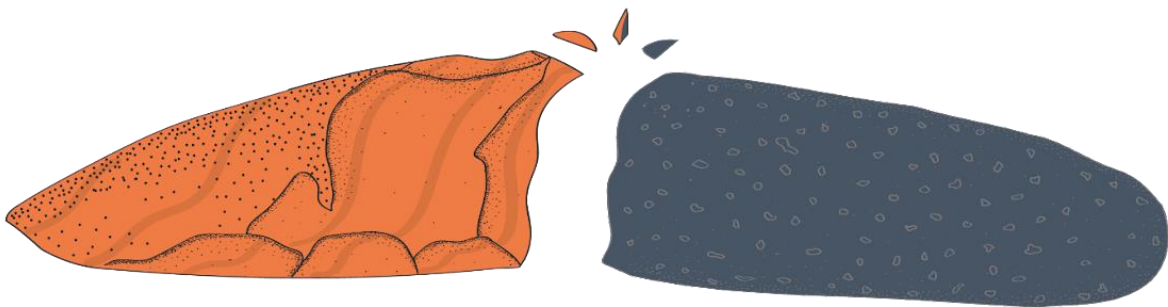


## Økser i brytningspunktet mellom tradisjoner

*En komparativ analyse av råstoffstrategier i forbindelse med økseproduksjon i perioden 7000-4500 f.Kr. i Sørøstlige Norge*



**Nora Nymo Øynebråten**

Våren 2022  
60 studiepoeng

Institutt for arkeologi, konservering og historie  
Det humanistiske fakultet



Illustrasjon forside: Julie Ulrikke Nymo Øynebråten

## Forord

Takk til kollegaer ved KHM, takket være dere anser jeg jobben min for å være verdens beste. Hver dag fylles med latter og glede, selv når regnet pøser, feltet har snødd ned, temperaturen tilsier innsiden av en sauna og alt av logistikk går til F. En stor takk skal særlig rettes til Gaute Reitan og Lotte Eigeland. Takk for at dere har tatt dere tid til meg, og sjenerøst delt av deres kunnskap. Takk for tilbakemeldinger og heiarop, det har betydd alt i verden. Takk til KHM og Steinar Solheim som har lagt til rette for at jeg kunne jobbe med materialet fra Blåfjell 4, både i etterarbeidsfasen og under praksis på studiet, det har vært definerende for min kunnskap om steinteknologi og veien videre.

Takk til min veileder, Ingrid Fuglestvedt, for din entusiasme for mitt prosjekt og gode tilbakemeldinger. Veien har vært både lærerik og utrolig morsom. Takk til «crewet» på B11, de siste to årene er år jeg ser tilbake på med glede takket være dere – for en gjeng! Takk til Hanna M. U. Gjeruldsen for en fantastisk morsom studietid. Margrethe H. Havgar - det hadde ikke blitt en oppgave uten din utrolige evne til å nøste opp i alle mine tanker og ideer, tusen, tusen takk!

Takk til min nærmeste familie. Takk til Bestefar – for våre mange samtaler om forhistoriens mennesker. Takk til Pappa og Randi for heiarop, og for at dere ikke sier dere er lei av at jeg kun prater om stein og berg, jeg lover å skaffe meg andre hobbyer i fremtiden. Til min fantastiske lillesøster Julie Ulrikke, for motiverende ord, morsomme avbrekk og ikke minst illustrasjoner til både forside og materiale. Du er uvurderlig.

Til «de fire store»: Mamma, Bestemor, Mommo og Tante Liv Marie. Takk for deres uendelige tro på meg, deres støtte, og for at dere gjennom hele barndommen og de definerende årene av mitt liv viste meg hva som er ekte *girl power*. Jeg skulle ønske dere hadde fått oppleve dette sammen med meg.

Tenk at en episode på barne-tv i 1999 hvor en arkeolog viste frem en fangstgrop skulle føre til dette. Takk til alle som har vært en del av denne reisen så langt – jeg er så klar for fortsettelsen!

Nora Nymo Øynebråten

Oslo, 20. Mai 2022

## Innholdsfortegnelse

<b>1</b>	<b>INTRODUKSJON .....</b>	<b>1</b>
1.1	Problemstilling	2
1.2	Oppgavens struktur	2
<b>2</b>	<b>BAKGRUNN.....</b>	<b>4</b>
2.1	Kronologisk rammeverk	4
2.2	Undersøkelsesområde	6
2.2.1	Langangsfjorden og tilgrensende områder	7
2.2.2	Sørøst-Norge	8
2.2.3	Vest-Norge	9
2.2.4	Vest-Sverige	10
2.3	Bosetningsmønster i det mesolittiske samfunnet	10
2.4	Det mesolittiske landskapet i Sørøst-Norge	11
<b>3</b>	<b>TEORI OG METODE - Å TOLKE STEIN .....</b>	<b>12</b>
3.1	Châine opératoire som teoretisk og metodisk rammeverk	13
3.1.1	Trinn 1: Råstoffstrategi – anskaffelse av råmateriale	14
3.1.2	Bruddvirksomhet	15
3.1.3	Sanking	16
3.1.4	Indirekte strategi	16
3.2	Referansesamling for steinalderteknologi ved Kulturhistorisk Museum	16
3.3	Komparativ analyse	17
<b>4</b>	<b>MATERIALE - ØKSER SOM LEDEARTEFAKTER.....</b>	<b>19</b>

4.1	Produksjonsavfall	20
4.2	Trinnøks	22
4.3	Nøstvetøks	23
4.4	D-formet trinnøks	24
<b>5</b>	<b>ANALYSE.....</b>	<b>26</b>
5.1	Utvalg av lokaliteter	26
5.2	Analyse 1: Langangsfjorden og tilgrensende områder	26
5.2.1	Langangen Vestgård 1 (ca. 7100-6500 f.Kr.)	27
5.2.2	Gunnarsrød 6 (ca. 6500-6100 f.Kr)	28
5.2.3	Blåfjell 4 (ca. 6100-4700 f.Kr)	29
5.2.3.1	Utvidet analyse Blåfjell 4 .....	30
5.2.4	Gunnarsrød 10 (ca. 5800-5500 f.Kr)	37
5.2.5	Vallermyrene 4 (ca. 5500-4850 f.Kr.)	38
5.2.6	Oppsummering analyse 1	39
5.3	Analyse 2: Sørøstlige kyst-Norge	41
5.4	Oppsummering analyse 2	48
5.5	Feilkilder	48
<b>6</b>	<b>DISKUSJON .....</b>	<b>50</b>
6.1	Råstoffstrategier i Langangsfjorden og tilgrensende områder	50
6.1.1	MM2 i Langangsfjorden	51
6.1.2	SM1 i Langangsfjorden og Porsgrunn	52
6.2	Et bredere perspektiv	54

6.2.1	Det lokale mot det regionale	54
6.2.2	Den utvidede Oslofjorden – Vest-Sveriges råstoffstrategier i SM1	56
6.3	Råstoffstrategi som del av teknologisk tradisjon	57
6.4	Råstoffstrategi i et overordnet bosetningsmønster	59
<b>7</b>	<b>SAMMENDRAG OG KONKLUSJON.....</b>	<b>62</b>
<b>8</b>	<b>LITTERATURLISTE .....</b>	<b>66</b>

## Oversikt over figurer

Figur 1:1 Blåfjell 4, sett mot øst. Foto: Gaute Reitan/KHM CC BY-NC 4.0.....	10
Figur 2:1 Kart over Langangsfjorden og tilgrensende områder. Kart av Nora Nymo Øynebråten .....	7
Figur 2:2 Kart over sør-østlige kyst-Norge som viser plassering av lokaliteter fra analyse 1 og analyse 2. Kart av Nora Nymo Øynebråten .....	9
Figur 4:1 Bergartsavfall fra Gunnarsrød 10. De røde sirklene er plassert av forfatter, de markerer naturlige overflater og tydelige plattformer. (Reitan og Fossum 2014:25, fig 2.6.) Foto: Ellen Holte/KHM. CC BY-NC 4.0.....	20
Figur 4:2 Sammenføyning av produksjonsavfall ved Stavengåsen R121, C38236. Legg merke til plattformene. Foto: Ove Holst. CC BY-SA 4.0 .....	21
Figur 4:3 Sidesnitt og tverrsnitt av prikkhugget trinnøks. Illustrasjon: Julie Ulrikke Nymo Øynebråten .....	22
Figur 4:4 Sidesnitt og tverrsnitt av nøstvetøks. Illustrasjon: Julie Ulrikke Nymo Øynebråten	23
Figur 4:5 Sidesnitt og tverrsnitt av D-formet trinnøks. Illustrasjon: Julie Ulrikke Nymo Øynebråten .....	24
Figur 5:1 Fordeling av avslag på bergarter fra utvalgte ruter ved Blåfjell 4 .....	32
Figur 5:2 Prosentvis fordeling av avslag på største størrelse fra utvalgte ruter ved Blåfjell 4	33
Figur 5:3 Antall økser fordelt på ulike øksetyper ved Blåfjell 4 .....	34
Figur 5:4 Avvik mellom innsamlet bergartsavslag og anslått mengde, analyse 1 .....	39
Figur 5:5 Avvik mellom innsamlet bergartsavfall og anslått bergartsavfall ved produksjon av innsamlede økser på lokalitetene. Oransje er lokaliteter fra analyse 1, mørkeblå er lokaliteter i analyse 2. MM2.....	46

Figur 5:6 Avvik mellom innsamlet mengde bergartsavfall og anslått mengde bergartsavfall ved produksjon av øksene på lokaliteten. Oransje er lokalitet i analyse 1, mørkeblå er lokaliteter fra analyse 2. SM1.....	46
Figur 5:7 Antall økser ved hver lokalitet. Oransje er lokaliteter fra analyse 1, mørkeblå er lokaliteter fra analyse 2 .....	47
Figur 7:1 Hvis en ser bort fra jeans og vannavstøtende anorakk, illustrerer kanskje dette bildet hvordan man kan ha lett etter mulige økseemner i MM2 og SM1? Bildet er tatt på Mølen i Larvik kommune, Vestfold. En endemorene som er en del av et stort ra som strekker seg fra Finland, gjennom Sverige og langs norskekysten helt til Kolahalvøya. Foto: Nora Nymo Øynebråten .....	65



## Oversikt over tabeller

Tabell 2:1 Forslag til periodeinndelinger av mesolitikum.....	5
Tabell 5:1 Oversikt bergartsmateriale ved Langangen Vestgård 1.....	27
Tabell 5:2 Oversikt bergartsmateriale ved Gunnarsrød 6 .....	28
Tabell 5:3 Oversikt bergartsmateriale ved Blåfjell 4.....	29
Tabell 5:4 Oversikt over primær- og sekundæravslag fra utvalgte ruter ved Blåfjell 4.....	31
Tabell 5:5 Total antall primær- og sekundæravslag fordelt på største størrelse, fra et utvalg av ruter ved Blåfjell 4.....	31
Tabell 5:6 Bergarter klassisk trinnøks ved Blåfjell 4 .....	35
Tabell 5:7 Bergarter D-formet trinnøks ved Blåfjell 4.....	35
Tabell 5:8 Bergarter nøstvetøks ved Blåfjell 4 .....	36
Tabell 5:9 Oversikt bergartsmateriale ved Gunnarsrød 10 .....	37
Tabell 5:10 Oversikt bergartsmateriale ved Vallermysrene 4.....	38
Tabell 5:11 Lokalteter datert innenfor MM2.....	43
Tabell 5:12 Lokalteter datert innenfor SM1 .....	44



*Figur 1:1 Blåfjell 4, sett mot øst. Foto: Gaute Reitan/KHM CC BY-NC 4.0*

# 1 Introduksjon

Sommeren 2020 var jeg ansatt ved Kulturhistorisk Museum, KHM, på prosjektet E18 Langangen-Lanner i Telemark, hvor fire lokaliteter ble undersøkt i Langangsfjorden i forbindelse med utbedring av E18. En av disse lokalitetene var Blåfjell 4. Lokaliteten var den som lå lavest i terrenget, og antatt yngste, av de fire som lå på ulike plataer i en sørøstlig hellende skråning. Basert på strandlinjedatering var det estimert at lokaliteten ville vise til opphold i en overgang mellom to perioder, mellommesolitikum og senmesolitikum. Allerede under avtorvingen dukket det opp flere økser av ulike typer over hele lokaliteten. Den konvensjonelle undersøkelsen av lokaliteten fulgte opp forventningene etter avtorvingen, og hele 89 økser og større øksefragmenter ble samlet inn under undersøkelsen. Gjenstandsmaterialet vekket en stor interesse hos meg, og det ble raskt klart at dette ønsket jeg å jobbe videre med.

Bergartsøkser er større redskaper som skiller seg sterkt ut fra det øvrige flintmaterialet fra mesolittiske lokaliteter, og de har fått stor oppmerksomhet innenfor forskningen. Likevel har produksjon av slike bergartsøkser vært ansett for å være lav og lite spesialisert (Glørstad 2010:172). Da vi under undersøkelsen av Blåfjell 4 fant så mange økser på en og samme lokalitet, undret jeg meg over hvorfor det var så mange økser på akkurat denne lokaliteten? Hvis produksjonen av bergartsøkser var lav, så måtte noe ekstraordinært ha funnet sted der.

Bergartsøkseene var av ulike typer: det ble funnet trinnøkser, nøstvetøkser, en undervariant av trinnøkse med D-formet tverrsnitt, samt flere meisler. Mens trinnøkseene var relativt homogene av råstoff, var det en mye større variasjon av anvendte råstoffer for nøstvetøkseene og de D-formede trinnøkseene. Da det i tillegg ble samlet inn nærmere 3000 avslag av bergart kunne vi konstatere at det også hadde foregått produksjon av økser på lokaliteten, men hvilken type?

Til tross for høy interesse for økseene av forskere gjennom de siste 100 år, vet vi fremdeles lite om både bruk og produksjonsprosessene. Særlig den innledende formingen av råstoffene – begynnelsen på en prosess som transformerer en stein fra natur til kultur, er lite kjent i Sørøst-Norge. Men de siste 20 årenes undersøkelser har ført til et betydelig større gjenstandsmateriale som kan tilføre ny kunnskap til diskusjonen om råstoffstrategier.

Alle forundringspunkt som fremkom under undersøkelsen kulminerte i et ønske om å finne ut av hvordan man hadde anskaffet råstoff for produksjonen av bergartsøkser. Var det den samme strategien for de ulike øksetypene, eller kunne det observeres en endring? I tilfelle endring i strategi, kan det sees i sammenheng med andre endringer i samfunnet?

## **1.1 Problemstilling**

Oppgaven tar sikte på å undersøke råstoffstrategier i forbindelse med økseproduksjon i perioden 7000-4500 f.Kr. Dette er en periode hvor vi ser en endring i gjenstandsmaterialet og teknologi. Det nye fagprogrammet for steinalderundersøkelser ved KHM presenterer flere problemstillinger som er aktuelle å arbeide mer med fremover i denne perioden, en av disse er å undersøke hva som "... forårsaker den teknologiske og sosiale endringen ved overgangen til den klassiske nøstvetfasen, ca. 5600 f.Kr. ..." (Damlien mfl. 2021:107). Denne oppgaven vil forsøke å tilføre kunnskap om denne endringen ved å undersøke øksene og anskaffelsen av råstoffer for fremstilling av disse.

Med utgangspunkt i gjenstandsmaterialet fra Blåfjell 4 og nevnte problemstilling ovenfor, vil problemstillingen i denne oppgaven være følgende:

Hvordan kan råstoffstrategier i forbindelse med økseproduksjon i to teknologiske tradisjoner - trinnøkser og nøstvetøkser, gi innsikt i endring og kontinuitet i det mesolittiske samfunnets organisering på Østlandet?

## **1.2 Oppgavens struktur**

Først vil det redegjøres for det kronologiske rammeverket og avgrensning av oppgavens tidsrammer, samt kort redegjøre for undersøkelsesområdene og forskningstatus i dag. De siste 20 årene har tilført mye ny kunnskap om eldre steinalder, og diskusjonen om revidering av den kronologiske inndelingen av mesolitikum er svært relevant for også denne oppgaven.

Videre vil oppgavens teoretiske og metodiske rammeverk forklares i kapittel 3, hvorav blant annet den nyopprettede referansesamlingen for steinaldertechnologi ved KHM vil være en

viktig del av oppgavens metode. Kapittel 4 vil redegjøre for kjennetegnene ved oppgavens gjenstandsmateriale, økser og produksjonsavfall. De forskjellige øksetypene og deres produksjonsprosess vil presenteres, samt tidligere forskning og tolkning av gjenstandene. Kapittel 5 består av to komparative analyser hvor økser og produksjonsavfall fra totalt 27 lokaliteter fra det sør-østlige kyst-Norge vil undersøkes nærmere. Analyse 1 vil ta for seg et avgrenset lokalt materiale fra fem lokaliteter, før det vil bli sammenlignet med materialet fra ytterligere 22 lokaliteter.

Etterfølgende vil kapittel 6 ta for seg resultatene fra analysene og forsøke å diskutere dette i kontekst med forskning fra henholdsvis både Vest-Norge og Vest-Sverige. Avslutningsvis vil det i kapittel 7 gjøres et sammendrag av diskusjonen og foreslås muligheter for videre forskning, samt konkluderende bemerkninger som svarer på den innledende problemstillingen i oppgaven.

## **2 Bakgrunn**

I dette kapitlet vil relevant faghistorie for denne studien presenteres. De siste 20 årene har flere større utgravningsprosjekter tilknyttet utbygging av veier og jernbaner sørget for en massiv tilvekst av kunnskap om eldre steinalder i Sørøst-Norge. Disse undersøkelsene har ført til et nytt fagprogram for steinalderundersøkelser i Sørøst-Norge, hvor forskningsstatus blir gjennomgått og en strategi for videre forskning presenteres (Damlien mfl. 2021). Det er også flere avhandlinger for Ph.D., hovedfagsoppgaver og mastergrader som har tatt for seg temaer og materiale fra disse undersøkelsene (se Damlien mfl. 2021:68-70 for fullstendig oversikt). Denne oppgaven føyer seg inn i den samme rekken av oppgaver som omhandler steinalderen i distriktet tilhørende KHM.

Denne studien vil ta for seg et større kystområde som strekker seg over Vestlandet, sørøstlige Norge og vestlige Sverige. Hovedvekten vil dog bli lagt på det sør-østlige kyst-Norge i både analysen og diskusjonen, men av komparative årsaker vil det også bli kort redegjort for generelle og relevante trekk fra både Vest-Norge og Vest-Sverige i dette kapitlet.

I forskningen har det vært lagt særlig mye vekt på kronologi og finjustering av periodeinndelinger for steinalderen (Glørstad 2006:87-88). Denne studien tar for seg en overgangsperiode mellom to tidligere etablerte perioder hvor denne mulige nye inndelingen er særlig relevant. Det vil derfor først bli presentert og avgrenset et kronologisk rammeverk for resten av oppgaven, før undersøkelsesområdet og øvrig relevant faglig bakgrunn presenteres.

Bakgrunn og forskning relatert til oppgavens materiale, økser og produksjonsavfall, presenteres i eget kapittel, kapittel 4.

### **2.1 Kronologisk rammeverk**

Steinalderen i Norge kan deles inn i to hovedperioder: mesolitikum (eldre steinalder) og neolitikum (yngre steinalder). Begge periodene kan deles videre inn i flere underperioder, men relevant for denne studien er kun to perioder av mesolitikum. Mesolitikum ble i 1975

delt inn i fire faser av Mikkelsen. Disse fasene har siden da vært gjeldende, men justeringer av tidsrammene har vært foreslått av flere (se Tabell 2:1).

Fase	Mikkelsen 1975a	Berg 1995, 1997	Ballin 1998, 1999a, b	Jaksland 2001	Glørstad 2002, 2004	Reitan 2016
Tidlig-mesolitikum	Fase 1 9300-7400 f.Kr./ 9800-8300 BP	Fase 1/ Fosna 9300-7400 f.Kr./ 9800-8300 BP	TMA 9500-8800 f.Kr./ 10 000-9500 BP	TM 9500-8250 f.Kr./ 10 000-9000 BP	Fosnafasen 9500-8250 f.Kr./ 10 000-9000 BP	TM/ Skiveøksfasen 9500-8200 f.Kr./ 10 000-9000 BP
			TMB 8800-8250 f.Kr./ 9500-9000 BP			
			MMA/Tørkopfasen 8250-7500 f.Kr./ 9000-8400 BP	MM 8250-6350 f.Kr./ 9000-7500 BP	Tørkopfasen 8250-6350 f.Kr./ 9000-7500 BP	MM1/ Mikrolittfasen 8200-7000 f.Kr./ 9000-8000 BP
Mellom-mesolitikum	Fase 2 7400-6300 f.Kr./ 8300-7400 BP	Fase 2/ MM 7400-6600 f.Kr./ 8300-7800 BP	MMB/ Lundenvågfasen 7500-6350 f.Kr./ 8400-7500 BP	Nøstvetfasen 6350-4650 f.Kr./ 7500-5800 BP	Nøstvetfasen, eldste 6350-6000 f.Kr./ 7500- 7100 BP	MM2/ Trinnøksfasen 7000-5600 f.Kr./ 8000-6700 BP
Sen-mesolitikum	Fase 3 6300-5300 f.Kr./ 7400-6300 BP	Fase 3/ Nøstvet 6600-4400 f.Kr./ 7800-5600 BP	Nøstvetfasen 6350-4400 f.Kr./ 7500-5600 BP			
	Fase 4 5300-3800 f.Kr./ 6300-5000 BP			Fase 4 4400-3800 f.Kr./ 5600-5000 BP	Gjølstadfasen 4400-4000 f.Kr./ 5600-5200 BP	Tverrpilfasen 4650-3800 f.Kr./ 5800-5000 BP
					Kjeøyfasen, eldste 4650-4300 f.Kr./ 5800-5500 BP	SM2/ Tverrpilfasen 4500-3900 f.Kr./ 5650-5100 BP
					Kjeøyfasen, yngste 4300-3800 f.Kr./ 5500-5000 BP	

Tabell 2:1 Forslag til periodeinndelinger av mesolitikum. Tabell fra Damlien mfl. 2021:99, markert område tilpasset oppgavens kronologiske avgrensning av forfatter. CC BY-NC 4.0

I sin doktorgradsavhandling bemerket Eigeland at hun ikke kunne observere noen naturlig overgang mellom mellommesolitikum og senmesolitikum. Det oppstod derimot et teknologisk skille mellom det mellommesolittiske materialet og gjenstandsmaterialet fra den

klassiske nøstvetfasen (Eigeland 2015:382). I 2016 ble det foreslått av Reitan en finjustering av den kronologiske inndelingen for mellom- og senmesolitikum på bakgrunn av blant annet resultatene fra Vestfoldbaneprosjektet (Reitan 2016:23). I tabell 2.1 sees tidligere inndelinger av mellom- og senmesolitikum, med Reitans forslag til justering i henholdsvis MM1/mikrolittfasen (8200-7000 f.Kr.), MM2/trinnøkstfasen (7000-5600 f.Kr.), SM1/nøstvetøkstfasen (5600-4500 f.Kr.) og SM2/tverrpilfasen (4500-3900 f.Kr.). Denne inndelingen baseres blant annet på typologiske kjennetegn i gjenstandsmaterialet, hvorav MM2 og SM1 er de aktuelle periodene for denne studien. Jeg vil videre bruke termene MM2 og SM1 da de henviser til en endring mellom periodene som er basert på mer enn en overgang fra en variant av et redskap til en annen variant.

Siden studien i hovedsak vil ta for seg gjenstandsmateriale er det svært nærliggende å ta utgangspunkt i dette forslaget til justering av Reitan. Det er flere grunner til forslaget til revidering av periodeinndelingen mellom MM2 og SM1. Det observeres et tydelig brudd i øksetypene, fra trinnøksten i MM2 til nøstvetøksten i SM1, samtidig som kjernetypene endres. I både MM2 og SM1 brukes det ulike kjernetyper av flint for fremstilling av flekker og/eller mikroflekker. I MM2 er det i hovedsak brukt variasjoner av koniske mikroflekkekjerner, men i SM1 dukker det opp en annen kjernetype som tar over for mikroflekkeproduksjonen. Denne kalles håndtakskjerne. Denne endringen i gjenstandsmaterialet, både av øksetype og type kjerne, skjer parallelt på begge sider av Oslofjorden og ansees for å være et skifte i teknologisk tradisjon (Reitan 2016, Solheim mfl. 2020).

Det kronologiske rammeverket er da perioden 7000-4500 f.Kr., hvilket omfatter MM2 og SM1 i Sørøst-Norge.

