft

2012 *Havforskningsrapporten 2012. Ressurser, miljø og akvakultur på kysten og i havet*. Fisken og havet, særnummer 1–2012. Havforskningsinstituttet, Bergen.

Bang-Andersen, Sveinung

1977 *Innberetning om befarung i Helganes-området (Kalstø gnr. 77, Stoksøl gnr. 78, Visnes gnr. 79, Hinderåker gnr. 82 og Skeie gnr. 83), Karmøy kommune, den 12–13. april 1977*. Innberetning i Topografisk arkiv, Arkeologisk museum i Stavanger, Stavanger.

Bates, Daniel G. og Harald Skogseid

1997 *Menneskelig tilpasning. En humanøkologisk innføring i globalt miljø*. Universitetsforlaget, Oslo.

Bjerck, Hein

2012 *Report – Excavation of Mohalsen 2012-II, Moen nordre/ Moen søndre gnr. 11/1–2, Vega k., Nordland*. Vitenskapsmuseet, Trondheim.

Bronk Ramsey, Christopher

2009 Bayesian analysis of radiocarbon dates. *Radiocarbon* 51(1):337–360.

2013 *OxCal v. 4.2.3*. Elektronisk dokument, <http://c14.arch.ox.ac.uk>, besøkt 30. september 2014.

Brunborg, Linn Anne, Kåre Julshamn, Ragnar Nortvedt og Livar Frøyland

2006 Nutritional composition of blubber and meat of hooded seal (*Cystophora cristata*) and harp seal (*Phagophilus groenlandicus*) from Greenland. *Food chemistry* 96:524–531.

Hatling, Stian

2012 *Arkeologiske undersøkelser ved kabeltrasé, gnr. 127, bnr. 2 og 23, Giske k., Møre og Romsdal. Spor etter Giskeættens gård*. Arkeologisk rapport, Bergen museum, Universitetet i Bergen, Bergen.

Hauken, Åsa Dahlin

1995 Eldre jernalder ved Karmsundet. I *Eit forskningsprosjekt på Avaldsnes. Rapport frå Arkeologisk museum i Stavanger oktober 1994*, redigert av Arnvid Lillehammer. Karmøy kommune, Kjøpervik.

Henriksen, Jørn Erik

1996 Hellegropene. Fornminner fra en funntom periode. Upublisert hovedfagsavhandling i arkeologi ved Universitetet i Tromsø, Tromsø.

2006 Ild og tranolje – hellegroper og nordnorsk jernalder. *Ottar* 4:50–57.

Heron, Carl, Gørill Nilsen, Ben Stern, Oliver Graig og Camilla Nordby

2010 Application of lipid biomarker analysis to evaluate the function of ‘slab-lined pits’ in Arctic Norway. *Journal of Archaeological science* 37(9):2188–2197.

Isaksson, Sven

2013 *Analys av organiska lämningar i jordprov från Helganesprosjektet, Haugesund lufthavn, Stokkdal gnr 78 bnr 5, Karmøy kn, Rogaland*. Uppdragsrapport nr. 204, Arkeologiska forskningslaboratoriet, Stockholms universitet, Stockholm.

Larsson, Åsa M.

2008 *Arkeologernas nobelpristagare nr 1, reservoar-effekten*. Elektronisk dokument, <http://tingo-tankar.blogspot.no/2008/10/arkeologernas-nobelpristagare-nr-1.html>, besøkt 29. mai 2014.

