

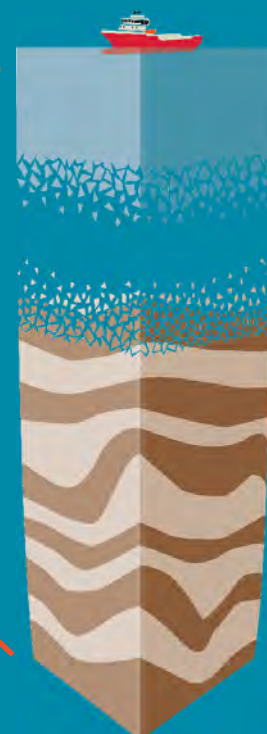
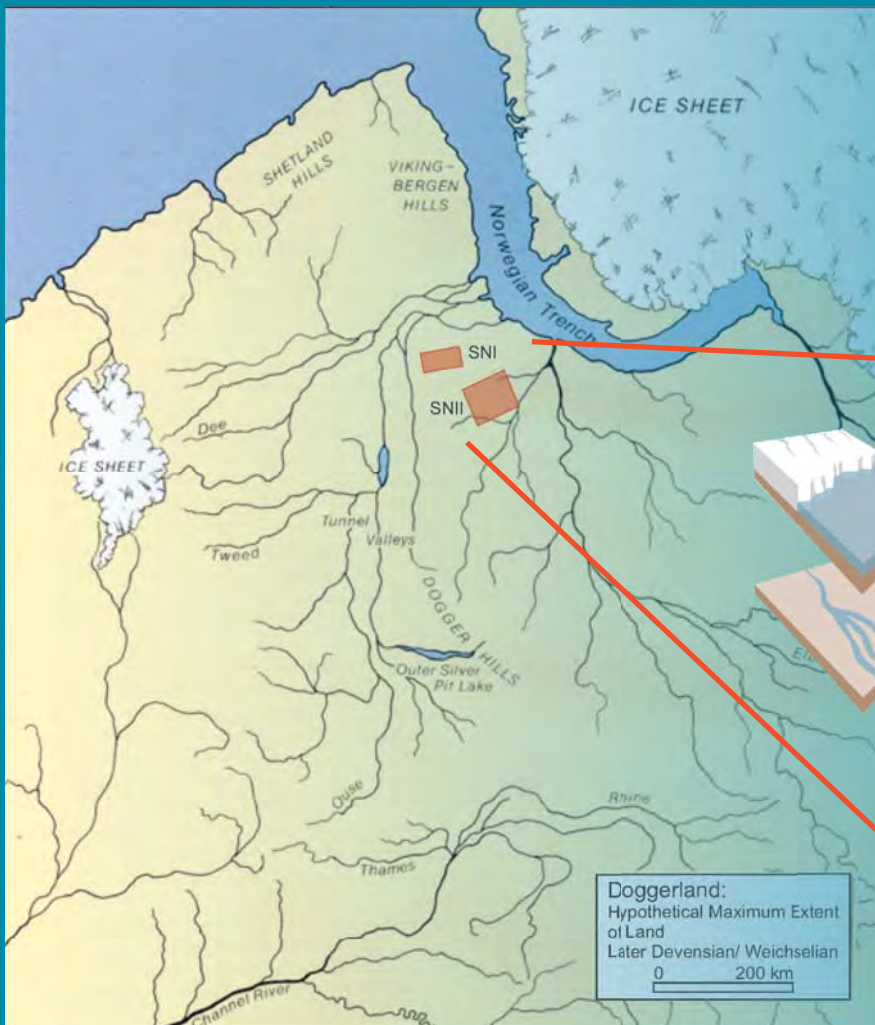
SAKSNUMMER: 2010378

RAPPORT

HAVVIND - Paleogeografi og arkeologi

HÅKON GLØRSTAD OG FRODE KVALØ

MED BIDRAG FRA:
LOTTE EIGELAND
JAN INGE FALEIDE
ANDERS FISCHER
JOSTEIN GUNDERSEN
AMER HAFEEZ
ØYVIND HAMMER
ASTRID J. NYLAND
SVERRE PLANKE



Forsideillustrasjon: Kart fra Coles 1998 og illustrasjon av Rune Borvik/NMM.
Sammensatt av Kristina Steen og Tori Falck.

Forfatterne av appendiksene har opphavsrett til sine illustrasjoner med unntak av fotografiet av Kolveik VI i Appendiks 1, som er benyttet med tillatelse av Vitenskapsmuseet, NTNU. Der hvor rettigheter til illustrasjoner ikke er spesifisert tilhører dette NMM.

NORSK MARITIMT MUSEUM

BYGDØYNESVEIEN 37

0286 OSLO

TLF: +47 24 11 41 50

E-POST: fellespost@marmuseum.no

<http://www.marmuseum.no>

ORG. NR. 981 518 284

ISSN 1892-5863

Havområdet: Nordsjøbassenget	Sted: Søndre Nordsjø I og II
Saknummer: 2010378	Navn på sak: HAVVIND - paleogeografi og arkeologi
Tiltakshaver: NVE	Adresse:
Tidsrom for undersøkelse: Desember 2010 - mars 2012	Kartreferanse:
NMM funn-nr.:	Askeladden ID -nr.:
Kulturminnetype: Bosetningsspor, steinalder	Rapportansvar: Jostein Gundersen, Håkon Glørstad og Frode Kvalø
Prosjektleder: Frode Kvalø	Rapport utført: 2012
Rapport ved: Håkon Glørstad og Frode Kvalø	Kvalitetssikret: Navn/dato

SAMMENDRAG

Norge har nasjonale og internasjonale forpliktelser til å ivareta kulturminner. I Norsk økonomisk sone av Nordsjøen kan det være viktige og velbevarte bosetningsspor fra de første årtusen etter siste istid. Dette materialet kan fortelle om bosetningen av Norge og utviklingen av vår eldste kystkultur, men er også viktig i et bredere internasjonalt perspektiv. Forestillingene om det postglasiale Nordsjøkontinentet har innen Norsk økonomisk sone vært basert på et meget tynt grunnlag av arkeologiske funn og naturvitenskapelige data. Gjennom dette prosjektet er det for første gang forsøkt å analysere bosetningspotensialet i to sjøbunnsområder ved å samle og tolke eksisterende naturvitenskapelig og arkeologiske datasett. De aktuelle områdene er under vurdering til utbygging av offshore vindmølleparker.

På tross av 50 år med leting etter hydrokarboner i Nordsjøbassenget er kunnskapen om den grunne geologien i den norske sektoren meget svak, faktisk langt svakere enn i sektorene til våre naboland. Det er heller ingen sentral registrering av slike datasett. Kartlegging og innhenting av naturvitenskapelige datasett til prosjektet har derfor foregått gjennom omfattende litteratur og internetsøk og ved kontakt til store dataeiere og institusjoner. Kartleggingen har vist at det er betydelige datahull med hensyn til høyoppløselig batymetri, grunne seismiske data og bevarte borekjerner med sammenhengende grunne lag. Erfaringene fra prosjektet viser at det ikke vil være effektivt å forsøke å ivareta hensynet til bosetningsspor gjennom data innsamlet for andre formål, uten at hensynet til bosetningsspor er innarbeidet i innsamlingsstrategien.

Følgelig er det ikke et tilstrekkelig datagrunnlag for å gjennomføre en full paleolandskapsmodellering av den mulige terrestriske fasen. Men et viktig resultat fra prosjektet er en paleomiljømodell for postglasial tid i et av fokusområdene. Tolkningene indikerer at begge områdene er oversvømt en gang mellom 10 til 14 000 år f. Kr. Dette utfordrer forestillingen om at Norge er bosatt direkte fra Nordsjøkontinentet. Avstanden mellom dette og det norske fastland kan ha vært større en dagens avstand mellom Jylland og Norge i den tidligste bosetningsfasen. Denne tolkningen har vidtgående konsekvenser og bør følges opp gjennom målrettet forskning.

Vi forslår følgende tiltak for å sikre en mer effektiv kunnskapsoppbygging om paleolandskapet og bosetningspotensialet i Nordsjøbassenget:

Føring for innhenting og opplegg for registrering og lagring av ulike data i forbindelse med undersøkelser eller tiltak på sokkelen, for å ivareta dataens tilgjengelighet, dekning og kvalitet.

Avklaring av rettsgrunnlaget for kulturminnevernet i sjøområder under norsk jurisdiksjon utenfor territorialfarvannet, samt ansvars- og rollefordeling mellom offentlige etater.

Informasjonstiltak, oppretting av nettsted med oversikter over datadekning og landskapstolkninger m.v. for å tilrettelegge både for vitenskapelige miljøer og for øke den allmenne interessen og forståelsen for kontinentalsokkelens geologiske og kulturelle historie.

Tverrvitenskapelig forskningsprosjekt for å etablere en grunnforståelse av hele det grunne nordsjøbassenget under norsk jurisdiksjon. Dette vil være nødvendig for å kunne sette datasett inn hentet i andre sammenhenger inn i en fortolkningsramme som fremmer kunnskapsproduksjonen.

Innhold

Figurer	4
Tabeller.....	4
Forord	5
1. Introduksjon.....	6
1.1 Innledning	6
1.2 Rapportens anatomi.....	6
1.3 Bakgrunn	6
1.4 Problemstilling.....	8
1.5 Metodisk tilnærming til bosetning på det holocene Nordsjøkontinentet	8
1.6 Geografisk avgrensing.....	9
2 Nordsjøkontinentets forskningshistorikk.....	12
2.1 Bosetningspotensialet.....	12
2.2 Isens utbredelse under siste istid og strandlinjeforskyvning	16
3 Analyser av arkeologiske funn.....	21
3.1 Funngrupper	21
3.2 Tolkning av de arkeologiske funnene	21
4 Innhenting og sammenstilling av geofysiske/geologiske data	23
4.1 Datatilgjengelighet i studieområdet.....	24
4.2 Datasammenstilling for fokusområdene	26
4.3 Erfaringer	28
5 Mot en postglasial paleogeografi.....	30
5.1 Innledning	30
5.2 En postglasial paleomiljø modell.....	31
5.3 Oppsummering og konklusjoner.....	33
6 Drøfting av modellens arkeologiske relevans	34
6.1 Konklusjon på de arkeologiske analysene.....	37
7 Tiltak for å øke kunnskapen om forhistorisk bosetning.....	39
7.1 Innhenting av nye data	40
7.2 Forskningsbehov	40
8 En ny fremtid for steinalderens Nordsjølandskap.....	41
9 Anført litteratur	42
10 English summary	45
Appendiks 1. Post-glacial Paleogeography of the Southern Norwegian North Sea.....	
<i>Amer Hafeez, Sverre Planke, Øyvind Hammer og Jan Inge Faleide.....</i>	49

Appendiks 2. Vurdering af Vestnorske fund, som kandiderer til palæolitisk datering.....	
<i>Anders Fischer</i>	50
Appendiks 3. En teknologisk vurdering av mulige senglasiiale funn i Norge	
<i>Lotte Eigeland</i>	57
Appendiks 4. Lokaliseringsanalyse av tidligmesolittiske pionerboplasser.....	
<i>Astrid J. Nyland</i>	70

Figurer

Figur 1. Fasene i studien.....	9
Figur 2. Sørlige Nordsjø I og II.	10
Figur 3. Nordsjøfastlandet i ulike faser av oversvømmelsen etter siste istid.	14
Figur 4. Havbunn grunnere enn 50 meter er regnet som de aller mest aktuelle bosetningsområdene.	15
Figur 5. Rekonstruksjon av isens utbredelse under siste istids maksimum i Nordsjøbassenget.....	17
Figur 6. Global havnivåstigning etter LGM.....	18
Figur 7. Fokusområdene oversvømt for under 11 000 år siden.	19
Figur 8. Fokusområdene oversvømt for 12-13 000 år siden.	20
Figur 9. Dekningsområdet til 3D seismiske data fra PGS Geophysical AS.....	26
Figur 10. Brønner i SN I og SN II.....	27
Figur 11. Seismisk profil.....	31
Figur 12. Postglasial paleomiljømodell.....	32
Figur 13. Europa ved siste istids maksimum, ca. 22 000 år f. Kr.	35
Figur 14. Nordsjøfastlandet under siste istid.	36

Tabeller

Tabell 1. Enkel oversikt over klimaperiodene fra istidens slutt og framover.....	8
Tabell 2. Avgrensning av feltet Sørlige Nordsjø I (SN I)	11
Tabell 3. Avgrensning av feltet Sørlige Nordsjø II (SN II).	11
Tabell 4. Arkeologiske funnkompleksene fra istidens slutt	13
Tabell 5. Datatilgjengelighet, dekning og kvalitet i studieområdet.	25
Tabell 6. Datagrunnlag for fokusområdene.	28
Tabell 7. Datering av lag i brønn 3/6-1	32

Forord

Dette prosjektet springer ut av flere initiativ. Professor Håkon Glørstad ved Kulturhistorisk museum (KHM) leder universitetsmuseenes forskningssatsing på pionerbosetning i Nord-Europa. Rådgiver Jostein Gundersen ved Riksantikvaren og avdelingsleder/forsker Frode Kvalø ved Norsk Maritimt Museum (NMM) arbeider med forvaltning og undersøkelser av kulturminner under vann. I den anledningen hadde de tidligere opprettet kontakt med Sverre Planke, seniorforsker ved SoE Physics of Geological Process, UiO, og grunnlegger av forsknings- og konsulentselskapet VBPR, Volcanic Basin Petroleum Research AS, om muligheten for undersøkelser av bosetningsspor på den norske kontinentalsokkelen. Da arbeidet med å utrede områder for vindmølleparker begynte¹ og det ble en åpning for å søke om forskningsmidler, møttes alle disse initiativene.

Kvalø, Gundersen og Glørstad er alle med i den europeiske COST-aksjonen ² TD0902 SPLASHCOS, *Submerged Archaeology and Landscapes of the Continental Shelf*, støttet av The European Science Foundation og EUs Research Training and Development Framework Programme. SPLASHCOS-initiativet har vært viktig for utformingen av dette prosjektet.

Det har vært et tett tverrvitenskapelig samarbeid, hvor både arkeologer og geologer har lært mye av hverandre. Styringsgruppen har bestått av Håkon Glørstad, Jostein Gundersen og Frode Kvalø. Frode Kvalø har også vært prosjektleder. Sverre Planke har vært gruppeleder for geofysisk og geologisk tolkning og 3D modellering. Gruppen har bestått av geofysiker Amer Hafeez, professor Jan Inge Faleide ved Institutt for geofag, UiO, og seniorforsker Øyvind Hammer ved SoE Physics of Geological Process / Universitetets naturvitenskaplige museer. Håkon Glørstad har vært gruppeleder for de arkeologiske analysene utført av arkeologene Anders Fischer, Lotte Eigeland og Astrid J. Nyland.

Styringsgruppen vil gjerne takk alle deltakerne for et spennende prosjekt. En særlig takk går til Petroleum Geo-Services (PGS), og ENI Norge som stilte til gratis rådighet viktige deler av prosjektets datagrunnlag. Vi vil også takke Kristian Løseth for illustrasjoner og datasøk, Rune Borvik for illustrasjoner, Kristina Steen og Tori Falck for hjelp til layout, Elling Utvik Wammer for korrektur og Sarah Fawsitt for hjelp med det engelske sammendraget. Takkes skal også Arkeologisk museum, UiS, Universitetsmuseet i Bergen og NTNU Vitenskapsmuseet for å stille funn til disposisjon. Videre vil vi takke for inspirasjon og støtte fra det europeiske SPLASHCOS-nettverket. Til slutt vil vi takke for alle de positive tilbakemeldingene vi har fått fra enkeltpersoner og selskaper i forbindelse med dette prosjektet.

Oslo, 1.6.2012

Styringsgruppen

Håkon Glørstad

Jostein Gundersen

Frode Kvalø

¹HAVVIND -utredningen, se www.nve.no/no/Havvind

² COST er akronymet til European Cooperation in Science and Technology

1. Introduksjon

1.1 Innledning

I mer enn hundre år har det vært allment antatt at store områder på den norske kontinentalsokkelen var tørt land i perioder av forhistorien, noe som ga mulighet for menneskelig bosetning. Så langt er denne bosetningshistorien lite problematisert og det finnes få sikre data om hvilke områder som var tørre og egnet for bosetning, og når de i så fall var det.

I norsk sammenheng er den foreliggende undersøkelsen et pionerprosjekt. For første gang blir det med utgangspunkt i et avgrenset undersøkelsesområde syd for Norskerenna gjort et forsøk på å skape senglasielle og postglasielle landskapsbilder fra et arkeologisk perspektiv, basert på gjenbruk av data hentet inn fra kontinentalsokkelen av kommersielle aktører med andre formål for øye enn historisk forskning.

Studien er et samarbeid mellom Kulturhistorisk museum, (KHM), UiO og Norsk Maritimt Museum (NMM). Forsknings- og konsultantselskapet VBPR, Volcanic Basin Petroleum Research AS og Physics of Geological Processes (Center of Excellence), UiO, og har gjort de geofysiske og geologiske utredningene.

Prosjektet er initiert av Riksantikvaren som en del av kunnskapsinnhenting i forbindelse med utredning av vindkraft til havs, og finansiert av Miljøverndepartementet.

1.2 Rapportens anatomi

Rapporten er organisert i et hoveddokument – det du nå leser – som sammenfatter de kulturhistoriske og forvaltningsmessige temaene. Utredningen av paleolandskapet, og datasituasjonen for det studiet forefinnes i appendiks 1, *Post-glacial Paleogeography of the Southern Norwegian North Sea* av Amer Hafeez, Sverre Planke, Øyvind Hammer og Jan Inge Faleide. I hoveddokumentet trekkes vesentlige resultater og erfaringer inn, men man må gå til

appendiks 1 for å få en gjennomgang av alle data og analyser som ligger til grunn for tolkningene, samt for å få detaljert innblikk i prosjektets resultater knyttet til glasiell og interglasiell tid. Appendiks 1 er ikke publisert, men kan gjøres tilgjengelig etter avtale.

Tre arkeologiske underrapporter er vedlagt i appendiks 2 til 4. Det er to uavhengige taxonomiske og teknologiske analyser på det antatt eldste gjenstandsmaterialet fra Sør-Norge. Rapportene er utarbeidet av Anders Fischer (appendiks 2), og Lotte Eigeland (appendiks 3). Samt en lokaliseringsanalyse av tidligmesolittiske pionerboplasser på norskekysten av Astrid J. Nyland (appendiks 4).

Regnskapet er også samlet i en egen delrapport (appendiks 5).

1.3 Bakgrunn

Under istidene har havnivået vært mye lavere enn i dag, og store deler av den europeiske kontinentalsokkelen har vært tørt land. Siden siste istid har Europas landareal blitt redusert med ca. 40% grunnet havnivåstigning og landsenkning (COST 245/2009).

Spesielt fra Den engelske kanal og utenfor den nederlandske kyststripen er det samlet inn store mengder dyrebein og knokler fra landpattedyr som engang hadde den tørrelagte kontinentalsokkelen som sitt livsmiljø. En rekke funn av redskaper og enkelte skjelettdeleer fra de samme områdene viser at også mennesker har levd der det i dag er havbunn både før, under og etter siste istid (Bailey og Flemming 2008, Flemming 2004). Også fra norsk kontinentalsokkel er det påstått å være funn av enkelte bein og tenner fra større landlevende pattedyr som mammut, men ingen har en godt dokumentert proveniens. Funn av redskaper eller andre ting som kan knyttes til menneskelig bosetning er svært fåtallige og ingen boplasser er påvist, men det er heller ikke gjort systematiske forsøk på å kartlegge slike spor (jf. Mikkelsen

1978, Bjerck 1995, Fuglestvedt 2001, Gundersen et al. 2008).

Kunnskap om eventuelle spor etter menneskelig bosetning på kontinentalsokkelen er viktig av flere grunner som vil bli drøftet videre i denne rapporten:

- For det første representerer sokkelen en stor del av det tidligere fastland som vi i dag vet svært lite om som bosetningsområde. Området er således potensielt en sentral del av den europeiske kulturarven. Hvilke konsekvenser har dette for norsk kulturminneforvaltning?
- For det andre kan man gå ut fra at havet har bidratt til bedre bevaringsforhold for viktige deler av forhistorisk kildemateriale enn det man kan finne på tørt land. Boplassspor fra havbunnen kan dermed potensielt gi helt ny kunnskap om den tidlige bosetningen i Nord-Europa. Kan vi forvente slike velbevarte funn på norsk område?
- For det tredje vil kontinentalsokkelen være en viktig brikke for å vurdere hvordan menneskene koloniserte Norge etter siste istid. En nærliggende mulighet er at nettopp sokkelen representerer områdene som de første koloniseringsforsøk ble gjort fra. Finnes det data som kan kaste lys over dette problemet?
- For det fjerde kan boplassmateriale fra dagens havbunn kaste nytt lys over et særlig

viktig problem for norsk bosetningshistorie, nemlig framveksten av den utpregede kystkultur som i stor grad har preget landet vårt. De eldste boplasser fra norsk fastland er kystboplasser. Spørsmålet er imidlertid om disse representerer de første spor etter en slik levemåte, eller om de kun er fortsettelse av en trend som var godt etablert langs sørligere og vestligere kyststriper – som i dag er havbunn.

Svar på dette siste spørsmålet vil på en avgjørende måte plassere norsk forhistorie i en større europeisk kontekst.

Utbygging på kontinentalsokkelen i form av vindmøller, petroleumsinstallasjoner eller annen aktivitet kan skade viktig kulturhistorisk kildemateriale, og således være i konflikt med Norges nasjonale og internasjonale forpliktelser til å ta vare på kulturarven. I forbindelse med nye utbygginger på de grunneste områdene av norsk kontinentalsokkel vil det derfor være av stor interesse både for norsk kulturminneforvaltning og for utbyggere å få klarlagt funnpotensialet for forhistorisk bosetning i området. Dette vil være viktig kunnskap for en effektiv og god forvaltning av områdenes ressurser og kvaliteter. Det finnes ikke tilfredsstillende verktøy eller oversikter over datasett i Norge for å håndtere denne forvaltningsutfordringen i dag. Dette kunnskapshullet er prosjektet innrettet mot å avklare og innsnevre, i tillegg til å gi råd til kursen videre mot mer kunnskap og en bedre forvaltning.

Geologisk periode	Klima	Klimaperiode	Ca. år f.Kr.
Pleistocene	Istid	Eldste Dryas	ca. 17000 - 12800 f.Kr.
	Kort varmeperiode, så kaldt	Bøllingtid og Eldre Dryas	ca. 12800 - 11800 f.Kr.
	Varmeperiode under istiden	Allerødtid	ca. 11800 - 10600 f.Kr.
	Istid	Yngre Dryas	ca. 10600 - 9 700 f.Kr.
Holocene	Varmetid	Pre-Boreal	ca. 9 700-7900 f.Kr.
		Boreal	ca. 7900-7000 f.Kr.
		Atlantisk	ca. 7000-3900 f.Kr.
		Sub-Boreal	ca. 3900-500 f.Kr.

Tabell 1. Enkel oversikt over klimaperiodene fra istidens slutt og framover.