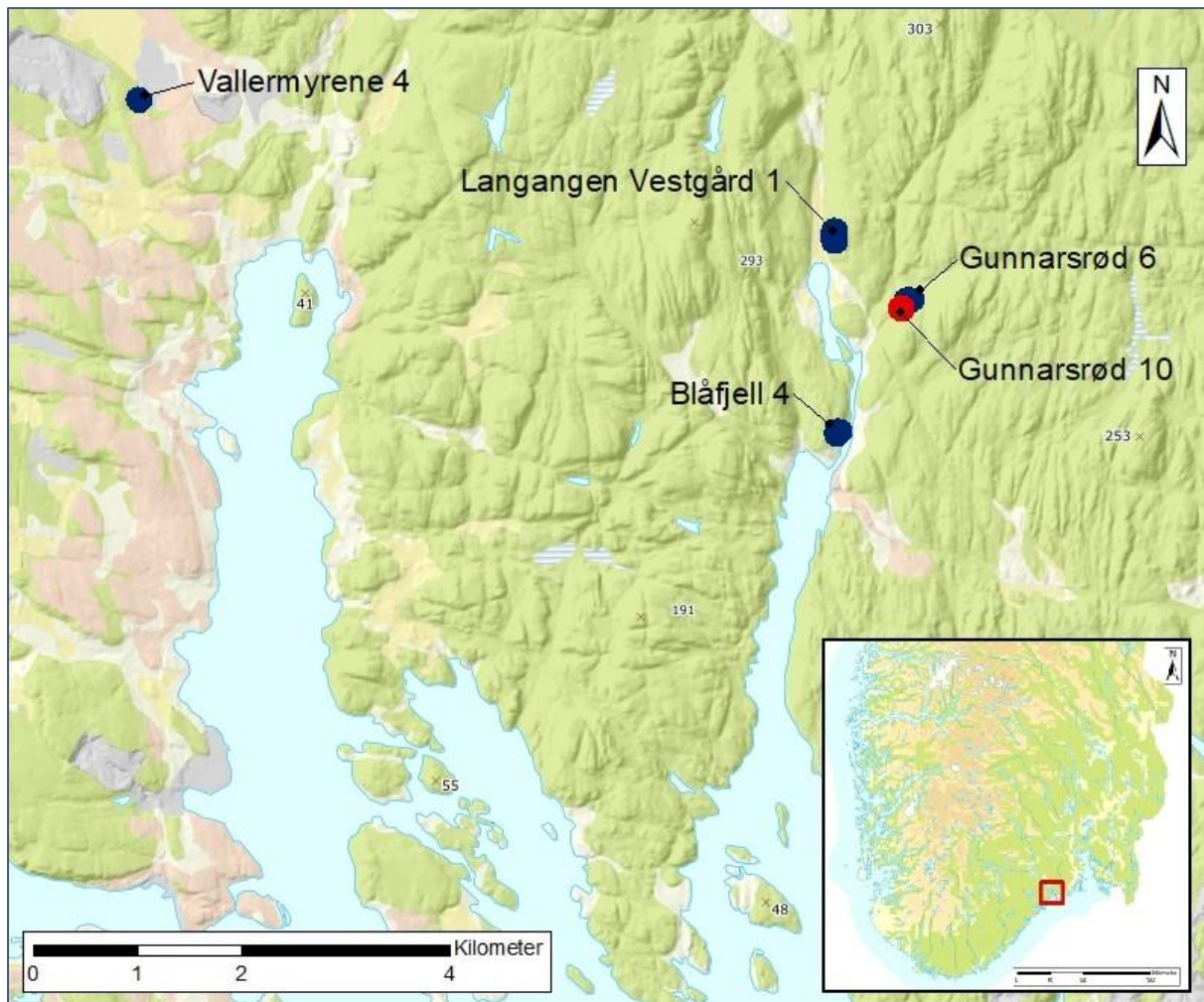
## **2.2 Undersøkellesområde**

Studien vil hovedsakelig ta for seg sør-østlige kyst-Norge, med komparative linjer til både Vest-Norge og Vest-Sverige. Innledningsvis vil det dog bli lagt større vekt på undersøkelsesområdet for den første delen av analysen, før de øvrige områdene presenteres.



## 2.2.1 Langangsfjorden og tilgrensende områder

Langangsfjorden og området rundt i Porsgrunn Kommune i Telemark fylke har vært særlig relevant for denne oppgaven. Langangsfjorden er i dag en liten fjordarm som rammes inn av fjell i vest, øst og nord (fig. 2:1).



Figur 2:1 Kart over Langangsfjorden og tilgrensende områder. Kart av Nora Nymo Øynebråten

Området har grunnet større byggeprosjekter av både jernbane og vei blitt et særlig spennende landskap for steinalderarkeologer da det har blitt undersøkt flere lokaliteter med et bredt tidsspenn, samtidig som det har blitt registrert flere som enda ikke har blitt berørt av byggeprosjekter. Særlig to større prosjekter har vært viktige for bakgrunnen i denne studien: Vestfoldbaneprosjektet, og E18 Langangen-Lanner-prosjektet.

Vestfoldbaneprosjektet gikk over tre sesonger fra 2010 til 2012. Prosjektet ble initiert i forbindelse med bygging av ny dobbeltsporet jernbanelinje mellom Porsgrunn og Larvik.

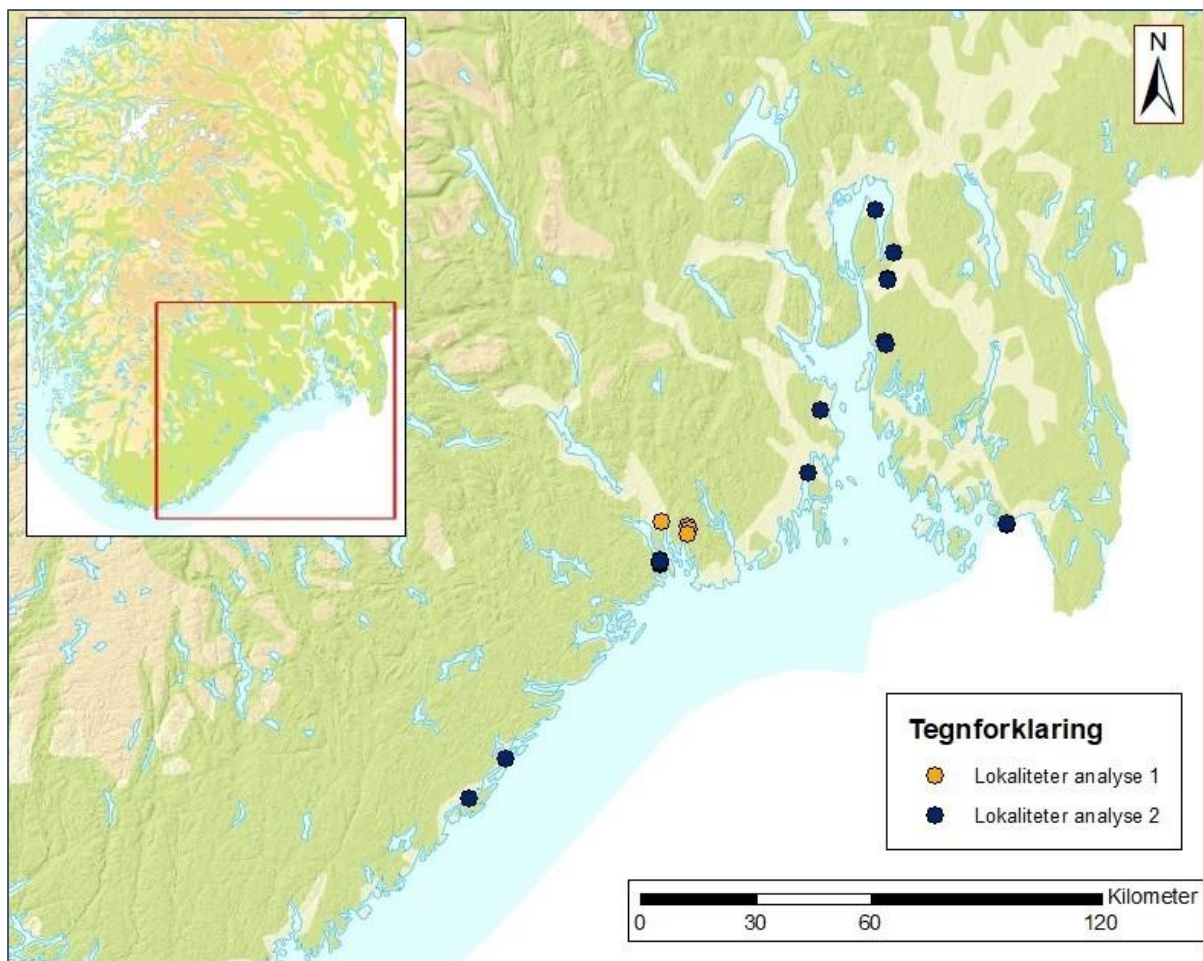
Denne nye jernbanelinjen omfattet flere tunneler og broer, hvorav den ene av disse broene samt tunnelåpninger ville bli anlagt i Langangsfjorden (Melvold 2014:10). 19 lokaliteter ville bli berørt av den planlagte traséen gjennom Langangsfjorden, hvorav 15 av disse var datert til steinalder og ble undersøkt i tidsrommet 2010-2012. E18 Langangen-Lanner er et prosjekt som gikk over feltsesongen 2020. Prosjektet omfattet fire lokaliteter som lå på ulike platå i en hellende dalgang (Reitan og Øynebråten 2022). Utgangspunktet for denne studien er den laveste og antatt yngste lokaliteten, Blåfjell 4.

Disse to større utbyggingsprosjektene har ført til at det har blitt undersøkt flere lokaliteter innenfor et avgrenset område, og gir en unik innsikt i det mesolittiske samfunnets bruk av dette landskapet over tid. Derfor har dette området blitt valgt som utgangspunkt for studien og presenteres i en egen analyse (se kap. 5.2).

### 2.2.2 Sørøst-Norge

Sørøst-Norge omfatter hele KHM's distrikt, og består av fylkene Agder, Vestfold og Telemark, Viken, Oslo og Innlandet. Det er et svært stort område som omfatter store topografiske forskjeller.

Undersøkelsesområdet for denne regionen blir begrenset til å kun omfavne kystnære områder. Som nevnt over har det de siste 20 årene vært omfattende utbyggingsprosjekter i museets distrikt, og følgende store prosjekter for forvaltningsundersøkelser (Damlien mfl. 2021:49). Siden mye av dagens bebodde områder og tilhørende infrastruktur ligger langs kysten, er det også her det meste av undersøkelsene har funnet sted.



Figur 2:2 Kart over sør-østlige kyst-Norge som viser plassering av lokaliteter fra analyse 1 og analyse 2. Kart av Nora Nymo Øynebråten

### 2.2.3 Vest-Norge

Vest-Norge har i likhet med Sørøst-Norge en svært lang kyst, men Vestlandets kyst må sies å være noe mer dramatisk med høye fjell og lange fjorder. Det er særlig områdene rundt og i tilknytning til to steinbrudd som er relevante i denne studien. Grønnsteinsbruddet på Hespriholmen utenfor Bømlo, og diabasbruddet utenfor Flora danner utgangspunktet for det aktuelle området på Vestlandet. Materialet fra disse bruddene finnes over store deler av Vest-Norge, men særlig langs kysten (Olsen og Alsaker 1984). Gjenstandsmaterialet og forskning av økseproduksjon, distribusjonsmønster og bosetningsmønster vil være særlig relevant som komparativt materiale.

## 2.2.4 Vest-Sverige

Vest-Sveriges kyst kan sies å være en forlengelse av en utvidet Oslofjord. Det aktuelle kystområdet strekker seg fra Svinesund i nord til nordlige Halland i sør (Glørstad 2010:175). Vest-Sverige og Sørøst-Norge kan anees for å tilhøre samme teknokompleks gjennom steinalderen grunnet lignende gjenstandsmateriale og menneskenes tilknytning til kyststrøk (Mansrud 2014:88-89). Dermed er det nærliggende å bruke undersøkelser og forskning fra dette området som komparativt materiale.

## 2.3 Bosetningsmønster i det mesolittiske samfunnet

Oppgavens undersøkelsesområder begrenser seg i stor grad til kystområdene - for kysten og havet var særlig viktig for samfunnet i mesolitikum. På både Vestlandet og Østlandet i Norge har den mesolittiske bosetningen vært sterkt knyttet til hav og vann. Flere elementer tyder på dette: datering av lokaliteter samsvarer med strandlinjekurver og plassering i landskapet (Solheim 2020:47), og innsamlet bein fra undersøkelser viser til variert erverv men med vekt på marin fauna (Bergsvik 2001b:27, Glørstad 2010:82, Mansrud 2014). Det er dog også bevis på bruk av landskap som ikke er i direkte tilknytning til kysten (Berg-Hansen 2009, Wieckowska-Lüth mfl. 2018).

Fordeling av aktiviteter på ulike lokaliteter knyttes til det vi kaller bosetningsmønster. På Østlandet gjennom tidligmesolitikum er samfunnet ansett for å ha en høy grad av bosetningsmobilitet, hvor hele den sosiale gruppen forflytter seg fra boplass til boplass (Damlien 2016:42). Det har blitt argumentert for en økende grad av *sedentisme*, bofasthet, i løpet av MM2 (Mansrud 2014:91, Mansrud og Eymundsson 2016:47). Dette baseres blant annet på økt variasjon av råstoffer som anvendes for redskaper, samt fauna (Mansrud 2014:91). Dette kan indikere det som kalles *logistisk mobilitet*, hvor en sosial gruppe har en basisboplass hvor man har brakt ulike ressurser inn til (Binford 1980:10). Basisboplasser kan være boplasser man har returnert til på sesongbasis, eller hvor man har hatt et kontinuerlig opphold i over seks måneder og er gjerne plassert i tilknytning til en stabil ressurskilde (Bergsvik 2001b:25). På Vestlandet har særlig tidevannsstrømmer med stabilt fiske vært argumentert for å være gode ressursgrunnlag som man har aktivt valgt å bosette seg i nærheten av (Bergsvik 2001b:26, se også Bergsvik og Hufthammer 2007).

## 2.4 Det mesolittiske landskapet i Sørøst-Norge

Landskapet de mesolittiske gruppene beveget seg gjennom var ikke bare veldig annerledes fra det vi kjenner i dag, men det var i kontinuerlig endring. Da isen trakk seg tilbake etter den siste istiden for ca. 12 000 år siden begynte samtidig landet å heve seg. Denne landhevingen foregår kontinuerlig på Østlandet, men ikke i like stor grad over alt. I perioden 8500-8000 f.Kr. var landhevingen på så mye som 7 cm i året i området rundt Bamble i Telemark (Wieckowska-Lüth mfl. 2018:842). Dette ville ført til store endringer i landskapet fra en generasjon til den neste, og føre til at tidligere boplasser ble utilgjengelige. Landhevingen fører til at vi ved hjelp av strandlinjedatering kan anslå en lokalitets datering basert på dens plassering i høyde over havet.

Da isen trakk seg tilbake åpnet den landskapet og synliggjorde det prekambriske grunnfjellet av gneis og granitt, samt *Oslofeltet*. Oslofeltet strekker seg fra Skagerrak og nord mot Brumunddal og ble dannet av et vulkansk utbrudd for ca. 300 millioner år siden (Svensen 2020:105). Dette førte til dannelsen av flere vulkanske bergarter på overflaten som rombeporfyr, hornfels, diabas og basalt. Av disse vulkanske bergartene er noen mer relevante enn andre for denne studien. Blant annet finnes det en del diabas i Oslofeltet, som opptrer i ganger i berggrunnen og kan ha store variasjoner i både bredde og lengde (Nyland 2016:44-45). I steinalderen var det varierende grad av vegetasjon, men ikke like mye som dekker berggrunnen som i dag, og de ulike bergartene har vært godt synlige for forhistoriens mennesker.

Isens tilbaketrekking synliggjorde ikke bare berget under, men den formet landskapet. Store morener ble dannet (Nyland 2016:45), flyttblokker og knoller av stein ble revet fra berget under og transportert med isen over store avstander. Det finnes eksempler på at stein med geologisk opprinnelse i Oslofeltet er funnet så langt unna som Nederland og det sørlige England (Svensen 2020:166-169).

Denne studien vil forsøke å undersøke nærmere bruken av landskapet i form av utnyttelse av bergarter i berggrunnen, flyttblokker eller moreneknoller.

### 3 Teori og metode - å tolke stein

Gjenstandsmaterialet som vi samler inn under forvaltningsundersøkelser gir oss muligheten til å undersøke forhistoriens mennesker og deres samfunn. Tolkningene vi gjør av materialet og sammensetningen av de mange variabler som dukker opp under slike undersøkelser danner et bilde av et forhistorisk samfunn som i stor grad kun har etterlatt materielle artefakter. Tolkninger baserer seg på mer enn kun typologisk gjenkjennbare redskaper; landskapet lokalitetene ligger i, strukturer, mengde funn og spredning, samt teknologisk utførelse ved produksjon av gjenstander er variabler som sammen hjelper oss å mene noe om det vi har samlet inn.

I denne oppgaven er særlig teknologi og det som kalles *teknologisk tradisjon* viktig. En teknologisk tradisjon viser til "... en teknologi som er felles for en bestemt gruppe, og som resulterer i metodisk, teknisk og strategisk ensartet redskapsproduksjon." (Eigeland 2015:127). Ved bruk av *chaine opératoire* (se kap. 3.1) vil jeg undersøke nærmere teknologisk tradisjon i perioden 7000-4500 f.Kr. Det første trinnet av en produksjonsprosess ved fremstilling av bergartsøkser vil være hovedfokuset, hvor det vil undersøkes hvorvidt ulike attributter ved primæravslag kan henvise til ulike råstoffstrategier. For beskrivelse av slike attributter vil blant annet referansesamlingen for steinalderteknologi ved KHM tas i bruk. Det vil så gjennomføres en komparativ analyse av et utvalg lokaliteter i sør-østlige kyst-Norge. Sammenligning av resultater fra de utvalgte lokalitetene er viktig for å sette materialet inn i en kontekst som forteller noe mer enn kun det som er å finne på den enkelte lokalitet.

Tolkningen av resultatene fra undersøkelsen og den komparative analysen må foregå innenfor et teoretisk rammeverk. *Chaine opératoire* fungerer i denne oppgaven både som et teoretisk og metodisk rammeverk siden det både består av teori om læring og tradisjon samt metoder for analyse av materiale som igjen kan henvise til dette.

Det vil først redegjøres for *Chaine opératoire* som metodisk og teoretisk rammeverk, og hvilke deler av rammeverket som er særlig relevant for denne oppgaven. Her vil også ulike råstoffstrategier, som første trinn av en produksjonsprosess, beskrives. Videre vil det utdypes hvordan referansesamlingen for steinalderteknologi ved KHM passer som metodisk grep innenfor de gitte rammene. Avslutningsvis vil det kort redegjøres for hva komparativ analyse er og hvorfor akkurat denne typen analyse passer for tolkning av det aktuelle materialet.

### 3.1 *Chaine opératoire* som teoretisk og metodisk rammeverk

I første halvdel av 1900-tallet vokste det frem i den franske sosiologien en diskusjon om teknologi og teknikk som kunnskap og handlinger som er sosialt betinget. Innen arkeologien er det særlig Marcel Mauss' tekst, «Techniques of the Body», som blir vektlagt. Her argumenterer Mauss for at teknikk er en fysisk handling som *må* være effektiv og tradisjonell (Mauss 1935; i Schlanger 2006:83). Det er heller ingen teknikk, eller videreføring av den, uten tradisjon. Med andre ord; uten en tradisjon for videreføring av teknikk, i form av kunnskap om og opplæring i de motoriske handlingene som kreves, vil det heller ikke finnes teknikk (Mauss 1935; i Schlanger 2006:83). Teknikk kan kalles en samhandling av den motoriske handlingen og den kognitive kunnskapen som er blitt tillært.

En teknologisk tradisjon innebærer en mer standardisert tilnærming, et handlingsmønster av teknikker, hvor flere sekvenser i en produksjonssekvens for en redskapstype vil være uniforme og gjenkjennelige. De motoriske handlingene i hvert ledd av en produksjon vil kunne resultere i ulike diagnostiske kjennetegn i det arkeologiske materialet (Apel 2008:95), som vi ved ulike metoder kan plassere i en rekkefølge av produksjonssekvenser (Pelegrin 2015:262).

Denne kronologiske rekkefølgen av produksjonssekvenser er det vi kan kalle rammeverket for *chaine opératoire*. Med produksjonssekvens menes den teknologiske produksjonsprosessen til en gjenstand, fra anskaffelse av råstoff til ferdig produkt. En slik produksjonssekvens deles inn i fire ulike ledd; 1. Råstoffstrategi, 2. Produksjon, 3. Bruk og 4. Kassering/resirkulering (Eigeland 2015:29). Ved å isolere og gjenkjenne hvert steg hver for seg kan vi forsøke å forstå både de sosiale og materielle betydningene av hvert ledd (Wolfe 2013:39). For de motoriske handlingene og tankemønstrene som vi kan se og gjenkjenne i de isolerte stegene, er produkter av en teknologisk tradisjon hvor hvert ledd i produksjonen skal gjennomføres på en viss måte.

Den teknologiske tradisjonen som da består av et gjenkjennelig handlingsmønster for produksjon av en gitt gjenstand, vil kunne være forskjellig mellom ulike grupper og kulturer, grunnet ulike tradisjoner (Apel 2008:95). To ulike grupper kan produsere og bruke et tilsynelatende likt redskap, men produksjonsprosessen for den samme gjenstanden er ulik fra den ene gruppen til den andre. Det er dette som indikerer teknologisk tradisjon, og differensierer de to gruppene som adskilte sosiale grupper med ulike tradisjoner og måter man skal gjøre ting på (Pelegrin 1990).

Gjennom ulike metoder innenfor *chaine opératoire* kan arkeologer nå se felles verdier og sosiale holdninger om hva som er den rette måten å lage og nyttiggjøre seg av den materielle verden. Tradisjon og effektivitet er to nøkkelord i denne sammenhengen. Teknologier blir tradisjoner med lang levetid fordi de ble ansett for å være passende, og var dermed meningsfulle og sosialt viktige, ikke bare fornuftige og praktiske (Dobres 2010:107, Apel mfl. 2018:17).

I *chaine opératoire* og denne oppgaven vil særlig *attributtanalyse* og *sammenføyningsstudier* være relevant, da disse metodene har hatt en stor rolle i oppbyggingen av kunnskapen vi har nå i dag om littisk teknologi. Attributtanalyse er en undersøkelse av teknologiske kjennetegn som kan måles og observeres i materialet (Scerri mfl. 2015:670). Dette vil for eksempel være formen av plattformen på et avslag, størrelse og tykkelse av plattform og slagbule, det vil også kunne være snakk om *hengselavslag* som er typisk resultat for nye og uerfarne knakkere. For denne oppgaven vil jeg spesifikt se etter avslag med spesifikke attributter på den dorsale siden, i produksjonsavfallet fra økseproduksjon. Sammenføyningsstudier (kjent som refitting på engelsk) er en metode spesielt knyttet til forskning av littisk teknologi. Det er en undersøkelse av en produksjonssekvens hvor man ved å systematisk pusle sammen produksjonsavfall, kan se og gjenkjenne de ulike valgene knakkeren har tatt, men også hvilke teknikker og tradisjon hen har forholdt seg til. Eventuelle manglende puslespillbiter vil også gi innsikt i hva som er produsert, men også hvorvidt en eller flere gjenstander har blitt brakt ut av lokaliteten (Skar & Coulson 1986:100).

Siden denne oppgavens mål er å undersøke det første trinnet av en produksjonssekvens, vil det videre redegjøres for hvordan de ulike råstoffstrategiene kan observeres ved ulike attributter i det arkeologiske gjenstandsmaterialet.

### 3.1.1 Trinn 1: Råstoffstrategi – anskaffelse av råmateriale

I en produksjonsprosess starter man med anskaffelsen av selve råstoffet som skal bearbeides videre til å bli en bestemt gjenstand. Råstoffet er grunnlaget for produksjonen, og råmaterialet og hvordan man anskaffer det er viktig for å tilrettelegge for en videre vellykket produksjon.



Anskaffelsen av råstoff kan deles inn i to hovedkategorier; *direkte* og *indirekte strategi*. Direkte strategi består av ulike metoder hvor knakkeren, eller samfunnet, er i direkte kontakt med råstoffets opprinnelse og innhenter råstoffet selv. Dette kan være ved bruddvirksomhet, hvor en bryter blokker ut av berg og/eller flyttblokker, men også sanking av moreneknoller vil være en direkte strategi (Nyland 2016:83). Indirekte strategi indikerer at en ikke har hatt direkte kontakt med råstoffkilden. Man har måttet anskaffe råstoffet, eller gjenstander, gjennom andre grupper. Dette kan være i ulike former av byttehandel (Nyland 2016:17).

For å kunne tolke øksematerialet og undersøke råstoffstrategier ved hjelp av chaîne opératoire må vi først avklare hva som kjennetegner de ulike strategiene. Jeg vil nå redegjøre for kjennetegn ved de ulike variantene av direkte råstoffstrategi, samt indirekte råstoffstrategi.

### 3.1.2 Bruddvirksomhet

Bruddsted i fjell (ved bruddvirksomhet) blir av Nyland definert som:

«En blottlagt steinformasjon ... som har gjenkjennelige spor etter å ha intensjonelt blitt nyttiggjort med anskaffelse av littisk råmateriale som formål, for å produsere forskjellige redskapstyper eller våpen.» (2016:22, egen oversettelse fra engelsk).

Nyland har identifisert fire ulike bruddteknikker; 1. naturlig løsning av stein, 2. løsning/brytning av blokker ved hjelp av kiler og hammer, 3. løsning/brytning ved hamring med knakkesteiner, 4. løsning/brytning ved varmpåvirkning/ildsetting. De ulike variantene av bruddteknikker vil etterlate forskjellige materielle spor ved bruddet. Disse sporene vil kunne være resultat av innledende reduksjoner av blokker, hvilket vises som avslag, påbegynte emner eller andre redskaper. Det vil også kunne være fysiske spor i det blottlagte bergpartiet, som knusemerker i berget, irregulære overflater etter uttak av blokker, oppsprukket stein etter varmpåvirkning med mer (Nyland 2016:84-85).