- Linderholm, Johan og Richard Macphail  
 2013 *Helganes, Haugesund airport, North Rogaland, Norway; chemistry, magnetic susceptibility and soil micromorphology*. Rapport nr. 2013–013, Miljøarkeologiska laboratoriet, Umeå universitet, Umeå.
- Midtbø, Inger  
 2011 Strandforskyvningskurve for Fosen-området. I *Steinalderboplasser på Fosenhalvøya: arkeologiske og naturvitenskapelige undersøkelser 2004–2007. T-forbindelsen, Karmøy kommune, Nord-Rogaland*, redigert av Guro Skjelstad, s. 61–64. AmS-Varia, vol. 52. Arkeologisk museum, Universitetet i Stavanger, Stavanger.
- Mjærum, Axel  
 2012 The bifacial arrowheads in Southeast Norway: a chronological study. *Acta archaeologica* 83:105–143.
- Nilsen, Gørill  
 2011 Doing Archaeological Experiments in an Ethnic Context. Experimental Archaeology or Experimental Activities? I *Experimental Archaeology. Between Enlightenment and experience*, redigert av Bodil Petersson og Lars Erik Narmo, s. 257–277. Acta archaeologica Lundensia, Series 8<sup>o</sup>, nr. 62. Lunds universitet, Lund.
- Persson, Per  
 1997 Kontinuitet mellan senmesolitisk och mellanneolitisk fångstkultur i Sydsandinavien. I *Till Gunborg. Arkeologiska samtal*, redigert av Agneta Åkerlund, Stefan Bergh, Jarl Nordbladh og Jacqueline Taffinder, s. 379–388. Stockholm archaeological reports, nr. 33. Arkeologiska institutionen, Stockholms universitet, Stockholm.
- Pettersson, Mattias og Roger Wikell  
 2013 Tidigmesolitiska säljägare i Tyresta för 10 000 år sedan. Späckbetong, gråsäl och tomtning på en kobbe i Ancylussjön 120 km från fastlandet. *Fornvännen* 2:73–92.
- Reiersen, Håkon  
 2011 Avaldsnes og Karmsundet i yngre romertid – fragmenter fra et elitemiljø. I *På sporet av romersk jernalder. Artikkelsamling fra romertidsseminaret på Isegran 23.–24. januar 2010*, redigert av Ingar Mørkestøl Gundersen og Marianne Hem Eriksen, s. 64–78. Nicolay skrifter, vol. 3. Nicolay arkeologisk tidsskrift, Oslo.
- Reimer Paula J., Edouard Bard, Alex Bayliss, J. Warren Beck, Paul G. Blackwell, Christopher Bronk Ramsey, Caitlin E. Buck, Hai Cheng, R. Lawrence Edwards, Michael Friedrich, Pieter M. Grootes, Thomas P. Guilderson, Haflidi Haflidason, Irka Hajdas, Christine Hatté, Timothy J. Heaton, Dirk L. Hoffmann, Alan G. Hogg, Konrad A. Hughen, K. Felix Kaiser, Bernd Kromer, Sturt W. Manning, Mu Niu, Ron W. Reimer, David A. Richards, E. Marian Scott, John R. Southon, Richard A. Staff, Christian S. M. Turney, Johannes van der Plicht  
 2013 IntCal13 and Marine13 Radiocarbon Age Calibration Curves 0–50,000 Years cal BP. *Radiocarbon* 55(4):1869–1887.
- Solberg, Annette  
 2012 Over tuft og stein på Karmøy. Foreløpige resultater fra undersøkelsene på Helganeset, Haugesund Lufthavn, Karmøy. *Frå haug ok heidni* 2:17–24.
- 2014 *Arkeologiske undersøkelser av boplasser fra yngre steinalder og eldre jernalder på Helganes ved Haugesund lufthavn, Stokkdal 78/1, Karmøy kommune, Rogaland*. Oppdragsrapport B 2014/1. Arkeologisk museum, Universitetet i Stavanger, Stavanger.
- Solberg, Bergljot  
 2000 *Jernalderen i Norge. 500 før Kristus til 1030 etter Kristus*. Cappelen Akademisk forlag, Oslo.
- Trætteberg, Gunvor Ingstad  
 1999 *Skinnhyre og sjøklær: fiskebondens utrustning på 1700- og 1800-tallet*. Landbruksforlaget, Oslo.