1.4 Problemstilling

Formålet med dette prosjektet har vært å skape ny kunnskap omkring metodikk, datakrav og strategi for å kunne ivareta hensynet til postglasialt bosetningshistorisk kildemateriale og gi ny innsikt i det kulturhistoriske forløpet på kontinentalsokkelen. Herunder skal prosjektet søke å:

- Videreutvikle/tilpasse metoder for å analysere potensialet for tilstedeværelse av bosetningshistorisk materiale.
- Få innsikt i tilgjengelighet, oppløsning og kvalitet på eksisterende datasett.
- Analysere to fokusområder ut fra tilgjengelige datasett for å avklare potensialet til å skape en paleogeografisk rekonstruksjon, og vurdere den arkeologiske relevansen til en slik rekonstruksjon og dets datagrunnlag.
- Foreslå videre forsknings- og forvaltningsstrategier for å håndtere hensynet til bosetningshistorisk materiale.

1.5 Metodisk tilnærming til bosetning på det holocene Nordsjøkontinentet

To hovedinnfallsvinkler til problemstillingene har blitt fulgt i dette prosjektet, se figur 1.

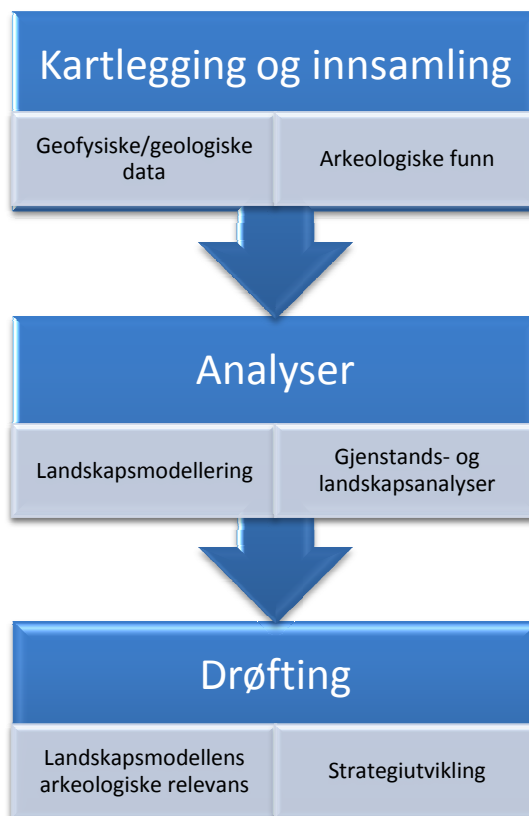
Den ene innfallsvinkelen er innrettet mot å skape en geologisk forståelse av det holocene paleolandskapet, som grunnlag for videre arkeologisk analyse. Studien har tatt sikte på å kartfeste holocene landskapselementer som elveløp, sjøer, kystlinjer m.v., samt geologi og vegetasjonshistorikk på og under sjøbunnen i studieområdet. En forskergruppe ledet av professor Vincent Gaffney ved Universitetet i Birmingham har utviklet en metode for å analysere seismiske og geologiske data fra oljeindustrien på en arkeologisk relevant måte (Gaffney et al. 2007, 2009)³. Deres metoder er brukt som rettesnor i denne delen av prosjektet, se appendiks 1: 4. Datagrunnlaget til metoden er marin refleksjonsseismikk, i hovedsak 3D seismiske data, borekjerner og høyoppløselig batymetri. Mulighetene til å besvare de aktuelle arkeologiske problemstillingene beror for en meget stor del på at man etablerer solide og pålitelige naturhistoriske data og rekonstruksjoner. Det er for eksempel av

³Se også:

http://humanities.exeter.ac.uk/archaeology/research/projects/title_89282_en.html

avgjørende betydning å vite *når* og *i hvilken grad* norsk sokkel har vært tørrlagt. Prosjektet er derfor disponert slik at hovedinnsatsen er lagt på fortolkning av naturhistoriske og geografiske data (se appendiks 1). Hele forløpet er gjort i nært tverrvitenskapelig samarbeid mellom geologer/geofysikere (VBR, UiO) og arkeologer (UiO, NMM, Riksantikvaren) slik at tolkningene og premissene har vært drøftet fortløpende fra ulike fagperspektiv.

Den andre innfallsvinkelen har vært innrettet mot å avklare og utnytte kildeverdien til antatte senglasielle og tidlige holocene funn i norske områder. Her har to delprosjekter vært gjennomført: Ett som har tatt for seg gjenstandsfunn (appendiks 2 og 3) og ett som har analysert landskaps plassering og lokaliseringsfaktorer til kjente lokaliteter på norske kysten (appendiks 4).

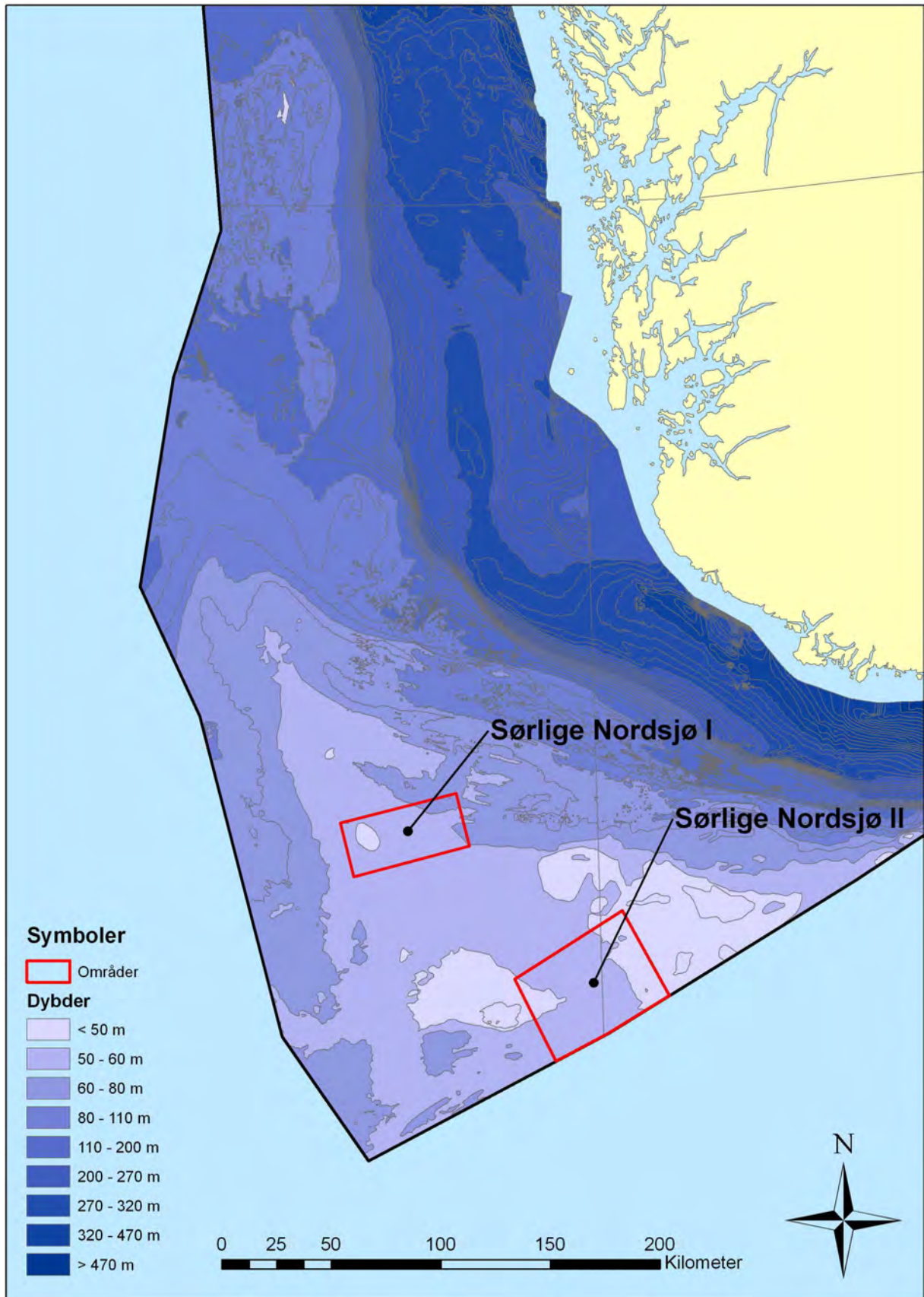


Figur 1. Fasene i studien.

1.6 Geografisk avgrensning

Havvindutredning av offshore vindmølleparker har utpekt to områder i den sydlige delen av Norsk økonomisk sone i Nordsjøen som særlig aktuelle for utbygging i nær fremtid – og dermed også for arkeologisk/paleogeografisk utredning. Dette er områdene benevnt Sørliche Nordsjø I (SN I) og II (SN II). Det foreliggende forskningsprosjektet er spisset mot den nevnte utredningen og fokusere på de to utvalgte områdene, se figur 2, samt tabell 2 og 3.

Sørliche Nordsjø I, www.nve.no/no/Havvind/Sorliche-nordsjo-I, Sørliche Nordsjø II, www.nve.no/no/Havvind/Sorliche-nordsjo-2.



Figur 2. Sørlige Nordsjø I og II.

Fokusområdene SN I og SN II dekker henholdsvis 1 400 km² og 2 500 km² innenfor den sørlige delen av Norsk økonomisk sone i Nordsjøen. I fokusområdene varierer havdybden fra 50 til 70 meter.

For å få et mer helhetlig grep på større landskapsstrukturer i regionen, har det også vært ønskelig med data fra tilstøtende områder, og særlig mellom de to utvalgte områdene. Fokusområdene blir derfor forsøkt satt i kontekst innen et område på over 40 000 km² ut fra tilgjengelig datamateriale. Vanndybden i hele dette området ligger mellom 45 – 120 meter. De dypeste partiene ligger i den nordøstlige delen av studieområdet, som er nær den dype Norskerenna i nord, figur 2.

Sørlig Nordsjø I	
57°28'13"N 3°02'43"E	57°35'18"N 3°55'37"E
57°15'03"N 3°08'42"E	57°22'21"N 4°01'21"E

Tabell 2. Avgrensning av feltet Sørlige Nordsjø I (SN I), WGS 84.

Sørlige Nordsjø II		
56°49'24"N 4°20'48"E		57°05'36"N 5°10'05"E
56°29'02"N 4°38'29"E	56°35'30"N 5°02'01"E	56°44'17"N 5°29'51"E

Tabell 3. Avgrensning av feltet Sørlige Nordsjø II (SN II), WGS 84.

2 Nordsjøkontinentets forskningshistorikk

Allerede på 1930-tallet var hovedtrekkene i natur- og kulturhistorien rund Nordsjøen klarlagt (Clark 1936). Arkeologene var blitt klar over at store deler av kontinentalsokkelen mellom dagens Danmark og England var tørt land under siste istid. Områdene kunne i prinsippet egne seg like godt for bosetning som de delene av Europa som i dag ligger på tørt land. Fiske og ulike former for mudring i sørlige deler av Nordsjøen hadde gitt funn av både forhistoriske dyr, planterester og ikke minst funn av mennesker og deres redskaper. Dette landområdet har blitt kalt Nordsjøkontinentet, Nordsjøfastlandet eller Doggerland (Coles 1998).

2.1 Bosetningspotensialet

Det har lenge vært klart at de sørlige delene av Nordsjøkontinentet har rike spor etter mennesker. Sporene omfatter ikke bare slutten av tidsperiodene Pleistocene og Holocene. Både dyre- og menneskerester fra eldre perioder er også funnet (for eksempel Bailey & Flemming 2008). For den nordlige delen av Nordsjøen har den arkeologiske debatten gått varm på særlig tre punkter (se Odner 1966, Mikkelsen 1978, Jelgersma 1979, Coles 1998, Bjerck 1989, 1994, 1995, Fuglestad 2001, Bang-Andersen 2003):

- 1) Hvor langt mot nord strakk Nordsjøkontinentet, dvs. landområdet mellom Danmark og England, seg?
- 2) Hvor lenge var dette området tørt land?
- 3) Hvilken betydning har dette området hatt for menneskene på kontinentet og for menneskene som befolket dagens Norge?

I Skandinavia er det på tørt land påvist spor etter mennesker fra siste del av pleistocene (Jensen 2001). Det kan godt ha vært eldre bosetning i

området, men denne er så godt som helt utslettet av isbreer fra gjentatte kuldeperioder. De kjente bosetningssporene er fra folk som levde av jakt, fangst og kanskje fiske. Funn fra tørt land indikerer at de var spesialiserte storviltjegere, som fulgte landviltet på tundraen.

Fra Allerødperioden i slutten av istiden finner man den såkalte Brommekulturen, tabell 4. Det er funnet mange slike boplasser i Vendsyssel, helt nord på Jylland (Fischer 1991, 1996, Jensen 2001:67). Det er nærliggende å tenke seg at disse boplassene er del av bosetningssystemer som har strukket seg videre mot nord og vest, ut i områder som i dag er oversvømt. Hvor langt nord har imidlertid vært omdiskutert. Brommekultur er påvist helt nord til Skåne, men ikke lenger nord og øst på den skandinaviske halvøya (Larsson 1990).

Fra den yngre Ahrensburgkulturen, som opptrer i slutten av istiden og inn i den første delen av varmetiden, finnes det mange funn både fra Danmark og Sverige. Langs den svenske vestkysten og i Norge er det funn som kan være samtidige med den yngste delen av Ahrensburgkulturen. Hovedparten av disse funnene er fra kystboplasser (Nordqvist 1999, Bjerck et al. 2008, Schmitt et al. 2006). Lengre sør derimot, stammer de utelukkende fra innlandsboplasser. Det er grunn til tro at kystboplassene, samt mange innlandsboplasser i Sør-Skandinavia og på kontinentet, er oversvømt, og at viktige jaktmarker for Ahrensburgkulturens mennesker i dag er havbunn.

Periode	Eldre Hamburg-kultur	Yngre Hamburg-kultur	Federmesser-kultur	Brommekultur	Ahrensburg-kultur
Tidsrom	ca.13.500-ca.12.000 f.Kr.	ca.12.500-ca.11.500 f.Kr.	ca.12.400-ca.11.200 f.Kr.	ca.11.500-ca.10.400 f.Kr.	ca.10.900-ca.9.000 f.Kr.
Klimaperiode	Eldste dryas, Bøllingtid	Bøllingtid, Eldre dryas	Eldre dryas, Allerødtid	Allerødtid	Yngre dryas
Flora	tundra	parktundra	tundra	parktundra	tundra

Tabell 4. Enkel oversikt over de ulike arkeologiske funnkompleksene fra istidens slutt i Sør-Skandinavia, Nord-Tyskland og Nord-Frankrike. Istidens klimaperioder er også tatt med.

Funn av eldre gjenstander i Sverige nord for Skåne og i Norge har vært meget omdiskutert. De har vært ansett for å være en viktig nøkkel til å forstå koloniseringen av Skandinavia. Dersom Nordsjø-kontinentet strakte seg langt mot nord, kan man tenke seg at avstanden fra kontinentet til Norskekysten ikke var større enn at man kunne komme seg over Norskerenna på havisen eller med båt. De eldste funnene kunne dermed stamme fra slik trafikk.

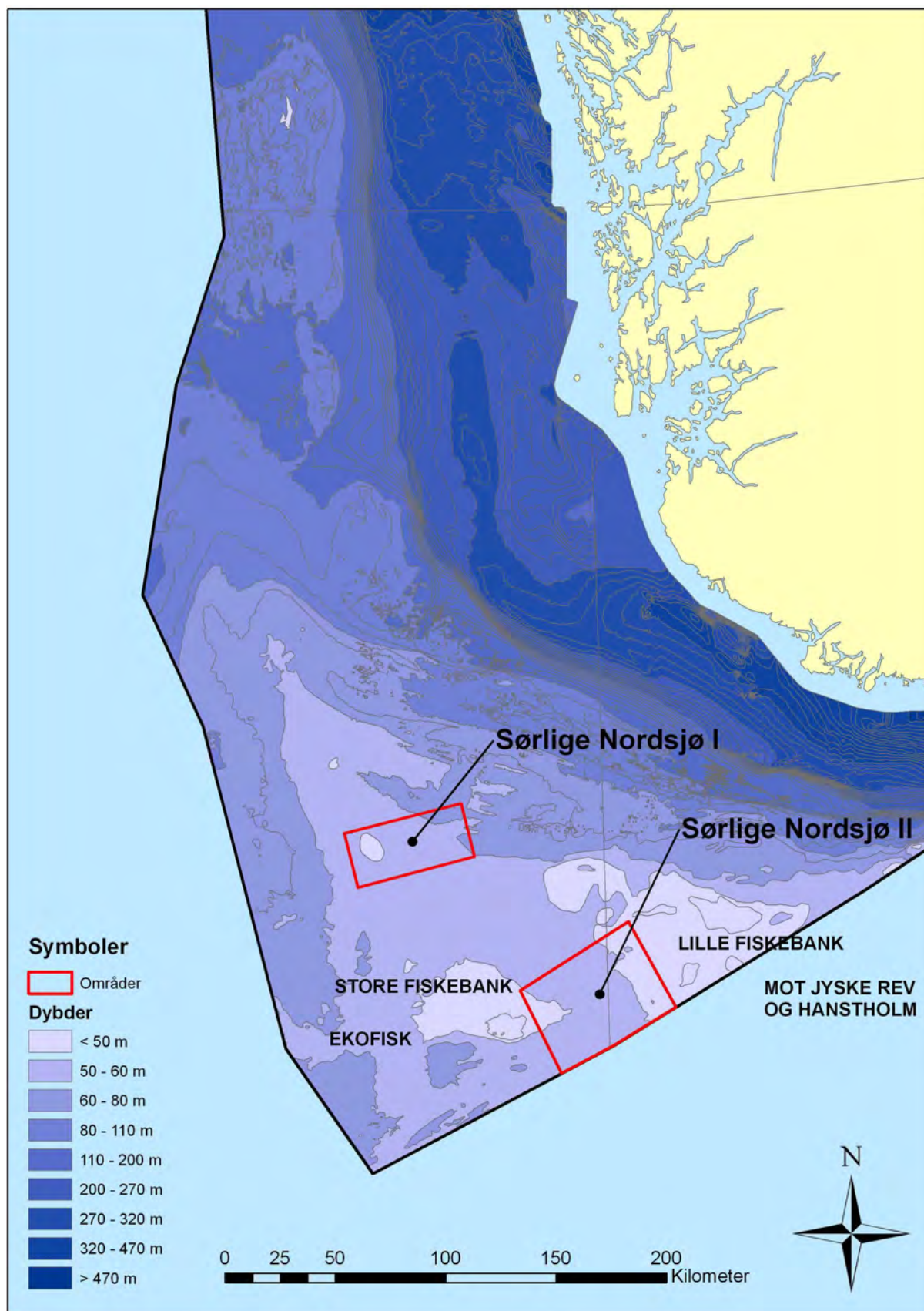
På 1990-tallet fikk interessen for Doggerland eller Nordsjøkontinentet fornyet arkeologisk interesse, spesielt med arbeidene til arkeologen Bryony Coles (1998, 1999, 2000). Hennes rekonstruksjoner viste at fastlandet strakte seg meget langt nord ved istidens slutt, slik at kun en bred fjordarm skilte Norge fra kontinentet. Nord for fastlandet fantes et øyrike som strakte seg helt nord til den 60. breddegrad, eller omtrent til Bergen.



Figur 3. Coles rekonstruksjoner av Nordsjøfastlandet i ulike faser av oversvømmelsen etter siste istid. Kartet øverst til venstre viser forholdet mellom land og hav i siste del av istiden (Coles 1998). Undersøkellesområdene er omtrentlig avmerket.

Parallelt med arbeidet til Coles ble det i Norge presentert flere forslag om bosetning på Nordsjøkontinentet som utgangspunkt for koloniseringen av den norske vestkysten (Bjerck 1994, 1995, 1998, Johansen og Rokoengen 1996, Fuglestvedt 2001, Bang-Andersen 2003. Se også Odner 1966 og Mikkelsen 1978). Som en logisk konsekvens av forskningen om Nordsjøkontinentets utbredelse, kunne man forvente at det var bosetning under istiden på

det som i dag er Ekofisk, Lille og Store Fiskebank og mot Hanstholm og Jyske rev i dansk sektor, se figur 4. Dette ville også passe godt med de mange boplassfunnene fra istidens slutt og den eldste delen av varmetiden som finnes i Vendsyssel i Danmark. Et mindre antall funn, enkelte store pilspisser fra Norskekysten, en gjenstand med mulig gjennom boring fra Store Fiskebank, en flintbit fra en



Figur 4. Havbunn som ligger grunnere enn 50 meter under dagens havoverflate er regnet som de aller mest aktuelle bosetningsområdene. På fiskebankene er det tidligere foreslått at det kan ha vært bosetning i slutten av istiden, basert på arkeologiske funn på land og havdybde.

borekjerne tatt 50 km vest-nordvest for Måløy i Sogn og Fjordane og, ikke minst, Blomvågfunnet utenfor Bergen, ble brukt som arkeologiske argumenter for menneskelig tilstedeværelse i nå oversvømte områder på norsk sokkel (se kritisk diskusjon i Bjerck 1994).

Man kan enkelt si at rester av Nordsjøkontinentet fremdeles er synlig i form av landene rundt Nordsjøbassenget. Oversvømmelsen av tørt land er en lang prosess, som, for så vidt, ikke er avsluttet. Dagens klimaendringer kan bidra til nye endringer i fordelingen av land og hav rundt Nordsjøen. Det var imidlertid tidlig klart for forskningen at store deler av Nordsjøfastlandet var oversvømt i en relativt tidlig del av varmetiden/Holocene. Man regner med at det aller meste av området var forsvunnet i havet ved overgangen til den Atlantiske klimaperioden, for ca. 9000 år siden (Jelgersma 1979). I praksis betød dette at *ingen* av de opprinnelige kystlinjer fra slutten av istiden eller den første delen av Holocene var bevart på det europeiske fastlandet. Funn ved *dagens* kystlinjer stammet fra boplasser som opprinnelig hadde ligget langt inne i landet. Boplassene tolkes som fangststasjoner fra jakt på landjordens store byttedyr, kanskje særlig ulike hjortedyr (Fuglestad 2001, Petersen, Aaris Sørensen & Mühldorff 2006, Petersen 2009). Fordi alle kystlinjene fra istiden er forsvunnet, vet vi meget lite om i hvilken grad mennesket brukte havet som spisskammers og transportmedium under istiden, og hvordan den tidens kystbosetning eventuelt så ut.

Dette stod i skarp kontrast til situasjonen nord for Norskerenna. I hovedsak er istidens og varmetidens kystlinjer bevart i Norge på grunn av sterk landhevning (for eksempel Brøgger 1905). Det norske funnmaterialet fra steinalderen er i utpreget grad funnet ved de tidligere kystlinjene. Det er et stort og fremdeles aktuelt spørsmål for den europeiske forskningen, om den bosetningssituasjonen som vi kan observere i Norge ved istidens slutt er representativ også for den generelt europeiske, eller om de norske funnene representerer en helt ny livsform som ble utviklet i disse områdene

ved overgangen til varmetiden (Bjerck 1995, Bailey & Mildner 2002, Fischer 2005). Dersom distribusjonen av de norske funnene er allmenngyldig, burde man forventet at tyngdepunktet i bosetningen ligger ved Nordsjøfastlandets gamle kystlinjer. I så fall ville de kjente funnene fra land som Danmark og Storbritannia kun vise en liten del av bosetningen fra denne perioden.