Å vite hvordan bruddvirksomhet kan foregå er viktig for å kunne gjenkjenne indikasjoner på denne virksomheten også utenfor selve bruddstedet. Som nevnt ovenfor kjennetegnes bruddvirksomhet ved løsning av blokker fra fast fjell ved ulike bruddteknikker. Disse blokkene kan spores i det arkeologiske gjenstandsmaterialet ved å se etter enkelte attributter på den dorsale siden av avslag. Et primæravslag (se kap. 4.4 for definisjon) av en slik blokk vil ha en

flat dorsal side, og mangle negativer etter tidligere avslag. Under innledende reduksjon av råmateriale vil avslagene også være større. Ved funn av slike typer primære avslag vil en kunne anta at den innledende reduksjonen har foregått fra blokker som er brutt enten fra fjell eller flyttblokker.

### 3.1.3 Sanking

Sanking av råmateriale kan foregå ved morener, elveleier og strender, og har vært en etablert praksis for innsamling av blant annet strandflint (Nyland 2016:233, flere kilder). Siden denne metoden etterlater få spor etter seg ved innsamlingsstedet, og vil være vanskelig å oppdage, må man se etter fysiske attributter i gjenstandsmaterialet ved boplassene. I motsetning til blokker som gir flate, dorsale sider på sine primæravslag, så vil man se etter avrundede og vannrullede overflater på den dorsale siden (Eigeland 2015:54, Nyland 2016:234).

### 3.1.4 Indirekte strategi

Indirekte råstoffstrategi indikerer at man har et system for ervervelse av gjenstander, enten som råemner eller ferdig produkt, via andres direkte strategi. Det vil si at man har mottatt gjenstanden via en form for byttehandel. Dette vil være aktuelt for tilfeller hvor en gruppe selv ikke har direkte tilgang til råstoffkilden, enten grunnet stor avstand eller at råstoffkilden kontrolleres av andre (Bergsvik & Olsen 2003:395, Renfrew & Bahn 2012:364-365).

Det kan være utfordrende å spore byttehandel direkte i gjenstandsmaterialet. Som nevnt vil råstoff og redskaper tilhørende en kjent råstoffkilde fra langt unna, kunne tolkes som mulig indikator av byttehandel. Steder hvor en har produksjon av stor skala, men få ferdige gjenstander kan også indikere en form for spesialisert strategi hvor redskapene eller råemnene blir distribuert videre i en form for byttehandel (se kap. 5.2.5).

## **3.2 Referansesamling for steinalderteknologi ved Kulturhistorisk Museum**

Referansesamlingen for steinalderteknologi ved KHM inneholder reproduksjoner og eksperimenter som demonstrerer ulike metoder og teknikker fra de forskjellige periodene i steinalderen. Formålet med referansesamlingen i denne oppgaven er å bruke eksperimenter

med problemstillinger knyttet til økseproduksjon, for å blant annet redegjøre for hvordan de ulike teknologiske attributtene kan observeres i gjenstandsmaterialet. I materialdelen vil de ulike øksetypene og produksjonsavfallet forklares nærmere ved hjelp av observasjoner fra referansesamlingen. Fordelen med bruk av slike eksperimenter som referanse er at en kan observere hele produksjonsprosessen, fra råemne til ferdig redskap.

Resultatene fra eksperimentene er også viktige i analysedelen. På bakgrunn av gjennomsnittlig mengde bergartsavfall per. bergartsøks vil det bli anslått en forventet mengde bergartsavfall ved lokalitetene. Dette illustrerer hvordan vi, på bakgrunn av eksperimenter, kan vurdere hvorvidt det innsamlede materialet samsvarer med en anslått mengde. Både avvik og samsvar vil belyse aktivitetene som har foregått på lokaliteten og hvordan de har vært organisert.

Det vil bli henvist til ulike eksperimenter med egne L-nummer i referansesamlingen. Disse eksperimentene består ofte av flere bokser som inneholder ulike stadier av produksjonen. I tilfeller hvor jeg henviser til en spesifikk boks fra et eksperiment, vil det da bli referert til boks x:x, L-xxxx.

### **3.3 Komparativ analyse**

Komparativ analyse er en metode for sammenligning av materiale. Uten sammenligning og diskusjon av materialets betydning i et større perspektiv har materialet lite for seg. En komparativ analyse kan være en *caseorientert* eller *variabelorientert*-studie, hvor et antall variabler innenfor et antall saker definerer hvilken type studie en gjør (Smith & Peregrine 2012:7). En caseorientert studie vil ta for seg mange variabler fra noen få caser, mens en variabelorientert studie tar for seg veldig få variabler i et større antall caser. I denne oppgaven vil jeg gjøre to variabelorienterte studier. Variabelen som skal undersøkes vil være økser og primæravslag mens antall lokaliteter varierer. Siden det også undersøkes hvorvidt variablene endres over tid, må casene være datert over et spekter av tid innenfor en gitt tidsramme (Smith & Peregrine 2012:4).

Første del av analysen vil ta for seg økser og produksjonsavfall ved fem lokaliteter i Langangsfjorden, hvor lokalitetene blir analysert hver for seg. Er det tegn på kontinuitet i en lokal tradisjon, og hvis den endres, når endres den? Den andre delen kommer til å ta for seg

de samme variablene, økser og produksjonsavfall, fra 22 lokaliteter fra sør-østlige kyst-Norge som er datert innenfor MM2 og SM1. Grunnet et større antall lokaliteter vil analysen kun bli satt opp som en oversikt over funnsammensetningen av økser og produksjonsavfall. Dette gjøres for å undersøke sammensetningen av øksetyper og økseproduksjon ved lokalitetene.

Formålet er å sammenligne det lokale med regionale. Kan lokalitetene ved Langangsfjorden gjennom en komparativ analyse med øvrige lokaliteter i det sørøstlige kyst-Norge vise til kontinuitet eller brudd kun lokalt, eller vise til en generell tendens over et større område?

Det er i sammenligningen med andre lokaliteter at likheter og ulikheter kan gi en lokalitet «sin plass». Gjenstandsmaterialet fra en lokalitet gir lite informasjon i seg selv dersom det ikke kan sees i sammenheng med gjenstandsmaterialet fra andre lokaliteter.

#### **4 Materiale - økser som ledeartefakter**

Materialet som skal undersøkes i denne studien er økser og produksjonsavfallet fra fremstillingen av disse. Økser er en del av gjenstandsmaterialet som er tydelige kjennetegn ved perioder og teknologiske tradisjoner, og er det vi kan kalle for ledeartefakter i de to periodene som utgjør tidsrammene for denne studien. Som nevnt så er det foreslått å dele mellommesolitikum og senmesolitikum inn i fire perioder hvor slike ledeartefakter er definerende for periodene (se kap. 2.1). MM2 og SM1 strekker seg over en periode som tidligere ble ansett for å være sen mellommesolitikum og tidlig senmesolitikum. Øksene er typiske i gjenstandsinventaret ved basisboplasser i sine respektive perioder, og tydelig adskilt fra hverandre (Reitan 2016, Solheim mfl. 2020).

I dette kapittelet vil de ulike to øksetypene, trinnøks og nøstvetøks, og kjennetegn ved produksjonsavfallet bli presentert. Dette er for å tydeliggjøre de ulike fremgangsmåtene for fremstilling av øksetypene, og hvordan denne ulikheten er resultat av to adskilte teknologiske tradisjoner. I tillegg vil en undervariant av trinnøksten undersøkes nærmere, da det ved Blåfjell 4 ble funnet et uventet stort antall av nettopp denne typen. Den har kjennetegn fra både trinnøksten og nøstvetøksten, men hva meg er kjent har den ikke blitt undersøkt nærmere utenfor rammene av å kun være en undervariant.

Økser er en del av gjenstandsmaterialet som henviser til sterke teknologiske tradisjoner. Som nevnt ovenfor er de å anse for å være ledeartefakter innenfor de ulike periodene av mesolitikum. Eymundsson mfl. (2018) har tatt for seg endringer i øksematerialet i sør-østlige Norge i perioden frem til 6000 f.Kr. De kom frem til at man kan dele øksematerialet inn i tre ulike perioder med tydelige teknologiske tradisjoner (2018:210). Den siste perioden de tar for seg, ca. 7300 – 6000 f.Kr, er MM2 og den første av to perioder i denne studien. Trinnøksten er en tydelig ledeartefakt i gjenstandsmaterialet fra ca. 7300 f.Kr. til 5600 f.Kr, da nøstvetøksten blir enerådende øksetype frem til ca. 4500 f.Kr. (Glørstad 2010, Reitan 2016, Solheim mfl. 2020).

Bruksområdene til øksene antas å være knyttet til tyngre arbeid som bearbeiding av trematerialer (Eymundsson mfl. 2018:206), og da særlig med tanke på utforming av stokkebåter (Jaksland 2005:87-88). Disse tolkningene baserer seg på spredningen av øksetypene langs kysten av Norge og vestlige Sverige, da samfunnet var svært knyttet til kysten og vannveier virker å være foretrukket (Mansrud 2014:72).

#### 4.1 Produksjonsavfall

Ved tilvirkning av de ulike øksetypene nevnt over, etterlates det rester. Avhengig av ulike teknikker og redskaper vil man kunne observere forskjellige attributter som er karakteristiske for de ulike metodene. I littisk teknologi kategoriseres avslag som gjenstander som spalter fra en kjerne når man slår til kjernen med en knakkestein (Helskog mfl. 1976:12). På fagspråket kalles utsiden av dette avslaget den *dorsale* siden, mens innsiden kalles den *ventrale*. I denne studien er det særlig den dorsale siden fra den



Figur 4:1 Bergartsavfall fra Gunnarsrød 10. De røde sirklene er plassert av forfatter, de markerer naturlige overflater og tydelige plattformer. (Reitan og Fossum 2014:25, fig 2.6.) Foto: Ellen Holte/KHM. CC BY-NC 4.0

innledende reduksjonen som er aktuell, disse avslagene kalles *primæravslag*. Primæravslag er de primære avspaltningene av råstoffet, og avhengig av emnet det tas utgangspunkt i vil slike primæravslag ha ulike attributter ved den dorsale siden (se kap. 3.1).

Per Falkenström har gjort en studie av blant annet produksjonsavfall fra nøstvetøkser. Han skiller mellom det han kaller for *standardisert* og *spesialisert* produksjon (2011:144). Standardisert produksjon foreslås å vises ved morfologisk likhet, det vil si at attributter ved både avfall og redskaper viser til samme teknologiske utførelse (– teknologisk tradisjon), som deles av en gruppe mennesker med samme verdier (Falkenström 2011:144). Dette er i tråd med Mauss sine bemerkninger om teknikk som en del av tradisjon (se kap. 3.1). Spesialisering vil for eksempel kunne vises ved at de ulike produksjonsstadiene er adskilte, men også nivået på den teknologiske utførelsen vil etterlate attributter som kan gjenkjennes (Falkenström 2011:144).

Innledende reduksjon har som formål å raskt redusere emner, og avslagene er gjerne større. Ved å undersøke produksjonsavfall gjenkjenner Falkenström to ulike teknikker: «behind the

edge» og «on the edge» teknikk, hvorav «behind the edge» raskt reduserer emnet og produserer større avslag ved at slaget treffer «bak» kanten av plattformen. «On the edge» teknikk produserte mindre avslag og har mindre plattformrester da slaget har truffet nærmere kanten av plattformen (Falkenström 2011:148).

I en reduksjonssekvens ender man opp med en del avfall. På bakgrunn av eksperiment L-1618 – L-1620 kan man anslå at det omtrentlig produseres 150 avslag per bergartsøks. Ved å ta et gjennomsnitt av antall primæravslag fra de vellykkede eksperimentene fra L-1600 – L-1609, kan man anslå ca. 35 primæravslag per bergartsøks (dette avhenger i stor grad av emnets størrelse ved start av reduksjonen).

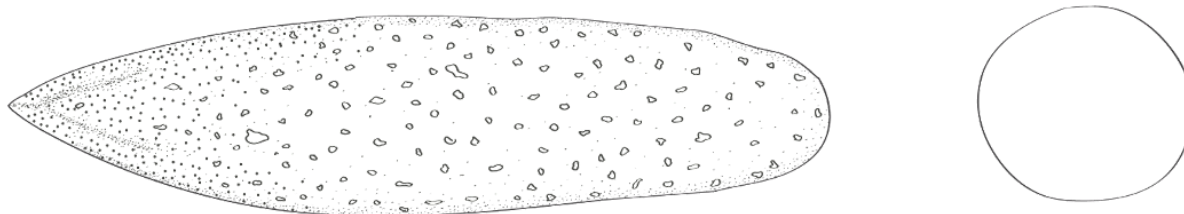


Figur 4:2 Sammenføring av produksjonsavfall ved Stavengåsen R121, C38236. Legg merke til plattformene. Foto: Ove Holst. CC BY-SA 4.0

Produksjonsavfallet er en stor potensiell kilde til informasjon om teknikk, teknologi og kvalitet i utførelsen. Gjennom blant annet attributtanalyser og sammenføringsstudier får vi en bedre forståelse av hva som har foregått og hvorfor. Figur 4:2 viser en sammenføring av produksjonsavfall fra Stavengåsen R121. Her har avslagene blitt puslet sammen slik at de danner den ytre formen av et råemne. Selve redskapet, en nøstvetøks, er tatt med videre. Vi vet det er en nøstvetøks som er produsert da negativet av emnet danner et triangulært tverrsnitt, lik nøstvetøksten.

## 4.2 Trinnøks

Trinnøkser kjennetegnes ved de karakteristiske ovale til trinne tverrsnittet, butt nakke, prikkhugget kropp og slipt egg. Det finnes også eksempler hvor større deler av økse kroppen er slipt.



Figur 4:3 Sidesnitt og tverrsnitt av prikkhugget trinnøks. Illustrasjon: Julie Ulrikke Nymo Øynebråten

I 2016 ble det ved Stenaldersenter i Ertebølle gjennomført flere eksperimenter av Carine S. Rosenvinge på emnetilvirking av trinnøkser, hvor ett av de viktigere formålene med forsøket var å skaffe et «... diagnostisk og representativt avfallsmateriale til bruk ved statistisk sammenligning med et arkeologisk økse materiale.» (L-1600–1609).

I alt ble det produsert 10 emner til trinnøks, i hovedsak av grønnstein samlet inn ved Ertebølle, men også indisk diabas. Råemnene samlet inn ved Ertebølle er strandrullet bergart, sannsynlig grønnstein. Knakkeren valgte selv ut råemnene til eksperimentene, og så spesielt etter emner med flate overflater med skrå vinkler under 90°. Knakkeren unngikk emner med avrundede hjørner da disse var vanskeligere å bearbeide (boks 1:3, L-1600). Råemnene av indisk diabas er derimot bestilte blokker og allerede bearbeidet til omtrentlig samme størrelse og tykkelse, med flate overflater og «gode» vinkler. De to ulike bergartene brukt i eksperimentet kan sies å ha to ulike råstoffstrategier, hvorav den ene er direkte ved innsamling av strandrullet bergart. Den andre indirekte ved tilegnelse av ferdige blokker.

Fremgangsmåten til knakkeren startet med innledende reduksjon av de ulike blokkene med direkte, «behind the edge» teknikk. Denne direkte teknikken fører til gjenkjennelige store avslag fordi en ønsker å raskt redusere størrelsen på råemnet (boks 1:4, L-1601). Råemnene av strandrullet bergart (L-1601–1606, L-1609) har flere tydelig primære avslag med den dorsale siden helt dekket av cortex/ naturlig overflate. Kurven på den dorsale siden er svakt avrundet. Siden råemnene av indisk diabas var ferdig formede blokker viste de dermed ikke primæravslag med cortex/ naturlige overflater (L-1600, L-1607, L-1608). Trinnøkser får sitt



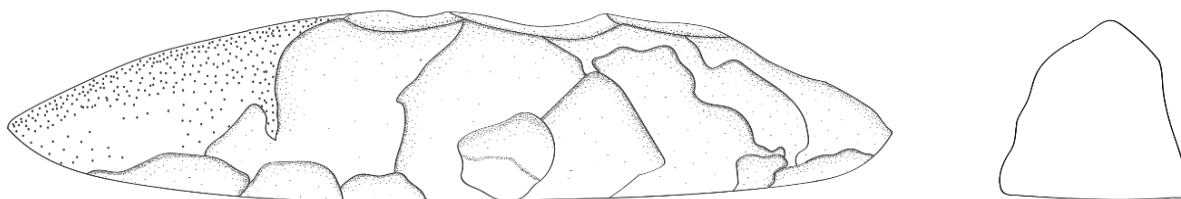
karakteristiske tverrsnitt ved at emnet etter innledende reduksjon blir formet fra både oversiden og undersiden. Emnet blir altså snudd under tilhuggingen, og slagene plasseres nærmere kanten, «on the edge» teknikk. Tosidig teknikk produserer det vi kaller for vingeformede avslag, hvor negativet etter et avslag blir brukt som plattform for et nytt avslag når emnet snus. Vinkelen fra plattformen er grunnet den tosidige teknikken også lavere enn ved vinkelen på avslagene fra nøstvetøksen (se under).

Trinnøkser er dokumentert i Oslofjordområdet fra ca. 7800 f.Kr, men man ser en økning i antall og produksjon fra ca. 7300 f.Kr. (Eymundsson mfl. 2018:216-218). Både råstoffet som brukes, lokalt tilgjengelig vulkansk råmateriale, og produksjonsteknikk blir standardisert. Det økte antallet og standardiseringen mener Eymundsson mfl. burde sees i forbindelse med redskapets bruksområde, og knytter det til båtproduksjon og kysttilhørighet (2018:222).

### 4.3 Nøstvetøks

Nøstvetøksen har fått sitt navn fra de kjente lokalitetene ved Nøstvet, hvor det allerede i 1879 begynte å komme inn løsfunn fra husmannsplassen Sjøskogen, og frem til 1913 ble det levert inn over 300 økser av bergart fra Nøstvet (Jaksland 2005:4-5). Øksetypen har vært en ledende gjenstand for forskning, og særlig som en ledeartefakt for det som ble kalt *Nøstvetkulturen*.

Teknikken ved tilvirkningen av denne typen har lenge vært anerkjent for å ha foregått ved slag fra en flat plattform (se f.eks. Brøgger 1905:8-9). Senere studier av produksjonsavfall har vist blant annet ved sammenføring (se Figur 4:2) at dette i stor grad stemmer. Gjentatt redusering fra én plattform har gitt den det karakteristiske triangulære tverrsnittet. Nakken kan være både spiss og butt, mens eggen er tverr og slipt. Det er også kun eggen som slipes på nøstvetøksene.



Figur 4:4 Sidesnitt og tverrsnitt av nøstvetøks. Illustrasjon: Julie Ulrikke Nymo Øynebråten

I 2004 gjennomførte Lotte Eigeland flere eksperimenter ved Lejre Forsøgscenter med problemstillinger tilknyttet produksjon av nøstvetøkser, hvor hensikten var å dokumentere

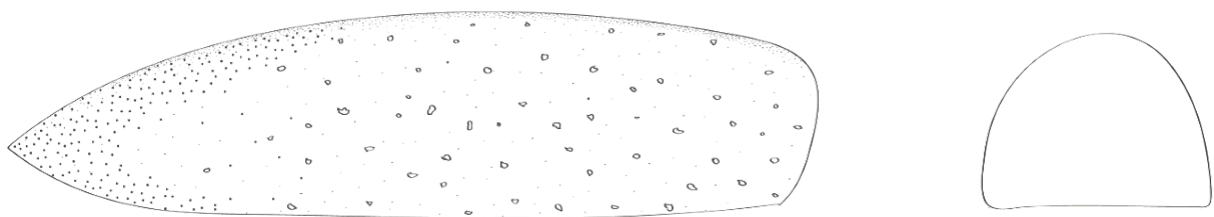
reduksjonsmetode og tekniske kjennetegn (L-1618 – 1620, Eigeland 2005). Eigeland samlet inn emner av basalt, diabas og hornfels til forsøket, blant annet for å teste om noen råstoffer egnet seg bedre enn andre for denne reduksjonsmetoden. Det ble aktivt søkt etter blokker for emner av disse bergartene i tilknytning til fast fjell (Eigeland 2015:54), dette fordi man visste at sannsynligheten for å finne brukbare blokker til emner ved slike steder er større.

Det er flere typiske kjennetegn ved produksjonsavfallet av nøstvetøksene. Grunnet en teknikk hvor man i hovedsak reduserer et emne fra én plattform får avslagene både en tydelig og flat plattformrest, men også vinkelen på avslaget fra plattformen er i stor grad mellom 60° og 80° (Eigeland og Fossum 2014:48).

Nøstvetøksen er av flere forskere knyttet til produksjon av stokkebåter. Som nevnt tidligere baseres dette på spredningsmønsteret av øksene og den sterke tilknytningen til vann, men også sammenheng med en økning av pollen fra lindetrær i perioden kan bygge opp under denne tolkningen (Glørstad 2011:31, Wieckowska-Lüth mfl. 2018:848). Lind er enklere å forme, og vanlig materiale for stokkebåter (Glørstad 2011:31).

#### 4.4 D-formet trinnøks

Trinnøksen med flat underside er en undervariant av den klassiske trinnøksen. Den har ikke tidligere blitt skilt ut som en egen type grunnet den prikkhuggede oversiden. I denne oppgaven vil den derimot bli undersøkt nærmere som en mulig *egen* type. I sammenligning med den tradisjonelle trinnøksen og nøstvetøksen er denne typen undersøkt i langt mindre grad.



Figur 4:5 Sidesnitt og tverrsnitt av D-formet trinnøks. Illustrasjon: Julie Ulrikke Nymo Øynebråten

Selve produksjonsprosessen er, så vidt meg kjent, ikke forsket på i form av sammenføyning eller eksperimenter med hensikt til kartlegging av produksjonsprosess og fysiske attributter ved produksjonsavfallet. Med bakgrunn i forskningen som er gjort på trinnøksen og

nøstvetøksen mener jeg allikevel at vi kan foreta et kvalifisert resonnement på hvordan denne typens produksjonsprosess ville vært.

I likhet med nøstvetøksen har den en plan underside, en plattform, som er enten slipt, prikkhugget eller naturlig flate. Dette viser til en «ensidig» slagteknikk, hvor man konsekvent i det første reduksjonsstadiet har slått avslag fra denne undersiden. Videre har man prikkhugget oversiden for å fjerne rygger og andre ujevnheter, hvilket har gitt den det karakteristiske D-formede tverrsnittet. Enkelte har foreslått denne øksetypen som en overgangsfase mellom trinnøksen og nøstvetøksen (Glørstad 2004:22), da den ser ut til å bli fremstilt ved en kombinasjon av de to ulike teknologiske tradisjonene – men den er også å finne ved eldre lokaliteter (se kap. 5.2.1 og 5.2.2), hvilket motstrider en slik tolkning.

Til tross for at denne undervarianten av trinnøksen er mindre undersøkt er den funnet ved flere lokaliteter. Ved lokaliteten Frebergsvik som ble undersøkt på 60-tallet ble det funnet flere av denne varianten, samt både nøstvetøkser og trinnøkser (Mikkelsen 1975b:64-69).

## 5 Analyse

### 5.1 Utvalg av lokaliteter

Langangsfjorden er en liten fjord som ligger i Porsgrunn Kommune i Vestfold og Telemark fylke. Langangen og Langangsfjorden har grunnet større byggeprosjekter av både jernbane og motorvei blitt et særlig spennende landskap for steinalderarkeologer da det har blitt gravd flere lokaliteter med et bredt tidsspenn, samtidig som det har blitt registrert flere som enda ikke har blitt berørt av byggeprosjekter.

Lokalitetene for oppgaven har blitt valgt ut på bakgrunn av følgende kriterier;

1. De må dateres innenfor et spesifikt tidsrom.
2. Kystnær beliggenhet med typologisk representativt materiale, enten av lengre opphold eller spesialisert produksjon/ ha større prosentandel bergart enn flint.
3. Metoden for feltundersøkelse må være konvensjonell steinaldergraving.
4. Lokalitetene må i stor grad være enfasede for å unngå mulige feilkilder grunnet senere aktiviteter.

Tidsrammens bakre grense har blitt satt til 7000 f.Kr. Grensen begrunnes i et økt omfang av både trinnøkser og produksjonsavfall etter disse på boplasser fra 7300 f.Kr (Eymundsson mfl. 2018:218-219), men særlig etter 7000 f.Kr. ved inngangen til MM2 (Reitan 2016:39). Den fremre grensen settes ved slutten av SM1, ca. 4500 f.Kr. Etter dette er det en markant nedgang i antall bergartsøkser på boplassene, og nøstvetøksen forsvinner fra gjenstandsmaterialet (Mikkelsen 1975, Glørstad 2004, Reitan 2016).

### 5.2 Analyse 1: Langangsfjorden og tilgrensende områder

I Langangsfjorden er det fire lokaliteter som passer med kriteriene. Langangen Vestgård 1 (ca. 7100-6500 f.Kr.), Gunnarsrød 6 (ca. 6500-6100 f.Kr.), Gunnarsrød 10 (ca. 5800-5500 f.Kr.) og Blåfjell 4 (ca. 6100-5400 f.Kr.). Blåfjell 4, som var utgangspunktet for studien, er den eneste lokaliteten som er flerfaset, med klare trekk fra både MM2 og SM1. For å kunne kontekstualisere oppholdet fra SM1 ved Blåfjell 4 har jeg valgt å også ta med Vallermyrene 4 (ca. 5500-4850 f.Kr.). Vallermyrene 4 ligger i Porsgrunnsområdet, og dermed også utenfor Langangsfjorden, men tatt forhistoriske havnivåer i betraktning, ligger lokaliteten likevel i betydelig nærhet til de øvrige lokalitetene. Mangelen på flere større lokaliteter fra SM1 i

Langangsfjorden gjør at undersøkelsesområdet må utvides noe for å få et større tidsspenn på materialet.

### 5.2.1 Langangen Vestgård 1 (ca. 7100-6500 f.Kr.)

Langangen Vestgård 1 er den av lokalitetene som ligger lengst inne i Langangsfjorden. Den er en del av det større Vestfoldbaneprosjektet, og ble undersøkt i 2010 og 2011. Lokaliteten ligger på en vestvendt terrasse 47-49 moh., og både strandlinjedatering og C14-resultater plasserer lokaliteten i MM2 (Melvold og Eigeland 2014:239, 272).

#### **Bergartsmaterialet**

Kategori	Antall
Økser, inkludert emner og fragmenter	42
Avslag	1211
Fragment	1506
Splint	352

Tabell 5:1 Oversikt bergartsmateriale ved Langangen Vestgård 1

Av 15 515 littiske artefakter er 3136 av bergart, hvilket tilsvarer 20 prosent. Det ble funnet totalt 42 økser under utgravningen, dette inkluderer fragmenter og ufullstendige emner. 10 av disse ble klassifisert som klassiske trinnøkser med rundt/ovalt tverrsnitt og prikkhugget kropp på ulike «livsstadier». Det ble også samlet inn 3069 avslag, fragment og splint i bergart fra økseproduksjon.

Øksene, øksefragmentene og produksjonsavfallet består i hovedsak av én type bergart som beskrives som en «... finkornet, mørk, gråblå vulkansk bergart, sannsynligvis diabas ...», men det var også innslag av en «... lysere bergart som minner om kvartsittisk sandstein ...» (Melvold og Eigeland 2014:252). Basert på et gjennomsnitt på 150 avslag og fragmenter per øks, kan man anslå av produksjonsavfallet at det har blitt produsert 18-20 økser på lokaliteten. Det er derimot ikke observert avslag med naturlig overflate på lokaliteten, hvilket tilsier at emnene har gått gjennom den første reduksjonsfasen før de har blitt tatt med til lokaliteten. Det er dermed vanskelig å skulle anslå hvorvidt emnene kommer fra fast fjell eller moreneknoller ifølge Melvold og Eigeland (2014:254).

I tillegg til produksjonsavfallet ble det funnet fem ufullstendige emner, hvorav én av de var en flat diskosformet moreneknoll. Her er innledende reduksjon ved tosidig slagteknikk startet, men forkastet på grunn av feilslag tidlig i prosessen (Melvold og Eigeland 2014:252-253). Det andre interessante emnet er beskrevet med en flat underside og prikkhugget, hvelvet overside. Emnet er kassert, tolket til å ikke oppfylle kriteriene for trinnøkser ved boplassen. Dette emnet virker å være en D-formet undervariant av den klassiske trinnøkser (se kap. 4.3).

### 5.2.2 Gunnarsrød 6 (ca. 6500-6100 f.Kr)

Gunnarsrød 6 er en lokalitet som strekker seg over to adskilte flater på 45-47 moh., kalt Gunnarsrød 6a og 6b. Denne lokaliteten var også en del av det større Vestfoldbaneprosjektet, og ble undersøkt i 2011. Lokaliteten har blitt datert til sen-mellommegolitikum/ tidlig senmesolitikum på bakgrunn av strandlinjedatering og typologi, da C14-resultatene gav yngre dateringer enn hva materialet og strandlinjen indikerer (Carrasco mfl. 2014:277).

#### **Bergartsmaterialet**

Kategori	Antall
Økser, inkludert fragmenter av økser	22
Avslag	1229
Fragment	2414
Splint	501

Tabell 5:2 Oversikt bergartsmateriale ved Gunnarsrød 6

Av 11 755 littiske gjenstander er 4226 av bergart, hvilket tilsvarer 35,9 prosent. Til sammen på begge flatene ble det funnet 22 økser og fragmenter av økser, samt 4144 avslag, fragmenter og splint i bergart fra økseproduksjon.

Med utgangspunkt i 150 avslag og fragmenter per reduksjonsprosess kan man anslå at det har blitt produsert ca. 24 økser på Gunnarsrød 6. Dessverre står det ikke noe nærmere angående tilstedeværelse av naturlige overflater på produksjonsavfallet, som kan indikere type råstoffstrategi.

Det nevnes ingenting om type bergart for øksene på 6a, på 6b omtales en av øksene til å kun være av en type diabas. Av øksefragmentene er det notert to nakkefragmenter som kan

minne om nøstvetøkser med trekantet tverrsnitt og formet ved avslagsteknologi. De har dog ikke blitt klassifisert som fragmenter av nøstvetøkser. Funnfordelingen av bergart fordeler seg ulikt på de to flatene, hvor 6a har flere økser, har 6b mer produksjonsavfall. Øksene på lokaliteten som er klassifisert har blitt beskrevet som trinnøkser og fragmenter av trinnøkser. Her finner vi også en trinnøks med tydelig D-formet tverrsnitt, hvor den flate undersiden er en naturlig bruddflate og oversiden er høyt hvelvet, samt prikkhugget.

### 5.2.3 Blåfjell 4 (ca. 6100-4700 f.Kr)

Blåfjell 4 er en lokalitet på en østvendt flate, over to platåer, på 45-41 moh. Lokaliteten ble undersøkt i 2020 i forbindelse med E18 Langangen-Lanner prosjektet for utbedring av E18 gjennom Telemark. Strandlinjedatering og en rekke C14-resultater plasserer bruken av lokaliteten til tidsrommet ca. 6100-4700 f.Kr. (Reitan og Øynebråten 2022).

#### **Bergartsmateriale**

Kategori	Antall
Økser, inkludert fragmenter og emner	89
Avslag	2727

Tabell 5:3 Oversikt bergartsmateriale ved Blåfjell 4

Av 9889 littiske gjenstander, er 2873 gjenstander av bergart relatert til økser og økseproduksjon. Dette tilsvarer 29 prosent av det totale funnmaterialet ved Blåfjell 4. Det ble funnet totalt 89 økser inkludert større fragmenter og emner til økser.

Fra andre lokaliteter i Langangsfjorden har produksjonsavfall i bergart blitt katalogisert som avslag, fragmenter og splint. Det ble derimot bestemt for katalogiseringen på Blåfjell 4 at alt produksjonsavfall fra økseproduksjon i hovedsak er avslag. Dette begrunnes i intensjonen bak produksjon med slike øksebergarter. Flint brukes til å fremstille flere typer redskaper, mens øksebergarter i all hovedsak kun brukes til å fremstille én type redskap, økser. Dermed ble det bestemt å katalogisere avslagene som primær- eller sekundæravslag. Her ble det også fulgt en annen definisjon for primæravslag. For å enkelt få en oversikt over avslag med hele og/eller deler av den dorsale siden dekket av naturlig overflate ble det bestemt å kalle disse for primæravslag og øvrig produksjonsavfall for sekundæravslag.

Hovedpoenget med en slik klassifisering var å lettere få oversikt over hvilke deler av produksjonssekvenser vi hadde tilstede på lokaliteten. Bergartsmateriale var å finne spredt over hele lokaliteten, men med en større konsentrasjon på det østlige, lavere liggende platået. Grunnet den store funntettheten av tilsynelatende lik type bergart ble det ansett som svært sannsynlig at man hadde en til flere hele produksjoner tilstede.

Blåfjell 4 skiller seg ut med et stort antall økser tilhørende to ulike teknologiske tradisjoner. Det har ikke blitt gjennomført petrografiske analyser av øksebergartene, men rent visuelt skiller materialet brukt for fremstilling av trinnøksene seg fra nøstvetøksene. De klassiske trinnøksene er i hovedsak av samme bergart, en mørk blågrå diabas. Det ser ut til å være noe større variasjon av råstoff blant D-øksene (se utvidet analyse av Blåfjell 4), allikevel er variasjonen størst blant nøstvetøksene – som det også er færrest av.

Trinnøksene og nøstvetøksene er også adskilt på lokaliteten. Fordelingen av gjenstandsmaterialet og C14-dateringene virker å være resultat av to ulike opphold og to ulike tradisjoner. Dette bekreftes av flintmaterialet, hvor blant annet mengden mikroflekker per flekke er betydelig høyere på den lavereliggende flaten med nøstvetøkser, enn den høyereliggende flaten med trinnøkser (Reitan og Øynebråten 2022). Blåfjell 4 blir dermed delt inn i tre delområder, hvor delområde *a* er det høyereliggende platået og *b* er flaten under en heller. Det lavereliggende platået hvor oppholdet fra SM1 har forholdt seg omtales som delområde *c*.

#### 5.2.3.1 Utvidet analyse Blåfjell 4

Det ble utført en todelt analyse av bergartsavfallet fra de rutene med størst mengde bergart i det funntette området på den østlige terrassen. I den første delen av analysen ble materialet i hver rute ble fordelt i grupper etter største størrelse, fra under 1 cm som største mål til 14cm som største mål (Tabell 5:4).



Rute og lag / avslag	1 cm	2 cm	3 cm	4 cm	5 cm	6 cm	7 cm	8 cm	9 cm	10 cm	13 cm	14 cm	Totalt
706x980y1 / sekundær	2	6	16	5	3	1	1						34
706x980y1 / primær				2	3	1	1			1			8
706x979y1 / sekundær	3	20	22	7		1							53
707x981y1 / sekundær		17	21	13	6	2	2						61
707x981y1 / primær				1			3	1	1		1		7
712x982y1 / sekundær	60	92	37	15	6	3			3				216
711x982y1 / sekundær	37	107	48	24	10		2						228
711x982y2 / sekundær	66	107	44	14	12	4	3	1	1				252
711x983y1 / sekundær	21	43	22	10	10	2	1	1					110
711x984y1 / sekundær	43	128	45	26	6	6	2	2					258
711x984y1 / primær				1	1		2	1					5
712x984y1 / sekundær	30	56	29	5	2	1							123
712x984y1 / primær				1			1				1	1	4
<b>Totalt:</b>	262	576	284	124	59	21	18	6	5	1	2	1	

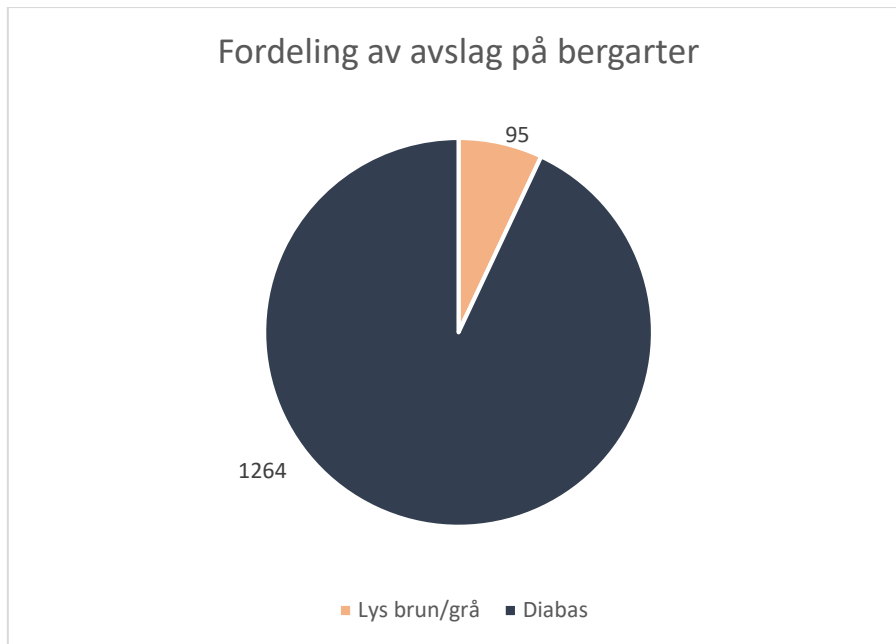
Tabell 5:4 Oversikt over primær- og sekundæravslag fra utvalgte ruter ved Blåfjell 4

I de utvalgte rutene var det totalt 1359 avslag, hvorav kun 24 ble definert som primæravslag med en hel/delvis naturlig overflate på den dorsale siden av avslaget, mens 1335 ble definert som sekundæravslag hvor det ikke var naturlige flater å spore på den dorsale siden. På bakgrunn av antall avslag i de utvalgte rutene kan vi anslå at det har blitt produsert omtrent 9 økser. Siden vi også har flere større avslag med naturlige overflater, har vi antagelig deler av den første innledende formingen av øksene på stedet.

Type	1 cm	2 cm	3 cm	4 cm	5 cm	6 cm	7 cm	8 cm	9 cm	10 cm	13 cm	14 cm	Totalt
Primæravslag				5	4	1	7	2	1	1	2	1	24
Sekundæravslag	262	576	284	119	55	20	11	4	4				1335
<b>Totalt:</b>	262	576	284	124	59	21	18	6	5	1	2	1	1359

Tabell 5:5 Total antall primær- og sekundæravslag fordelt på største størrelse, fra et utvalg av ruter ved Blåfjell 4

Det ble visuelt definert to ulike bergarter, en mørk gråblå diabas og en lysere, brungrå bergart. I de utvalgte rutene for analyse er det klart forskjell i mengden av de to bergartene. Den lyse brungrå bergarten står bare for 95 av avslagene, hvorav 8 er primæravslag. Det ble med andre ord brakt med i alle fall to ulike bergarter til lokaliteten for videre produksjon av økser (Figur 5:1).



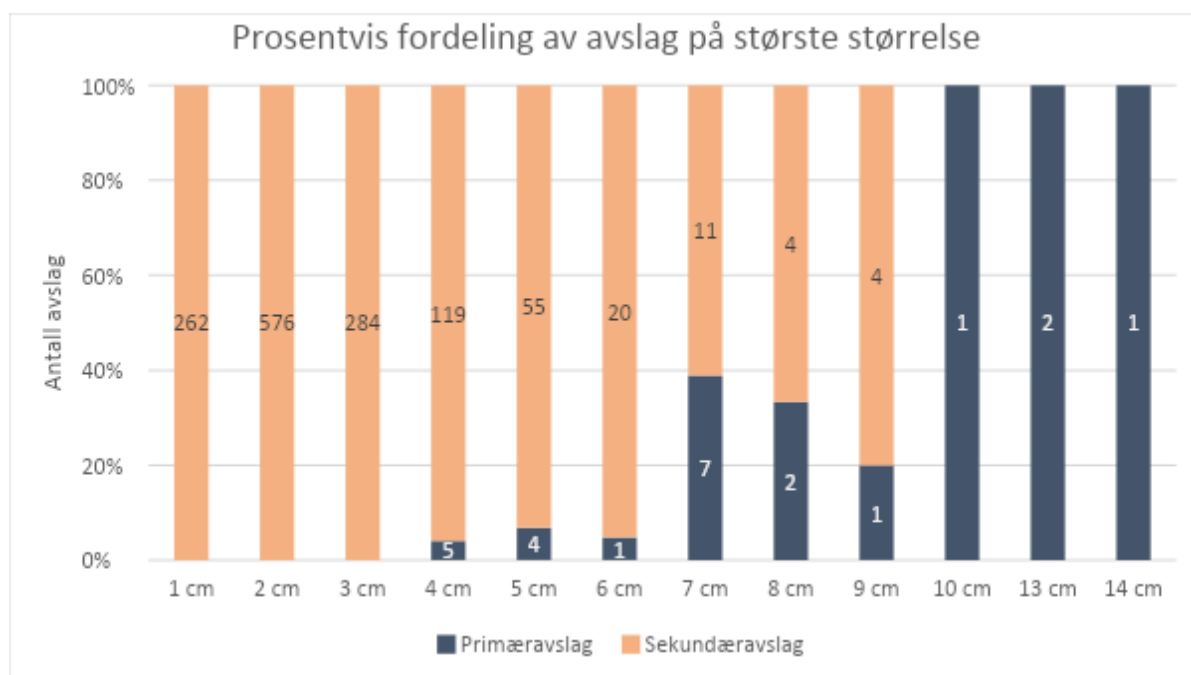
Figur 5:1 Fordeling av avslag på bergarter fra utvalgte ruter ved Blåfjell 4

Det er få primæravslag hvor hele den dorsale siden er naturlig overflate. Det er som regel ett eller flere negativer etter innledende avslag, mulig for å teste råstoffet før det ble tatt med fra kilden. Primæravslagene ved lokaliteten viser heller ikke til veldig avrundede dorsale flater. Uten et forsøk på sammenføring er det vanskelig å avgjøre hvorvidt de primære avslagene stammer fra tilnærmet diskosformede moreneknoller (som sett på Langangen Vestgård 1), eller om det er resultat av utnyttelse av større flyttblokker hvor overflaten har en flatere kurve enn moreneknoller.

Avslagene i analysen strekker seg fra avslag med største størrelse <1 cm til 14 cm. Det er merkbart forskjell i antall avslag fordelt på størrelse, hvilket ytterligere styrker hypotesen om at man her har flere fullstendige produksjonssekvenser, fra innledende forming til den siste finpussen med flere små avslag og splinter. Bergartsmaterialet fra de utvalgte rutene representerer ca. 50% av det totale produksjonsavfallet på lokaliteten. Den store funnmengden på dette begrensede arealet viser til sammenhengende og målrettet produksjon.

Den andre delen av analysen på det utvalgte bergartsmaterialet gikk ut på å anslå hvilken teknologi som var brukt for fremstilling av øksene, og derav hvilken øksetype som hadde blitt produsert. Dette var interessant å undersøke nærmere grunnet råstofftypen i produksjonsavfallet, samt at det var et tydelig avgrenset produksjonsområde på boplassen.

De to bergartene det er produksjonsavfall av er mest lik to av de klassiske trinnøkse på lokaliteten, med rundt tverrsnitt og prikkhugget overflate. Disse øksene er derimot ikke funnet på det østlige plataået, hvor produksjonen har funnet sted. De er funnet på det vestlige, høyereliggende plataået.



Figur 5:2 Prosentvis fordeling av avslag på største størrelse fra utvalgte ruter ved Blåfjell 4

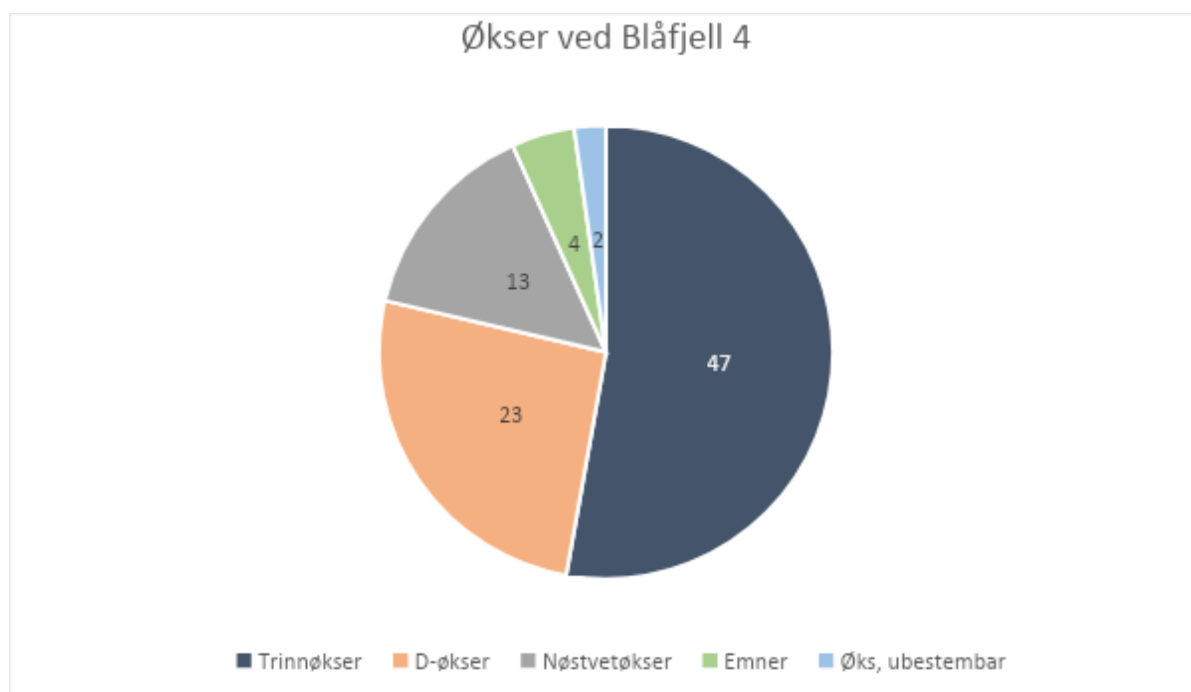
Ulike teknikker og teknologi for produksjon vil gi ulike attributter som en kan identifisere på avslagene (se kap. 4.4). Ved hjelp av den nye referansesamlingen for steinalder ved KHM, kunne man raskt sammenligne produksjonsavfallet fra Blåfjell 4 med eksperimentelt fremstilt produksjonsavfall av økser. Gjennomgangen av produksjonsavfallet viser at det har blitt produsert trinnøkser. Plattformene på avslagene viser til tosidig slagteknikk, og ligner i svært stor grad på avslagene fra trinnøkseproduksjon som er fremstilt eksperimentelt med tosidig og indirekte slag i referansesamlingen (L-1600-1609). Det er altså ikke identifisert produksjon av nøstvetøkser på lokaliteten.

50% av produksjonsavfallet ved Blåfjell 4 er tolket til å være resultat etter produksjon av trinnøkser, og den resterende halvdel av bergartsavfallet ser ut til å i stor grad bestå av samme råstoff og tilsvarende teknologi. Fremdeles er det ikke nok produksjonsavfall til å være etter produksjon av de innsamlede trinnøkse. Med antatt 150 avslag per bergartsøks vil

den totale mengden bergartsavslag tyde på produksjon av nærmere 18 trinnøkser på Blåfjell 4. Dette tilsvarer under halvparten av trinnøkserne som er samlet inn. Øksene ved Blåfjell 4 er dermed i stor grad brakt med ferdige til lokaliteten, spesielt nøstvetøkserne.

#### Økser ved Blåfjell 4

Øksene ved Blåfjell 4 kan også være med på å indikere råstoffstrategi. Jeg vil her skille mellom tre typer økser på lokaliteten, klassiske trinnøkser med rund/ovalt tverrsnitt, trinnøkser med D-formet tverrsnitt og nøstvetøkser. Det ble i tillegg funnet flere flatmeisler med spissovalt tverrsnitt. For denne analysen har jeg valgt å forholde meg kun til hele økser og større fragmenter.



Figur 5:3 Antall økser fordelt på ulike øksetyper ved Blåfjell 4

#### Trinnøkser

Det ble funnet 47 trinnøkser på lokaliteten med rundt eller ovalt tverrsnitt. Tre av de 47 har et tilnærmet helt rundt tverrsnitt, hvorav kun en av disse har en bevart slipt egg. Trinnøkserne forekommer kun på de høyereliggende platåene, og er for det meste av den samme svært mørke gråblå diabasen (B2). Sju av trinnøkserne er av bergart B1 og svært forvitret, det er derfor vanskelig å anslå hvorvidt de er prikkhugget og slipt eller ikke. En av trinnøkserne i mørk

gråblå diabas ble funnet i et dypere lag på delområdet b, hvor man også fikk en datering på et hasselnøttskall til omtrentlig 6000 f.Kr. fra samme lag.

Bergart klassisk trinnøks	Beskrivelse
B1	Forvitret bergart, blågrå
B2	Mørk gråblå diabas
B3	Lys brungrå bergart

Tabell 5:6 Bergarter klassisk trinnøks ved Blåfjell 4

### D-formet trinnøkser

I tillegg til de klassiske trinnøkse med rundt eller ovalt tverrsnitt ble det funnet 23 trinnøkser med flat underside og hvelvet, prikkhugget overside. Dette gir øksene et tilnærmet D-formet tverrsnitt. Her ser vi en større variasjon av typer bergarter som ble anvendt for fremstilling av øksene. På bakgrunn av valgene som ble tatt i fortiden, ble øksene visuelt delt inn i grupper fordelt på 7 ulike bergarter. Her var noen typer var mer forvitrede enn andre og vanskelig å skille fra hverandre, de er derfor lagt inn som én gruppe. De fleste av disse har tydelige naturlige bruddflater som underside/sidekant, men tre-fire har tydelig prikkhuggete undersider.

Bergart D-formet trinnøks	Beskrivelse
B2	Mørk gråblå diabas
B4	Flere ulike forvitrede bergarter

Tabell 5:7 Bergarter D-formet trinnøks ved Blåfjell 4

Denne undertypen av trinnøkser finner vi ved flere lokaliteter, i Langangen er det blant annet ett eksemplar ved Langangen Vestgård 1 og ett ved Gunnarsrød 6. Blåfjell 4 skiller seg dermed i stor grad fra de ovennevnte ved å ha hele 23 D-økser. Det er flere grunner til at denne undervarianten er interessant å se nærmere på.