2.2 Isens utbredelse under siste istid og strandlinjeforskyvning

Dette prosjektet berører noen av de store naturhistoriske spørsmålene i studiet av Nordsjøbassenget under siste istid og dens avslutning. Vi skal kort omtale tre av dem her:

- 1) Hvor langt syd i Nordsjøbassenget strakte isen seg under siste istid?
- 2) Når og hvordan skjedde bruddet mellom den skandinaviske og den britiske iskappen?
- 3) Hvordan forløp strandlinjeforskyvningen sydover i Nordsjøbassenget?

Istiden kulminerte for mellom 24 000- 22 400 år siden (Graham et al. 2011)⁴. Isen hadde da nådd sin største utstrekning i Nordsjøbassenget. Avgrensingen av siste istids maksimum (LGM) på land i Nord-Europa er godt dokumentert. Avgrensningene av den skandinaviske og den britiske iskappen i Nordsjøbassenget, som er blitt oversvømt i den postglasiale havnivåstigningen, har derimot vist seg langt vanskeligere å kartlegge. Borekjerner har vist at isen dekket Skagerrak og Norskerenna ved LGM og strakte seg sørover mot den sentrale delen av Nordsjøbassenget. Hvor langt er imidlertid meget usikkert, ettersom den sydlige grensen for isen under siste istid ennå ikke er fastlagt (Carr et al. 2006, Clark et al. 2010. Se også drøfting hos Graham et al. 2011:271). Kartene som presenteres i ulike publikasjoner viser vanligvis

⁴ Late Glacial Maximum (LGM) ser ut til å opptre til noe ulike tider innen forskjellige områder på jordkloden. Ulike dateringer er også gjort med utgangspunkt i ulike datakilder som morener eller laveste eustatiske havnivå. Det skiller ofte flere tusen år mellom slike dateringer.

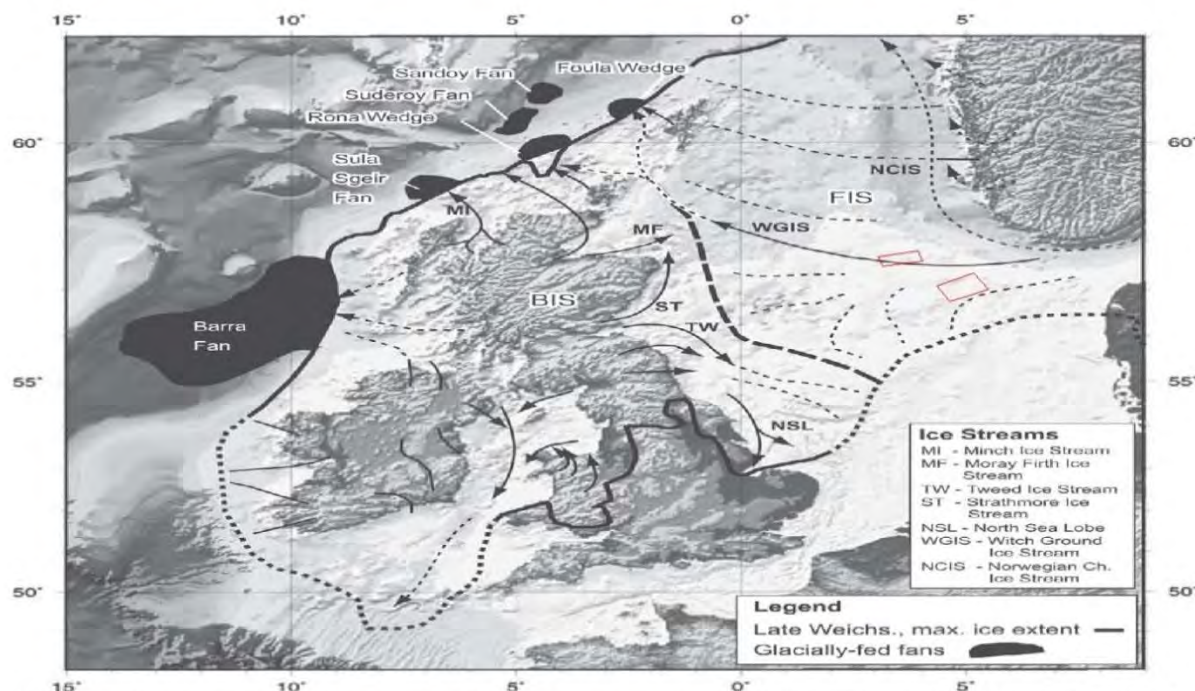
en avgrensning selv om datagrunnlaget er mangelfullt:

“As far as we know there is absolutely no evidence for the southern limit of ice in the North Sea, but given glaciation to the north, a margin must have existed and we merely place it between the main Stationary Line of Denmark (Houmark-Nielsen, 2004) and Skjopsøa Till evidence in eastern England, and just south of the Dogger Bank.”(Clark et al. 2010:17)

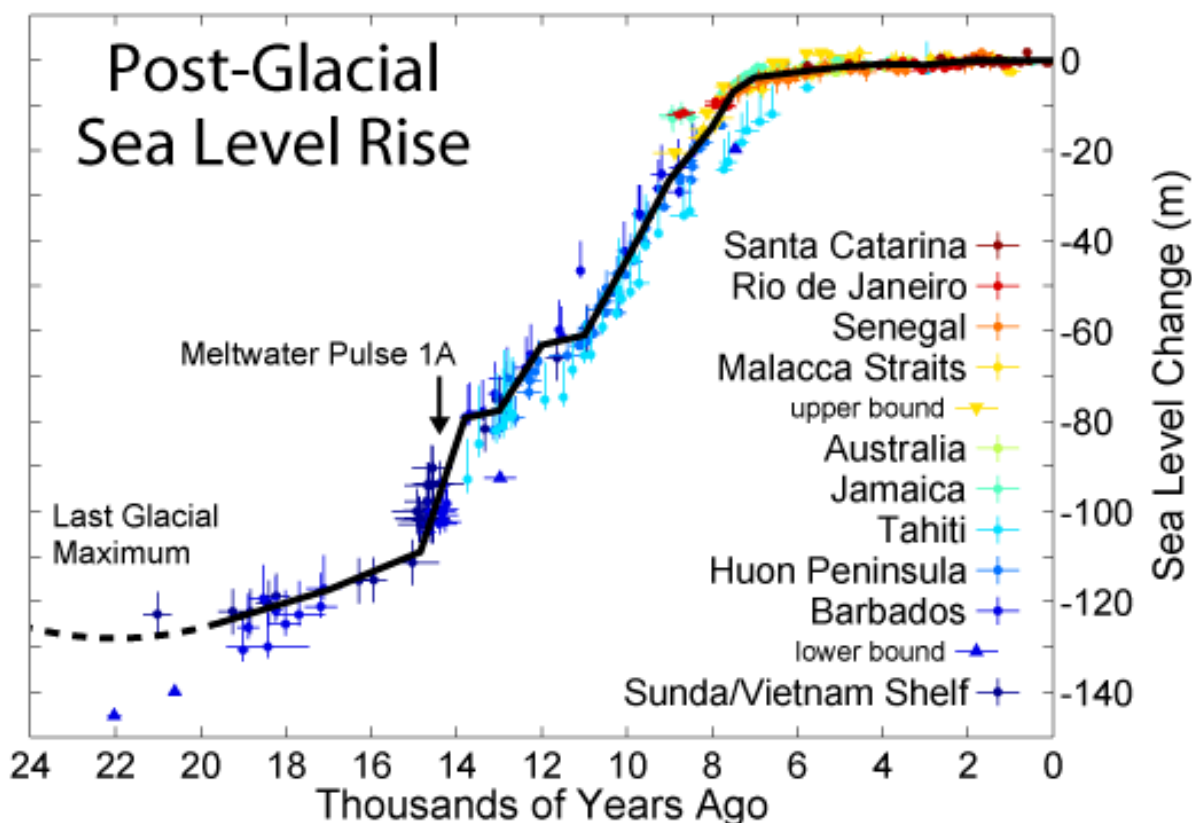
Graham et al. (2011) presenterer kartet i figur 5 på bakgrunn av en større metastudie. Linjen som viser isens sydlige avgrensning er stiplet for å indikere dens svake datagrunnlag. Ut fra dette kartet var våre to fokusområder dekket av is under LGM. Avisningen begynte i det sentrale Nordsjøbassenget, avbrutt av perioder med mindre omfattende isfremstøt frem til varmetiden/Holocene begynner omkring 9 700 f. Kr.

Etableringen av postglasiale kystlinjer i Nordsjøbassenget kan ha hengt nært sammen

med når de britiske og skandinaviske iskappene skilte lag og åpnet opp Nordsjøbassenget mot Atlanterhavet. Det er flere modeller for utviklingen av skillet mellom de to iskappene og hvilke følger dette fikk for de ikke-islagte områdene (Clark et al. 2010, Graham et al. 2011). Av de to dominerende modellene viser en modell en meget tidlig adskillelse, allerede ved LGM. Nordsjøbassenget kan deretter ha blitt nesten isfritt allerede for rundt 23 000 år siden og vært åpent mot havet i nord (Carr et al. 2006, jf. kartene til Coles 1998 gjengitt i figur 3). Den andre modellen tilsier at adskillelsen skjedde først for 18 000 år siden og at det da allerede var dannet en stor sjø i den sydøstre delen av Nordsjøbassenget, ettersom elvene fra kontinentet og vannet fra ismeltingen ikke hadde noe avløp til havet i nord (jf. figur 13 og 14 nedenfor). Foreløpig finnes det ikke tilstrekkelig data til at det er mulig å avgjøre hvilken av de to modellene som er mest sannsynlig (Clark et al. 2010).



Figur 5. Rekonstruksjon av isens utbredelse under siste istids maksimum i Nordsjøbassenget. De britiske og skandinaviske iskappene henger her sammen (Graham et al. 2011, fig. 21.5). SN I og II er markert i rødt.



Figur 6. Global havnivåstigning etter LGM (www.globalwarmingart.com).

Kunnskapen om isens utstrekning og bevegelser i Nordsjøbassenget er følgelig meget mangelfull. Plogspor etter isfjell og et glasimarint⁵ miljø er dokumentert i det sentrale Nordsjøbassenget frem til rundt 10 000 f. Kr., det vil si i Yngre dryas (Graham et al. 2011:275). Så, tidlig i Holocen, skjedde det omfattende miljøendringer med raskt stigende temperaturer. Ved LGM var verdens havnivå 120-130 meter lavere enn i dag, figur 6 (se også Lambeck et al. 2002), og ved begynnelsen av Holocen var det globale havnivået fortsatt 60 meter lavere enn i dag. Dette er imidlertid et gjennomsnittlig globalt havnivå og dataene kan derfor ikke brukes direkte på Nordsjøbassenget ut fra dagens dybdeforhold.

Det er en mengde forhold som spiller inn på strandskyvningsforløpet i Nordsjøbassenget. Det globale havnivået er bare ett forhold. Nordsjøbassengets havnivå vil også være

påvirket av lokal tilførsel av vann, som for eksempel tilsig fra innlandsis, åpningen av Ancylussjøen (Østersjøen), ca. 8 800 – 7200 f. Kr. og Nedre Glamsjø, ca. 8300 f. Kr., i tillegg til vannmassenes temperatur og saltholdighet. Det relative havnivået, det vil si havnivået slik det er observert på kystlinjen, vil også være avhengig av blant annet isostasi (landhevning). I følge Vink et al. (2007:3274) trengs det mer data før man vet hvordan isostasien har påvirket den norske delen av Nordsjøbassenget. Uansett er det klart at den relative havnivåstigningen ikke var en lineær prosess, men har fluktuert betydelig i løpet av Holocen.

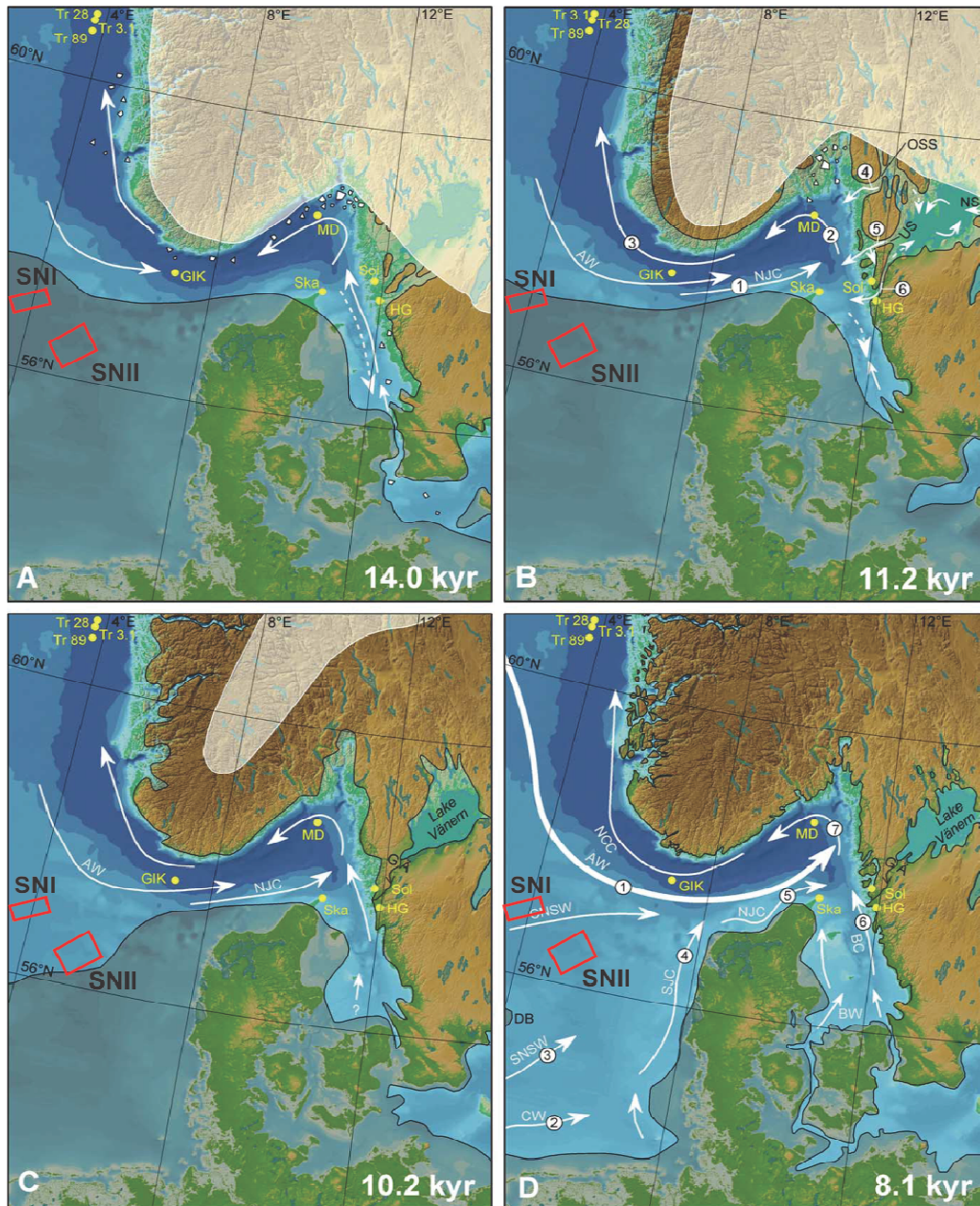
Batymetrien til Nordsjøbassenget er slikt at vi kan dele den inn i to områder. Sør for 56 grader N er den grunn, dagens vandndyp gjerne mindre enn 40 meter. Det er derfor sannsynlig at dette området var over det globale eustatiske havnivået i en lang periode av Holocen. Nord for 56. breddegrad faller vanddybdene nedover mot og, etter hvert også under, det globale eustatiske havnivået ved LGM. Dette indikerer en høy sannsynlighet for at det her kan ha vært

⁵Glasiale dannelser deles inn i morener, glasifluviale eller brecldannelser, samt glasilakustrine eller bresjø- og glasimarine (eller ishavs-) sedimenter (Store norske leksikon).

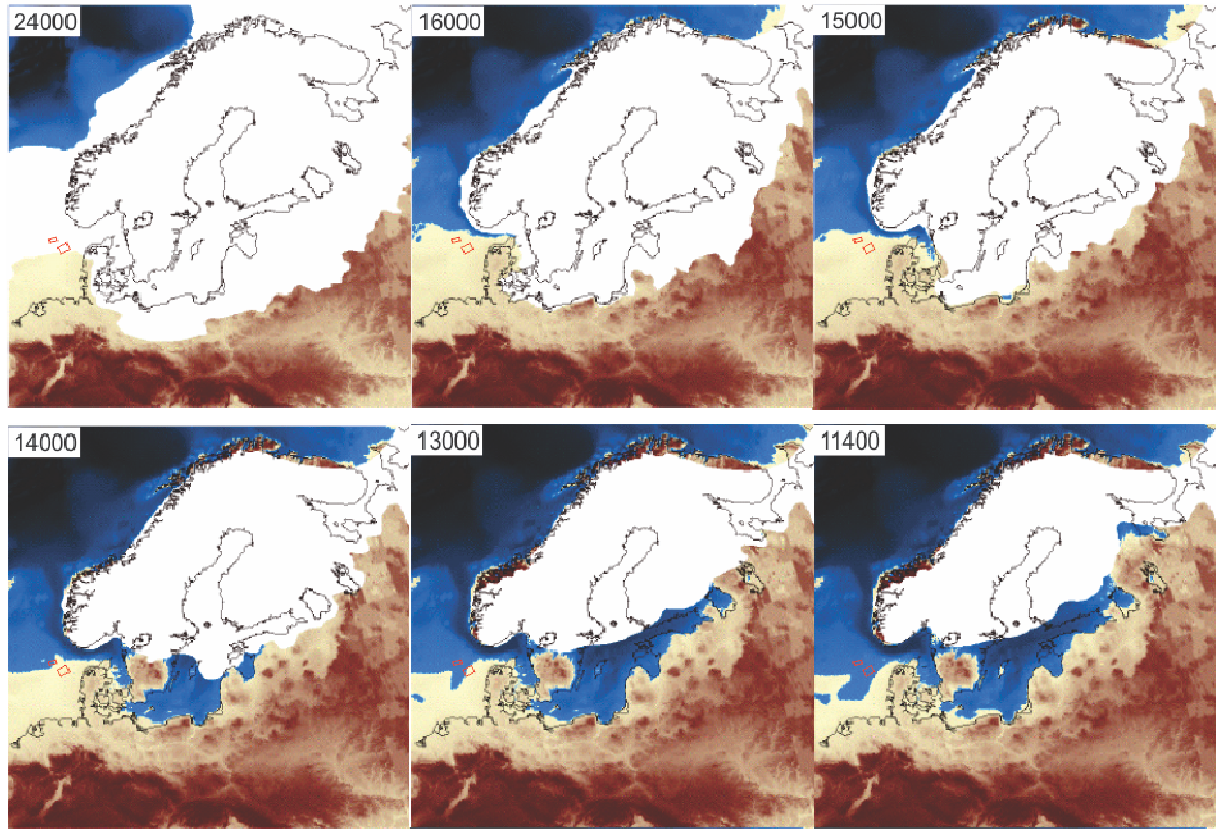
et glasimarint eller helt marint miljø selv tidlig i Holocen. I dette ukjente terrenget befinner våre to fokusområder seg, se figur 7. Syd for fokusområdene er Doggerbank den siste delen av det store landet mellom Danmark og England som oversvømmes en gang mellom 6200 og 4000 år f. Kr.

De norske delene av Nordsjøbassenget har en temmelig flat sjøbunn med en klar tendens til stigning sydover. Da havet trengte inn i dette

området, kunne selv små havnivåstigninger ha skapt oversvømmelser over store arealer. Dette er delvis sammenlignbart med hvordan situasjon i dag er i Vadehavet mellom Danmark og Tyskland sørøst i Nordsjøen, hvor store områder vekselvis faller tørt og blir oversvømt ved hvert tidevann. Oversvømmelsene må ha innebåret både erosjon og deponeringsprosesser som endret kystsonen og påvirket livsbetingelsene for menneskene, dersom det levde noen der (for eksempel Coles 2000).



Figur 7. Gyllencreuts 2006 ser for seg at fokusområdene ble oversvømt for under 11 000 år siden.



Figur 8. Erlingsson 2006 ser for seg at områdene oversvømmes allerede for 12-13 000 år siden.

3 Analyser av arkeologiske funn

Det ble opprettet to delprosjekt for å undersøke de kjente arkeologiske funnene. Det ene prosjektet var å undersøke gjenstandsfunnene i gruppe 1 og 2, se nedenfor, med en kritisk taxonomisk og teknologisk analyse. To forskere gjorde uavhengig av hverandre hver sin analyse av materialet (appendiks 2 og 3, se også Bjerck 1994 for grundig diskusjon av problematikken). I det andre delprosjektet ble det gjennomført en analyse av de eldste boplasslokalitetene langs kysten av Sør-Norge, se gruppe 3 (appendiks 4).

3.1 Funngrupper

De aktuelle arkeologiske/paleontologiske funnene fordeler seg på tre hovedgrupper:

- 1) Gruppe 1 består av et fåtall funn som skal være fra havbunnen på norsk sokkel. I praksis utgjør dette tre funn:
 - a) 1 mammuttann fra Nordsjøen funnet i trål, usikker posisjonsangivelse (NSM 000001).
 - b) 1 mulig perforert gjenstand av stein fra en av fiskebankene, funnet i trål (B13835).
 - c) Et flintstykke funnet i en borekjerne på Vikingbanken (T25726).
- 2) Gruppe 2: Funn som kan stamme fra slutten av istiden (Bølling, Allerød eller Yngre dryas) fra norsk fastland.
 - a) En gruppe boplass- og løsfunn fra det norske fastlandet med uvanlig store pilspisser som dermed kunne minne om de typiske spissene som var i bruk i slutten av istiden. Tilstedeværelse av disse spissene i Norge kunne tyde på kontakt med et befolket Nordsjøfastland. (De spissene som vanligst diskuteres, er omtalt i appendiks 2 og 3.
 - b) Det såkalte Blomvågfunnet fra Blomvåg utenfor Bergen. Her ble det funnet en samling bein og flint som flere har foreslått er rester av en boplass.

Blomvågfunnet er datert til Bølling (Lie 1990).

- 3) Gruppe 3: Boplassfunn fra den tidligste delen av varmetiden/Holocen (Preboreal tid). Disse ligger på det norske fastlandet (og langs den svenske vestkysten) og utgjør det beste arkeologiske materialet i verden til å studere tidlig kystkultur. Dette bosetningsmønsteret kan representere en helt ny måte å leve på, som ble utviklet ved istidens slutt. En annen mulighet er at boplassene viser en livsform som har vært vanlig i Europa, men som kun er bevart i nord. I så fall kan et studium av disse boplassenes landskaps plassering gi hint om hvor man bør lete etter boplasser på Nordsjøfastlandet. I norsk forhistorie utgjør kystboplasser hovedtyngden av bosetning, på samme måte som også dagens norske befolkning i hovedsak bor kystnært. Av statistiske årsaker vil derfor sjansen være størst for å påvise boplasser på Nordsjøfastlandet i områder som likner på de populære bosetningsområdene på fastlandet.

3.2 Tolkning av de arkeologiske funnene

Resultatene av analysene i det første delprosjektet om gjenstandsfunnene var forholdsvis sammenfallende.

- 1) Mammuttannen er ikke nærmere undersøkt. Funnopplysningene viser seg å være for usikre til å fastslå om den er funnet i norsk sektor eller syd for denne. De to øvrige funnene er avskrevet som mulige spor etter bosetning på sokkelen (jf. rapporter fra Fischer og Eigeland). Gjennom en kritisk analyse må flintbiten fra borekjernen avskrives som menneskeskapt. Den perforerte gjenstanden anses av begge forskerne som mulig menneskeskapt. Imidlertid er gjenstanden utypisk og kan ikke tidsbestemmes nærmere. En nærliggende fortolkning er at den kan være en form for fiskesøkke. Ergo kan den være tapt på havet.

Perforering av gjenstander av bergart er forholdsvis vanlige i skandinavisk steinalder, fra omtrent 7900 f. Kr. (Glørstad 2002). Gjenstanden er neppe noe eldre enn dette. I følge Bjerck (1995) skal funnstedet være Store fiskebank, i nærheten av Sørlige Nordsjø II. Så sent som 7900 f.Kr. er det lite trolig at Store Fiskebank var tørt land (jf. Coles 1999 og diskusjon i de påfølgende avsnitt).

- 2) Blomvågfunnet kan ikke aksepteres som rester etter menneskelig bosetting. Hverken gjenstandene av stein eller av bein kan passere en kritisk analyse som menneskeskapte.
- 3) Heller ikke samlingen av uvanlig store pilspisser kan aksepteres som glasiale. De har

teknologiske og taxonomiske kjennetegn som plasserer dem i preboreal tid og de hører med til bosettingen fra varmetidens begynnelse (jf. Bang-Andersen 1988, Bjerck 1994, Waraas 2002).

Analysen av kystboplassene fra den eldste varmetiden (Preboreal tid), har gitt flere interessante resultater. Hovedkonklusjonen kan sies å være følgende:

- 4) Boplassene ligger i hovedsak i utpregede marine miljøer, på øyer, ved sund og/eller i skjærgårdslandskap. Det er et gjennomgående trekk at boplassene er lagt slik at de gir god ly for havet (appendiks 4).

4 Innhenting og sammenstilling av geofysiske/geologiske data

En hovedutfordring i prosjektet har vært å få innblikk i hvilke datasett som finnes for ulike områder, tilgangen til disse, og hvordan ulike datasett kan relateres til hverandre. Innhenting og sammenstilling av data er også beskrevet i appendiks 1: kapittel 4. Her skal vi bare trekke frem noen vesentlige forhold og erfaringer.

Det er mange vanskeligheter forbundet med å framskaffe data av riktig type og kvalitet, og med tilstrekkelig horisontal og vertikal dekning i fokusområdene. Ikke bare måtte data om den grunne geologien være samlet inn i undersøkelsesområdet, men de måtte også være tilgjengelig for videre analyser for prosjektets formål. Gjennomføringen av dette prosjektet har i tillegg vært avhengig av at tilstrekkelig med data ble gjort tilgjengelig gratis, eller for en svært lav pris sammenlignet med kostnadene knyttet til innsamlingene av de samme dataene.

Kartlegging og innhenting av geofysiske og geologiske data ble en omfattende og tidkrevende del av prosjektet.

Prosjektet søkte etter tre datakilder som grunnlag for en postglasial landskapsmodell. Sammenstilt ville gode data fra disse tre kildene kunne gi modellen en tilstrekkelig oppløsning til å være utgangspunkt for arkeologiske bosetningsanalyser:

- 1) Høyoppløselige batymetriske data.
- 2) 3D- og 2D- seismiske data av høy og ultrahøy oppløsning.
- 3) Boringer med uttak av sammenhengende kjerner.

Det var ønskelig å finne batymetriske data med en så høy oppløsning som mulig, og den burde ha en oppløsning bedre enn en meter på de aktuelle dybdene. Målet var å kunne avklare om paleolandskapselementer som viste seg i den grunne seismikken også avtegnet seg på sjøbunnen. I dette ligger det også at tykkelsen og fordelingen av postglasiale sedimenter ikke har vært kartlagt før. Hvis det viste seg at vesentlige

topografiske elementer i det postglasiale landskapet fortsatt lot seg avlese direkte som sjøbunns morfologi, kunne dette åpne for en enkel grovkartlegging av store arealer. For å gjøre en kvalifisert vurdering av dette spørsmålet ville det være nødvendig med overlapping av seismiske data og batymetriske data over et større areal med klart definerte paleolandskapselementer i sjøbunnslagene.

Tykkelsen på sedimentene fra Holocen har også konsekvenser for den nødvendige vertikale dekningen og oppløsning på seismikk og borekjernenes lengde. Seismikken og borekjernene måtte kunne definere de øverste meterne av sjøbunnslagene, uten at vi innledningsvis visste hvor mange meter det kunne dreie seg om. I tillegg til riktig vertikal dekningen måtte borekjerner også hatt oppbevaringsforhold som fortsatt gjorde dem egnet for nye geologiske og biologiske analyser.

Marin refleksjonsseismikk fra Nordsjøbassenget er 2D- og 3D- seismiske data av industristandard. Begge datatypene er basert på å sende lydbølger fra en kilde nær havoverflaten og registrere reflektert energi ved hjelp av hydrofoner (trykksensorer) nær havoverflaten. Lydbølgene sprer seg gjennom vannet og ned i sjøbunnen. Grenseflater mellom medier med ulik tetthet og lydshastighet vil reflektere deler av trykkenergien. Reflektert energi blir registrert av hydrofonene. Gjennom en rekke prosesseringer skapes en tolkbar seismikk. 2D-seismikk er data som er innsamlet, prosessert og presentert som tverrsnitt gjennom undergrunnen. 3D-seismikk er data innsamlet som tettliggende separate tverrsnitt, og som er prosessert og presentert som et tredimensjonalt volum av undergrunnen. Forskjellen mellom 2D- og 3D-seismisk innsamling er først og fremst kabelsystemet, utstrekning av området for undersøkelsen og tettheten på innsamlingen.

Appendiks 1: kapittel 4 gir en innføring i vesentlige forhold som styrer kvaliteten og anvendeligheten av dataene til

paleolandskapsmodellen. 3D-seismiske data har blant annet svakt oppløsning i de øverste lagene av sjøbunnen, når de er innhentet på grunne havdyp. Dette var av stor betydning for utbyttet av dataene i fokusområdene for denne analysen.

4.1 Datatilgjengelighet i studieområdet

Datatilgjengelighet omfatter både oversikt og tilgang. Å få oversikt over hvor det kan finnes data som dekker postglasial tid er utfordrende. Det innebærer ikke bare å finne ut om det er gjort seismiske undersøkelser eller om det er gjort borer. Det fordrer også avklaring om seismikken dekker den grunne geologien og om den grunne delen av borekjernen er tatt vare på eller analysert.

Det finnes ikke et sentralt arkiv for grunne geofysiske og geologiske data i Norge, selv om behovet for et slikt arkiv ble sterkt poengtert allerede på 1980-tallet (Blystad 1989). Mye informasjon om data og prøver av dype geologiske lag på norsk sokkel er å finne i Norwegian Offshore Continental Shelf Data Access Portal, www.landmarkvspace.com/nocs. Oljedirektoratet publiserer fortløpende oversikter over innhentet dyp seismikk, www.npd.no/no/Tema/Seismikk/Temaartikler/Seismiske-undersokelser-pa-norsk-sokkel. Data frigis i henhold til petroleumsforskriftens paragraf 85 etter 2, 5 eller 10 år avhengig av kategori. Oljedirektoratet fører kontroll med hvilke datasett under den enkelte undersøkelse som kan frigis. Også enkeltaktører som selger slike data har lagt ut informasjon om type og dekningsområder på internett, for eksempel www.pgs.com/en/Data_Library, eller www.expgeo.co.uk.

Grunn seismikk og grunne geologiske data er ikke registreringspliktig og forekommer derfor bare sporadisk i Oljedirektoratets oversikter. Slike data hentes gjerne inn i forbindelse med kabeltraseer og tekniske grunnundersøkelser for andre installasjoner på sjøbunnen. Dataene er ikke lett tilgjengelig, men deres eksistens kan, blant annet, oppspores gjennom

www.petroleumskartet.no for rørledninger eller via www.statnett.no for strømledninger.

Oljedirektoratet lagrer og analyserer borekjerner og borekaks fra letebrønner. En letebrønn bores for å påvise mulig forekomst av petroleum eller skaffe informasjon for å avgrense en påvist forekomst. Letebrønner omfatter undersøkelses- og avgrensningsbrønner. Samtlige selskaper som skal bore en letebrønn på norsk sokkel er pliktige til å levere en andel av alle borekjerner og borekaks som blir hentet opp. Regelen har vært gjeldene fra den første letebrønningen ble boret i 1966 og frem til i dag. Kjerneprøven er en sylindrisk prøve tatt fra en bergartsformasjon ved kjerneboring. Borekaks er oppknust stein fra borekronen som bringes opp gjennom borehullet sammen med borevæskens boreslammet). Kjerneprøver er kostbare, og derfor er det i hovedsak reservoarer det tas prøver av. Disse ligger dypt nede i sjøbunnen. Alle prøvene er unndratt offentlighet i to år etter opptak, men blir så gjort tilgjengelig for forskning, se www.npd.no/no/nyheter/nyheter/2005/geologens-paradis.

Grunne kjerneprøver og, eventuelt, den grunne delen av dype kjerner har ingen leveringsplikt eller krav til lagring. Det blir da opptil hver enkelt aktør å avgjøre om de tar kostnadene ved å oppbevare kjernene, som ideelt bør lagres under kontrollerte klimatiske forhold for å beholde kildeverdien til nye analyser.

Det viste seg at høyoppløselig batymetri med en god dekning ikke lot seg finne i vårt område. Dagens sjøkart er basert på gamle enkeltstråledata med en meget lav oppløsning på 200 meter mellom målepunktene, og Statens Sjøkartverk har ikke bedre data tilgjengelig for de aktuelle områdene. Gjennom MAREANO-prosjektet skal norske havområder kartlegges med moderne teknologi, men kartlegging av Nordsjøen ligger ennå et godt stykke frem i tid, se www.mareano.no.

Olex er et dynamisk system for kartlegging av sjøbunnen gjennom innsamling av data fra fartøyer som abonnerer på systemet, se

www.olex.no. I hovedsak er det fiskefartøyer som samler inn data til Olex. Dette systemet har vist seg egnet til å gi data for studier av istidens påvirkning på sjøbunnen i andre områder (Bradwell et al. 2008). Dessverre viste det seg at også Olex-systemet har en svak dekning i det aktuelle området av Nordsjøen, sannsynligvis fordi relativt få brukere av systemet beseiler de aktuelle områdene. Her møtte vi igjen det forholdet at våre fokusområder var valgt ut fordi konflikten med annen bruk, slik som fiskeri, var liten. Manglende annen bruk betyr gjerne at det er et lavere potensial for nyere adekvate data fra området, ettersom slike data i så fall ville være hentet inn nettopp for andre formål enn vindmølleparker.

usikkerhet om de beste dataene er lokalisert. Noen av erfaringene er oppsummert i tabell 5.

Kartlegging og innsamling av data har vært en kontinuerlig prosess gjennom hele 2011. Vi har brukt formelle og uformelle henvendelser til kommersielle og vitenskapelige aktører på sokkelen. Ettersom det i stor grad har vært et premiss at aktørene ønsket å bidra med informasjon om sine data, samt gi disse til prosjektet vederlagsfritt, blir et slikt prosjekt i en viss utstrekning avhengig av at man har gode nettverk i de aktuelle miljøene for å kunne gjennomføre og holde fremdriften i prosjektet. Generelt må dette sies å være en lite effektiv prosess, samtidig som den innebærer en viss

Data	Kilde	Tilgjengelighet	Dekning i studieområdet	Kvalitet
Batymetri	Statens Sjøkartverk, private selskaper	Offentlige data er enkelt tilgjengelig, private data er vanskelig å oppspore.	Meget lav	Varierende kvalitet. Svært lite høyoppløselig batymetri.
Seismikk	Private selskaper og Oljedirektoratet	Tilgjengelig. Det finnes felles registre for konvensjonell 2D og 3D med god tilgjengelighet for kommersielle aktører i oljebransjen (dvs. de som betaler). Enkelte selskaper har også nettsider med dekningskart.	60 - 80 %	Begrenset oppløsning i den aktuelle dybden. Innsamlingsgeometrien er konfigurert for dyp geologi og gir derfor lavere oppløsning <100 m
Boreprøver	Private selskaper og institusjoner	Moderat tilgjengelighet. Oljedirektoratet har database for brønner. Ingen krav til lagring av grunne kjerner.	Få brønner og tilfeldig plassert i forhold til den holocene topografien/ det postglasiale landskapet	Kun brønn 3/6-1 er vurdert. Geoteknisk boring til 37 meter i 2000. Diskontinuerlige prøver fra øverste 12 meter. Prøvene har ikke vært optimalt oppbevart. Resultater OK.

Tabell 5. Datatilgjengelighet, dekning og kvalitet i studieområdet.

4.2 Datasammenstilling for fokusområdene

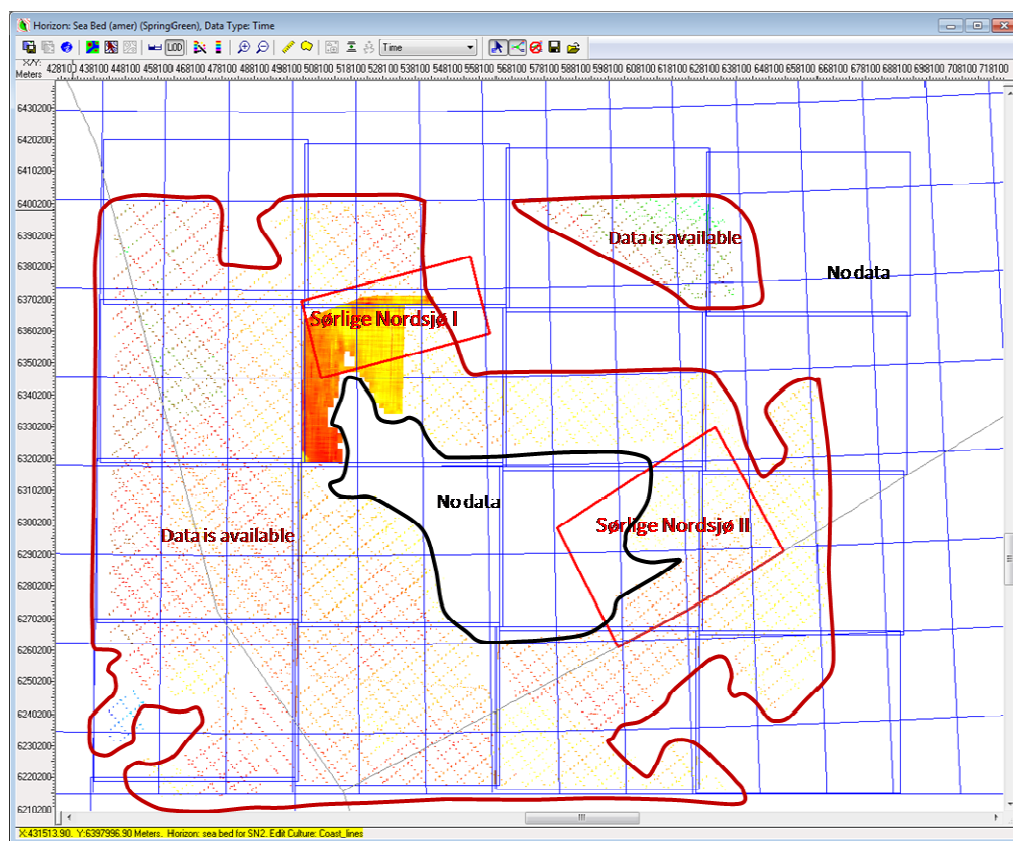
Vi har møtt stor velvilje og sjenerøsitet hos private selskaper og forskningsmiljøer. Mange har bidratt med informasjon. Spesielt viktig var 3D-data fra Petroleum Geo-Services, PGS, og brønndata fra ENI.

PGS har gjennom sin Central North Sea MegaSurvey den største samlingen av 3D seismikk fra Nordsjøbasenget. Dataene er en sammenstilling av en mengde 3D-surveys utført de siste årtiene Etter en del sonderinger av dekning og kvalitet stilte vi en direkte forespørsel om tilgang til data i midten av februar 2011. PGS Geophysical AS stilte data fra den grunne delen, dvs. det øverste sekundet av datakuben, til rådighet og overleverte dataene 18. mai 2011. Den lange tiden det tok før overføringen av dataene var gjennomført gjorde at analysene av seismikken først kunne påbegynnes av VBR i siste halvdel av 2011.

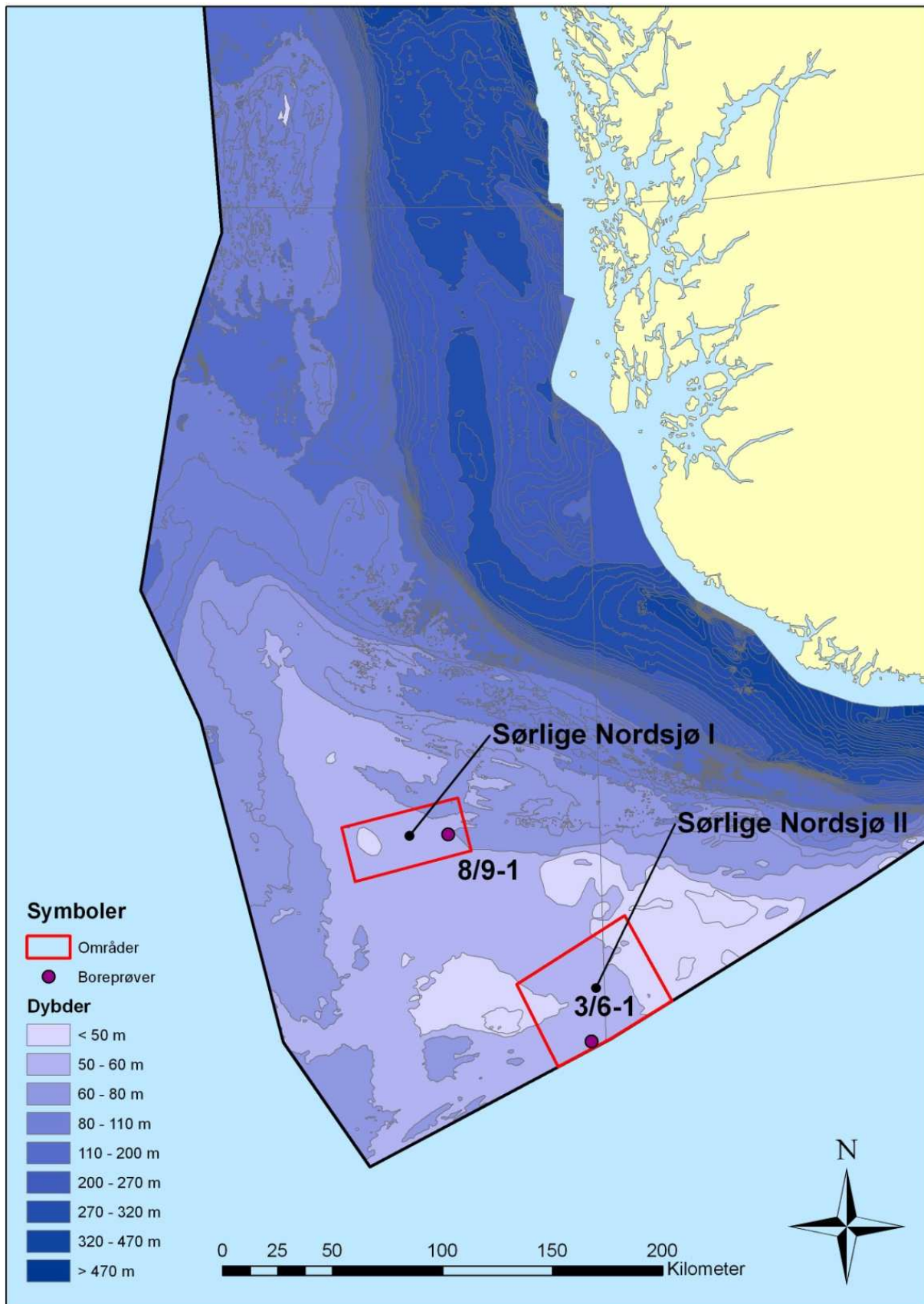
Tilgjengeligheten og dekningen av 3D-seismikk er vist i figur 9. Datadekningen er omtrent

29 000 km², av disse er 900 km² og 2 000 km² fra henholdsvis SN I og SN II. Arealdekningen ble da henholdsvis 64 % og 80 %.

Boreprøver er nødvendig for å få en absolutt kronologi i 3D-modellen av den holocene topografien, kategorisere de ulike lagene og tolke landskaps- og vegetasjonshistorikken. Det ble tidlig i prosessen klart at det fantes en kjerneboring fra hvert av fokusområdene, figur 10. Men først etter lang tids leting ble noe av materialet fra borekjernen til brønn 3/6-1 i SN II funnet hos NGU i Trondheim. Brønn 3/6-1 ble boret i år 2000 ned til 37 meter i sjøbunnen. Brønnen ble boret for en grunnanalyse forut for innstalleringen av en Transocean Nordic jekkerigg. Bare de øverste 12 meterne ble samlet (appendiks 1). NGU stilte kjernemateriale fra brønn 3/6-1 gratis til disposisjon for prosjektet. I tilknytning til brønnen ble det også samlet inn 2D-seismiske data som også gikk inn i prosjektet. Brønn 8/9-1 i SN I ble boret i 1976. Kjernematerialet ble ikke funnet.



Figur 9. Dekningsområdet til 3D seismiske data fra PGS Geophysical AS.



Figur 10. Brønner i SN I og SN II.

Vi fant ikke tilstrekkelig dekning av høyoppløselig batymetri over det samme området til å inngå i modellen. Sjøkartverkets data hadde for lav oppløsning og dataene rundt boring av brønn 3/6-1 og kabeltraseer har ikke gitt tilstrekkelig arealdekning til å gi vesentlig informasjon.

Det var mange aktuelle kabeltraser i nærheten av fokusområdene:

- Transatlantic telecommunications cable (2001)
- Danice (2008)
- Atlantic Crossing-1 (AC-1) (1998)

- Canadian transatlantic telecommunications cable (1994)
- NorSea Com 1 (1998)
- NorGer (2010)
- Valhall landstrøm (2007)
- NorNed (2008)

Innsamling av rapporter og kommunikasjon med operatører og surveyselskaper ga imidlertid lite relevante data som kunne brukes direkte i paleolandsskapsmodellen.

Område	Batymetri	Seismikk	Borekjerne
SN I	Grov oppløsning, lav dekning.	3D dekker 64%. Lav oppløsning i de aktuelle lagene.	Brønn 8/9-1 er i området, men kjernematerialet er ikke funnet. Boringen ble utført i 1976.
SN II	Grov oppløsning, lav dekning.	3D dekker 80%. Lav oppløsning i de aktuelle lagene. 6 linjer høyoppløselig 2D data og 2 linjer dype sparker profiler.	Kjerneprovør fra brønn 3/6-1. Geoteknisk boring til 37 meter i 2000. Diskontinuerlige prøver fra øverste 12 meter. Prøvene har ikke vært optimalt oppbevart.

Tabell 6. Datagrunnlag for fokusområdene.