I kapittel 4.3 går jeg nærmere inn på selve produksjonssekvensen for denne øksetypen og hvordan den kan antas har foregått. Noe av det mest typiske med denne varianten er den flate undersiden som i stor grad virker å være en naturlig bruddflate. Det lar seg vanskelig gjøre å tilrettelegge for en slik flate ved bruk av moreneknoller som råemne (jf. Eigeland 2006:64, 2015:370). Dersom vi antar at råemnet for slike økser må ha flate sider for å få den tiltenkte formen, så er det en naturlig å trekke en konklusjon om at råemnene er samlet inn i tilknytning til fast fjell, enten ved bruddvirksomhet eller som naturlig løsnede blokker.

Et og annet funn av slike økser blant andre trinnøkser kan tyde på opportunistisk utnyttelse av blokker som er funnet under søk. Det store antallet av slike økser på Blåfjell 4 viser derimot at utformingen var målrettet og ønskelig utfall. Det er ikke vurdert hvilken funksjon disse øksene har hatt, det kan være formen er grunnet en annen festemetode i skaft, og de kan ha hatt en annen bruksfunksjon enn trinnøkse – det er en diskusjon som ikke tas opp videre i denne oppgaven. Det som derimot kan sies er at vi også på Blåfjell 4 ser en økt variasjon av råstoff i disse D-økse. Det er fortsatt flere av den samme mørke gråblå diabasen som vi kjenner fra de klassiske trinnøkse, men det er også andre, mer forvitrede bergarter. Dette markerer et skille fra den sterke og tydelige råstofftradisjonen ved de eldre lokalitetene med trinnøkser i Langangsfjorden.

### Nøstvetøkser

Det ble funnet 13 nøstvetøkser, hvorav alle ble funnet på det østlige lavereliggende platået. Her ser vi også en større variasjon i bruken av type bergart. Flere av bergartene er sterkt forvitret, og kun form og tverrsnitt indikerer at det er snakk om nøstvetøkser. Det er vanskelig å si noe om utgangspunktet til nøstvetøkse da det ikke er funnet produksjonsavfall som indikerer nøstvetteknologi eller er av samme bergarter som øksene. De eneste nøstvetøkse hvor man tydelig ser spor av teknologisk tradisjon er de to øksene av metarhyolitt.

Bergart nøstvetøks	Beskrivelse
B5	Forvitret, gråblå
B6	Gråblå, hardere bergart
B7	Gråbrun
B8	Lys gulgrå
B9	Gulgrå, sterkt forvitret
Metarhyolitt (Ignimbritt)	Rødbrun med grå bånd

Tabell 5:8 Bergarter nøstvetøks ved Blåfjell 4

Øksene i metarhyolitt har derimot ikke en naturlig underside som plattform som man har slått fra for å forme øksen til det gjenkjennelige tresidige tverrsnittet. Begge har også blitt slått fra sidekantene for å forme undersiden, dette danner en huggesøm som vi kjenner fra trinnøkse. Den ene har slipt egg, mens den andre kun mangler slipt egg fra å være fullstendig og klar for bruk. Det ble ikke funnet avslag av metarhyolitt på lokaliteten, og man kan dermed anta at den ene kan ha vært bragt med til boplassen som ferdig øks og den andre som et ferdig emne.

## Emner

Det ble funnet fire emner til trinnøks. Av disse er to fremdeles som råemner å regne. Begge fremstår mer som blokker enn knoller, med plane overflater. Begge er også begynt formet ved tosidig teknikk som vi kjenner fra trinnøksene. Den ene har en tilnærmet ferdig formet nakke, før den har blitt kassert av uviss grunn.

### 5.2.4 Gunnarsrød 10 (ca. 5800-5500 f.Kr)

Gunnarsrød 10 er en lokalitet liggende på en nord og østvendt flate på 42,5-44 moh. Lokaliteten ble undersøkt i 2011 som en av lokalitetene i Vestfoldbaneprosjektet. Strandlinjedatering og typologi plasserer lokaliteten i tidsrommet 5800-5500 f.Kr. (Reitan og Fossum 2014:29).

#### **Bergartsmateriale**

Kategori	Antall
Økser, inkludert fragmenter av økser	9
Avslag	760
Fragment	219
Splint	179

Tabell 5:9 Oversikt bergartsmateriale ved Gunnarsrød 10

Av 1422 littiske gjenstander er 1167 gjenstander av bergart, hvilket utgjør 82 prosent. Dette er den høyeste prosentandelen bergart i funnmaterialet i Langangsfjorden. På denne lokaliteten ble det ikke funnet hele økser, kun fragmenter og tre emner formet ved tosidig avslagsteknikk.

Grunnet den ellers lave funnmengden kan man argumentere for dette antagelig ikke er en boplass, men snarere et oppholdssted hvor økseproduksjon har vært hovedaktiviteten (Reitan og Fossum 2014:29). Både de kasserte emnene og produksjonsavfallet er i samme type bergart, en gråblå diabas. Rapporten nevner ikke tilstedeværelse av naturlige overflater eller antatt råstoffstrategi utover å nevne at typen bergart er lignende bergartsmaterialet på flere av Langangsfjordens lokaliteter. Det er allikevel mulig å se på figur 2.6 (Reitan og Fossum 2014:25) i rapporten, to primæravslag med naturlig slipte og plane overflater på den dorsale

siden. Særlig det ene avslaget hvor en også kan se plattformen antyder at råemnet har vært en mer kantet blokk. Nærmere undersøkelser av produksjonsavfallet på denne lokaliteten kunne muligens vist til hele reduksjonssekvenser hvor de forkastede emnene kan ha vært sluttresultatet, da både produksjonsavfallet og de forkastede emnene viser til flere hengselavslag.

#### 5.2.5 Vallermyrene 4 (ca. 5500-4850 f.Kr.)

Vallermyrene 4 er en lokalitet over to flater, hvor Vallermyrene 4b ligger på 36-39,5 moh., og Vallermyrene 4a ligger 40-42 moh. Strandlinjedatering, typologi og C14-resultater plasserer bruken av de to flatene i tidsrommet 5500-4850 f.Kr., med en kronologisk forskjell hvor Vallermyrene 4a har blitt datert til 5500-5300 f.Kr, og Vallermyrene 4b til 5200-4850 f.Kr. (Eigeland og Fossum 2014:63).

#### **Bergartsmateriale**

Kategori	Antall
Økser, inkludert fragmenter og emner	71
Avslag	18045
Fragment	7922
Splint	9109

Tabell 5:10 Oversikt bergartsmateriale ved Vallermyrene 4

Av 49 602 littiske gjenstander er 35 188 gjenstander av bergart, hvilket utgjør 71 prosent. Grunnet høydeforskjellen på de to flatene ble det utført en utvidet klassifisering av gjenstandsmaterialet for å forsøke å identifisere kronologiske og teknologiske forskjeller (Eigeland og Fossum 2014:31). For å lettere skille reduksjonssekvenser ble bergartsmaterialet sortert basert på visuelle kriterier. Minimum 9 ulike bergarter har vært brukt på lokaliteten, hvorav bergarten B3 var svært erodert og derfor kan bestå av flere ulike typer (Eigeland og Fossum 2014:44). Fordelingen av de ulike bergartene på de to flatene er også ulikt. Fire av de ni ulike typene er å finne på begge flatene, mens de fem andre er fordelt på enten flate A eller B.

Den utvidede analysen av bergartsmaterialet viser at hugge kvaliteten og den teknologiske utførelsen har vært god da det er flere avslag enn fragmenter i produksjonsavfallet, det er også få hengselavslag og splittede avslag. Det meste av bergartsmaterialet viser til



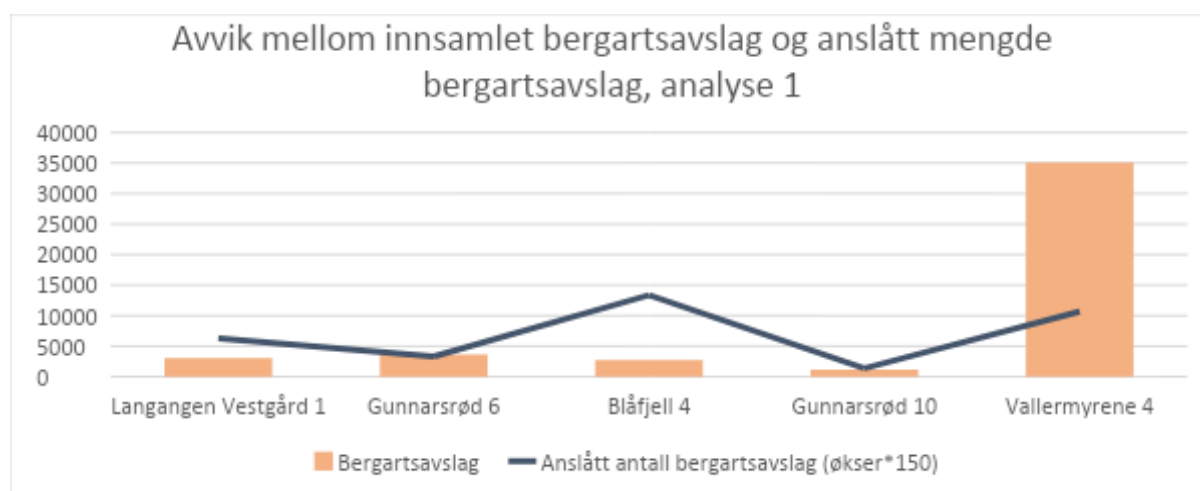
nøstvetteknologi (se kap. 4.2), hvilket samsvarer med øksene som er funnet på lokaliteten. Det er derimot registrert svært lite primær- og sekundæravslag hvor hele eller deler av den dorsale siden har naturlige overflater. De fleste av de primære og sekundære avslagene på lokaliteten har rette og glatte flater, og kun noen få har avrundede kanter.

Øksene på Vallermyrene 4 varierer i både størrelse, utforming og bergartstyper. De fleste er klassifisert som klassiske nøstvetøkser, men det noteres at det er enkelte økser med «... huggesøm på sidene og på undersiden som delvis ser ut til å være formet ved tosidig teknologi.» (Eigeland og Fossum 2014:47). Blant de klassiske nøstvetøkserne er det en som skiller seg ut med flat underside, hvelvet overside og slipt egg. Den flate undersiden virker å være naturlig brudd i steinen, men resten er for forvitret til å kunne sikkert anta hvorvidt oversiden er prikkhugget eller ikke.

Den store mengden produksjonsavfall gjør at lokaliteten tolkes som et spesialisert produksjonssted med flere opphold. Fordelingen av bergartene på de ulike flatene er med på å bygge opp under en slik konklusjon.

### 5.2.6 Oppsummering analyse 1

For å oppsummere de fem lokalitetene ønsker jeg å sette informasjonen som har kommet frem under undersøkelsen sammen for å skape et helhetlig bilde av materialet fra denne analysen.



Figur 5:4 Avvik mellom innsamlet bergartsavslag og anslått mengde, analyse 1

Av analysen kommer det først og fremst frem at lokalitetene må sees i lys av å være forskjellige typer opphold. Gunnarsrød 10 skiller seg ut med å ha det minste innsamlede gjenstandsmaterialet, men den har også det mest tydelige formålet. Det aller meste av materialet henviser til produksjonen, og kasseringen av tre emner til trinnøkser. Det er ikke snakk om et lengre opphold, men en spesifikk hendelse i tid – et øyeblikk hvor øvelse på økseproduksjon står frem som oppholdets formål. Slik sett representerer denne lokaliteten noe annet enn de fire øvrige lokalitetene, men like fullt har anskaffelsen av råstoffet vært viktig for det korte oppholdet.

Langangen Vestgård 1 er den eldste daterte lokaliteten i denne analysen. Den viser til et lengre opphold med flere økser, og økseproduksjon. Som det kommer frem av Figur 5:4, så er det et avvik mellom innsamlet produksjonsavfall og anslått mengde produksjonsavfall dersom alle øksene ved lokaliteten skulle ha blitt produsert ved samme sted. Dette kan tyde på at mer enn halvparten av alle øksene ved LV1 har blitt brakt med inn til lokaliteten ferdige. Materialet fra Gunnarsrød 6 antyder at alle øksene ved lokaliteten også kan ha blitt produsert på lokaliteten. Dette vil kunne tyde på en direkte strategi for anskaffelse av råstoff, for å produsere et behovsavhengig antall økser. Blåfjell 4 har, i likhet med Langangen Vestgård 1, et mye større antall økser enn hva det innsamlede produksjonsavfallet tyder på. Selv dersom en anslår at det kun er trinnøksene som har blitt produsert ved lokaliteten, må over halvparten av trinnøksene være brakt inn til lokaliteten som tilnærmet ferdige produkter. Et likhetstrekk mellom Langangen Vestgård 1, Gunnarsrød 6 og Blåfjell 4 er funn av en undervariant av trinnøksen med D-formet tverrsnitt. Både ved LV1 og Gunnarsrød 6 er det kun ett eksemplar av denne varianten, mens det ved Blåfjell 4 er 23. Dersom vi tillater oss å tolke de flate undersidene til å være et attributt som indikerer bruk av flate blokker for fremstilling av denne undervarianten, så er det et tydelig trekk ved Blåfjell 4.

Vallermyrene 4 skiller seg i mye større grad fra de eldre lokalitetene i analysen. Der de andre lokalitetene er tolket som basisboplasser (med unntak av Gunnarsrød 10), er Vallermyrene 4 tolket til å være et spesialisert produksjonssted med flere opphold. Her er det produsert et høyt antall nøstvetøkser som er brakt ut av lokaliteten. Primæravslagene er synlig rette og flate, og indikerer utnyttelse av flate blokker som enten er anskaffet ved bruddvirksomhet eller sanking av naturlig løsnede blokker i fast fjell.

### 5.3 Analyse 2: Sørøstlige kyst-Norge

Det ble valgt å gjøre en sekundær analyse med øvrige lokaliteter fra Sørøstlige Norge, basert på de samme kriteriene som lokalitetene i Langangsfjorden. Det er tatt utgangspunkt i oversikten over undersøkte lokaliteter i perioden 2000-2017 fra det nye faglige programmet for steinalderundersøkelser ved KHM (Damlien mfl. 2021), samt flere tidligere prosjekter fra 90-tallet (Berg 1995, 1997, Ballin 1998). I tillegg til lokalitetene i analyse 1 var 22 andre lokaliteter godkjente innenfor kriteriene. I motsetning til den mer inngående analysen av lokalitetene lokalt i Langangsfjorden og tilgrensende områder, ble det valgt å forenkle og forkorte mengden informasjon om de 22 lokalitetene som ble lagt til. Særlig viktige variabler å få oversikt over fra utgravningsrapportene var mengde økser og produksjonsavfall, øksetyper, observert primæravslag og mulige tolkninger av råstoffstrategier.

På bakgrunn av nyere forskning (Reitan 2016, Solheim mfl. 2020) er det mulig på bakgrunn av typologi å finjustere dateringen av enkelte lokaliteter som tidligere kun har vært datert til senmesolitikum (se kap. 2.1). I tabellen over lokalitetene i analyse 2 har jeg lagt til i kommentarfeltet hvorvidt jeg har plassert lokaliteter innenfor en annen fase enn det som står i rapporten. Grunnet varierende mengde utfyllende informasjon i rapportene, er det også noen lokaliteter som kunne passet bra inn i analysen som har blitt nedprioritert for nærmere undersøkelser.

I tabellen som er satt opp har det blitt lagt til seks kolonner med ytterligere informasjon hentet fra rapportene; øksetype, antall økser, bergartsavslag, primæravslag, datering og kommentar. Under «økser» har jeg valgt å kun ta med antall hele økser og større fragmenter. Bergartsavslag er samlet antall avslag, fragmenter og splint i bergart. Dette begrunnes i den samme strategien som var utgangspunktet for katalogiseringen av Blåfjell 4. Grunnet bergarters varierende egenskaper vil ikke nødvendigvis hvert avslag vise tydelig slagbule. Hvis man da antar at hvert fragment og splint også er produkt av målrettede handlinger, fra ulike ledd av en produksjonssekvens, så kan man regne de for å også være avslag til tross for manglende attributter og varierende størrelser. Ikke minst kan bergarter som i større grad forvitrer resultere i manglende gjenkjennelige attributter, og dermed bli katalogisert som fragmenter i stedet for avslag. Under kolonnen «primæravslag» har jeg valgt å se etter observasjoner av primæravslag i bergartsavfallet. Denne kolonnen er den viktigste, men også den mest oversette i rapportene (se Tabell 5:11 og Tabell 5:12).

Av de 22 lokalitetene i analyse 2, fremkommer det kun vurdering av primæravslag i materialet ved sju. Av de fire lokalitetene med observerte primæravslag, skiller Knapstad R114 seg markant fra resten. Lokaliteten omfatter ett av to kjente steinbrudd fra Østlandet, og har blitt datert til LM3 av Nyland (2016:147), hvilket vil tilsi ca. 5500-5000 f.Kr. og SM1. Bruddvirksomhet på lokaliteten, nøstvetøkser og ufullstendige emner bygger opp om dateringen. Nyland mener at bruddet er liten i skala, og burde tolkes som opportunistisk utnyttelse av en lett tilgjengelig råstoffkilde (2016:146).

Stokke/Polland 8 har primæravslag med rette og glatte sider, hvilket tolkes å indikere innsamling ved fast fjell i form av bruddvirksomhet eller naturlig løsnet blokker. Materialet ved Berget 1 har undergått grundigere analyse av Eigeland. Her ble det vurdert at det var bevis på både indirekte og direkte strategi. Råstoffene som ble anvendt var typiske for Oslofeltet, men også andre mer «eksotiske» råstoffer, som har sitt opphav utenfor Oslofeltet var blitt brakt med til boplassen (2015:266).

Lokalitet	Fylke	Kommune	ID-nr	Hoh.	Antall funn	Øksetype	Økser	Bergartsavslag	Primæravslag	Datering f.Kr.	Kommentarer	Referanse
Lok R1, Pjonkerød	Vestfold	Horten	89537	60	5100	Uvisst	1	104	Ikke vurdert	7000-6700	Flere ulike bergarter i materialet, metarhyolitt, hornfels, diabas. Svært forvitret øks, antagelig hornfels. *Plasseres i MM2 basert på datering.	Carrasco og Mjærum 2015
Trosterud Lok. 1	Akershus	Ås	27045-1	69-70	5380	Trinnøks	18	216	Ikke vurdert	6900-6600	Øksene er brakt ferdige med til lokaliteten. Øksene omtales som nøstvetøkser i rapporten, men ved senere undersøkelser ble de ansett for å være trinnøkser.	Berg 1997 (Reitan 2016)
Tverdal, Øytangen, 76/5	Aust-Agder	Arendal	108467	32-34	5916	Trinnøks	5	38	Ikke vurdert	6800-6600	Røddig lokal bergart, ingen C14-dateringer - dateres til samme som Langangen Vestgård 1	Berge og Loftsgarden 2012
Kvestad Lok. 3	Akershus	Ås	16982-1	66-67	8782	Trinnøks	6	327	Ikke vurdert	6600-6200	1 trinnøks (diabas), og 5 nøstvetøkser (hornfels). *Både forklaring av nøstvetøksene og illustrasjonene peker mer i retning av å være forvitrete trinnøkser. Strandlinjedatering og C14 støtter også dette	Berg 1997
Hegna øst 7	Telemark	Bamble	146129	42-40	2119	Trinnøks	3	64	Nei	6600-6200	Økser er brakt ferdige til lokaliteten, forvitrede bergarter.	Koxvold mfl. 2017
Torpum 1	Østfold	Halden	145565	55-59	6701	Trinnøks	2	31	Nei	6300	2 bergartsøkser. 1 trinnøks og et forarbeid til øks (tolket som nøstvetøks i rapporten). Resten av materialet plasserer lokaliteten i MM2. Øksene er ikke tilvirket på lokaliteten.	Glørstad 2003, Eigeland 2015
Kvestad Lok. 2	Akershus	Ås	46572	60	1112	Trinnøks	3	123	Ikke vurdert	6400-6000	To sikre trinnøkser i hornfels, ett emne til trinnøks (?). *To usikre fragmenter av nøstvetøks av metarhyolitt samt avfall av metarhyolitt, blir sett bort fra i sammenheng med økseproduksjon basert på datering.	Berg 1997
Kongsdelene R71-2	Buskerud	Hurum		67	3117	Trinnøks*	4	33	Ikke vurdert	6100-6000	4 nøstvetøkser av hornfels, svært forvitrede. To mulige opphold rundt 7200 BP. *Strandlinjedatering og øvrig gjenstandsmateriale ved lokaliteten plasserer lokaliteten i MM2. Nøstvetøksene må sies å være usikre elementer grunnet forvitring.	Ballin 1998
Brunstad lok. 24	Vestfold	Stokke	139824	50-55	12207	Trinnøks	20	73	Ikke vurdert	6000	Flere knoller av metarhyolitt, også flere avslag med cortex - tyder på sinking av råmateriale som er brakt med til lokaliteten. Øksene er brakt ferdige inn til lokaliteten. Ulike bergarter, diabas, hornfels og andre bergarter. D-øks	Danielsen 2018, Reitan mfl. 2019
Brunstad lok. 25	Vestfold	Stokke	139825	50-54	3850	Trinnøks	17	115	Ikke vurdert	6000-5700	Overvekt av diabas i prod. avfall. Innledende reduksjon av porfyr/porfyritt - ikke vurdert emnets råstoffstrategi. Forarbeid til D-øks, viser tydelig flat plattform og grovt formet som nøstvetøks. 50/50 økser diabas og trolig hornfels, 1 metarhyolitt	Reitan og Schülke 2018, Reitan mfl. 2019
Nøstvet 107/389	Akershus	Ås	22698	63	3289	Nøstvetøks og trinnøks	9	65	Ikke vurdert	5500*	5 nøstvetøkser, 4 trinnøkser. Svært forvitret, vanskelig å anslå ulike bergarter på tvers av øksetypene. Mulig oversett en del prod. avfall grunnet forvitring. *Plasseres i MM2 på bakgrunn av øvrig gjenstandsmateriale.	Eymundsson 2012a