4.3 Erfaringer

En gjennomgang av tidligere vitenskapelig arbeid om den grunne geologien i denne delen av Nordsjøen viser at det er gjort svært lite (appendiks 1: kapittel 3). Den grunne geologien i hele den norske delen av Nordsjøen er mindre grad kartlagt enn i de delene av Nordsjøen som er under andre lands jurisdiksjon (se også Blystad 1989). En årsak er lav forskningsaktivitet, en annen er at det ikke er kommersielt uttak av sjøbunnsedimenter på norsk område utenfor Norskerenna. I andre deler av Nordsjøen har slik kommersiell virksomhet også knyttet til seg geologiske undersøkelser. En rapport fra Havforskningsinstituttet i 2010 konkluderer slik:

”Gjennom mer enn 40 års omfattende lettevirkosmbet etter hydrokarboner, er de sedimentære bergartene i Nordsjøen godt kartlagt. Når det gjelder den kvartære lagpakken avsatt de siste ca. 3 millioner år og sedimentene på havbunnen er den geologiske kunnskapen ofte mangelfull. Disse sedimentene ble avsatt i en periode med skiftende klima og hyppig varierende havnivå. Særlig på Nordsjøplataet er den

detaljerte geologien ofte kompleks, og svært lite regionale geologiske data egnet for detaljerttolkning er samlet inn. Enkelte områder, som f.eks. nordlige del av Norskerenna med tilstøtende del av Nordsjøplataet (60°30'- 62°N) og sørlige delen av Norskerenna (57°30'- 59°N) er kartlagt systematisk med seismikk og prøvetaking. I de andre områdene er det ikke utført regional kartlegging med tolkninger som er åpent tilgjengelige. Detaljerte undersøkelser er utført langs en rekke eksisterende og planlagte kabel- og rorledningstraseer, samt i mindre områder omkring letebrønner, plattformer og andre bunninstallasjoner. Noen andre datakilder finnes, f. eks. prøver av bunnsedimenter tatt for å kartlegge lekkasjer av hydrokarboner fra undergrunnen. Ofte er imidlertid den øvre delen av kjernene kastet, og topplaget mangelfullt beskrevet da prøvetakingens intensjon ikke var geologisk kartlegging.” (Ottersen & Postmyr 2010:19)

Ved å arbeide med de to fokusområdene i Nordsjøen og forsøke en kartlegging og innsamling av data for å belyse paleolandskapet, får man også et godt utgangspunkt for å vurdere datasituasjonen generelt, og spesielt mulighetene

for dybdestudier lokalt. Våre erfaringer fra innsamling av data er helt sammenfallende med konklusjonene beskrevet i sitatet ovenfor.

For alle nødvendige typer data til denne studien har forekomst, omfang og/eller tilgjengelighet vist seg å være utilstrekkelig:

- Høyoppløselige batymetri forefinnes i lite omfang.
- 3D-seismiske data har høy arealdekning, men den vertikale oppløsningen i de grunne lagene er utilstrekkelig.
- 2D-seismikk forefinnes bare sporadisk og har lav tilgjengelighet, men det er en del gode linjer fra områdene.
- Få grunne brønner er registrert i områdene og kjernematerialet fra dem er vanskelig eller ikke tilgjengelig. Den brønnen vi har fått innhentet kjernemateriale fra bare vært samplet, og den har ikke vært optimalt behandlet eller lagre. Brønnen er også tilfeldig plassert i forhold til paleolandskapselementer i sjøbunnen, hvilket er egnet til å gi den mindre utsagnskraft enn om plasseringen var planlagt med hensyn til en paleolandskapsanalyse.

5 Mot en postglasial paleogeografi

5.1 Innledning

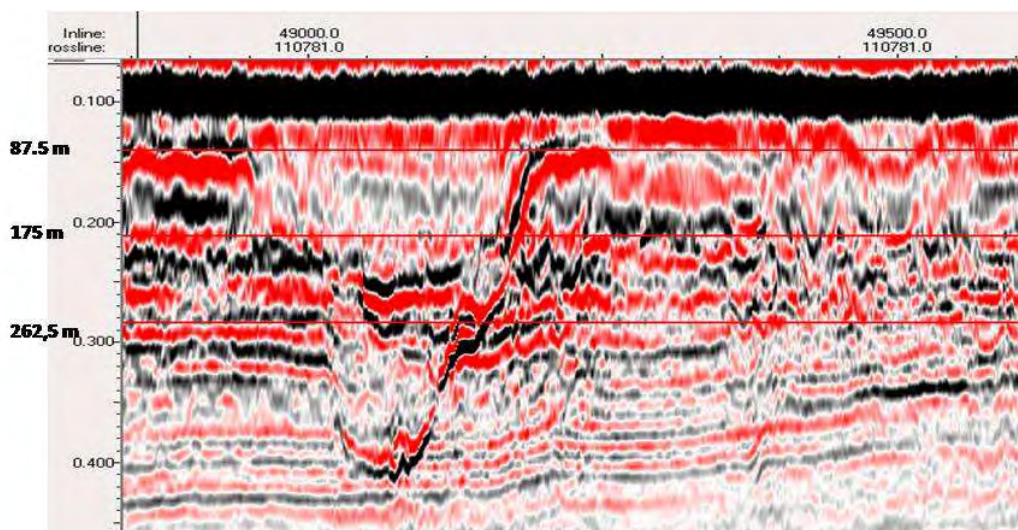
Vi skal her bare se på de mest sentrale resultatene presentert i appendiks 1 som har en direkte betydning for en arkeologisk forståelse av studieområdet i Holocen. Se rapporten for en utdypende redegjørelse av metoder og analyser, samt en rekke nye resultater for perioden før siste istids maksimum.

I appendiks 1 og i kapittel 4 ovenfor er det redegjort for at tilgjengelige data ikke er optimale for vårt formål. 3D-seismikken er det mest komplette datasettet, men innsamlingskonfigurasjonen som er kalibrert for dype geologiske lag gjør at oppløsningen av de geologiske lagene som er relevante i postglasial sammenheng er for lav. Med et vanddyb i dag på 50 – 70 meter har de øverste hundre meterne i sjøbunnen for lav oppløsning til at paleolandskapet kan tolkes, se figur 11. I praksis har det gjennom dette prosjektet vist seg at 3D-seismikk først og fremst er egnet til å belyse paleolandskap fra før siste istid.

Analysene har identifisert glasiale og interglasiale landskapselementer i hele området. De viktigste

formasjonene er tunneldaler, fluviale kanaler (dannet av rennende vann), saltdomer, utvaskede sletteområder, sjøer og gasspiper. Godt definerte, overdekkete interglasiale daler kan også definere plasseringen av holocene elver og elvemunninger. Dermed har man enkelte ledetråder for hvor de yngste elveløpene på Nordsjøfastlandet kan ha gått. Det har imidlertid ikke vært mulig å undersøke landskapselementenes forhold til de holocene lagene ettersom oppløsningen for disse lagene er for dårlig. Det er ikke påvist deltaområder, sandbanker eller definerte kystlinjer – og det er nettopp i slike områder vi vurderer potensialet for forhistorisk bosetning til å være størst.

Med utgangspunkt i brønn 3/6-1 har det imidlertid vært mulig å skape en interessant postglasial paleomiljømodell, figur 12 og appendiks 1. Syv prøver fra 1 til 13,5 meter fra toppen av kjernen var bevart. Fire prøver fra brønnen ble sendt til datering med AMS ved Laboratoriet för¹⁴C-datering, Universitet i Lund, se tabell 7.



Figur 11. De seismiske dataene mangler tolkbar definisjon av de øverste 100 meterne av sjøbunnen. Linjene viser henholdsvis 87,5 m, 175m og 262,5 m ned i sjøbunnen (VBR). På slike dyp kan landskapselementer, her en dalgang, identifiseres.

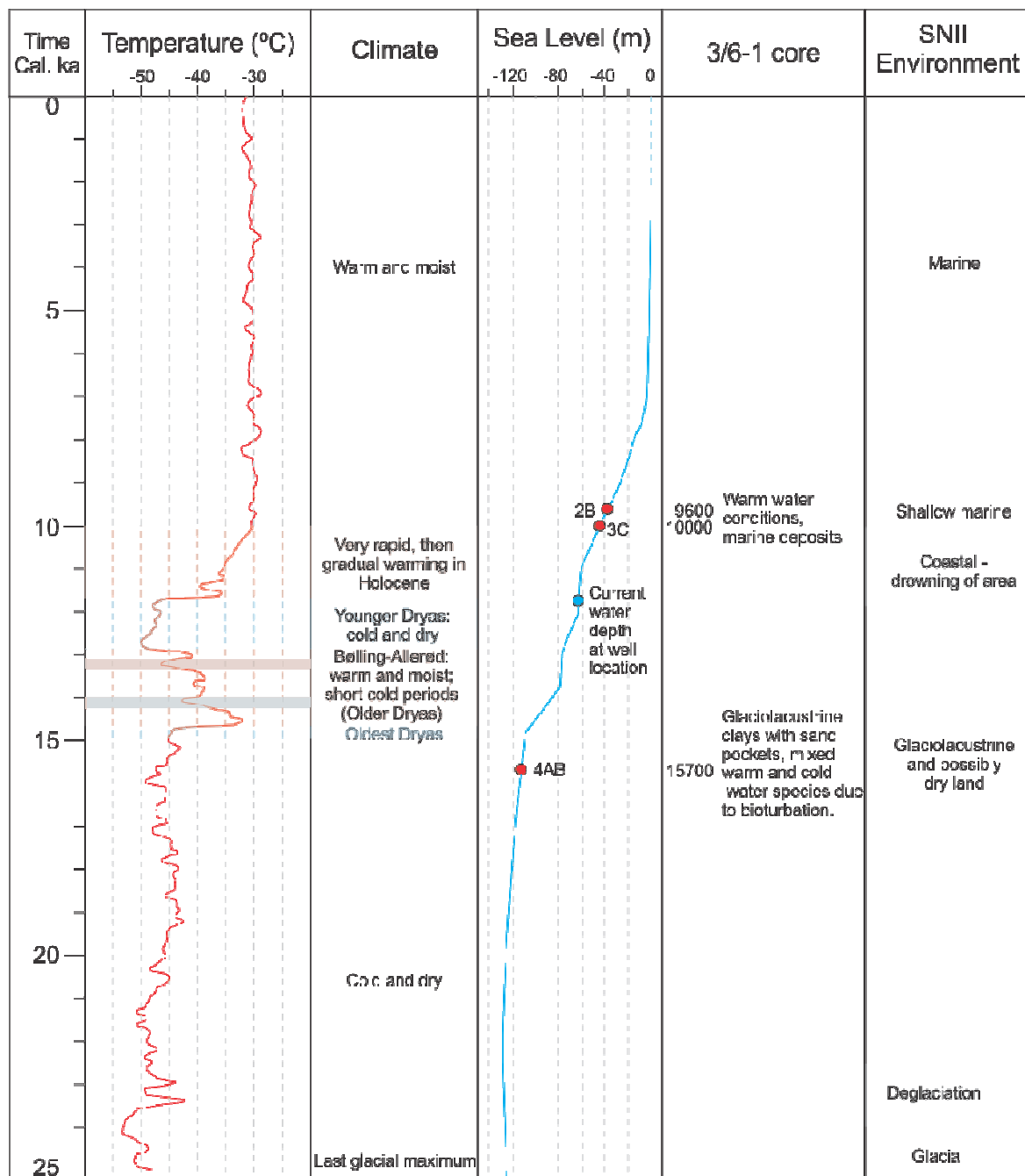
5.2 En postglasial paleomiljø modell

Prøvene fra kjernen i brønn 3/6-1 viser at overgangen til Holocene lag skjer ca. 2,7 meter nede i sjøbunnen mellom prøve 3C (datert ca. 8 000 f. Kr.) og 4AB (datert ca. 13 700 f. Kr.), se tabell 7. Ingen av disse to prøvene viser et terrestrisk miljø. Prøve 4AB viser et kaldt ferskvannsmiljø og prøve 3C viser et varmere havmiljø, sannsynligvis kystnært. Ettersom det ikke er materiale bevart mellom 2,54 og 3,03 meter ned i sedimentene kan det ikke avklares om en terrestrisk fase var tilstede, eller presist avgrense overgangen fra ferskvann/land til hav. Sett i sammenheng med en global havnivåkurve er det imidlertid mulig å lage en modell som

indikerer at havet kom inn i området rundt 9 700 år f. Kr., figur 12. Analysene åpner følgende for mange spørsmål (appendiks kapittel 6):

- Har iskappen under siste LGM strukket seg over og sør for 3/6-1?
- Var området dekket av en bredemt sjø i sennglasial tid?
- Var lokaliteten i så fall sammenhengende oversvømt fra ferskvanns til saltvannsfasen?
- Hvis ikke, kan vi karakterisere perioden med tørt land og kystmiljøet?

For å få sikre svar på slike spørsmål kreves det bedre kjerneprøver av de øverste 3-4 meterne av sjøbunnen, jf. kapittel 7 nedenfor.



Figur 12. Postglasial paleomiljømodell for SN II. Se appendiks 1:fig. 33.

Prøve	Dybde sediment (m)	i	Materiale	Vekt	¹⁴ C-alder	Kalibrert alder 95 %
2 B	1,00 – 1,75		<i>A. prismatica</i>	30 mg	8930 +/- 55 BP	7810 – 7520 f.Kr.
3 C	2,00 – 2,54		Tellinacea	50 mg	9240 +/- 55 BP	8250 – 7935 f.Kr.
4 AB	3,03 – 3,15		Skjell	56 mg	13440 +/- 80 BP	14450 - 13210 f. Kr.
11A	10,00 – 10,14		Kull	4 mg	38400 +/- 1500 BP	42900 - 38000 f.Kr.

Tabell 7. Datering av lag i brønn 3/6-1, SN II.

5.3 Oppsummering og konklusjoner

Mot slutten av Yngre dryas, med økende temperaturer og stigende havnivå, blir de aktuelle områdene dekket av hav. Detaljene i dette forløpet, som er helt avgjørende for den arkeologiske fortolkningen, er ikke helt klarlagt. Hovedårsaken til dette er mangel på gode nok data. Borekjernen fra brønn 3/6-1 er ikke fullstendig bevart og det var heller ikke mulig å datere sedimentasjonsprosessen så godt som vi ønsket, på grunn av mangel på daterbart materiale.

To mulige fortolkninger peker seg likevel ut. Basert på analysene av brønn 3/6-1 alene, er det sannsynlig at området SN II ble oversvømt allerede 13 700 f. Kr (appendiks 1: 26). Den generelle relevansen av denne observasjonen er naturlig nok ikke avklart fordi det kun finnes data fra denne ene brønnen.

En annen mulig fortolkning baserer seg i hovedsak på en sammenstilling av den antatte

havstigningen i området og dateringene fra brønn 3/6-1. Med disse dataene kan man beregne at området SN II ble oversvømt av havet omtrent 9700 f. Kr., ved overgangen til Holocene/varmetiden (appendiks 1: 39). Det skiller dermed et tidsintervall på hele 4000 år for oversvømmelsen av SN II etter disse to mulige modellene.

I dette tidsintervallet mellom 13 700 og 9700 f. Kr. bosettes Skandinavia etter siste istid. Det er derfor av spesielt stor betydning for arkeologien å få bedre naturhistoriske data fra dette tidsintervallet på kontinentalsokkelen. Det kan den foreliggende studien ikke gi, men den legger et godt grunnlag for videre forskning på kontinentalsokkelen for å klarlegge naturmiljøet i dette viktige tidsintervallet i Skandinavisk forhistorie.

6 Drøfting av modellens arkeologiske relevans

Den arkeologiske landskapsanalysen av de eldste kjente kystboplassene viste at disse lokalitetene er å finne innenfor spesielle landskapstyper. De er lokalisert på små og store øyer og halvøyer både i havgapet og i fjordbassenger. Lokalitetene ligger gjerne skjermet ved sund og strømmer i skjærgårdslandskapet. På øyene ligger de ofte vendt inn mot fastlandet, eventuelt i skjermede vikar med bølgebrytere eller andre øyer som gir ly for vinden fra områdets dominerende vindretninger. Lokalitetene favoriserer med andre ord ly og gode havneforhold (Nyland 2011). Spørsmålet er så om slike formasjoner kan gjenfinnes på Nordsjøfastlandet på norsk sokkel.

Nord for Norskerenna, langs kysten av Vest-Agder, må man forvente at likende landskapstyper er tilstede under dagens havoverflate. Dette er da også et område hvor det er påvist forholdsvis mange oversvømte boplasser fra mesolittisk tid (Nymo og Skar 2011). I sammenheng med dette prosjektet er imidlertid dette området av mindre betydning. De aktuelle undersøkelsesområdene, SN I og SN II, er preget av en ganske annen geologi og kvartærgeologi. Området er dominert av store løsmasseavsetninger, slik man finner det i dagens Danmark, kanskje særlig sør på Jylland. Kystlinjen her er ganske forskjellig fra den norske, med få øyer og lite skjerming. Det var de gamle elveløpene som skapte skjermede og produktive miljøer for menneskene. Der elvene møtte havet kunne det oppstå fjorder, laguner og øyer som ga ly for været. Elveosene var viktige av flere grunner. De var kommunikative knutepunkter og de hadde høy bioproduksjon (Paludan Müller 2001). Lokalisering til elveos er ikke en typisk plassering for de norske, preboreale boplassene. Slike biotoper har imidlertid rike boplassfunn i Vest-Sverige. Rett etter istidens slutt drenerte Østersjøen ut ved dagens Uddevalla. Østersjøen var da en del av havet, men avsmeltingen fra innlandsisen må ha holdt saltnivået langt lavere enn i Nordsjøen. Der brakkvann møtte saltvann finnes det svært mange boplasser og alt tyder på at

bioproduksjonen var meget høy i dette området (Schmitt et al. 2006). Elveos i SN I og II kan ha gitt ly og samtidig være strategisk viktige for fangst og kommunikasjon. De kunne dermed være høypotente områder for å lokalisere forhistorisk bosetning. Elven Elbe kan ha hatt hoved- eller sideløp i det aktuelle området (jf. Coles 1999). Elveløp er da også påvist gjennom analyse av de seismiske data fra området (appendiks 1). De påviste elveløpene er imidlertid langt eldre enn den sennglasiale perioden. De viser at kontinentalsokkelen i SN I og II ved flere anledninger har vært tørt land. Per i dag har vi imidlertid ikke slike data som gir detaljert geografisk informasjon om de øverste sedimentene som representerer overflaten i slutten av istiden/begynnelsen av varmetiden. Det er imidlertid en viss mulighet for at de yngre elveløpene fulgte noenlunde samme trasé som de eldre.

De sedimentprøvene fra borekjernen 3/6-1 i SN II som er analysert i dette prosjektet, har ikke kunnet bekrefte at det har vært tørt land i området i siste del av istiden og i den etterfølgende varmeperioden. I stedet er det analysert en sekvens som antakelig viser sedimentasjon først i ferskvann og så i saltvann. Sedimentasjonen er forholdsvis kraftig i Holocene, noe som indikerer nærhet til strandsone (appendiks 1: 26). Dette kan dermed bety at tørt land ikke var langt fra borepunktet.

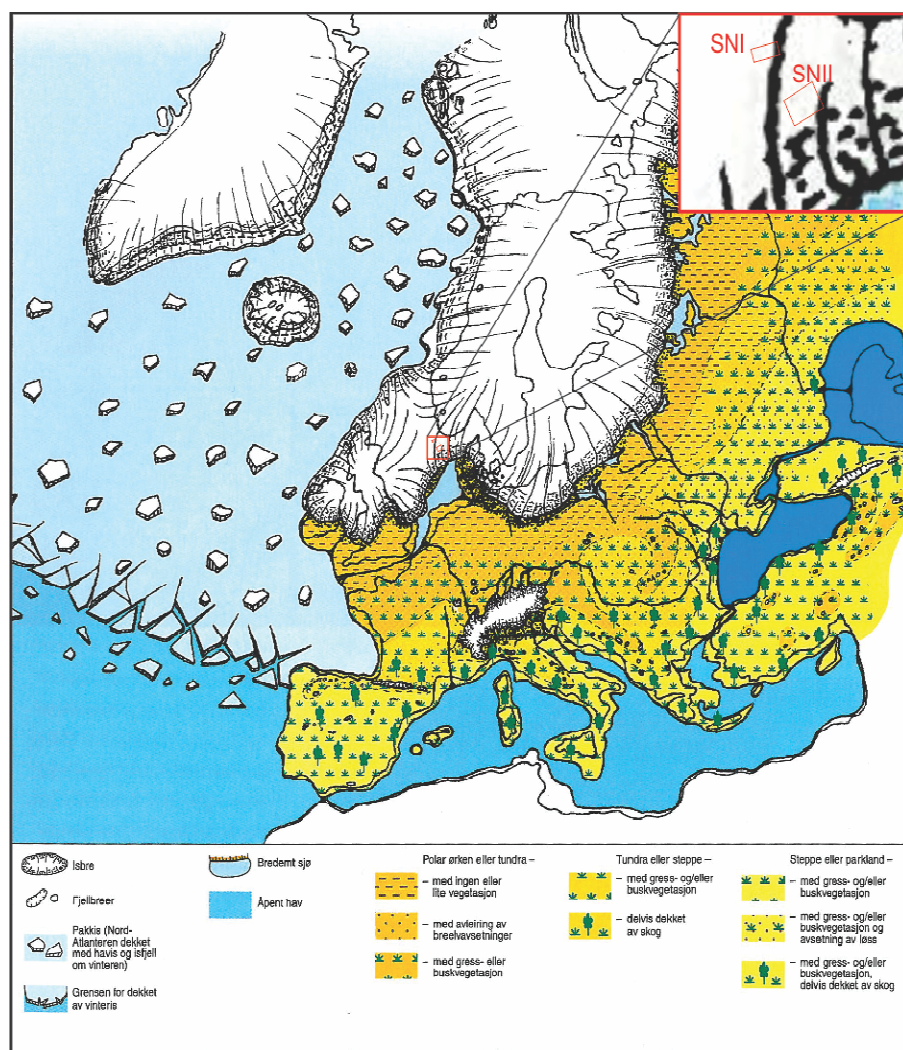
Fortolkningen av sedimentasjonsprøvene fra brønn 3/6-1 er av stor betydning for diskusjonen om Nordsjøfastlandets som brohode for koloniseringen av det norske fastlandet.