Tabell 5:11 Lokalteter datert innenfor MM2

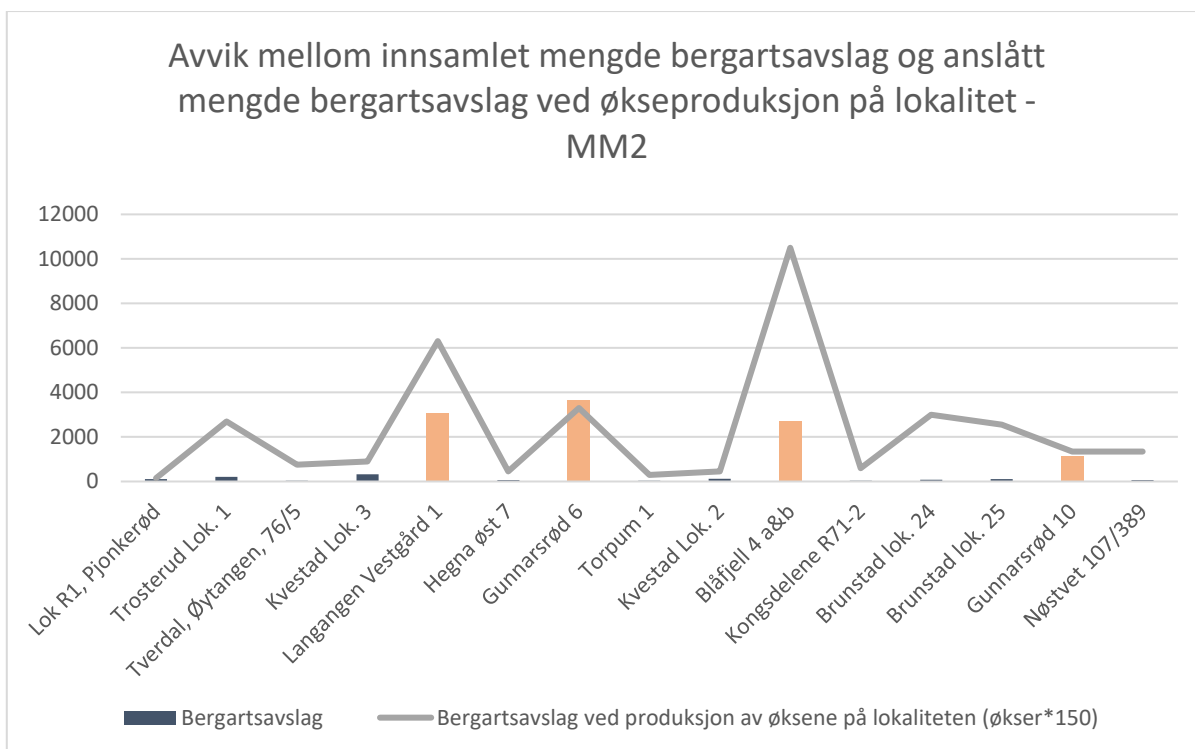
Lokalitet	Fylke	Kommune	ID-nr	Hoh.	Antall funn	Øksetype	Økser	Bergartsavslag	Primæravslag	Datering f.Kr.	Kommentarer	Referanse
Stokke/ Polland 3	Telemark	Bamble	116727	39–37	4674	Nøstvetøks	13	1816	Nei	5600-5400*	Innledende reduksjon og grovpreparering har foregått utenfor lokaliteten. Øksene som har blitt produsert ved S/P 3 har blitt tatt med videre fra boplassen. *Plasseres til SM1 på bakgrunn av typologi	Fossum 2017a
Torpum 9B	Østfold	Halden	145034-1	48–50	38539	Nøstvetøks	141	2804	Ikke vurdert	5500-5200	80% av øksene og avfallsmaterialet anslås å være diabas, resterende er hornfels og ubestemmelig bergart. 25 økser og 15% avfall i hornfels, enkelte økser og avslag i rombeporfyrr. Blokk/knoll med avspaltningssarr i diabas, tolkes som råemne.	Glørstad 2003
Knapstad R114	Akershus	Vestby	60144	49	41903	Nøstvetøks	26	33320	Ja	5500-5000	Lokalitet ved diabasbrudd i fast fjell. Datert til 5500-5000 f.Kr. av Nyland (2016). *Mengde bergartsavslag er regnet ut basert på prosentandel i rapporten.	Berg 1995 (Nyland 2016)
Storsand R54	Buskerud	Hurum		56	4095	Nøstvetøks	17	69	Ikke vurdert	5400-5300	16 nøstvetøkser og 1 trinnøks. 13 i hornfels, 3 i diabas og 1 tvilsom i granitt. *Trinnøksten er noe tvilsom.	Ballin 1998
Torpum 2	Østfold	Halden	145570-1	47	23464	Nøstvetøks	32	392	Ikke vurdert	5300	Majoritet av øksene er av diabas, noen av hornfels. Én av rombeporfyrr. Overvekt av diabas i prod. avfall, øksene er brakt ferdige inn til boplassen. Råstoffstrategi ikke vurdert ut fra primæravslag. Tolket til flyttblokk, fordi det ikke er påvist brudd i nærheten.	Glørstad 2003
Hegna øst 2	Telemark	Bamble	145397	39-37	2600	Nøstvetøks	9	554	Ja	5300-5200	Ikke vurdert råstoffstrategi basert på cortex, fragmentert og produksjon av nøstvetøks i metarhyolitt	Solheim og Havstein 2017
Stokke/ Polland 8	Telemark	Bamble	116720	40–36	1851	Nøstvetøks	13	197	Ja	5300-5200	Rett og glatt cortex (lite materiale), indikerer funn i forbindelse med fast fjell og ikke morene. 13 ulike bergarter	Fossum 2017b
Krøgenes D2	Aust-Agder	Arendal	159966	20	20534	Nøstvetøks	114	8908	Ikke vurdert	5300-5000	Økser av hornfels, prod. avfall av diabas og sandstein. Lokaliteten kan ha inngått i et større system av bosetninger med ulike funksjoner.	Mansrud mfl. 2018
Berger	Akershus	Nesodden	106184	55	9910	Nøstvetøks	1	22	Ikke vurdert	5200-4700	To mulige ulike bergarter, øks produsert av avrundet moreneknoll	Eymundsson 2012b
Stavengåsen R121	Akershus	Vestby	76821-1	48-45	2610	Nøstvetøks	5	150	Ikke vurdert	5000-4700	*Alle avslag av diabas kan føyes sammen til én reduksjonssekvens av nøstvetøks. Derav anslås mengden bergartsavslag til ca. 150	Berg 1995
Berget 1	Østfold	Halden	145027-1	48	6542	Nøstvetøks	22	984	Ja	5400-5100	Økser brukt og kassert på lokaliteten ikke produsert der, de produserte er tatt med videre. 13 ulike råstoffer, både direkte og indirekte strategi. Både blokker og avrundede knoller	Glørstad 2002, Eigeland 2015

Tabell 5:12 Lokalteter datert innenfor SM1

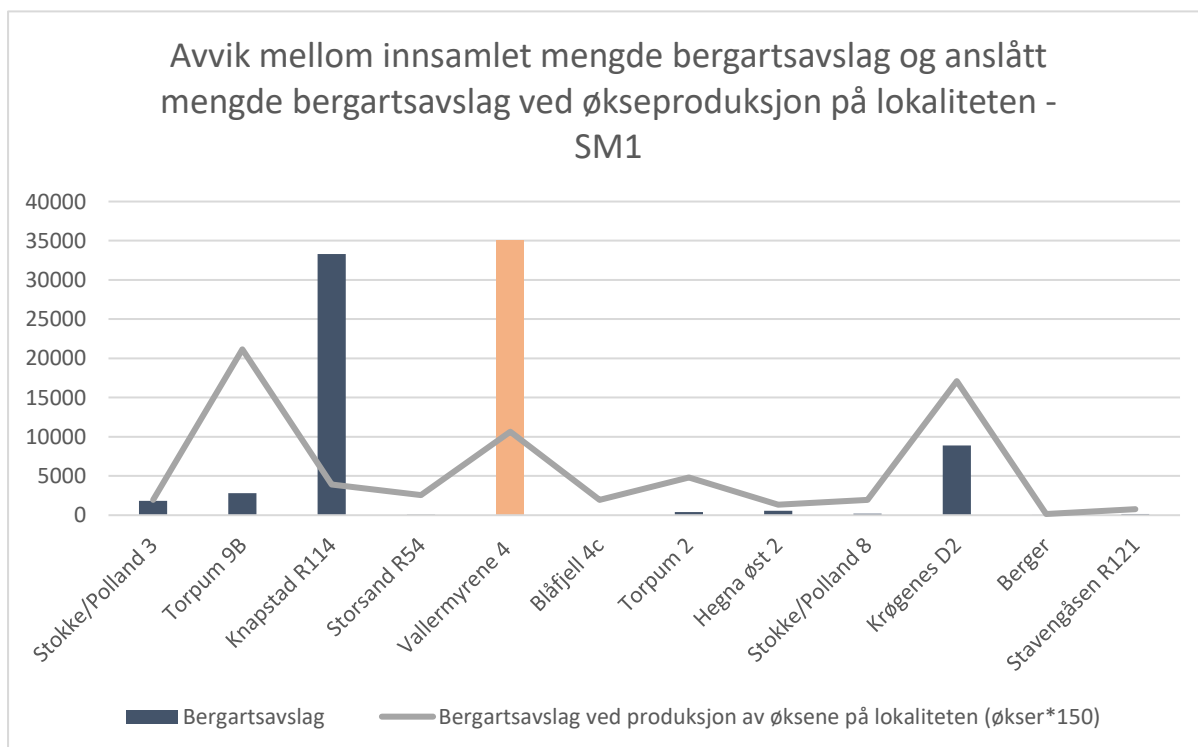
Grunnet den lave mengden av vurdering av primæravslag ved lokalitetene må gjenstandsmaterialet undersøkes mer inngående for mulige indikasjoner på råstoffstrategi.

Av de 22 lokalitetene er det tre som skiller seg ut med en betydelig høyere prosentandel bergartsavslag enn resten, Knapstad R114 (ca. 80%), Krøgenes D2 (43,4%) og Stokke/Polland 3 (38,9%). Ved alle de tre lokalitetene har det blitt funnet og produsert nøstvetøkser. Knapstad er som nevnt ovenfor en lokalitet med bruddvirksomhet, hvor en har både primæravslag og produksjon av økser og emner. Ved Stokke/Polland 3 kommer det frem at det ikke er observert primæravslag i produksjonsavfallet, selve grovprepareringen har funnet sted utenfor lokaliteten og råstoffstrategi er dermed vanskelig å bedømme. Det er derimot tatt i bruk fem ulike bergarter for produksjon av økser her, og viser dermed til bruk av flere råstoffkilder. Det ble ikke vurdert hvorvidt det var tilstedeværelse av primæravslag blant materialet fra Krøgenes D2, men det var en tydelig forskjell mellom råstoffene som ble anvendt i produksjonsavfallet og i øksene. Mens råstoffene i øksene defineres til å være hornfels, er mesteparten av produksjonsavfallet enten av diabas eller sandstein. Øksene ved Krøgenes D2 er altså ikke produsert på stedet, og øksene som har blitt produsert der er tatt med videre (Mansrud mfl. 2018:294).

Et gjentagende trekk ved flere av lokalitetene er at det er samlet inn flere økser enn det som kan ha blitt produsert. Dersom en tar utgangspunkt i at det i gjennomsnitt produseres 150 avslag i en reduksjonssekvens for bergartsøkser, så kan en anslå hvor mange avslag en kunne forventet å finne dersom alle øksene hadde blitt produsert på samme lokalitet som de ble funnet. Figur 5:5 og Figur 5:6 demonstrerer hvor mye avvik det er mellom innsamlet antall bergartsavslag, og anslått antall bergartsavslag per øks ved hver lokalitet i henholdsvis MM2 og SM1.



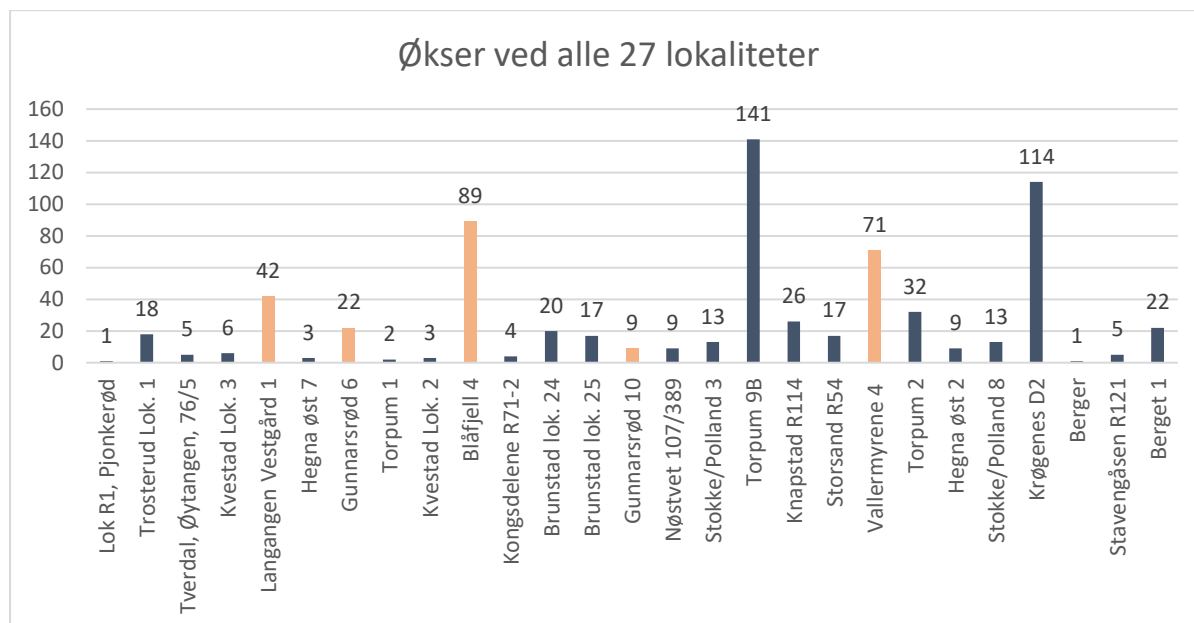
Figur 5:5 Avvik mellom innsamlet bergartsavfall og anslått bergartsavfall ved produksjon av innsamlede økser på lokalitetene. Oransje er lokaliteter fra analyse 1, mørkeblå er lokaliteter i analyse 2. MM2.



Figur 5:6 Avvik mellom innsamlet mengde bergartsavfall og anslått mengde bergartsavfall ved produksjon av øksene på lokaliteten. Oransje er lokalitet i analyse 1, mørkeblå er lokaliteter fra analyse 2. SM1.



Noen lokaliteter kan sies å ha tilnærmet antall bergartsavslag for produksjon av øksene, mens andre viser til store forskjeller. Særlig Blåfjell 4 og Torpum 9B viser til å ha betydelig større andel økser enn hva har blitt produsert. Den største forskjellen vises dog ved Knapstad R114 og Vallermyrene 4. Her er det samlet inn en betydelig større mengde bergartsavslag enn hva antall økser vil indikere.



Figur 5:7 Antall økser ved hver lokalitet. Oransje er lokaliteter fra analyse 1, mørkeblå er lokaliteter fra analyse 2

Det er en økning i både antall økser og mengde produksjon fra MM2 til SM1, men her dras gjennomsnittet kraftig opp av Knapstad R114, Vallermyrene 4, Torpum 9B og Krøgenes D2. For MM2 er det viktig å legge merke til at lokalitetene i Langangsfjorden også er de lokalitetene med flest økser og mest produksjon. Den lave produksjonsmengden utenfor kan bety at økser i større grad enn tidligere antatt ble tilvirket utenfor lokalitetene i MM2, med unntak av i Langangsfjorden. Det samme kan sies for SM1, men med to tydelige unntak hvor det er produsert langt mer enn det er samlet inn ved feltundersøkelsene.

Grunnet den store funnmengden ved Knapstad R114 og Vallermyrene 4, blir illustrasjoner i form av figurer noe vanskelig da lokaliteter med mindre funn faller noe bort. Det illustrerer derimot svært godt hvor mye de skiller seg fra de øvrige lokalitetene

## 5.4 Oppsummering analyse 2

På bakgrunn av et utvalg kriterier (kap. 5.1) ble ytterligere 22 lokaliteter fra det øvrige sørøstlige kyst-Norge lagt til i analyse 2 for å kunne plassere resultatene fra analyse 1 i kontekst med resten av regionen. Resultatet fra analyse 2 viser at det er gjennomgående lav grad av økseproduksjon ved de utvalgte lokalitetene i både MM2 og SM1, med unntak av tre lokaliteter i SM1 hvor det økserelaterte materialet utgjør en høyere prosentandel av det innsamlede materialet, Knapstad R114 og Krøgenes D2 og Stokke/Polland 3. Av disse skiller særlig Knapstad R114 seg ut da majoriteten av gjenstandsmaterialet er relatert til økseproduksjon. Denne lokaliteten er ett av to kjente brudd på Østlandet, og det eneste kjente bruddet fra SM1.

Analyse 1 og analyse 2 viser til en økning i bergartsøkser på lokalitetene fra MM2 til SM1. I MM2 er det, basert på lokalitetene i analysene, ca. 15 bergartsøkser per lokalitet. I SM1 øker dette til ca. 36 per lokalitet. Med forbehold om at gjennomsnittet i SM1 kraftig påvirkes av lokaliteter som Torpum 9b, Vallermyrene 4 og Krøgenes D2.

## 5.5 Feilkilder

Det ble hovedsakelig tatt utgangspunkt i oversikten fra fagprogrammet over undersøkte lokaliteter i perioden 2000-2017. I tillegg har det blitt forsøkt å legge til enkelte lokaliteter fra tidligere prosjekter fra 80- og 90-tallet. Grunnet andre prioriteringer ved tidligere forvaltningsundersøkelser, er det varierende grad av utfyllende informasjon om gjenstandsmaterialet i flere rapporter. Haldenprosjektet (Lindblom, uten år) er ikke publisert, og det som er tilgjengelig på nett omfavner ikke gjenstandsmaterialet. Materialet er meg bekjent kun behandlet i to hovedfagsoppgaver (Melvold 2006, Hafting 2007). Eventuelt aktuelle lokaliteter er derfor ikke tatt med i denne analysen.

Dobbeltspor/E6-prosjektet (Berg 1995) kan også sies å ha hatt andre prioriteringer ved rapportskrivningen enn hva som er standard i dag ved KHM. Det har ikke blitt skilt mellom råstofftyper i tabelloversikten over innsamlet arkeologisk materiale. Det eneste unntaket er Knapstad R114 hvor det nevnes at 80% av funnene består av diabas, dette gjør det mulig å anslå mengden bergartsmateriale, og kan derfor tas med i den sekundære analysen. Jaksland

(20015:37-38) har sammenfattet feilkilder ved Dobbeltspor/E6 (Berg 1995, 1997) og Oslofjordforbindelsen (Ballin 1998). Grunntrekkene er at det ved Dobbeltspor/E6 prosjektet har blitt tatt inn for mye bergartsmateriale som ikke kan sikkert anslås å ha vært slått, mens det ved Oslofjordforbindelsen ble forkastet mye bergartsmateriale som kunne sies å være slått.

De fleste lokalitetene har blitt undersøkt i perioden 2000-2020 og representerer dermed en annen standard for dokumentasjon. Likevel er ikke mengden innsamlet eller antatt forkastet bergartsmateriale fra de tidligere undersøkelsene så stort at det ville hatt store utslag for resultat av analysen. Derfor er det lagt til lokaliteter fra disse prosjektene som hadde tilstrekkelig informasjon i rapportene, eller utfyllende informasjon fra senere undersøkelser (bla. Eigeland 2015 har tatt for seg noen av disse).

## 6 Diskusjon

Utgangspunktet for denne studien var en interesse for råstoffstrategier som dukket opp under forvaltningsundersøkelsen av Blåfjell 4 i 2020. Det ble samlet inn flere økser av ulike typer, og mye produksjonsavfall ble funnet i et avgrenset område. Hvorfor er det så mange økser akkurat her, og hvor kom materialet fra? Ved å undersøke bergartsmaterialet i form av økser og produksjonsavfall ved Blåfjell 4 og flere lokaliteter i Langangsfjorden og området rundt, var håpet å kunne se en tydelig forskjell i råstoffstrategi mellom de to teknologiske tradisjonene, trinnøkser i MM2 og nøstvetøkser SM1.

Opprinnelig var det forventet at de ulike råstoffstrategiene ville vise seg ved gjenkjennbare fysiske attributter på de dorsale sidene ved primæravslag, men ikke alle rapporter oppgir hvorvidt det primæravslag er tilstede i materialet eller ikke. Det ble tidlig klart at det ikke var nok å kun se etter indikasjoner på råstoffstrategier i produksjonsavfallet. Utformingen av øksene, råstoff, antall økser og mengde produksjonsavfall ved lokalitetene må sees sammen for å få en bedre forståelse av mulige strategier for anskaffelse av råmaterialer. Det ble foretatt to analyser, hvorav analyse 1 tok for seg et utvalg lokaliteter fra Langangsfjorden og Porsgrunn. For å kunne sette resultatet fra dette området i kontekst med det øvrige sørøstlige kyst-Norge ble det valgt å undersøke ytterligere 22 lokaliteter i analyse 2 som ble valgt ut fra de samme kriteriene (se kap. 5.1).

Ved å sammenligne resultatet fra analyse 1 med analyse 2, ville det vise seg om resultatet fra Langangsfjorden kun viste til endring i råstoffstrategier på et lokalt nivå, eller om det også var gjeldende langs resten av det sørøstlige kyst-Norge.

### 6.1 Råstoffstrategier i Langangsfjorden og tilgrensende områder

Det har tidligere blitt redegjort for de ulike strategiene for anskaffelse av råmateriale (se kap. 3.1), og hvordan de kan spores i det arkeologiske gjenstandsmaterialet. I analyse 1 kommer det frem av lokalitetene i Langangsfjorden at det gjennom MM2 har vært bruk av økser og delvis produksjon av disse på boplassene. Det er også en gjennomgående bruk av en tilsynelatende homogen mørk blågrå, og finkornet diabas. Selv om lokalitetene skiller seg fra hverandre i tid, størrelse, funnmengde og lokalitetstype så er øksematerialet en stabil variabel

over en lang periode. Det er først ved Blåfjell 4, som er yngst av lokalitetene i Langangsfjorden fra analyse 1, at vi ser tendenser til en mulig endring i denne stabiliteten.

### 6.1.1 MM2 i Langangsfjorden

Lokalitetene fra MM2 i Langangsfjorden viser til ulike praksiser hva angår råstoffstrategier. Ved Langangen Vestgård 1 er det ikke observert primæravslag i bergartsavfallet. Mengden innsamlet produksjonsavfall samsvarer heller ikke med antall innsamlede økser. Selv om en justerer antall bergartsavslag til å ta hensyn til at innledende reduksjon har foregått utenfor boplassen (se kap. 4.4), er det likevel et avvik som tilsvarer over halvparten av øksene. Dermed er det altså både brakt inn ferdige redskaper og råemner for videre bearbeiding til boplassen. Dette innebærer to mulige scenarier for anskaffelse av råstoff: den ene er direkte strategi, hvor den innledende reduksjonen har funnet sted ved råstoffkilden. Den andre er at råemnene eller ferdige økser har blitt anskaffet ved indirekte strategi i form av byttehandel (se kap. 3.1.4).

Det ble ikke nevnt observasjoner av primæravslag ved de to lokalitetene Gunnarsrød 6 og 10, men her samsvarer både råstoff og mengde bergartsavfall med innsamlede økser fra undersøkelsen. Dermed kan det argumenteres for en direkte råstoffstrategi, men man kan ikke avgjøre hvorvidt det er ved sanking eller bruddvirksomhet.

Det ble observert primæravslag ved Blåfjell 4, hvilket tyder på en direkte råstoffstrategi. Det ble vurdert i analysen at uten en videre sammenføyningsstudie er det vanskelig å avgjøre hvorvidt utgangspunktet for råemnene er diskosformede knoller som ved Langangen Vestgård 1, eller innledende utnytting av flyttblokker. I likhet med Langangen Vestgård 1 er det også et stort avvik mellom innsamlet mengde bergartsavfall, og anslått produksjonsavfall dersom alle øksene ved Blåfjell 4 skulle vært produsert på boplassen. Siden det kun kunne påvises produksjon av klassiske trinnøkser ved tosidig slagteknikk, vil det si at både de D-formede trinnøkse og nøstvetøkse antagelig ble bragt inn til boplassen som tilnærmet ferdige redskaper.

Den D-formede trinnøkse har trekk fra både trinnøkse og nøstvetøkse, men kontinuiteten av råstoff og prikkhuggingsteknikken plasserer den allikevel nærmere trinnøkse enn nøstvetøkse. Enkeltpunkt ved eldre lokaliteter er også med på å bygge opp under at dette er en undervariant av trinnøkse og ikke en overgangsvariant mellom de to teknologiske

tradisjonene. På bakgrunn av denne studien kan man foreslå at vi kan se spor etter råstoffstrategier ved andre attributter enn kun hvilken type primæravslag en har i produksjonsavfallet. Den flate undersiden ved D-øksen kan indikere en endring i råstoffstrategi, hvor det i større grad er tatt i bruk naturlig løsnede blokker fra fast fjell eller blokker fra brudd som råemner. Antallet av denne varianten fra Blåfjell 4 viser at utformingen er bevisst, og standardisert. Både produksjonsprosessen og den større variasjonen av råstoff indikerer at råstoffstrategien i Langangsfjorden kan ha endret seg fra den klassiske trinnøksperioden.

Ved alle de fire lokalitetene i Langangsfjorden fra denne fasen, Langangen Vestgård 1, Gunnarsrød 6 og 10 og Blåfjell 4, er det altså både trinnøkser og produksjon av disse. Mengden produksjonsavfall samsvarer derimot ikke med det som er anslått at man kan forvente på bakgrunn av antall økser, hvilket kan være resultat av at økser både har blitt produsert på boplassen og utenfor. Det er ingen kjente etablerte brudd eller produksjonssteder for trinnøkser i Langangsfjorden, selv om Gunnarsrød 10 kan ansees for å ha opphold tett tilknyttet økseproduksjon - tilsier ikke det teknologiske nivået at utførelsen er å anse for å være spesialisert (se kap. 5.2.4). Gjenstandsmaterialet viser også til rikelig forekomst av særlig diabas. Diabas som råstoff for økseproduksjon er ikke særegen for Langangsfjorden, men man kan si at diabasen vi ser i materialet fra MM2 her er homogen og gjenkjennelig. Både den økte variasjonen av råstoff ved D-øksene og den flate undersiden kan være et resultat av bruk av kantete blokker, enten sanket eller brutt fra fjell. Det viser i så fall tydeligere til mulig råstoffstrategi enn det øvrige produksjonsavfallet ved de andre lokalitetene, selv om det ikke er dokumentert produksjon av disse øksene på boplassene.

### 6.1.2 SM1 i Langangsfjorden og Porsgrunn

Oppholdene ved Blåfjell 4 fra SM1 viser et annet bilde enn det tidligere. Nøstvetøksene er heller ikke produsert på lokaliteten, og viser til en mye større variasjon i råstoff enn de to andre øksetypene. Nøstvetøksene har blitt bragt med ferdig produserte til lokaliteten, hvor de så har blitt brukt og forkastet. Hele den foregående prosessen, anskaffelsen av råstoff og produksjon har foregått ett, eller flere andre steder.

Det er svært nærliggende å se det siste oppholdet ved Blåfjell 4 i sammenheng med Vallermyrene 4, som da ligger 7 km unna i luftlinje, i det vi i dag kjenner som byen Porsgrunn.

Vallermyrene 4 er tolket som et spesialisert produksjonssted fra SM1, hvor over 200 nøstvetøkser har blitt produsert og brakt ut av lokaliteten. Det er få primæravslag på lokaliteten, men de fleste primæravslagene har rette og glatte dorsale flater, og indikerer en direkte råstoffstrategi – enten ved bruddvirksomhet, eller ved konsekvent utnyttelse av naturlig løsnede blokker i forbindelse med fast fjell. Det er enkelte primæravslag som viser til glatte og mer avrundede dorsale flater, men som nevnt i rapporten så er materialet for stort til at man kun har sanket moreneknoller (Eigeland og Fossum 2014). Eigeland og Fossum diskuterer hvorvidt det kan ha foregått økseproduksjon ved Vallermyrene 4 som en økonomisk strategi – et spesialisert produksjonssted som har som formål å produsere for å distribuere (2014:67). Dette er en strategi som har blitt diskutert i forbindelse med bruddvirksomhet på Vestlandet, hvor det gjennom store deler av mesolitikum ble utvunnet råstoff fra hovedsakelig to brudd, grønnsteinsbruddet ved Hespriholmen utenfor Bømlo og diabasbruddet utenfor Flora. Råstoff ble fraktet til produksjonssteder innenfor en radius på 10 km hvor emneprepareringen har foregått, før emnene blir distribuert videre innenfor et avgrenset geografisk område (Olsen og Alsaker 1984:75-77, Bergsvik og Olsen 2003).

Det som taler mot en direkte sammenligning av den vestlandske tradisjonen og aktiviteten ved Vallermyrene 4 er at produksjonsstedene på Vestlandet er flere aktivitetsopphold tilknyttet ett brudd innen en viss avstand. Ved Vallermyrene 4 snus det, og flere kilder er tilknyttet den ene produksjonsplassen. Olsen og Alsaker (1984) diskuterer også en annen tolkning av det vestlandske distribusjonsmønsteret. Fordelingen av grønnstein og diabas kan være resultat av gjentakende bruk av bruddene av flere grupperinger, som er mobile innenfor et begrenset område (1984:95). Det er fremdeles en territoriell avgrensning mellom de som bruker økser av grønnstein og de av diabas, men de har hatt direkte tilgang til råstoffkilden og kunne benytte seg av det som de selv ønsket.

Den gjentakende bruken av Vallermyrene 4 som et sted for spesialisert produksjon kan være følge av en effektivisering av produksjonsprosessen der spesialiserte oppgaver innad i gruppen også knyttes til ulike områder (Eigeland og Fossum 2014:67). Blåfjell 4 og Vallermyrene 4 passer inn i et slikt overordnet bosetningsmønster knyttet til en semi-sedentær struktur hvor logistisk mobilitet fører til bevegelse av små, oppgaveorienterte, grupper (jf. Binford 1982:7).

## 6.2 Et bredere perspektiv

For å undersøke om resultatet fra Langangsfjorden og Porsgrunn kunne observeres på et regionalt nivå, ble det valgt å gjøre en ekstra analyse av lokaliteter i sørøstlige kyst-Norge. I analyse 2 ble det undersøkt publiserte rapporter fra 22 lokaliteter datert innenfor trinnøks- og SM1. Siden det ikke ble oppgitt vurderinger av primæravslag og øvrig produksjonsprosess i flere av rapportene, ble det forsøkt å gjøre en samlet vurdering av bergartsmaterialet ved de utvalgte lokalitetene for å kunne vurdere råstoffstrategiene.

### 6.2.1 Det lokale mot det regionale

I analyse 2 vises det en stor variasjon i råstoffer gjennom begge perioder, med diabas og hornfels som de fremste gjennomgående variantene. Ut over disse to bergartene, som det er mye av i Oslofeltet, så er det ingen tydelige preferanser for type råstoff. Den heterogene anvendelsen av råstoff blir av flere forstått som indikasjon på at moreneforekomster er den gjeldende råstoffkilden for økser (Jaksland 2005:46, Glørstad 2011:25 mfl.). Et unntak fra dette antatte mønsteret er Knapstad R114, hvor det er benyttet en diabasgang i fast fjell (Berg 1997, Nyland 2016).

Ved lokalitetene fra MM2 i analyse 2 er det svært lite produksjonsavfall knyttet til økseproduksjon. Trosterud Lok 1., Brunstad lok. 24. og Brunstad lok. 25 skiller seg ut fra de øvrige med et høyere antall økser, men også her er samtlige økser brakt ferdige med inn til lokaliteten. Forskjellen mellom lokalitetene fra analyse 1 og analyse 2 er tydelige hva angår bergartsmaterialet. Mengden produksjon og antall økser er betydelig høyere i Langangsfjorden enn langs resten av kysten, og representerer dermed ikke en tradisjon for øksetilvirkning i regionen.

Det ble foreslått at man i analyse 1 må se oppholdet fra SM1 ved Blåfjell 4 i sammenheng med Vallermyrene 4. Det manglende produksjonsavfallet for fremstilling av nøstvetøkser ved Blåfjell 4 kan forklares ved en særdeles stor produksjon på Vallermyrene 4. Videre petrografiske analyser vil kunne vise om øksene på Blåfjell kan ha blitt produsert ved Vallermyrene. Hva angår produksjonsmengde har Vallermyrene 4 en parallell i Knapstad R114, men ellers er de svært ulike. Vallermyrene 4 er tolket som et resultat av gjentatte besøk for økseproduksjon, med ni ulike råstoffkilder. Kildene er ikke å finne på lokaliteten, og primæravslag viser at blokker fra fast fjell har vært brukt som råemner (Eigeland og Fossum 2014). Knapstad R114 derimot har bruddvirksomhet på lokaliteten. En diabasgang i berget



har vært utnyttet som råstoffkilde til produksjon av nøstvetøkser. Grovpreparerte emner og blokker er tatt ut fra bruddområdet, og ved Stavengåsen R121 er det gjennomført en sammenføyningsstudie av en produksjonssekvens til nøstvetøks, hvor råemnet er tolket å ha kommet fra Knapstad R114 (Berg 1995:153). Nyland (2016:146-147) argumenterer for at dette bruddet må ansees for å være en småskala, opportunistisk utnyttelse av en lett tilgjengelig ressurs. Dette begrunnes i mangel på redskaper som hammersteiner, og tydelige knusemerker i diabasgangen, hvilket kan være resultat av andre prosesser som naturlig kan ha løst blokker. Virksomheten ved Knapstad *kan* tolkes som opportunistisk da den kan være resultat av ett enkelt opphold. Men det er produsert omtrentlig like mange økser ved Knapstad R114 som på Vallermyrene 4. Dersom man ikke har returnert til Knapstad, slik man har over et par hundre år på Vallermyrene, så har aktiviteten ved Knapstad vært oppsiktsvekkende intensiv i sammenligning.

Bruddvirksomheten ved Knapstad vil jeg ikke anse å være opportunistisk, selv om det antagelig har krevd mindre innsats for å utvinne råstoff der enn ved for eksempel grønnsteinsbruddet Hespriholmen utenfor Bømlo (Bergsvik og Bruen Olsen 2003:396). Mengden produksjonsavfall tilsier intensiv aktivitet, og ikke en vilkårlig handling hvor en har «snublet» over noen løse blokker fra fjellet som passet til økseproduksjon. Diskusjonen rundt bruddvirksomhet i mesolitikum i sør-østlige Norge har dessverre kun tatt utgangspunkt i at det bare er funnet to brudd fra denne perioden. I sammenligning med det vestlandske materialet må de sies å være småskala. Det er først i senere tid at det er forsøkt å vurdere råstoffstrategier ved undersøkelser av produksjonssekvenser i det innsamlede gjenstandsmaterialet fra forvaltningsundersøkelser.

Den heterogene anvendelsen av råstoff antyder mer bruk av lokale kilder, men mangelen på kjente og tydelige brudd burde ikke være hovedgrunnen til at kildene kun tolkes som å være moreneknoller og flyttblokker. Eigeland har etterspurt en vurdering av slike emners egnethet (2015:53), da dette er noe som mangler i den faglige diskusjonen. Med bakgrunn i eksperimenter er det tydelig av avrundede knoller lar seg svært vanskelig bearbeide, da vinklene ikke er optimale for vellykket reduksjon (L-1600-1609). Videre kreves det emner av spesifikke størrelser (Eigeland 2006:67). Selv om det er mangel på kjente steinbrudd, så er det også mangel på primæravslag som kommer fra reduksjon av moreneknoller. Forkastede økseemner av moreneknoller er også nettopp det, forkastet. Opportunistiske forsøk på

utnyttelse av lett tilgjengelige steiner i et gitt nærmiljø er heller ingen sterk indikasjon på etablert råstoffstrategi, og de to bruddene vi kjenner til i distriktet tilsier at man har hatt kunnskap om hvordan man bryter blokker fra fjell.

### 6.2.2 Den utvidede Oslofjorden – Vest-Sveriges råstoffstrategier i SM1

Noe av antagelsen om at det heterogene råstoffmaterialet for fremstilling av spesielt nøstvetøksen stammer fra moreneknoller og flyttblokker, baseres til dels også på tolkninger av undersøkelser fra vestlige Sverige (Glørstad 2010:172-175, 2011:25). Nøstvetøksen, som har navnet Lihultyxa i Sverige, finnes innenfor et begrenset geografisk område på den svenske vestkysten (Bengtsson 2003:389). Undersøkelsene som har blitt gjort på 90-tallet og tidlig på 2000-tallet har i stor grad basert seg på overflateundersøkelser (Bengtsson 1993) og petrografiske undersøkelser av økser fra ulike områder (Bergström 2003).

Bengtsson (1993) gjorde en overflateundersøkelse på eller i området rundt fem lokaliteter fra nøstvetfasen i Bohuslän. Undersøkelsen gikk ut på å lete etter knoller og blokker av diabas i disse områdene. Dette fant hun rikelig av, i oppbygde steingjerder og ellers som løse knoller på bakken. Det var ingen vurdering av hvorvidt gjenstandsmaterialet fra disse lokalitetene indikerte bruk av slike, det var heller ingen vurdering av hvorvidt slike knoller var egnede.

Bergströms (2003) petrografiske undersøkelser konkluderer med at det i stor grad brukes diabas for fremstilling av nøstvetøkser. Særlig ved den navngivende Lihult-boplassen hvor diabasen også er geologisk heterogen. Lihult-boplassen var ved undersøkelsen til Bengtsson og Bergström ikke undersøkt ved konvensjonell steinaldergraving, og det var heller ikke samlet inn produksjonsavfall herfra (Bengtsson 2003:393). Bengtsson reflekterer over at selv om det kan være produksjonsavfall i bakken så er det neppe nok til å ha produsert alle de innsamlede øksene. Sett i sammenheng med det høye antallet slipeplater som er funnet anser hun Lihult-boplassen til å indikere et produksjonssted for det siste leddet av produksjonsprosessen til øksene (1993:393). Det er på bakgrunn av dette tolket å være en direkte strategi i forbindelse med sanking og utnyttelse av moreneknoller i ens umiddelbare nærhet (men se Lindgren og Nordqvist 1997 for annen tolkning).

Av undersøkte nøstvetlokaliteter er særlig to relevante å ta for seg nærmere i sammenheng med det norske materialet: Hogdal 440 og Margreteberg. Hogdal 440 er en lokalitet i nordre

Bohuslän rett over grensen fra Norge ved Svinesund. Det ble samlet inn en større mengde bergartsavslag og økser under undersøkelsen, hele 13 893 bergartsavslag (Johansson 2003:115) kan være resultat av produksjon av ca. 92 økser. I likhet med flere lokaliteter fra analysene (se kap. 5.2, 5.3) har det blitt produsert langt flere økser enn hva som har blitt samlet inn. Geologiske analyser anslår at råstoffet kommer fra Oslofeltet, og det foreslås dermed at det er utnyttet istransporterte moreneknoller og flyttblokker (Johansson 2003:112).

Margreteberg har ikke blitt undersøkt ved konvensjonell steinaldergraving, men ved sjakting og prøvegroper (Nordqvist 2000:9). Margreteberg ligger svært nært de kjente bergene Halleberg og Hunneberg, hvor det er mengder med blokker av diabas som har erodert og løsnet fra bergene. Det er samlet inn flere løsfunn av nøstvetøkser i området, og undersøkelsen viste store konsentrasjoner av bergartsavslag, hvor primæravslagene viste til samme rette, ytre flate som blokkene ved Halleberg og Hunneberg (Nordqvist 2000:11). Gjenstandsmaterialet som er samlet inn fra området rundt Margreteberg er såpass omfattende, at området tolkes å være tilknyttet spesialisert produksjon av nøstvetøkser som distribueres videre i området rundt innsjøen Vänern (Nordqvist 2000:12-13, 15).

Både Hogdal 440 og Margreteberg tolkes for å være spesialiserte produksjonssteder, og ikke boplasser. I samme periode, SM1, har vi paralleller i Knapstad R114, Vallermyrene 4 og Krøgenes D2 i Norge. Unntaket i denne sammenligningen er Margreteberg som tolkes å være et senter for distribusjon av økser til et større område, mens de øvrige lokalitetene ikke kan sies å være slike sentre for produksjon og distribusjon i samme skala. Dette kan forøvrig også skyldes den gode tilgangen på lett tilgjengelig og brukbare emner ved Margreteberg.

Siden Nøstvetkulturen kun holder seg til sør-østlige Norge og vestlige Sverige, ville større studier med fokus på sammenligning av materiale fra godt dokumenterte og undersøkte områder kunne tilføre mye til kunnskapen om denne delen av samfunnet i senmesolitikum.

### **6.3 Råstoffstrategi som del av teknologisk tradisjon**

De fem lokalitetene fra analyse 1 kan knyttes til en, eller to, av de aktuelle teknologiske tradisjonene. Langangen Vestgård 1, Gunnarsrød 6 og 10 tilhører MM2, Vallermyrene 4 tilhører SM1, mens Blåfjell 4 har opphold fra begge fasene med tilhørende ulike teknologiske

tradisjoner. Både øksene og produksjonsprosessene henger tydelig sammen med teknologisk tradisjon.

Dersom det er slik at man har sanket råemner fra moreneavsetninger, så har det vært en tydelig tradisjon over 1500 år i Langangsfjorden å se etter denne typen knoller av diabas. Mengden av økseproduksjon i Langangsfjorden gjennom MM2 tilsier en sterk tradisjon for øksetilvirkning i området. Dette blir enda tydeligere i sammenligning med de øvrige lokalitetene i analyse 2, hvor produksjonen av trinnøkser ved boplassene må sies å være lav. Eigeland argumenterer for at det er for opportunistisk å gå ut fra at man finner brukbare knoller for øksetilvirkning da det kreves spesifikke størrelser for vellykkede reduksjoner (2006:67).

Til tross for en sterk tradisjon for øksetilvirkning er langt fra alle økser produsert ved boplassene. Er dette resultatet av en delvis indirekte strategi, eller en mer utbredt bruk av spesialiserte produksjonsplasser? Siden det både er brakt med ferdige økser, grovpreparerte emner og råemner til lokalitetene i MM2 så har man hatt en direkte råstoffstrategi. Avviket mellom antall økser som er funnet på lokalitetene og mengden produksjonsavfall ved lokalitetene kan være av ulike grunner. Ved neste bosetningsfase kan man ha hatt med seg ferdige økser fra forrige boplass. Siden det er høyere grad av bofasthet, har man så fått behov for nye økser etter hvert som øksene som ble tatt med inn til lokaliteten har blitt ødelagt ved bruk. En annen forklaring kan være en større bruk av spesialiserte produksjonsplasser, eller produksjon ved kilden.

Det er ikke mange lokaliteter med tydelige trekk fra SM1 i Langangsfjorden (men se Mikkelsen 1989:59, fig. 20 for løsfunn), men det siste oppholdet på Blåfjell 4 tyder på et lengre opphold enn de mindre lokalitetene som er undersøkt tidligere. Til tross for et noe begrenset materiale fra denne fasen i Langangsfjorden, gir det i sammenheng med Vallermyrene 4 muligheten til å belyse en mulig korrelasjon. SM1 er i likhet med den foregående MM2, bestående av et semi-sedentært samfunn som har faste boplasser over lengre perioder, hvor det hentes inn ressurser til boplassen (se kap. 6.1.2). Det tydeligste skillet mellom disse to fasene er den teknologiske tradisjonen.

I Langangsfjorden ser det ut til at det ikke bare er gjenstandsmaterialet som endrer seg fra MM2 til SM1, men den innledende råstoffstrategien som ligger til grunn for

økseproduksjonen. Økser, som en antatt viktig redskapskategori i samfunnet, øker i omfang på de større og mer bofaste oppholdsstedene. I MM2 produseres også nærmere halvparten av øksene ved boplassene. Men i SM1 blir øksene bragt tilnærmet ferdige inn til boplassene, med unntak av Vallermyrene 4 hvor øksene hovedsakelig er produsert.

Det kan være utfordrende å skille mellom indirekte og direkte råstoffstrategi i dette tilfellet. I motsetning til den tydelige avgrensede fordelingen vi ser på Vestlandet av diabas og grønnstein, så har man i SM1 på Østlandet ikke hatt samme strenge forhold til hvilket råstoff en skulle bruke. Det er en fortsatt bruk av diabas i SM1, men den mørke gråblå diabasen vi ser sammenhengende gjennom MM2 i Langangsfjorden, forsvinner ut av bruk i området. De som har oppholdt seg i Langangsfjorden og området rundt i SM1 har ikke hatt den samme kjennskapet til råstoffkilden som de i MM2, og om de hadde det så har denne kilden ikke blitt tatt i bruk av uvisse grunner. Siden det ikke er noen tydelig preferanse for råstoff til fremstilling av nøstvetøkser, så virker det noe bortkastet å ikke utnytte enda en kilde som har vært foretrukket for fremstilling av bergartsøkser tidligere. Dette er nok en del av gjenstandsmaterialet som belyser en endring i teknologisk tradisjon, og som forteller oss om hvilken kjennskap menneskene i de ulike fasene har hatt til landskapet rundt seg.

#### **6.4 Råstoffstrategi i et overordnet bosetningsmønster**

Økseproduksjonen på Vestlandet er gjennom mesolitikum en tydelig del av et overordnet bosetningsmønster, men hvordan passer produksjonsaktiviteten på Østlandet inn i et slikt bosetningsmønster? I korte trekk handler det om to større steinbrudd som blir gjenbrukt over en periode på 5000 år (Bergsvik og Olsen 2003:396). De to bruddene, Hespriholmen utenfor Bømlo og Stakaneset utenfor Flora, er kildene til mesteparten av alle øksene gjennom deler av mesolitikum i vestlige Norge (Olsen og Alsaker 1984:85, 89). I nær tilknytning til disse to bruddene er det flere mindre produksjonsplasser hvor råstoffet har blitt fraktet og bearbeidet videre til råemner. De fleste av disse lokalitetene ligger innenfor en radius på 10 km (Olsen og Alsaker 1984:75-77).

Distribusjonen av produksjonsplassene i tilknytning til bruddene, samt tilnærmet fravær av ferdige økser og slipeplater ved disse produksjonsplassene indikerer at spesifikke oppgaver har vært gjennomført på ulike steder. Olsen og Alsaker knytter distribusjonen av ferdige økser

og slipeplater sammen med antatt tidsbruk. De argumenterer for at øksene kun blir preparert på produksjonsplassene og ikke ferdigstilte, da dette tar lengre tid, og man er langt borte fra boplassen (1984:82-83). Eksperiment L-1207 i referansesamlingen ved KHM er et forsøk på prikkhugging av trinnøkser for å få et inntrykk av nettopp tidsbruk. Eigeland og undertegnede fikk låne et par emner etter tidligere nevnte eksperimenter (L-1606 og L-1609) for dette forsøket. Undertegnede brukte et flintredskap med tilhugget spiss for prikkhuggingen av emnet fra L-1609. Det ble prikkhugget i intervaller på 10 minutter, i totalt 1 time og 10 minutter. Etter denne tiden var øksen på langt nær ferdig prikkhugget, og illustrerte godt både hvor mye tid og fysisk kraft prikkhuggingen krevde (L-1207), og støtter opp under Olsen og Alsakers hypotese om tidsbruk.

Siden utnyttelsen av Hespriholmen og Stakaneset har foregått over svært lang tid, er det også tatt ut mye kubikk med stein. For Hespriholmen anslår likevel Olsen og Alsaker at dersom en ser i sammenheng antall år bruddet var i bruk, med antall økser som er anslått produsert, så er det ikke snakk om mer enn 8-40 økser per år (1984:80). En mulig feilkilde kan være periodevis økt produksjon, men på et generelt grunnlag kan man påstå at det ikke har vært en bevisst økonomisk strategi hvor bruddene har vært sentrale «fabrikker». Dette igjen er med på å bygge opp under tolkningen om at det er lokale grupper som selv har hatt direkte tilgang til kildene (Olsen og Alsaker 1984:80, 96).

Dette mønsteret er en del av en overordnet bosetningsstruktur på Vestlandet. Den klare fordelingen av ulike produksjonsledd i landskapet er kun ett av flere typer oppgaveorienterte oppholdssteder som gjør at samfunnet blir tolket til å gå fra å være semisedentært til sedentært gjennom mesolitikum til neolitikum i Vest-Norge (se bla. Bergsvik 1995, Bergsvik 2001 a & b, Bergsvik og Hufthammer 2009).

I Langangsfjorden er det kun ved Gunnarsrød 10 vi kan konkludere med at formålet har vært spesifikt knyttet til økseproduksjon. De øvrige lokalitetene blir kategorisert til å være basisboplasser på bakgrunn av varierende råstoffer og et større littisk gjenstandsmateriale. Økseproduksjonen på disse basisboplassene skiller seg ikke bare ut i et Øst-Norsk perspektiv, men også i et sørnorsk perspektiv. På Vestlandet har økseproduksjonen tydelige adskilte soner for de ulike leddene i produksjonen, hvorav kun sliping av øksen gjøres på selve boplassen. Produksjonsavfallet og flere slipeplater ved Langangen Vestgård 1 og Blåfjell 4 i

Langangsfjorden viser at hele produksjonsprosessen kan og har foregått på boplassen, om enn ikke absolutt alle øksene.

Som nevnt i kapittel 6.1.2. så er det både likheter og ulikheter mellom Vallermyrene 4 som produksjonssted og de spesialiserte produksjonsstedene i forbindelse med bruddene på Vestlandet. Den største forskjellen er antall råstoffkilder som er tilknyttet de spesialiserte produksjonsplassene: mens Vallermyrene 4 viser til flere ulike råstoffkilder, så viser materialet på Vestlandet tilknytning til kun ett brudd innenfor en radius på 10 km. De konkrete råstoffstrategiene lar seg vanskelig sammenligne, men analysene viser til endring i mengde og økt konsentrert produksjon fra MM2 til SM1 i Sørøst-Norge. I likhet med Vestlandet indikerer dette en strategi for øksetilvirkning hvor ulike ledd av en produksjon er knyttet til forskjellige steder i landskapet, og utenfor boplassen.

Det er utfordrende å diskutere konkrete råstoffstrategier når produksjonsmengden ved de fleste lokaliteter er lav. I analyse 1 finner vi produksjon av trinnøkser ved lokalitetene, men også at de er brakt med inn til lokalitetene som ferdige redskaper. I analyse 2 er trinnøksene i større grad brakt ferdige med til lokalitetene. Lokalitetene fra analyse 1 fungerer dermed ikke som et overordnet eksempel på produksjon av økser i MM2 for sør-østlige kyst-Norge. Det ser ut til å være en lokal tradisjon, hvor økser og råstoffene er sentrale deler av den teknologiske tradisjonen som videreføres over en lang periode. Dette kan være et resultat av nærhet til en fast råstoffkilde i Langangsfjorden som man har returnert til over lengre tid. Nyland argumenterer for at bruddsteder som for eksempel Hespriholmen og Stakaneset kan ansees for å være ankerpunkt. De er stabile ressurser som nomadiske samfunn har returnert til, og som utover å være en stabil ressurs også representerer en relasjon mellom samfunn og landskap (2016:248). Disse ankerpunktene representerer en tilhørighet til landskapet som har blitt videreført gjennom generasjoner. Til tross for at det ikke er registrert bruddvirksomhet i Langangsfjorden, vil jeg foreslå at også dette området kan ha fungert som et ankerpunkt for samfunnet i MM2.

## 7 Sammendrag og konklusjon

Bakgrunnen for denne studien har vært en interesse i å forsøke å belyse en endring i det senmesolittiske samfunnet i overgangen mellom to teknologiske tradisjoner. MM2 (ca. 7000-5600 f.Kr.) og SM1 (ca. 5600-4500 f.Kr.) kjennetegnes av to ulike teknologiske tradisjoner med tilhørende gjenstandsmateriale, i denne oppgaven har jeg undersøkt nærmere økser og produksjonsavfall fra disse periodene. Teknologiene bak trinnøkser (MM2) og nøstvetøkser (SM1) er ulike, men metodene for hvordan man har anskaffet råstoff til produksjonen har tidligere vært ansett for å være den samme. Da det ved undersøkelsen av Blåfjell 4 ble samlet inn både trinnøkser og nøstvetøkser i et stort antall, ble det påpekt den store variasjonen mellom de ulike råstoffene som ble nytt til de ulike typene. Mens trinnøkserne virket å være fremstilt av i hovedsak kun to bergartstyper, var det en tydelig større variasjon blant nøstvetøkserne. Dermed ble det tatt utgangspunkt i gjenstandsmaterialet fra Blåfjell 4, og utvidet til to analyser: analyse 1 tok for seg lokaliteter i Langangsfjorden og omegn datert innenfor MM2 eller SM1. Analyse 2 tok for seg det utvidede sør-østlige kyst-Norge i en mer begrenset form innenfor samme tidsrom.