Som nevnt kan dataene inngå i minst to temmelig forskjellige naturhistoriske modeller. Dataene fra boreprøven alene indikerer at havet strømmet inn over SN II allerede i Eldste dryas, ca. 13 700 f. Kr. (appendiks 1: 26). Dette er noen hundre år før vi har de eldste sporene etter istidsjegere i Sør-Skandinavia (eldre Hamburgkultur, ca. 13 500 - ca.12 000 f.Kr.) og

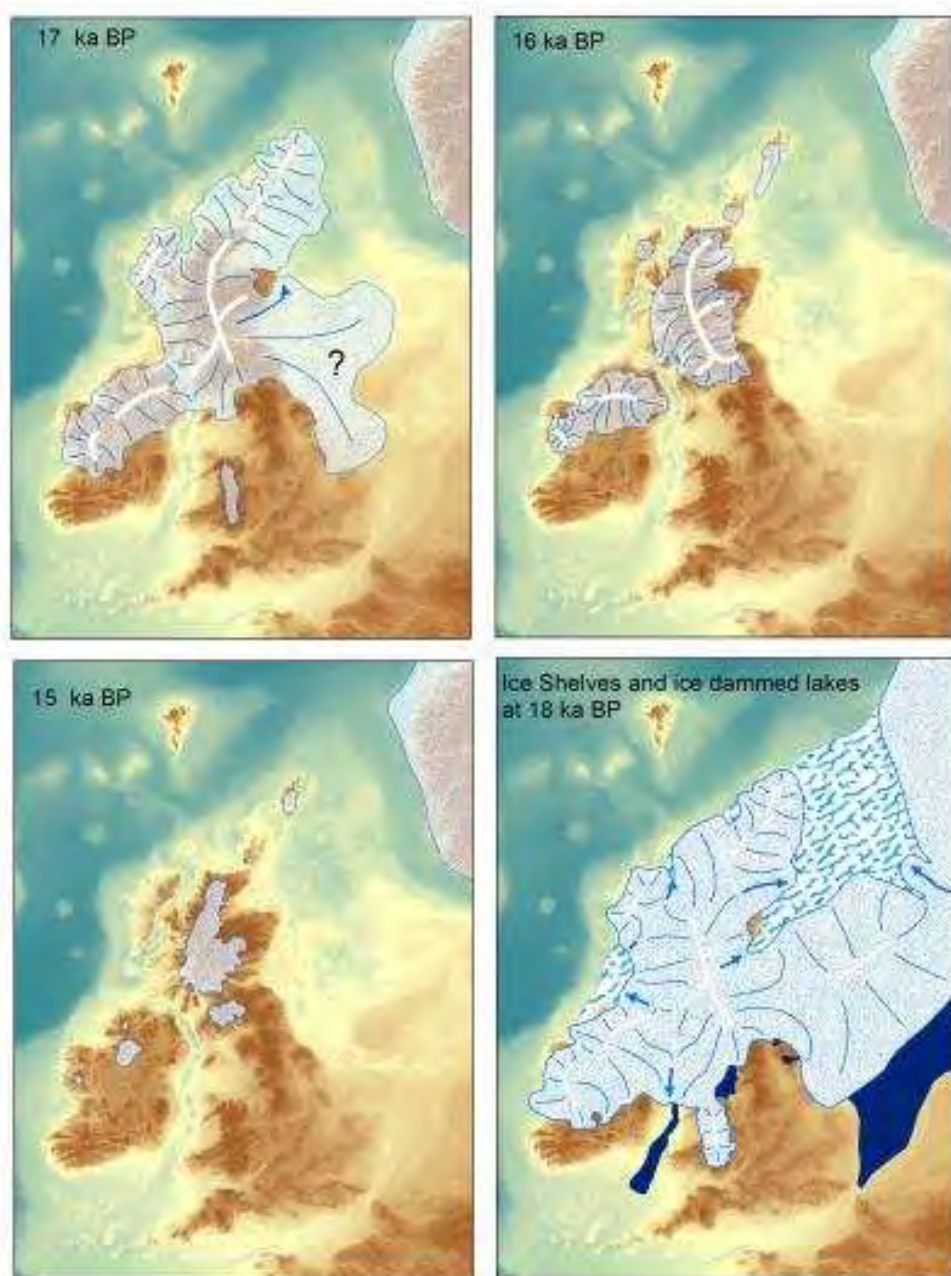
1000 år før man får regulære boplassfunn i Danmark (Jensen 2001).

Tar man modellene for den generelle havstigningen med i betraktning, blir utviklingsforløpet et ganske annet. Man kan da forvente at SN II var tørt land helt fram til begynnelsen av varmetiden, ca. 9 700 f. Kr. (appendiks 1: 39). Dette ville i så fall innebære at området kan ha vært tilgjengelig for bosetning i omtrent 4 000 år, fra de første menneskene bosatte seg i Skandinavia til havet oversvømte landet. Det sier seg selv at det vil være avgjørende for arkeologien å få bedre naturhistoriske data, for å realitetsvurdere hvilket utviklingsforløp som er mest sannsynlig. Nye, hele og bedre analyserte borekjerner av de øvre løsmasselagene vil være av avgjørende betydning for å bedre presisjonen på fortolkningene.

Hva den allmenne betydningen av sedimentasjonssekvensen i brønn 3/6-1 i SN II innebærer er usikkert. Flere rekonstruksjoner av Nordsjøfastlandet ved siste istids maksimum (ca. 22 000 f. Kr, se punkt 2.2 ovenfor) opererer med en stor, bredemt ferskvannssjø i det aktuelle området (Andersen & Borns 1994, Andersen 2000, Clark et al. 2010, jf. diskusjon i appendiks 1). Det er mulig at ferskvannsavsetningene som er påvist i brønn 3/6-1 er fra denne, men det kan også dreie seg om en mindre (bredemt) sjø. Man kan derfor forestille seg at det har vært tørt land *omkring* det området hvor boreprøven er tatt. Med så få geologiske holdepunkter er det imidlertid vanskelig å forfølge dette spørsmålet.



Figur 13. Europa ved siste istids maksimum, ca. 22 000 år f. Kr. Legg merke til den bredemte sjøen som strakte seg opp mot norsk sektor av Nordsjøen. Etter Andersen og Borns 1994.



Figur 14. Nordsjøfastlandet under siste istid. Etter Clark et al. 2010. Legg merke til den bredemte sjøen på kartet nederst til høyre.

Basert på de fakta vi i dag har om kolonisasjonshistorien i Skandinavia og naturhistorien på Nordsjøfastlandet, kan man formulere to ulike konklusjoner:

- Dersom området SN II (og sannsynligvis SN I) ble oversvømt 13 700 f. Kr. er det er lite trolig at det er bevart boplasser i SN I-II som kan være fra slutten av istiden eller begynnelsen av varmetiden. Mest sannsynlig har områdene vært oversvømt før det moderne mennesket kom til Skandinavia.
- Dersom denne delen av Nordsjøen først ble oversvømt rundt 9 700 f. Kr. er mulighetene større for at det kan være bosetningsspor i området. Fra Danmark og Sverige vet vi at de østlige delene av Skandinavia først ble bosatt. Det er også her man finner den mest intensive bosetningen ved slutten av istiden. Dette svekker, men utelukker ikke, mulighetene for menneskets tilstedeværelse i SN I og II.

Når det gjelder de sporene som *er* bevart av tørt land på SN I-II og mulige arkeologiske funn, er kildene meget usikre. Mellomistiden Eem, som avløses av siste istid Weichsel, var en periode på ca. 3000 – 4000 år. Denne ligger omtrent 130 000 år tilbake i tid. Fra denne perioden finnes det ett funn av margspaltede rådyrknokler fra Hollerup på Jylland. Man mener dette er et måltidsspor etter neandertal-mennesker som øyensynlig også levde i Danmark på denne tiden (Jensen 2001). Neandertalerne er godt dokumentert lenger sør i Europa og det er intet i veien for at de også kan ha brukt deler av Skandinavia og for den slags skyld Nordsjøfastlandet til jaktmarker. I Eem-perioden derimot var havnivået langt *høyere* enn i dag, slik at det er svært lite trolig at kontinentalsokkelen utenfor Norge var tørt land (Andersen & Borns 1994: 46). I kuldeperiodene før og etter Eem-mellomistiden kan kontinentalsokkelen ha vært beboelig. Fra havbunnen utenfor Nederland er det nylig hentet opp deler av en neandertal-skalle som er 50 – 60000 år gammel (Hublin et al. 2009). Funnet viser at det har vært eldre mennesketyper på Nordsjøfastlandet. Hvor langt nord disse menneskene levde er usikkert. Fra det norske fastlandet er det funnet mammutrester som er 40 – 50 000 år gamle. De stammer alle fra Østlandet, særlig fra Gudbrandsdalen (Andersen 2000: 153). På denne tiden var istidsklimaet noe bedre, slik at i hvert fall dalbunnene i Sør-Norge var isfrie. Kunne mammuten leve så langt nord, er det ingen ting i veien for at andre dyr, og dermed mennesker (neandertalere) også kunne greie det. Dette gjelder både på det norske fastlandet og på Nordsjøfastlandet. Slike betraktninger blir imidlertid kun spekulasjoner. Per i dag har vi ingen arkeologiske funn som bekrefter eller avkrefter menneskelig tilstedeværelse på Norsk kontinentalsokkel sør for Norskerenna. En utfordring for framtidig forskning vil være å datere de ulike elveløpene og dalgangene som er påvist ved analyse av seismiske data. Dette vil gi bedre holdepunkter for å forstå naturhistorien på Nordsjøfastlandet.

6.1 Konklusjon på de arkeologiske analysene

Fire problemfelt har dannet rammeverk for denne arkeologiske analysen. De kan tentativt besvares på følgende måte:

- Analysene av seismiske data har vist at Sørlige Nordsjø I og II har vært tørt land. Elveløp, sjøer og, ikke minst, elveos vil antakelig representere viktige biotoper for mennesker i disse områdene. Eventuell menneskelig bosetning i tilknytning til disse formasjonene må imidlertid være mye eldre enn de eldste funnene vi har av moderne mennesker i Skandinavia.
- Funn fra nordsiden av Norskerenna har vist at det her er gode bevaringsforhold for organisk materiale fra Holocene under vann (Sellevoid og Skar 1999, Nymoen og Skar 2011). Sør for Norskerenna er det mindre trolig at man generelt kan påvise slike gode forhold for bevaring i norsk sone av Nordsjøen. Fra nærliggende områder i Danmark er det påvist omfattende erosjon, men også mindre soner med bedre bevaringsforhold (Leth 2003).
- Kontinentalsokkelens betydning for koloniseringen av Norge etter siste istid framstår som noe klarere med de foreliggende analysene. Avstanden mellom dagens Norge og Nordsjøfastlandet må ha vært betydelig da menneskene kom til Skandinavia. Fra resten av steinalderen, fram til 2 400 f. Kr. vet vi at sjøfart i all hovedsak foregikk i smult farvann og med landkjenning (Glørstad 2010). Kryssing av åpent hav mellom Nordsjøfastlandet og dagens Norge ville for en stor del måtte skje uten land i sikte. På bakgrunn av dagens kunnskap om sjøfart i skandinavisk steinalder framstår det derfor som lite trolig at menneskene faktisk brukte Nordsjøfastlandet som brohode for koloniseringen. Avstanden har vært så stor at det heller ikke er særlig trolig at man har kunnet krysse over havisen.

Det siste spørsmålet – om boplassmateriale fra dagens havbunn kan kaste nytt lys over framveksten av en utpreget kystkultur i eldre steinalder – kan ikke besvares ut fra de analysene

som er gjort og det datamaterialet som det lyktes oss å fremskaffe.

7 Tiltak for å øke kunnskapen om forhistorisk bosetning

Det foreliggende prosjektet har påvist noen store utfordringer knyttet til oppbygning av kunnskap om paleolandskapet og bosetning på kontinentalsokkelen:

- Det er ingen sikre arkeologiske funn på norsk område syd for Norskerenna som kan knyttes til bosetning eller menneskelig aktiviteter på land.
- Det er meget lite kunnskap om geologi, strandlinjeforskryvning og vegetasjonshistorikk i norsk sektor. Våre funn fra SN II utfordrer forestillingen om at havet var smalt mellom Norskekysten og Nordsjøkontinentet rundt overgangen til Holocene.
- Gjenbruk av data har mange begrensninger:
 - Datasituasjonen er uoversiktlig og det er tid- og kostnadskrevende å få tilgang til eksisterende data.
 - Sjøbunnen og den grunne geologien har i liten grad inngått i det opprinnelige formålet og er derfor ikke prioritert ved innsamling, lagring eller tilgjengeliggjøring av eksisterende data.
 - Mange av de datasettene som eksisterer er suboptimale for videre tolkning av ulike grunner, se appendiks 1 og kapittel 4 og 5.

I henhold til Norges nasjonale og internasjonale forpliktelser⁶ bør hensynet til forhistorisk bosetning inngå i offentlig forvaltning av sokkelen. Erfaringene fra prosjektet viser at det vil være liteeffektivt å forsøke å ivareta hensynet til bosetningsspor gjennom data innsamlet for andre formål uten at hensynet til slike mulige spor er innarbeidet i innsamlingsstrategien. I langt større grad enn tilfelle har vært til nå bør derfor offentlig forvaltning innrette egen og andre aktørers virksomhet mot å også skape

kunnskap om den grunne geologien og eventuelt arkeologien på sokkelen (jf. Blystad 1989).

Offentlige forvaltningen har i dag ikke en innretning som ivaretar kunnskapsoppbygning omkring grunngeologi eller arkeologi på kontinentalsokkelen. Dette er, blant annet, synlig ved at den offentlige registreringen og lagring av data og prøver kun er innrettet mot den dype geologien. Formålet burde her utvides til også å gjelde den grunne geologien. Det er få eller ingen offentlige føringer om registrering, lagring eller presentasjon av data knyttet til sjøbunnen eller den grunne geologien ved innhenting av data på sokkelen. Hvert år brukes det millioner av kroner på å kartlegge den dype geologien i norske sjøområder. I mange tilfeller kunne enkelte data om den grunne geologien sikres samtidig uten mye ekstra ressurser. Disse forholdene ble for øvrig påpekt av Per Blystad allerede på 1980-tallet (Blystad 1989). Det ser ikke ut til at situasjonen har endret seg noe særlig de siste tjue årene.

Det er ikke bare i forhold til naturvitenskapelige data at forvaltningen ikke har en effektiv innretning. Også kulturminneforvaltningen mangler en strategi for innsamling og registrering av funn fra kontinentalsokkelen. Miljøverndepartementet, som ansvarlig for kulturminneforvaltningen, har så langt ikke hatt fokus på kulturminner på kontinentalsokkelen eller det forholdet at de rettsreglene som sikrer hensynet til kulturminner utenfor territorialfarvannet er få og uklare (Gundersen et al. 2008).

Vi foreslår følgende tiltak for å sikre en mer effektiv kunnskapsoppbygging om paleolandskapet i Nordsjøen og bosetningspotensialet:

- Opprette føringer for innhenting og opplegg for registrering og lagring av ulike data i forbindelse med undersøkelser eller tiltak på kontinentalsokkelen for å ivareta dataenes

⁶ Kulturminneloven § 1, UNCLOSÉ – Havrettstraktaten, Valettakonvensjonen, Farokonvensjonen.

tilgjengelighet, dekning og kvalitet, se punkt 7.1.

- Avklaring av rettsgrunnlaget for kulturminnevernet i sjøområder under norsk jurisdiksjon utenfor territorialfarvannet, samt ansvars- og rollefordeling mellom offentlige etater.
- Informasjonstiltak, herunder oppretting av nettsted med oversikter over datadekning og landskapstolkninger mv. for å tilrettelegge både for vitenskapelige miljøer og for øke den allmenne interessen og forståelsen for kontinentalsokkelens geologiske og kulturelle historie.
- Tverrvitenskapelige forskningsprosjekt for å etablere en grunnforståelse om hele Nordsjøbassenget under norsk jurisdiksjon, se punkt 7.2. Dette er nødvendig for å kunne sette datasett innhentet i andre sammenhenger (første kulepunkt) inn i en fortolkningsramme som fremmer kunnskapsproduksjon.

7.1 Innhenting av nye data

Dette prosjektet har vist at det er nødvendig med en systematisk innhenting av nye data for å utvikle forståelsen av Nordsjøkontinentet og livsbetingelsene der i sen- og postglasial tid.

Viktige data er:

- Høyoppløselig batymetri. Multistråle-ekkolodd med en oppløsning på bedre enn en meter inntil 100 meters dybde vil gi den nødvendige detaljeringsgrad til å kartlegge sjøbunns morfologi og overflatesedimenter. Det vil muliggjøre analyser av sammenhengen med glasiale og postglasiale landskapselementer.
- Regionale 2D-seismiske profiler med høy- og ultrahøy oppløsning for å kartlegge variasjoner i mektigheten på de holocene

lagene, samt etablere bedre stratigrafiske koblinger til kartlagte områder i engelsk og dansk sektor av Nordsjøbassenget.

- Høyoppløselig 3D-seismikk, spesielt av grunne saltdomer og tunneldaler.
- Grunne kjerneboringer med uttak av sammenhengende kjerner for å få informasjon om det postglasiale paleomiljøet og lete etter bevis på tørt land.

7.2 Forskningsbehov

Basert på erfaringene fra dette prosjektet bør det etableres et større forskningsprosjekt. I prosjektet må det samles inn regionale geologiske data egnet for detaljert fortolkning i henhold til punkt 7.1. Prosjektgruppen bør være tverrvitenskapelig sammensatt for en bred fortolkning av datasett og analyser.

Et slikt større prosjekt alene bør kunne gi et godt grunnlag til å avklare potensialet for bosetningsspor i et tiltaksområde på plannivå. For utbyggere og offentlig forvaltning vil for eksempel en geografisk grovkategorisering av funnpotensialet på kontinentalsokkelen bety en effektivisering av planleggingsarbeidet med betydelige samfunnsmessige konsekvenser:

- Fremtidig innsamling av data vil da kunne konsentreres til områder med sikkert potensial for forhistorisk bosetning.
- Områder med *lite* potensial for konflikt mellom utbyggings- og verneinteresser kan skilles ut og kartfestes.

Dette vil bidra til en mer effektiv og forutsigbar forvaltning, og et sikrere beslutningsgrunnlag for fremtidige konsesjoner og tiltak på sokkelen. Slik vil også konfliktpotensialet mellom ulike samfunnsinteresser på kontinentalsokkelen reduseres. Et slikt prosjekt vil også gi viktige bidrag til den naturhistoriske og kulturhistoriske forståelsen av Nordsjøkontinentet i norsk og europeisk forhistorie.

8 En ny fremtid for steinalderens Nordsjølandskap

Det foreliggende prosjektet har hatt som utgangspunkt at sikker kunnskap om forhistorisk bosetning på Nordsjøkontinentet vil være et betydelig bidrag til å forstå norsk og europeisk forhistorie.

Dette er første gang noen prøver å modellere det postglasiale landskapet i et konkret område av Norsk økonomisk sone ut fra lokale data. Resultatene viser at vi kan ha en mer kompleks situasjon enn de store overordnede modellene av postglasial tid antyder.

En viktig lærdom fra dette prosjektet er at datasituasjonen er overraskende svak for denne typen undersøkelser, selv etter 40 år med intensiv leting og utvinning av hydrokarboner i Nordsjøen. Selv om det finnes mye data som er innhentet for andre formål, så er det meste av dette lite relevant for studier av postglasiale paleolandskap. Gjenbruk av data i de aktuelle undersøkelsesområdene kan derfor ikke gjøres så optimalt som vi først hadde håpet på. Det *finnes ikke tilstrekkelig med data for å gjøre solide studier* av den aktuelle tidsperioden.

Prosjektet har likevel vist at selv om datasituasjonen er svak, så finnes det utstyr og metoder for å skape mer kunnskap. Studiene indikerer også at det vil være en overkommelig oppgave å bygge kunnskap om det postglasiale landskapet over store arealer på relativt kort tid, ettersom de aktuelle lagene ser ut til å ligge i de øverste 3 – 4 meter av sjøbunnen.

Etter vår oppfatning kan mange av de nødvendige dataene samles inn gjennom kommersielle undersøkelser for ulike formål på kontinentalsokkelen, dersom det eksisterer et regelverk og en praksis som tilrettelegger for mer systematisk og helhetlig datalagring. Dette bør imidlertid kombineres med et intensivt forskningsprosjekt som har som formål å samle inn og fortolke relevante naturhistoriske og geografiske data, slik at nye data kan settes inn i et kjent rammeverk.

9 Anført litteratur

Andersen, B. 2000: Istider i Norge: landskap formet av istidenes breer. Universitetsforlaget, Oslo

Andersen, B. & H. Borns 1994: The ice age world: an introduction to quaternary history and research with emphasis on North America and Northern Europe during the last 2.5 million years. Universitetsforlaget, Oslo.

Bailey, G. & N. Mildner 2002: Coastal hunter-gatherers and social evolution: marginal or central? Before Farming 2002/3_4 (1), s. 1-15.

Bailey, G.N. & N. Flemming 2008: Archaeology of the continental shelf: marine resources, submerged landscapes and underwater archaeology. Quaternary Science Reviews 27 (23–24), s. 2153-65.

Bang-Andersen, S. 1988: New Findings spotlighting the Earliest Postglacial Settlement in Southwest-Norway. I E.S. Pedersen (red.) Artikkelsamling II, AmS-Skrifter 12, Arkeologisk museum i Stavanger, s. 39-52, Stavanger.

Bang-Andersen, S. 2003: Southwest Norway at the Pleistocene / Holocene Transition: Landscape Development, Colonization, Settlement Types, Settlement Patterns. Norwegian Archaeological Review, Vol. 36, No. 1, s. 5-25. Oslo.

Bjerck, H. B. 1989: De første Nordsjøpendlerne. PM nr 10 (1989), s. 32-35.

Bjerck, H. B. 1994: Nordsjøfastlandet og pionerbosetningen i Norge. Viking Bind LVII – 1994, s. 25-58.

Bjerck, H. B. 1995: The North Sea Continent and the pioneer settlement of Norway. I Fischer A.: Man and sea in the Mesolithic, Oxbow Monographs 53, s. 131-144. Oxbow books, Oxford.

Bjerck, H. B. (ed.), L.I. Åstveit, T. Meling, J. Gundersen, G. Jørgensen & S. Normann 2008: NTNU Vitenskapsmuseets arkeologiske undersøkelser Ormen Lange Nyhamna. Tapir akademisk forlag, Trondheim.

Blystad, P. 1989: Nordsjøen i seinkvartær tid. AmS-Rapport 1. Stavanger.

Bradwell, T., M. S. Stoker, N. R. Golledge, C. K. Wilson, J. W. Merritt, D. Long, J. D. Everest, O. B. Hestvik, A. G. Stevenson, A. L. Hubbard, A. G. Finlayson & H. E. Mathers 2008: The northern sector of the last British Ice Sheet: Maximum extent and demise. Earth-Science Reviews 88, s. 207-226.

Brøgger, W. C. 1905: Strandliniens Beliggenhed under Stenalderen i det sydøstlige Norge. Norges geologiske undersøgelser no 41, Aschehoug & Co, Kristiania.

Carr, S. J., R. Holmes, J.J.M Van der Meer & J. Rose 2006: The Last Glacial Maximum in the North Sea Basin: micromorphological evidence of extensive glaciation. Journal of Quaternary Science 21(2), s. 131-153.

Clark, C.D., Hughes, A.L.C., Greenwood, S.L., Jordan, C.J. & Sejrup, H.P., 2010. Pattern and timing of retreat of the last British-Irish Ice Sheet. Quaternary Science Reviews.

Clark, G. 1936: The mesolithic settlement of northern Europe: a study of the food-gathering peoples of northern Europe during the early post-glacial period. Cambridge University press.

Coles, B. J. 1998: Doggerland: a speculative survey. Proceedings of the Prehistoric Society 64.s. 45-81.

Coles, B. J. 1999: Doggerland's loss and the Neolithic. I Coles B.J., J. M. Coles & M. Schou Jørgensen (eds): Bog Bodies, Sacred Sites and Wetland Archaeology. WARP Occasional Paper 12, s. 51-57. Exeter.

Coles, B. J. 2000: Doggerland: the cultural dynamics of a shifting coastline. Geological Society, Special Publications 2000, v.175, s. 393-401. London.