Da det ble tatt utgangspunkt i lokaliteter innenfor et svært avgrenset område i analyse 1, var noe av formålet med analyse 2 å undersøke om resultatet fra analyse 1 kunne være gjeldende som et overordnet bilde av råstoffstrategier i et øvrig regionalt perspektiv. Konkrete råstoffstrategier som bruddvirksomhet, sinking og indirekte strategi ved byttehandel har vært diskutert på bakgrunn av gjenstandsmaterialet i de publiserte rapportene fra forvaltningsundersøkelsene. Det ble forsøkt å undersøke mulige råstoffstrategier ved å se etter spesifikke attributter ved primæravslag i gjenstandsmaterialet. Siden det ikke har vært oppgitt ulike typer primæravslag i flere av rapportene ble det valgt undersøke bergartsmaterialet tilknyttet økseproduksjon samlet. Både økser, produksjonsavfall og variasjon av råstoffer har blitt vurdert i sammenheng med hverandre for hver lokalitet, og mellom de ulike lokalitetene.

I analyse 1 ser vi at det gjennom MM2 og mot overgangen til SM1 er det en sterk tradisjon for øksetilvirkning ved boplassene i Langangsfjorden, og den mørke blågrå, finkornete diabasen er et gjennomgående element for fremstillingen av trinnøkserne. I MM2 var det ved kun to av de fem lokalitetene, Gunnarsrød 6 og 10, at råstoffet og mengden produksjonsavfall kan sees som et resultat av at alle øksene som ble funnet også ble produsert på lokaliteten.



Langangen Vestgård 1 og Blåfjell 4 viste derimot at det var langt flere økser ved boplassene enn hva produksjonsavfallet kunne vært resultat av. I tillegg viste en mer inngående analyse ved Blåfjell 4 at det kun var trinnøkser som hadde blitt produsert, og ikke de øvrige D-øksene og nøstvetøksene. Hvis en så deler Blåfjell 4 inn i to ulike opphold fra to ulike teknologiske tradisjoner, så står oppholdene fra SM1 i sterk kontrast med Vallermyrene 4 i samme periode. For ved Vallermyrene 4 ble det produsert langt flere nøstvetøkser enn det ble samlet inn under undersøkelsen (se Figur 5:6).

Analyse 2 viser i sammenligning med analyse 1 at det er særlig i MM2 vi ser den største forskjellen mellom det lokale og det regionale sør-østlige Norge. Det produseres i liten grad trinnøkser på lokalitetene utenfor området i analyse 1, selv om antall innsamlede trinnøkser er større enn i foregående periode, mikrolittfasen. Dette kan være resultat av at tilvirkningen av trinnøksene foregikk ved råstoffkilden eller spesialiserte produksjonsplasser som vi enda ikke har registrert. I SM1 er det fremdeles lav mengde produksjonsavfall ved boplassene, men vi ser et par lokaliteter hvor produksjon av nøstvetøkser er spesialisert (se kap. 6.2.1). Spesialiserte produksjonssteder er noe vi kjenner bedre til fra det vestlige Norge hvor bruddvirksomhet og emnepreparering i nær tilknytning til bruddene er en sterk tradisjon gjennom store deler av mesolitikum (Bruen Olsen og Alsaker 1984). Slike steder kan knyttes til en semi-sedentær bosetningsmønster hvor man har flere typer oppholdssteder tilknyttet ulike aktiviteter som jakt og produksjon, som foregår utenfor den faste boplassen (se kap. 2.3).

De svenske undersøkelsene i SM1 knyttet til råstoffstrategier har forsøkt å kartlegge mulige råstoffkilder i form av moreneknoller i nærheten av lokaliteter og deres mulige opphav (se kap. 6.2.2.). Andre undersøkelser og materiale fra Sverige, som lokalitetene Margreteberg og Bjällvarpet viser til omfattende produksjon av nøstvetøkser: materialet fra Margreteberg knyttes til blokker i erosjonsmasser fra Halleberg og Hunneberg, mens materialet ved Bjällvarpet har vært knyttet til sanking av moreneknoller og flyttblokker fra Oslofeltet (Glørstad 2010:172-173). Det gjentakende elementet er likevel at nøstvetøksene i stor grad produseres utenfor basisboplassene, også i vestlige Sverige.

Jaksland argumenterer for at det ikke har vært grunnlag for å kalle økseproduksjonen i SM1 for spesialisert, grunnet lave mengder produksjonsavfall og preg av bruksskader over

produksjonsskader i økse materialet (2005:105). De senere årene har det blitt undersøkt flere lokaliteter med mer omfattende produksjon av økser fra SM1 som tyder på at produksjon av økser er noe som i stor grad har foregått utenfor det som kan ansees for å være basisboplasser (se kap. 5.2.5, og kap. 5.3). Resultatene fra analysene i denne oppgaven peker mot at man må se økseproduksjon utenfor rammene av boplassens aktiviteter.

Konklusjonen er dermed at det ved analysen og diskusjonen vises at det ikke kan bekreftes eller avkreftes hvilke konkrete råstoffstrategier som har vært gjeldende innenfor de ulike teknologiske tradisjonene. En grunn er at den innledende reduksjonen, primæravslagene, har i liten grad vært vurdert i utgravningsrapportene, og dermed lar det seg vanskelig gjøre å kunne trekke konklusjoner basert på attributter ved disse avslagene. En annen årsak er at øksene i stor grad ser ut til å ha blitt bragt med som tilnærmet ferdige redskaper til lokalitetene.

Det som ble synlig av analyse 2 er dermed at øksetilvirkningen i stor grad har foregått utenfor boplassene i begge periodene. Unntaket fremkommer i analyse 1, hvor boplassene i Langangsfjorden gjennom MM2 viser til en tydelig større grad av produksjon av økser enn hva som er tilfelle for det øvrige sør-østlige kyst-Norge. Resultatet foreslås å bli sett i sammenheng med muligheten for tilstedeværelse av en stabil råstoffkilde i det aktuelle området som kan ha fungert som et ankerpunkt i landskapet som grupper har returnert til gjennom MM2. Dette viser til en sterk tilhørighet til Langangsfjorden i MM2.



*Figur 7:1 Hvis en ser bort fra jeans og vannavstøtende anorakk, illustrerer kanskje dette bildet hvordan man kan ha lett etter mulige økseemner i MM2 og SM1? Bildet er tatt på Mølen i Larvik kommune, Vestfold. En endemorene som er en del av et stort ra som strekker seg fra Finland, gjennom Sverige og langs norskekysten helt til Kolahalvøya. Foto: Nora Nymo Øynebråten*

## 8 Litteraturliste

Apel, Jan

2008 Knowledge, Know-How and Raw Material - The Production of Late Neolithic Flint Daggers in Scandinavia. *Journal of archaeological method and theory* 15(1):91-111.

Apel, Jan, Håkon Glørstad, Kjell Knutsson, and Helena Knutsson

2018 The early settlement of Northern Europe: technology and communication. In *The Technology of Early Settlements in Northern Europe: Transmission of knowledge and culture*, Vol 2, edited by Helena Knutsson, Kjell Knutsson, Jan Apel, and Håkon Glørstad, pp. 1-22. Equinox Publishing, Sheffield, UK.

Ballin, Torben Bjarke

1998 *Oslofjordforbindelsen. Arkæologiske undersøgelser ved Drøbaksundet*. Varia. Universitetets Oldsaksamling, Oslo.

1999a Kronologiske og regionale forhold i sydnorsk steinalder : en analyse med utgangspunkt i bopladserne ved Lundevågen (Farsundsprosjektet). Upublisert doktorgradsavhandling, Aarhus universitet, Aarhus.

1999b The middle Mesolithic in southern Norway. In *The Mesolithic of Central Scandinavia*, Vol 22, edited by Joel Boaz. Universitetets oldsaksamling, Oslo.

Bengtsson, Lisbet

1993 Lihultyxor i Bohuslän: råmaterialen och deras härkomst. *Fornvännen* 88:137-154.

2003 Knowledge and interaction in the Stone Age: Raw materials for adzes and axes, their sources and distributional patterns:389-394.

Berg-Hansen, Inger Marie

2009 *Steinalderregistrering : metodologi og forskningshistorie i Norge 1900-2000 med en feltstudie fra Lista i Vest-Agder*. Varia Kulturhistorisk museum, Fornminneseksjonen, Oslo.

Berg, Evy

1995 *Dobbeltspor/E6 - prosjektet. Steinalderlokalteter fra senmesolittisk tid i Vestby, Akershus*. Varia. Universitetets Oldsaksamling, Oslo.

1997 *Mesolittiske boplasser ved Årungen i Ås og Frogn, Akershus*. Varia. Universitetets Oldsaksamling, Oslo.

Berge, Sara Langvik, and Kjetil Loftsgarden

2012 *Steinalderboplass fra mellom/senmesolitikum, Øytangen, 76/5, Arendal kommune, Aust-Agder*. Rapport Arkeologisk utgravning. Submitted to Kulturhistorisk museum, Universitetet i Oslo Arkeologisk seksjon, Oslo.

Bergström, Ulf

2003 Framställning och spridning av bergartsyxor under senmesolitisk tid i Västsverige. *Sveriges Geologiska Undersökning rapport 2003 2*.

Bergsvik, Knut Andreas

2001a Sedentary and mobile hunterfishers in Stone Age western Norway. *Arctic Anthropology* 38(1):2-26.

2001b Strømmer og steder i vestnorsk steinalder. *Viking*:11-34.

Bergsvik, Knut Andreas, and Anne Karin Hufthammer

2007 Stability and change among marine hunter-fishers in Western Norway 7000-4500 cal bc. Results from the Excavations of two Rockshelters in Hardanger:435-449.

Bergsvik, Knut Andreas, and Asle Bruen Olsen

2003 Traffic in stone adzes in Mesolithic western Norway. *Mesolithic on the Move*:395-404.

Binford, Lewis R.

1980 Willow Smoke and Dogs' Tails: Hunter-Gatherer Settlement Systems and Archaeological Site Formation. *American antiquity* 45(1):4-20.

1982 The archaeology of place. *Journal of anthropological archaeology* 1(1):5-31.

Brøgger, A. W.

1905 *Øxer av Nøstvettypen : bidrag til kundskaben om ældre norsk steinalder*. Norges geologiske undersøkelse Aschehoug, Kristiania.

Carrasco, Lotte, Inger Margrete Eggen, Lotte Eigeland, Guro Fossum, Stine Melvold, Per Persson, and Gaute Reitan

2014 Gunnarsrød 6. Et boplassområde fra overgangen mellommesolitikum-seinmesolitikum. In *Vestfoldbaneprosjektet. Bind 1. Arkeologiske undersøkelser i forbindelse med ny jernbane mellom Larvik og Porsgrunn. Bind 1. Tidlig- og mellommesolittiske lokaliteter i Vestfold og Telemark, Vol 1*, edited by Stine Melvold, and Per Persson, pp. 277-308. Portal og Kulturhistorisk museum, Arkeologisk seksjon.

Carrasco, Lotte, and Axel Mjærum

2015 *Tre steinalderboplasser fra mellommesolitikum. Pjonkerød, 49/1, 2, 7, Horten kommune, Vestfold*. Rapport Arkeologisk utgravning. Submitted to Kulturhistorisk museum, Universitetet i Oslo, Arkeologisk seksjon, Oslo.

Damlien, Hege

2016 Between tradition and adaption : long-term trajectories of lithic tool-making in South Norway during the postglacial colonization and its aftermath (c. 9500 - 7500 cal. BC). PhD thesis, Faculty of Social Sciences, Museum of Archaeology, University of Stavanger, Stavanger.

Damlien, Hege, Inger Marie Berg-Hansen, Lene Melheim, Axel Mjærum, Per Persson, Almut Schülke, and Steinar Solheim

2021 *Steinalderen i Sørøst-Norge*. Oslo: Cappelen Damm Akademisk/NOASP (Nordic Open Access Scholarly Publishing), Oslo.

Danielsen, Fredrikke, Gaute Reitan, and Almut Schülke

2018 *Brunstad lok. 24 og lok. 26, steinalderlokaliteter. Skjærnes, 8/6. Sandefjord, Vestfold*. Rapport Arkeologisk utgravning. Submitted to Kulturhistorisk museum, Universitetet i Oslo, Arkeologisk seksjon, Oslo.

Dobres, Marcia-Anne

2010 Archaeologies of technology. *Cambridge Journal of Economics* 34(1):103-114.

Eigeland, Lotte

2006 Blod fra stein: en eksperimentell tilnærming til råstoffstrategier og teknologiske tradisjoner i sørøst-norsk senmesolitikum.

2015 Maskinmennesket i steinalderen. Endring og kontinuitet i steinteknologi fram mot neolitiseringsen av Øst-Norge. Ph.D., Instituttet for Arkeologi, Konservering og Historie, Universitetet i Oslo, Oslo.

Eigeland, Lotte, and Guro Fossum

2014 Vallermyrene 4. En lokalitet fra nøstvetfasen med spesialisert økseproduksjon. In *Vestfoldbaneprosjektet. Bind 2. Seinmesolittiske, neolittiske og yngre lokaliteter i Vestfold og Telemark, Vol 2*, edited by Gaute Reitan, and Per Persson, pp. 31-69. Portal forlag og Kulturhistorisk museum, Arkeologisk seksjon.

Eymundsson, Carine Sofie Rosenvinge

2012a *Steinalderboplass og eldre jernaldergrav, Nøstvet, Ås, Akershus*. Rapport Arkeologisk utgraving. Submitted to Kulturhistorisk museum, Universitetet i Oslo, Arkeologisk seksjon, Oslo.

2012b *Steinalderlokalitet. Berger 1/362. Nesodden, Akershus*. Rapport Arkeologisk utgraving. Submitted to Kulturhistorisk museum, Universitetet i Oslo, Arkeologisk seksjon, Oslo.

Eymundsson, Carine Sofie Rosenvinge, Guro Fossum, Lucia U Koxvold, Anja Mansrud, and Axel Mjærum

2018 Axes in Transformation: A Bifocal View of Axe Technology in the Oslo Fjord Area, Norway, c. 9200–6000 cal BC. *The Early Settlement of Northern Europe: Transmission of Knowledge and Culture*:201-229.

Falkenström, Per

2011 Greenstone Dimensions. *Lithic technology* 36(2):141-152.

Fossum, Guro

2017a Stokke/Polland 3. En senmesolittisk lokalitet med økseproduksjon. In *E18 Rugtvedt-Dørdal. Arkeologiske undersøkelser av lokaliteter fra steinalder og jernalder i Bamble kommune, Telemark fylke.*, edited by Steinar Solheim, pp. 413-435. Kulturhistorisk Museum, Arkeologisk seksjon, Oslo.

2017b Stokke/Polland 8. En senmesolittisk lokalitet med to aktivitetsområder. In *E18 Rugtvedt-Dørdal. Arkeologiske undersøkelser av lokaliteter fra steinalder og jernalder i Bamble kommune, Telemark fylke.*, edited by Steinar Solheim. Kulturhistorisk museum, Arkeologisk seksjon, Oslo.

Glørstad, Håkon

2002 *Svinesundprosjektet : Bind 1 : Utgravninger avsluttet i 2001*. Varia. Universitetets kulturhistoriske museer, Oldsaksamlingen, Universitetet i Oslo, Oslo.

2003 *Svinesundprosjektet : Bind 2 : Utgravninger avsluttet i 2002*. Varia. Universitetets kulturhistoriske museer, Fornminneseksjonen, Oslo.

2004 *Svinesundprosjektet : Bind 4 : Oppsummering av Svinesundprosjektet*. Varia. Universitetets kulturhistoriske museer, Fornminneseksjonen, Oslo.

2006 *Steinalderundersøkelser*. Varia Kulturhistorisk museum. Fornminneseksjonen, Universitetet i Oslo, Oslo.

2010 *The structure and history of the Late Mesolithic societies in the Oslo Fjord area 6300-3800 BC*. Bricoleur Press, Lindome.

2011 The Nøstvet axe. In *Stone axe studies III*, edited by Vin Davis, and Mark R Edmonds, pp. 21-36 Oxbow Books Oxford.

Hafting, Helena Dekov

2007 Tak over hodet? : casestudie av en seinmesolittisk lokalitet i Halden, Østfold, med spor etter en mulig hytte. Hovedfag, Institutt for arkeologi, konservering og historie, Universitetet i Oslo, Oslo.

Helskog, Knut, Svein Indrelid, and Egil Mikkelsen

1976 Morfologisk klassifisering av slätte steinartefakter. *Universitetets oldsaksamlings årbok* 1974:9-40.

Jaksland, Lasse

2001 *Vinterbrolokalitetene-en kronologisk sekvens fra mellom-og senmesolitikum i Ås, Akershus*. Varia. Universitetets Kulturhistoriske museer, Oldsaksamlingen, Oslo.

2005 Hvorfor så mange økser?: En tolkning av funnene fra den klassiske Nøstvetboplassen i Ås, Akershus.



Koxvold, Lucia Uchermann, Steinar Solheim, and John Asbjørn Havstein

2017 Hegna Øst 7. En boplass fra overgangen mellom- til senmesolitikum. In *E18 Rugtvedt-Dørdal. Arkeologiske undersøkelser fra steinalder og jernalder i Bamble kommune, Telemark fylke.*, edited by Steinar Solheim, pp. 397-412. Kulturhistorisk museum, Universitetet i Oslo, Arkeologisk seksjon, Oslo.

Lindgren, Christina, and Bengt Nordqvist

1997 Lihultyxor och trindyxor: Om yxor av basiska bergarter i östra och västra Sverige under mesolitikum. In *Regionalt och Interregionalt. Stenåldersundersökningar i Syd- och Mellansverige*, Vol 23, edited by Mats Larsson, and Eva Olsson, pp. 57-71. Riksantikvarieämbetet.

Mansrud, Anja

2014 Mobil eller bofast? Erverv, landskap og mobilitet i mellommesolittiske kystsamfunn i Øst-Norge (8300–6300 f. Kr.). *Norsk Maritimt Museums Årbok*:67-108.

Mansrud, Anja, Lotte Eigeland, and Gaute Reitan

2018 Krøgenes D2. Lokalitet fra seinmesolitikum med koniske kjerner, kulturlag og omfattende produksjon av nøstvetøkser. In *Kystens steinalder i Aust-Agder. Arkeologiske undersøkelser i forbindelse med ny E18 Tvedestrand-Arendal*, edited by Gaute Reitan, and Lars Sundström. Kulturhistorisk museum, Arkeologisk seksjon, Oslo.

Mansrud, Anja, and Carine Sofie Rosenvinge Eymundsson

2016 Socialized landscapes? : lithic clusters, hearths and relocation rituals at middle mesolithic sites in Eastern Norway. *Fennoscandia archaeologica* 33:27-55.

Mauss, Marcel, and Nathan Schlanger

2006 *Techniques, technology and civilisation*. Durkheim Press, New York.

Melvold, Stine

2014 Vestfoldbaneprosjektets bakgrunn og administrative forhold. In *Vestfoldbaneprosjektet. Arkeologiske undersøkelser i forbindelse med ny jernbane mellom Larvik og Porsgrunn. Bind 1. Tidlig- og mellommesolittiske lokaliteter i Vestfold og Telemark* edited by Stine Melvold, and Per Persson, pp. 10-23. Portal forlag og Kulturhistorisk museum, Arkeologisk seksjon, Oslo.

Melvold, Stine Annette

2006 Lokalitet 3, Haldenprosjektet - en casestudie : en senmesolittisk boplass vurdert ut fra tidligere forskning og sosiale aspekter. Hovedfagsoppgave, Institutt for arkeologi, konservering og historie, Universitetet i Oslo, Oslo.

Melvold, Stine, and Lotte Eigeland

2014 Langangen Vestgård 1. En boplass fra siste del av mellommesolitikum med trinnøksproduksjon og strukturer. In *Vestfoldbaneprosjektet. Arkeologiske undersøkelser i forbindelse med ny jernbane mellom Larvik og Porsgrunn. Bind 1. Tidlig- og mellommesolittiske lokaliteter i Vestfold og Telemark, Vol 1*, edited by Stine Melvold, and Per Persson, pp. 239-276. Portal og Kulturhistorisk museum, Arkeologisk seksjon, Oslo.

Mikkelsen, Egil

1975a *Frebergsvik : et mesolittisk boplassområde ved Oslofjorden*. Universitetets oldsaksamlings skrifter. Ny rekke, Oslo.

1975b Mesolithic in South-Eastern Norway. *Norwegian Archaeological Review* 8(1):19-35.

1989 *Fra jeger til bonde : utviklingen av jordbrukssamfunn i Telemark i steinalder og bronsealder*. Universitetets oldsaksamlings skrifter. Ny rekke Universitetets oldsaksamling, Oslo.

Nyland, Astrid Johanne

2016 Humans in motion and places of essence : variations in rock procurement practices in the Stone, Bronze and Early Iron Ages, in southern Norway. Ph.D., Department of Archaeology, Conservation and History, Faculty of Humanities, University of Oslo, Oslo.

2021 Acknowledged authenticity. Or did the origin of rock matter in the Mesolithic? *Archaeological dialogues* 28(1):77-94.

Olsen, Asle Bruen, and Sigmund Alsaker

1984 Greenstone and diabase utilization in the stone age of western Norway: Technological and socio-cultural aspects of axe and adze production and distribution. *Norwegian Archaeological Review* 17(2):71-103.

Pelegrin, Jacques

1990 Prehistoric Lithic Technology : Some Aspects of Research. *Archaeological Review from Cambridge* 9:116-125.

2015 Lithics and Archaeology. In *International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences*, pp. 260-264.

Reitan, Gaute

2016 Mesolittisk kronologi i Sørøst-Norge—et forslag til justering. *Viking* 79:23-51.

Reitan, Gaute, Fredrikke Danielsen, Sara Gummesson, and Almut Schülke

2019 Brunstad i Stokke, Vestfold – et bosettingsområde fra rundt 6000 f.Kr., med spor etter gjentatte besøk, grav og deponeringer. *Viking* 82.

Reitan, Gaute, and Guro Fossum

2014 Gunnarsrød 10. En lokalitet med spor etter øksebearbeiding i seinmesolitikum. In *Vestfoldbaneprosjektet. Arkeologiske undersøkelser i forbindelse med ny jernbane mellom Larvik og Porsgrunn. Bind 2. Seinmesolittiske, neolittiske og yngre lokaliteter i Vestfold og Telemark, Vol 2*, edited by Gaute Reitan, and Per Persson, pp. 19-30. Portal forlag og Kulturhistorisk museum, Arkeologisk seksjon.

Reitan, Gaute, Almut Schülke, Sara Gummesson, Kristin Eriksen, and Vegard Vike

2018 *En lokalitet med grav fra eldre steinalder, inkludert sammenfatning av Brunstad-prosjektet. Brunstad lok.25, Skjærnes, 8/6, Sandefjord k., Vestfold.* Submitted to Kulturhistorisk museum, Universitetet i Oslo Arkeologisk seksjon.

Reitan, Gaute, and Nora Nymo Øynebråten

2022 *Blåfjell 4, en flerfaset, strandbundet lokalitet fra overgangen mellommesolitikum-seinmesolitikum. Solhaug u. Sundaasen, 19/6, Porsgrunn K., Vestfold og Telemark fylke.* Rapport Arkeologisk utgravning. Submitted to Kulturhistorisk museum, Universitetet i Oslo, Arkeologisk seksjon, Upublisert rapport.

Renfrew, Colin, and Paul Bahn

2012 *Archaeology : theories, methods and practice.* 6th ed. ed. Thames & Hudson, London.

Scerri, Eleanor ML, Brad Gravina, James Blinkhorn, and Anne Delagnes

2016 Can lithic attribute analyses identify discrete reduction trajectories? A quantitative study using refitted lithic sets. *Journal of Archaeological Method and Theory* 23(2):669-691.

Skar, Birgitte, and Sheila Coulson

1986 Evidence of behaviour from refitting-a case study. *Norwegian Archaeological Review* 19(2):90-102.

Smith, Michael E, and Peter Peregrine

2012 Approaches to comparative analysis in archaeology. In *The comparative archaeology of complex societies*, edited by Michael E. Smith, pp. 4-20. Cambridge University Press.

Solheim, Steinar

2020 Mesolithic coastal landscapes: demography, settlement patterns and subsistence economy in southeastern Norway. In *Coastal Landscapes of the Mesolithic*, edited by Almut Schülke, pp. 44-72. Routledge, London.

Solheim, Steinar, Hege Damlien, and Guro Fossum

2020 Technological transitions and human-environment interactions in Mesolithic southeastern Norway, 11 500–6000 cal. BP. *Quaternary science reviews* 246:106501.

Solheim, Steinar, and John Asbjørn Havstein

2017 Hegna Øst 2. En seinmesolittisk lokalitet med produksjon av bergartsøkser. In *E18 Rugtvedt-Dørdal. Arkeologiske undersøkelser av lokaliteter fra steinalder og jernalder i Bamble kommune, Telemark fylke.*, edited by Steinar Solheim. Kulturhistorisk museum, Arkeologisk seksjon, Oslo.

Svensen, Henrik

2020 *Under asfalten : Oslos naturhistorie gjennom to milliarder år.* Kagge forlag, Oslo.

Wieckowska-Lüth, M., S. Solheim, A. Schülke, and W. Kirleis

2018 Towards a refined understanding of the use of coastal zones in the Mesolithic: New investigations on human–environment interactions in Telemark, southeastern Norway. *Journal of archaeological science, reports* 17:839-851.

Wolfe, Ulla Isabel Zagal-Mach

2013 Grasping technology, assessing craft : developing a research method for the study of craft-tradition. no. 63, Institutionen för arkeologi och antikens historia, Lunds universitet, Lund.