COST 245/2009: Memorandum of Understanding for the implementation of a European Concerted Research Action designated as COST Action TD0902: Submerged Prehistoric Archaeology and Landscapes of the Continental Shelf. European Cooperation in the field of Scientific and Technical Research - COST – Secretariat, Brussels, 11 June 2009.

Espegren, N. M. og G. Bartnes 2010: Havvind – Forslag til utredningsområder. NVE, Oslo.

Fischer, A. 1991: Pioneers in deglaciated landscapes: The expansion and adaptation of the Late Palaeolithic societies in Southern Scandinavia. I Barton, A. J. Roberts & D. A. Roe (red): The Late glacial in north-west Europe: human adaptation and environmental change at the end of the Pleistocene. CBA research report 77. The Council for British Archaeology, London.

Fischer, A. 1996: At the Border of Human Habitat. The Late Paleolithic and Early Mesolithic in Scandinavia. I Larsson, L. (ed.): The Earliest Settlement of Scandinavia and its relationship with neighboring areas. Acta Archaeologica Lundensia,

- Series in 80, No. 24, s.157-176. Almqvist & Wiksell International, Stockholm.
- Fischer, A. 2005: Mennesket og havet i ældrestenalder. I Carin Bunte (red): Arkeologi och naturvetenskap, s. 276–297 og 372–373. Gyllenstiernska Krapperupstiftelsen, Lund.
- Flemming, N.C. 2004 (ed): Submarine prehistoric archaeology of the North Sea: research priorities and collaboration with the industry. CBA Research Report No. 141. English Heritage, York.
- Fuglestedt, I. 2001: Pionerbosetningens fenomenologi. Sørvest-Norge og Nord-Europa 10200/10000-9500 BP. Doctoral thesis. University of Bergen.
- Gaffney V., K. Thomson & S. Finch 2007: Mapping Doggerland : the Mesolithic landscapes of the Southern North Sea. Oxbow books, Oxford.
- Gaffney, V., S. Fitch, D. Smith, 2009: Europe's lost world : the rediscovery of Doggerland. CBA research report 160. Council for British Archaeology, York.
- Glørstad, H. 2002: Østnorske skafthullhakker fra mesolitikum. Arkeologisk og forhistorisk betydning – illustrert med et eksempelstudium fra vestsiden av Oslofjorden. *Viking* LXV. S. 7-48. Oslo.
- Glørstad, H. 2010: The Structure and History of the Late Mesolithic Societies in the Oslo Fjord Area 6300-3800 BC. Bricoleur Press, Gothenburg.
- Alastair G.C., M. S. Stoker, L. Lonergan, T. Bradwell and M. A. Stewart, 2011: The Pleistocene Glaciations of the North Sea Basin. *Developments in Quaternary Science*. Vol. 15, s.261-278.
- Gundersen, J., F. Kvalø & D. Nævestad 2008: Kulturminner og petroleumsutvinning i Nordsjøen. Håndtering av kulturminnehensyn på sjøbunnen. Norsk Sjøfartsmuseums skrifter nr. 51, Oslo.
- Houmark-Nielsen, M., 2004: The Pleistocene of Denmark: A Review of Stratigraphy and Glaciation History. I J. Ehlers, & P. Gibbard (Eds.): *Quaternary Glaciations - Extent and Chronology, Part 1*. Elsevier, Amsterdam.
- Hublin, J.J., D. Weston, P. Gunz, M. Richards, W. Roebroeks, J. Glimmerveen & L. Anthonis 2009: Out of the North Sea: the Zealand Ridges Neanderthal. *Journal of Human Evolution* 57: s. 777-785.
- Jelgersma, S. (1979): Sea-level changes in the North Sea basin. I E. Oele, R.T.E. Schüttenhelm & A.J. Wiggers (eds): *The Quaternary History of the North Sea*, s. 233-248, Acta Universitatis Uppsala.
- Jensen, J. 2001: Danmarks Oldtid. Stenalder, 13000-2000 f.Kr. Gyldendal forlag, København.
- Johansen, A.B. & K. Rokoengen 1996: Possibilities for early settlement on the Norwegian Continental Shelf. *Norsk geologisk tidsskrift*.
- Lambeck, K., Y. Yokoyama, T. Purcell. 2002: Into and out of the Last Glacial Maximum: sea-level change during Oxygen Isotope Stages 3 and 2. *Quaternary Science Reviews* 21 (2002), s 343–360.
- Larsson, L. 1990: The Mesolithic of Southern Scandinavia. *Journal of World Prehistory* 4/3. s. 257-309.
- Leth, J.O. 2003: Nordsjøen efter istiden – udforskningen af Jyske Rev. *Geologi – nyt fra Geus* 3/03. Geografiforlaget, Brenderup.
- Lie, R. 1990: Blomvågfunnet: de eldste spor etter mennesker i Norge? *Viking* 53. s. 7-20. Oslo.
- Mikkelsen, E. 1978: De første «nordmenn» på bunnen av Nordsjøen. *Naturen* nr. 3 – 1978, s. 99-105.
- Nordqvist, B. 1999: Coastal Adaptations in the Mesolithic. A study of coastal sites with organic remains from the Boreal and Atlantic periods in Western Sweden. GOTARC. Series B. Gothenburg Archaeological Thesis No 13. Göteborg.
- Nymoen, P. & B. Skar 2011: The Unappreciated Cultural Landscape: indications of submerged Mesolithic settlement along the Norwegian southern coast. I J. Benjamin (red): *Submerged Prehistory*. Oxbow books, Oxford.
- Odner, K. 1966: Komsakulturen i Nesseby og Sør-Varanger. *Tromsø museum Skrift* 12 . Universitetsforlaget, Tromsø/Oslo/Bergen.
- Ottersen, G. & E. Postmyr (red) 2010: Fisken og havet. Faglig grunnlag for en forvaltningsplan for Nordsjøen og Skagerrak: Arealrapport. *Havforskningsinstituttet* nr. 6/2010.
- Paludan-Müller, C. 2002: High Atlantic Food Gathering in Northwestern Zealand. I A. Fischer & K. Kristiansen (eds): *The Neolithisation of Denmark 150 years of debate*. S. 241-270. J. R. Collins Publications, Sheffield.
- Petersen, E.B., K. Aaris Sørensen, & R. Mühldorff 2006: The Scandinavian Reindeer (*Rangifer tarandus* L.) after the last glacial maximum: time, seasonality and human exploitation *Journal of Archaeological Science*, s. 1-10.

Petersen, E.B. 2009: The Human Settlement of Southern Scandinavia 12500 - 8700 calBC. I M. Street., R.N.E. Barton & T. Terberger (eds): Humans, environment and chronology of the Late Glacial of the North European Plain. Proceedings of Workshop 14 (Commission XXXII "The Final Palaeolithic of the Great European plain/Le Paléolithique Final de la Grande PalineEuropéenne") of the 15th U.I.S.P.P. Congress, Lisbon, September 2006. RGZM-Tagungen Band 6.: Union International des Sciences Préhistoriques et Protohistoriques [UISPP] Congress ; 15 (Lisbon) : 2006. ', RGZM-Tagungen. S. 89-130.

Schmitt, L., S. Larsson, C. Schrum, I. Alekseva, M. Tomczak, & K. Svedhage 2006: Why they came: The colonization of the coast of Western Sweden and its environmental context at the end of last glaciation. Oxford Journal of Archaeology 25(1), s. 1-28.

Sellevoid, B. & B. Skar 1999: The first lady of Norway. In: G. Gundhus, E. Seip & E. Ulriksen (eds.) *Kulturminneforskningens mangfold*. NIKU temahefte 31. Norsk institutt for kulturminneforskning. S. 6-11. Oslo.

Vink, A., Steffen, H., Reinhardt, L., Kaufmann, G. 2007: Holocene relative sea-level change, isostatic subsidence and the radial viscosity structure of the mantle of northwest Europe (Belgium, the Netherlands, Germany, southern North Sea). Quaternary Science Reviews 26 (2007), s. 3249–3275.

Waraas, T. A. 2001: Vestlandet i tidleg Preboreal tid. Fosna, Ahrensburg eller vestnorsk tidlegmesolitikum? Upublisert hovedfagsoppgave i arkeologi. Arkeologisk institutt, Universitetet i Bergen.

10 English summary

10.1 Project Aims

The purpose of this project is to provide up-to-date information on the requirements, methods and strategies necessary to protect post-glacial remains on the continental shelf. The project also aims to give insight into cultural historic processes on the Norwegian continental shelf.

The project seeks to:

- Develop and adapt methods to analyse the potential presence of human settlement sites.
- Gain insight into the availability, resolution and quality of existing data sets.
- Analyse two specific areas using available data sets to determine the potential of paleogeographic reconstruction and to assess an archaeological landscape model of the region and specific locality.
- Suggest future strategies to address the interests of settlement remains.

10.2 Background

Within the context of Norwegian archaeology this is a pioneering project. To begin with the study will be limited to an area south of the Norwegian trench. An attempt will be made to recreate a picture of the Late Glacial to post-glacial landscape from an archaeological perspective. This will be based on data collected by commercial companies that have had reason to survey the continental shelf.

For more than a hundred years it has been assumed that large areas of the Norwegian continental shelf has at specific times been habitable dry land with the possibility of human settlements. However, up until now this assumption has not been challenged and there is little reliable data that shows which areas were suitable for human settlement or when they were habitable.

This study is a collaboration between the Museum of Cultural History (KHM) at the

University of Oslo (UiO) and the Norwegian Maritime Museum (NMM). The geophysical and geological studies were carried out by the research and consulting company, Volcanic Basin Petroleum Research AS (VBPR) and the Physics of Geological Processes (Center of Excellence) department in the UiO.

The project was financed by the Ministry of Environment through the committee which was appointed by the Ministry of Environment and the Ministry of Oil and Energy in autumn 2009 under the leadership of the Norwegian Water Resources and Energy Directorate, see Havvindutredningen (Espegren et al. 2010).

The European COST Action TD0902, Submerged Archaeology and Landscapes of the Continental Shelf (SPLASHCOS) was important for informing this project. SPLASHCOS is supported by *the European Science Foundation (ESF)* and the *EUs Research Training and Development Framework Programme (EU RTD)*.

10.3 Motivation

Heritage management of human settlement sites on the continental shelf is important for several reasons. The following points are discussed in this report:

- Firstly the continental shelf is a significantly large potential human settlement area that little is known about. Thus the area is potentially a key part of European heritage. What consequence has this for Norwegian cultural heritage?
- Secondly, one can assume that preservation underwater of important material-culture remains is better than preservation of equivalent remains on dry land. Settlement sites on the ocean floor can thus potentially add new knowledge about the early stages of human settlement in Europe. Can we expect such well-preserved discoveries in the Norwegian region?

- Thirdly, understanding settlement on the continental shelf is an important step in assessing how humans colonized Norway after the last ice age. It is possible that the continental shelf is where the first colonization attempt was made from. Is there any data that can shed light on this problem?
- Fourthly settlement material from the sea floor can cast new light on the important problem for Norwegian settlement history, namely the emergence of distinctive coastal culture that has characterized our country. The oldest settlement sites on the Norwegian mainland are coastal settlements. The question is however if these represent the first trace of this lifestyle or if it could be a continued trend which was established along the southern and western coastlines which are today submerged.

The answer to this last question will place Norwegian history in a wider European context.

10.4 Methods and Approaches

Two main approaches to the problems have been used in this project. One approach is orientated towards creating a geological understanding of the Holocene palaeo-landscape which is a base for further archaeological analyses. The study aimed to map the Holocene landscape. This was achieved using marine reflection seismic data, primarily 3D seismic data, drill cores and high-resolution bathymetry. The second approach has been to clarify and utilise sources from the Late Glacial and early Holocene period found in the Norwegian region.

The report consists of the main document, which summarises the archaeological and methodological themes, and the appendix which contains a study of the palaeo-landscape (appendix 1). Three archaeological reports are also included. There are two independent taxonomic and technological analyses of the, presumed, oldest artifacts from southern

Norway (appendix 2 and 3). There is also a landscape analysis of Early Mesolithic pioneer settlement sites on the North coast of Norway (appendix 4).

Wind-power exploration of offshore windmills have identified two areas in the southern part of the Norwegian economic zone in the North Sea as particularly appropriate for development in the near future and thus for archaeological/palaeo-geographical investigation. These areas are referred to as the Southern North Sea I (SN I) and II (SN II).

10.5 Data and Analyses

The archaeological/ palaeontological finds were divided into three main groups:

- Group 1 consists of a few finds that were recovered from the sea bed on the Norwegian shelf.
- Group 2 consists of finds from the Norwegian mainland which may come from the end of the ice age.
- Group 3 consists of finds from settlement sites that are located on the Norwegian mainland and along the Swedish west coast. These date to pre-boreal time and represent the best archaeological material in the world to study early coastal culture.

The results of the analyses in the first part of the project, about the finds, were relatively consistent.

None of the finds can be ascribed without doubt to the glacial period. Nor can the findings from the continental shelf be said to be from submerged settlements. The analyses of the coastal settlement sites from the pre-boreal time have given more interesting results. The main conclusion is that the settlement sites were mainly located in distinctive maritime environments. Commonly the settlements are placed in landscapes providing good protection from the sea.

The project search for three data sources as the basis for the post-glacial landscape model.

- High-resolution bathymetric data.
- 3-D and 2-D seismic data of high and ultrahigh resolution.
- Continuous shallow cores from wells.

Availability of the necessary data for this study has been poor. The high-resolution bathymetric data is sporadic and has serious limitations regarding how much area it covers. The coverage of the 3-D seismic data is good but the vertical resolution of the shallow layers is not sufficient. The collecting systems configuration which is calibrated for deep geological layers means the resolution of the top hundred meters of the sea bed is too low to interpret the palaeo-landscape. In practice, this project has shown that 3-D seismic data primarily illuminates periods before the last ice age.

The analyses have identified glacial and interglacial landscape features throughout the area. The most important formations are tunnel valleys, fluvial channels, salt domes, outwashed plains, lakes and gas pipes. There are clues as to the locations of the youngest river courses of the North Sea mainland. However it has not been possible to examine the landscape features of the Holocene layer. There is no evidence of deltas, sand banks or defined coastlines. It is in such areas that the potential for settlement sites is greatest.

There are many 2-D seismic readings in the area. But only a few wells, non with continuous shallow cores. Very little materials from the cores are preserved. The sediment samples from drill core 3/6-1 from SNII which were analysed in this project have not proved or disproved that there was dry land in this area during the latter part of the ice age and the subsequent warm period. The sedimentation sequence does show that there was fresh water first and then salt water.

10.6 Results

The data can be included in at least two, quite different natural history models. The data from the test drilling alone indicated that the sea had submerged SN II by the Oldest Dryas ca. 14 000

BC. That is about 500 years before we have the oldest traces of Ice Age hunters in southern Scandinavia and 1000 years before settlement finds appear.

Taking the general sea-level rise into account the development process is quite different. One can expect that SN II was dry land until the beginning of the early Holocene period ca. 9 700 BC. This would suggest that the area was habitable for around 3000 years. It could have been inhabited by the first humans that settled in Scandinavia until the sea flooded the land.

It is crucial to the discipline of archaeology that better natural history data is collected. New and better analyses of core samples from the upper soil layers will be of immense importance to improve the precision of interpretations.

Based on the facts that we now have about colonization history in Scandinavia and the natural history in Scandinavia on the North Sea Mainland, one can formulate two different conclusions:

- If the area SN II (and probably SN I) were submerged around 14 000 BC it is unlikely that there are surviving settlement sites in SN I-II which can be from the end of the Ice Age or the beginning of the Holocene. Most probably the area was submerged before modern humans came to Scandinavia.
- If this part of the North Sea was first flooded around 9 700 BC the possibilities are greater that there may be traces of settlements in the area.

Currently we have no archaeological evidence to confirm or refute the presence of humans on the Norwegian continental shelf south of the Norwegian Trench. A challenge for future research would be to date the various river courses and valleys that have been detected through analysis of seismic data. This will provide a better basis for understanding the natural history of the North Sea Mainland.

The four problem areas that have formed the framework for the archaeological analysis can be tentatively answered in the following way:

- The analysis of seismic data has shown that the Southern North Sea I and II have been dry land. Rivers, lakes and estuaries are likely habitats for people in these areas. Any human settlement sites found in connection with these formations will be older than the oldest finds of human habitation so far found in Scandinavia.
- Finds from the north of the Norwegian Trench have shown that there are good preservation conditions for organic material. South of the Norwegian Trench does not, in general, have such good preservation for organic material.
- The influence of the continental shelf on the colonization of Norway after the last Ice Age is somewhat clearer after this analysis. The distance between the current mainland Norway and the North Sea Mainland must have been considerable when people first came to Scandinavia. It therefore appears unlikely that the North Sea Mainland was used as a bridge for colonization. The distance is so great that it is also unlikely that it was used as a bridge in combination with a frozen sea.

The last question, about settlement material from today's sea floor may shed new light on the emergence of a distinct coastal culture during the Early Stone Age cannot be answered from the analyses done and the data that it was possible to obtain.

10.7 Conclusion

According to Norway's national and international commitments the study of Prehistoric settlements should be included in public sector development of the continental shelf. Experience from the project shows that it would be inefficient to try to safeguard the survival of settlement remains through data collected for other purposes. Adequate surveys will require consideration of potential

archaeological finds and a collection strategy. To a far greater extent than we have seen so far it is essential that state and commercial bodies adjust their surveys to include data on shallow geology and archaeology on the continental shelf.

Appendiks 1.

Post-glacial Paleogeography of the Southern Norwegian North Sea

Amer Hafeez, Sverre Planke, Øyvind Hammer og Jan Inge Faleide

Ikke vedlagt. Kan gjøres tilgjengelig etter nærmere avtale.

Appendiks 2.

Vurdering af Vestnorske fund, som kandiderer til palæolitisk datering

Anders Fischer

Baggrund

I perioden 11. til 15. december 2011 har undertegnede gennemgået en række fund på de arkæologiske museer i Trondheim, Bergen og Stavanger for at vurdere, om der er vidnesbyrd om menneskers tilstedeværelse i vestlige Norge i palæolitisk tid. Udredningsarbejdet er foregået på initiativ af Håkon Glørstad, Kulturhistorisk Museum i Oslo og indgår samtidig i et projekt om Brommekulturen, i regi af Nationalmuseet i København.

Som oplæg til studierejsen havde Håkon Glørstad foreslået, at følgende fund blev gennemgået:

- Flintstykke fra borekerne fra *Nordsøen* (Videnskabsmuseet i Trondheim)
- Flintkollektionen fra *Kolvik VI* med en kraftig flintspids med tungeretouchering (Videnskabsmuseet i Trondheim)
- Flintkollektionen fra *Ingerdalen 16a* med en kraftig flintspids med tungeretouchering Bergen Museum, Kulturhistoriske samlinger)
- *Blomvåg* med flint og knogler (Bergen Museum, Kulturhistoriske og Naturhistoriske samlinger)
- Perforeret sten fra *Nordsøen* (Bergen Museum, Kulturhistoriske samlinger)
- Kraftig flintspids med tungeretouchering fra *Snik* (Arkæologisk Museum Stavanger)

Samme opdrag var stillet til Lotte Eikeland, som har set på de nævnte fund ugen inden jeg. Der har ikke været nogen som helst direkte eller indirekte informationsudveksling mellem Lotte og mig om opgaven før eller under gennemførelsen, hvorved afrapporteringerne af

de to studierejser kan betragtes som uafhængige ”blindtests”.

Undervejs på min studierejse viste det sig muligt at se på yderligere et antal kraftige flintspidser med tunge, hvoraf nogle i litteraturen har været nævnt som mulige Bromme/Lyngby-spidser, og dermed kandidater til datering til senpalæolitikum.

Sammenfatning

Jeg så ikke sikre eller sandsynlige tegn på palæolitisk menneskers virke i Vestnorge. En fragmenteret rensdyrknogle fra Blomvåg er muligvis marvspaltet, hvilket i givet fald vil vidne om menneskers tilstedeværelse i området ca. 12.000 BP (Bøllingtid, Hamburg-kulturens periode). Det skal understreges, at der ikke er tale om sikre kendetegn på marvspaltning, og at menneskers tilstedeværelse i Vestnorge på pågældende tidspunkt vil harmonere dårligt med det for øjeblikket foreliggende overblik over nordeuropæisk senpalæolitikum.



Metatarsus af ren med fraktur, som muligvis er menneskeværk. Fra Blomvåg-fundet, hvis faunamateriale via en serie C14-dateringer kan placeres i en klimatisk mild del af senistid, Bøllingtid. I venstre side ses et stort hak efter udsavning af DNA-prøve.

Hovedparten de undersøgte flintspidser med tunge (med Utvik som mulig undtagelse) må af typologiske årsager afvises som spidser af Bromme/Lyngby-type. De er fremstillet af aflange flintafslag, som i størrelse, form og flintkvalitet har væsentlig lighed med dem, der normalt blev benyttet til fremstilling af tungespidser i Brommekulturen i Sydskandinavien. Den relative og absolutte bredde af nogle af dem ligger dog i overkanten og i nogle tilfælde helt over, hvad der kendes fra spidser i samlede fund fra Brommekulturen i Sydskandinavien. En nok så afgørende forskel er, at deres skæftningstunge (igen med Utvik som undtagelse) er fremstillet ved tosidig retouchering fra begge sider, i modsætning til Bromme/Lynby-spidserne, hvor kantretoucheringen af tungen stort set altid er foretaget fra én side, og aldrig optræder i form af to-sidig tilhugning langs begge kanter. Dette opfatter jeg som en stilistisk forskel og ikke som udtryk for ”oversættelse” af en Brommekulturs type til et andet geografisk område med færre og dårligere forekomster af forarbejdningsegnet råstof.

De pågældende, norske spidser med tunge synes at repræsentere en reel type⁷. Brugsspor i deres od-ender tyder på en funktion som projektil- eller lansespids. Inddrager man de foreliggende oplysninger om strandforskydningskronologi og øvrige fund fra samme lokaliteter, synes det oplagt at datere dem til tidligmesolitikum.

Oversigt over de undersøgte fund

Trondheim

Flintstykke fra borekerne fra Nordsoen, T 25726

Konklusion: Naturskabt flintafslag.

18 x 8 x 3 mm. Senonagtig flint. Delvist transparent. Ingen kemisk udludning af overfladen, men noget slidte flader og let afknuste kanter. Overfladen består af fire spalteflade: To fra ene ende og to fra den modsatte ende. Der er ingen bevarede ”slagflader”. Spaltefladerne har relativt kraftige radialstråler.

Stykkets spalteflade tyder på, at det er opstået ved et samtidigt tryk fra begge ender. Afslag af denne art fremkommer i moderne skærveknusere, og optræder hyppigt (~ 1000 pr. m³) i danske moræneaflejringer, og er formodentlig fremkommet under indlandsisens trykpåvirkning af undergrundens flintknolde.

Afslag med tungeretouche fra Kolerik VI. T11701

Konklusion: Retoucheret flintredskab, som i form og fremstillingsmåde ikke stemmer overens med normalbilledet af Brommekulturens tungespidser.

Danienagtig flint. Nuværende længde 86 mm, oprindeligt ca. 88 mm. Bredde 45 mm. Vægt 45 g.

⁷ Tor Arne Waraas viste mig yderligere et eksemplar fra en lokalitet, som er udgravet af museet i Bergen inden for de seneste par år. Flintredskabet indgik i et større bopladsmateriale med spidser og økser af tidligmesolitik alder.



Lige som typiske tungespidsler fra sydiskandinaviske bopladsler fra Brommekulturen har stykket en retoucheret tunge i slagbuleenden, og råmnet er afspaltet i hård teknik. Tungen er relativt bred, sammenlignet med Brommekulturens spidsler. I lighed med Brommespidserne er tunge-retoucheringen foretaget fra stykkets slagbuleside. I det foreliggende tilfælde er foretaget supplerende retouchering fra begge tungekanter ind over stykkets slagbuleside – et træk, som er yderst sjældent eller snarest slet ikke forekommende i Brommekultur-kontekst. Stykkets bredde er klart større end hvad, der kendetegner tungespidslerne i de sydiskandinaviske Brommekulturs-fund-komplekser, hvor 37 mm er absolutte maksimum og hvor hovedparten ligger under 34 mm.

Det øvrige bopladsmateriale fra fundlokaliteten udviser ikke træk, som antyder tilknytning til Brommekultur – hvad også ville være mærkeligt, da fundstedet efter foreliggende oplysninger lå langt under havoverfladen i Brommekulturens tidsrum.

Bergen

Perforeret sten fra Nordsoen, B13835

Konklusion: Muligt kulturprodukt, datering eventuelt ældre stenalder.

Finkornet sten med antydning af lagdeling. 30 x 24 x 8 mm. 7 g.



I stykkets massemidtpunkt et timeglasformet hul, som er meget nært cirkulært. Der ses ingen spor af boreridser eller prikflugning. Hvis hullet er fremstillet af mennesker, må der være sket nedbrydning af stenens overflade i hullet (og i tilsvarende omfang på resten af stykkets overflade).

I lup ses antydning af små, sorte belægninger i hullet. Der kan evt. være tale om rest af tjære e.l.

Hullets regelmæssige form og placering lige i stykkets midte tyder på, at der er tale om et kulturprodukt. Mangel på klare, arkæologiske paralleller udelukker typologisk datering.

Hvis der er tale om en artefakt, så vil funktion som synk til let fiskegrej være en oplagt mulighed. Godtages disse antagelser, så har der i givet fald, grundet stykkets ringe vægt, være tale om fiskeri på lavt land, hvilket i det konkrete område antagelig vil indebære datering til ældre stenalder.

Ingerdalen, B13502

Konklusion: Retoucheret flintredskab, som i fremstillingsmåde ikke stemmer overens med normalbilledet af Brommekulturens tungespidsler, og som i sin bredde ligger helt uden for denne types variationsområde.

Danienagtig flint. Nuværende længde 116 mm, oprindelig længde 1-2 mm større. Bredde 57 mm. Vægt 58 g.

Stykket er i litteraturen præsenteret som en mulig tungespids af Bromme/Lynby-type. Dets bredde ligger markant over denne types variationsområde. Desuden optræder der bevidste kantretoucheringer på over- og undersiden af bladet på de bredeste dele af dette – et træk, som ikke optræder på Brommespidser.

Lige som typiske tungespids fra sydiskandinaviske bopladser fra Brommekulturen har stykket en retoucheret tunge i slagbuleenden. Ræmnet er afspaltet i hård teknik og tungeretoucheringen er foretaget fra stykkets slagbuleside. Tungeretoucheringen er relativt bred og ekstremt kort, sammenlignet med proportionerne på Brommekulturens spidser.

En hurtig gennemgang af ca. en tredjedel af det øvrige stenalder-boplads materiale fra fundlokaliteten afslørede ikke genstande med træk, som antyder tilknytning til Brommekultur.



Blomvåg, B14969

Konklusion: Flintmaterialet fra lokaliteten er naturprodukter uden spor af menneskelig forarbejdning. Det er muligt, at en rensdyrknogle er marvspaltet af mennesker.



Der foreligger seks stykker flint fra lokaliteten. De er af væsentligt forskellig størrelse, flinttype og overfladeomdannelse. Største stykkes største dimension er 11 cm, og det mindste 3 cm. To stykker er af senonagtig flint, tre af Danienagtig flint, mens flinttypen ikke kan vurderes for et stykkes vedkommende, fordi dets overflade er kraftigt udludet – muligvis i saltvand. De øvrige fem stykker er uden tegn på kemisk overfladepåvirkning. Til gengæld har alle seks stykker i vekslende omfang spor af fysisk slitage fremkommet ved gletsjertryk og kollisionsslag (flod- eller strandrulning).



Fundet omfatter et større antal knogler af rensdyr, sæl, hval, fugle og fisk. Hval-knoglerne er

beskadigede ved opgravningen, men ellers er materialet særdeles velbevaret, hvorved det er velegnet til påvisning af eventuelle mærker påført af forhistoriske mennesker. En rørknogle (*metatarsus*), som i sin tid har indeholdt godt med næringsrig marv, er spaltet på et sted, hvor ældre stenalders mennesker typisk ville slå for at få adgang til marven. Der ses imidlertid ingen konkoidale frakturer, som er det diagnostiske, men ikke altid forekommende kendetegn på intentionel marvspaltning.

Faunamaterialet repræsenterer så væsensforskellige biotoper, at det må være bragt sammen af en agent. Det har i litteraturen været foreslået, at denne agent er senistidige mennesker. Sammenlignet med store, menneskeligt forårsagede ophobninger af knogler fra palæolitiske og mesolitiske lokaliteter længere sydover i Europa er Blomvåg-fundets antal af fugleknogler imidlertid påfaldende stort. Det skal derfor påpeges, at der også kan tænkes at stå en naturlig proces bag knogleakkumulationen, nemlig materialesortering frembragt af vand i bevægelse.

På basis af de foreliggende observationer og ovennævnte vurderinger anser jeg det for sandsynligt, at Blomvåg-fundet i sin helhed er et naturprodukt.

Stavanger

Snik, S7780

Konklusion: Flintredskab, som afviger markant fra spidser i Brommekultur-kontekst.

Grålig flint a la grov senonflint. Nuværende længde 68 mm, oprindelig længde ca. 69 mm. Bredde 36 mm. Oprindelig og nuværende vægt 23 g.

Flintredskab med retoucheret tunge i slagbuleenden af aflangt afslag, fremstillet i hård afspaltningsteknik. Stykkets dimensioner stemmer nogenlunde overens med Brommekulturens tungespidser, om end bredden og bredden i forhold til længden ligger i den absolut højeste ende af Brommespidsernes variationsområde. Tungen er fremstillet på en

måde, som ikke ses i Bromme-kontekst: Med to-sidig kantretouchering fra begge kanter, og mest omfattende på stykkets slagbuleside.

Kraftige brugsskader i od-enden har lighed med skader på eksperimentelle projektilspidser.



Breviksklubben, S11678:26, 69/2110

Konklusion: Flintredskab, som afviger markant fra spidser i Brommekultur-kontekst.

Lysegrå, afbleget, finkornet senonflint af lige så let spaltelig kvalitet, som den, der blev benyttet ved fremstilling af de sydkandinaviske Bromme/Lyngby-spidser.



Nuværende længde 75 mm; oprindelig længde ca. 1 mm større. Bredde 28 mm. Oprindelig og nuværende vægt 14 g.

Flintredskab med retoucheret tunge i slagbuleenden af aflangt afslag. Stykkets dimensioner stemmer overens med Brommekulturens tungespids. Men tungen er fremstillet på en måde, som ikke ses i Brommekontekst: Med to-sidig kantretouchering i fra begge kanter, og mest omfattende på stykkets slagbuleside.

Skader på slagbulesiden af od-enden kan være fremkommet ved brug.

Fra samme lokalitet foreligger et stort flintinventar med typer, som er karakteristiske for vestnorsk tidligmesolitikum.

Utvik, Karmøy, S10170:336

Konklusion: Flintredskab, som afviger fra spids i Brommekultur-kontekst.

Stykket, der er 55 mm langt, er bevaret i sin fulde længde. Største bredde 22 mm. Vægt 6 g.



Fremstillet i grov senonagtig flint af en spaltelighedskvalitet sammenlignelig med den, der blev anvendt ved fremstilling af sydiskandinaviske Bromme/Lyngby-spids.

Råemnet er et aflangt afslag, som grundet dets uregelmæssige form må antages at være afspaltet i hård teknik. Der er ikke bevaret dele af råemnets slagbule, og det er uafklaret, men mest sandsynligt, at slagbulen sad i spidsens distalende. Slagbule i distalenden er sjældent eller aldrig forekommende i Brommekultur-kontekst.

I den ene side er tungen retoucheret fra råemnets slagbuleflade. Denne retouchering når rundt om stykkets basisende. I den modsatte side dannes tungen af en brudflade, hvorfra udgår retouche ind over fladen både på stykkets over- og underside. En sådan tungetildannelse er sjælden eller ikke-forekommende i Brommekultur-kontekst. Genstanden er udsorteret af stor kollektion af bopladsflint, som omfatter flintspidser og økser af entydig tidligmesolitisk alder.

Appendiks 3.

En teknologisk vurdering av mulige senglasiale funn i Norge

Lotte Eigeland

I forbindelse med etablering av vindmølleparker på kontinentalsokkelen har Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) forespurt Kulturhistorisk Museum og Norsk Maritimt Museum om å vurdere konflikt med kulturminner. I høy grad vil dette omfatte mulige glasiale/senglasiale funn fra tiden før 10000 BP da det tilsynelatende var gode levevilkår for mennesker i Norge samtidig med at deler av Nordsjøen var fast land. I faglitteraturen har potensielle funn fra denne perioden foreløpig status som *usikre* (se Bjerck 1994 for oppsummering). En viktig årsak til at artefaktene er omstridte er en viss tvetydighet i morfologi kombinert med upålitelige funnomstendigheter. Bruk av teknologiske metoder for å avklare menneskelig intensjon i redskapstilvirkning har vært fraværende. I inneværende rapport vil enkelte av de usikre funnene reevalueres med bakgrunn i et slikt teknologisk rammeverk⁸. Tanken er at status til mulige senglasiale funn vil kunne bli vurdert med sterkere overbevisning med ytterligere metodisk fundamentering.

Problemstilling

Oppdraget som ble utført i løpet av arbeidet med denne rapporten er tredelt. For det første ble det nødvendig å ta for seg en av de mest grunnleggende problemstillingene i steinalderarkeologi: Er materialet produsert av mennesker eller er det tildannet av naturlige prosesser? Kultur eller natur? Denne problemstillingen omfattet det mye omtalte Blomvågfunnet, samt to artefakter fra Nordsjøen. For ett av de to sistnevnte funnene, en perforert stein, ble det samtidig behov for å vurdere om den kunne ha morfologisk tilhørighet til senglasial tid. Dette arbeidet krevde

en mer typologisk tilnærming ved gjennomgang av et utvalg av tegninger og bilder av paleolittiske gjenstander. Den tredje problemstillingen dreide seg om de store tangespissene (Lyngbyspisser) som har blitt knyttet til den såkalte Brommekulturen. I denne rapporten studerer jeg de tre hyppigst nevnte spissene i litteraturen: Snikspissen, Kolvikspissen og spissen fra Ingerdalen. For disse spissene har det vært aktuelt å diskutere om de virkelig har en *teknologisk* relasjon til den senglasiale Brommekulturen i Sørskandinavia. I arbeidet med denne problemstillingen har det vært nødvendig å understreke hvordan redskapskulturen i Bromme var organisert.

Kjennetegn på menneskelig slått steinmateriale

Det finnes flere generelle oversikter som gir en grunnleggende og omfattende innsikt i egenskaper som kjennetegner menneskelig slått steinmateriale (Inizan *et al.* 1992; Whittaker 1994; Andrefsky 1998; Eriksen 2000; for andre råstoff enn flint se Eigeland 2007). I det følgende vil jeg derfor avstå fra å repetere denne informasjonen i detalj. Jeg kommer imidlertid til å gi en kortfattet oppramsing av de tekniske attributtene som gjelder for kjerner, avslag og fragmenter, i tillegg til å kommentere hvor sentral konteksten til et gitt steinmateriale er. Denne kunnskapen har stått sentralt i vurderingen av mulige senglasiale funn i Norge (Blomvåg) og på norsk sokkel i rapporten.

Selv om enkelte kjennetegn på at et produkt er menneskeskapt er felles for kjerner, avslag og fragmenter, finnes det noen attributter som er spesifikke for hver enkelt kategori. Kjerner og avslag har samtidig større utsagnskraft enn fragmenter. Det betyr at funn av kjerner og/eller

⁸ Inngående studier av forhistorisk steinteknologi forutsetter praktisk erfaring med redskapstilvirkning.

avslag er mer verdifullt enn funn av fragmenter dersom arkeologer skal avgjøre om artefakter er slått eller ikke. De førstnevnte kategoriene har et større utvalg av attributter som lar seg identifisere enn det som eksisterer for fragmenter (se nedenfor). Oppramsingen av kjennetegn som følger under er en sterk forenkling, og som alle forenklinger finnes det unntak fra den oppsatte formel. I gjennomgangen av artefaktene vil jeg diskutere de aktuelle attributtene.

Blokk/emne/kjerne: god plattform, vinkel på under 90° mellom plattform og kjernefront, preparering langs plattformkant, flere avspaltningsarr etter avslag på kjernefronten, negativ etter slagbule, avspaltningsarrene rekker opp til plattformen, avspaltningsarr i rekkefølge fra samme plattform (sekvenser), andel cortex, form, størrelse (vekt), kvalitet.

Avslag: slagbule, slagbulearr, slagflaterest, leppe, bølgeringer, revner, vinkel, preparering, regelmessig retusj, tverrsnitt, avspaltningsarr etter andre avslag på dorsalsiden, slått over en rygg, skarpe kanter, kombinasjon av tekniske feil, andel cortex, form, størrelse, kvalitet

Fragment: avspaltningsarr på dorsalsiden, skarpe kanter, regelmessig retusj, andel cortex, kvalitet. Fragmenter defineres vanligvis som formløse artefakter som har få eller ingen typiske karakteristikk (Inizan *et al.* 1992:85). Derfor vil det sjelden være mulig å avgjøre hvilken type produksjon de opprinnelig stammer fra. Av den grunn kan fragmenter alene, med unntak av fragmenter med en veldefinert og regelmessig retusj, *ikke* bli benyttet som entydig bevis på at en artefakt er et produkt av menneskelige handlinger.

En kjerne eller et avslag vil som regel ikke ha alle de oppnevnte attributtene samtidig, men jo flere som er tilstede, jo større sjans er det for at produktene er laget av menneskehånd. En kjerne som har en solid plattform kombinert med flere avspaltningsarr med negativer etter slagbule er et sikrere kort enn en kjerne med en uegnet plattform med *ett* avspaltningsarr og fravær av negativ etter slagbule. Det samme prinsippet

gjelder for avslag. En kombinasjon av flere tekniske kjennetegn vitner om intensjon.

Kontekst og intensjon

Når en eller flere usikre flintartefakter blir funnet i kontekst med annet materiale er det vanligvis enkelt å skille naturlig flint fra flint som er bearbeidet av mennesker. Naturlig avslagsproduksjon har en tendens til å være tilfeldig, mens mennesker slår regelmessig etter bestemte mønstre. I de tilfellene artefakter ikke blir funnet i klare kontekster må arkeologene studere den naturlige, geologiske konteksten og sammensetningen av de attributtene som faktisk finnes. Kunnskap om *intensjonell* avslagsproduksjon har forskere opparbeidet seg gjennom eksperimentell redskapsproduksjon og sammensetning av steinmateriale (Inizan *et al.* 1992; Whittaker 1994). Allerede tidlig i debatten om naturlige versus menneskeproduserte artefakter ble det påpekt at den viktigste faktoren for å avgjøre dette spørsmålet var den praktiske erfaringen til forskerne som observerte materialet (Haward 1921).

Prosser som produserer falske artefakter

Flintblokker, særlig kantete stykker, som befinner seg i en matrix vil alltid være utsatt for naturlig avslagsproduksjon når andre steiner støter mot dem. Det finnes flere naturlige prosesser som skaper falske artefakter (delvis etter Petersen 1993:40-41):

- 1) *Frostspregning* – frostsprengte flintblokker kan skape et materiale som ligner tilslåtte produkter. Det er særlig de skarpe, friske kantene som gir dette inntrykket. Til forskjell fra menneskelig produserte attributter vil frostsprengt flint sjelden ha slagbule, og bølgeringene går i sirkel rundt et punkt i stedet for å løpe ut fra selve slagpunktet. Stykkene kan også ha en mer uregelmessig form enn menneskeproduserte artefakter.
- 2) *Moreneknust flint* – moreneknuste flintstykker er ofte de vanskeligste å bedømme for arkeologer og har mange av de samme attributtene som menneskeslåtte produkter. Det er lett å

la seg lure av den naturlige ”retusjen” som stykkene kan få langs kantene som minner om intensjonell formgivning av redskaper. En nærmere studie av retusjen vil imidlertid vise at den er tilfeldig plassert og ofte mer eller mindre uregelmessig.

- 3) *Strand/vannrulling* – strandrullet flint vil ha mange av de samme kjennetegnene som moreneknust flint. En viktig forskjell er den matte, lett eroderte overflaten som stykkene får når de slipes av sand under bølgeaktivitet.
- 4) *Maskinretusj* – Større maskiner som kjører over flint vil kunne produsere avslag og avslag med retusj som ligner på intensjonell retusj. Plasseringen av retusjen og friskheten i avspaltingene viser at de er produsert av maskiner.

Til sist vil jeg nevne *eolitter*. Eolitt er benevnelsen på en artefakt som har samme form som et menneskelig produsert redskap (se fig.16, Petersen 1993:39). Alle de nevnte prosessene kan framprovosere eolitter. Kontroversen omkring eolitter var en av de viktigste årsakene til at eksperimentell hugging ble initiert (Johnson 1978). I rapporten vil jeg forsøke å ta stilling til mulige naturlige prosesser i diskusjonen av flintmaterialet.

Flinten fra Blomvåg

Blomvågfunnet er et av de mest omtalte mulige senglasiale funn i Norge. Det er spesielt beinmaterialet som har generert debatt (Lie 1990; for kritikk se Bjerck 1994). Funnet er sikkert C-14 datert til rundt 13500-13000 f.Kr. I det følgende vil jeg ikke problematisere beinmaterialet, men konsentrere meg om oppgaven med å vurdere de seks flintstykkene fra Blomvåg (B14969). I utstillingsskatalogen for Bergen Museum, hvor de seks flintstykkene er utstilt, blir funnet omtalt slik: ”Noe av flinten har spalteflater som kan tolkes som menneskeskapte. (...) Forskerne er langt fra enige om hvordan dette tidlige materialet skal tolkes.” (Kristoffersen og Bjørkli 2009: 4). Selv om holdningen i fagmiljøet synes å være at få ”ror på” flintfunnet, finnes det foreløpig ikke

publisert en grundig, teknologisk utredning om flintfunnets karakter. Arne B. Johansen har tidligere argumentert for at flinten er slått av mennesker på et svakt grunnlag (Johansen og Undås 1992).

Hein B. Bjerck studerte flinten fra Blomvåg i 1993 og vurderte den som ”neppe tildannet av mennesker”. Han begrunnet sin tolkning på følgende måte: ”Ene og alene det faktum at funnet bare omfatter knoller/kjerner og ingen avslag gir rom for mistanke, i boplasskontekst er alltid avslagene i overfall. Med få unntak er både spalteflater og rygger avrundet og slitt. Dette viser at gjenstandene har vært under naturlig, kraftig mekanisk påvirkning. Spalteflatene som er ferskest og mest skarpkantet, og som med størst sannsynlighet kunne være menneskegjorte, er alle på hjørner og kanter som er utsatt for naturlige støtskader. Her er ingen tegn til plattformtildanning som kjennetegner kjernene fra sikre boplassfunn” (Bjerck 1994:42). Bjerck gir egentlig ingen forklaring på hvordan han skiller spalteflater fra naturlige støtskader fra de som kan være menneskelig tildannet, og det er i og for seg ikke mistenksomt at det bare er funnet knoller/kjerner. Det finnes lokaliteter i forhistorisk kontekst hvor det kun er testet knoller og ikke nødvendigvis gjennomført avslagsproduksjon. Som andre forskere argumenterer ikke Bjerck ut fra tekniske attributter, selv om han tar opp et viktig punkt som mangel på plattformtildanning. Under vil jeg gi en teknologisk redegjørelse for hver av de seks flintstykkene fra Blomvåg. De tekniske attributtene vil diskuteres ut fra hvilken kategori artefaktene tilhører.

B14969/5

Kategori: Blokk/kjerne

Vekt: 666 gr.

Kvalitet/andel cortex: Flinten er av en matt grå, forholdsvis grov type som er vanlig å finne på norske steinalderboplasser. Inklusjoner av cortex på minst 50 % av knollen bidrar imidlertid til å redusere kvaliteten og potensialet til blokken. Inklusjonene medfører at det finnes få egnede naturlige plattformer. For at blokken skal

utnyttet som kjerne må den bearbeides ytterligere (inklusionene må fjernes, plattform må dannes). Det øvrige området på knollen, som er fri for cortex, har en erodert og ru overflate. Dette viser at blokken har vært utsatt for naturlig aktivitet etter at avspaltningsarr gikk av. Det er ingen helt friske avspaltningsarr.

Størrelse/form: Med en vekt på 666 gr. består blokken av tilstrekkelig flintmasse til å være aktuell for avslag- og redskapsproduksjon. Formen, som er rund til uregelmessig (se over), gir likevel få åpenbare, naturlige plattformer med gode vinkler (under 90°) for avslagsproduksjon. Blokkens størrelse og form må reduseres og justeres før slik produksjon kan initieres.

Avspaltningsarr/negativ etter slagbule/vinkel/plattform: Overflaten på knollen har flere avspaltningsarr. For blokken gjelder det å diskutere om disse arrene kan være spor etter menneskelig innflytelse. Det finnes ingen avspaltningsarr i sekvens fra en og samme plattform. Arrene er tilfeldig plassert på knollen. Det eneste stedet på blokken som har en relativt brukbar plattform har én avspaltningsarr uten negativ etter slagbule og én avspaltningsarr som ikke rekker opp til plattformen. Kun et sted på knollen er det en avspaltningsarr med en negativ etter en slagbule, men denne er slått av i en rett og unaturlig slagvinkel fra en svært dårlig plattform hvor det vil være vanskelig å komme til med et slagverktøy. Samlet sett hører aldri avspaltningsarr til gode, stabile plattformer med gode plattformvinkler. Avspaltningsarr har som regel en vinkel på 90° som er mer vanlig å finne ved støt mellom steiner i naturlige prosesser enn ved ordinær hugging.

Preparering langs plattformkant: Det finnes ingen regulær preparering langs mulige plattformer. Kantene vitner imidlertid om at blokken har vært i kontakt med andre steiner/matrix ved de synlige, repeterte knusesporene som er tilfeldig plassert rundt på knollen, gjerne på de mest utstikkende kantene. Disse er ikke påført av mennesker.

Som nevnt har knollen fra naturens side ingen åpenbare, gode plattformer, og kvaliteten er ikke den beste. Dersom steinalderens mennesker skulle bruke blokken til avslagsproduksjon ville det vært naturlig å først åpne den opp og slik lage til et godt utgangspunkt for videre reduksjon. Dette er ikke gjennomført. Ut fra mangel på potensial, ingen preparering av plattformkanter, tilfeldig plassering av avspaltningsarr og mangel på intensjon i huggingprosessen som helhet, konkluderer jeg med at flintknollen er naturlig og trolig moreneknust. Den har ingen tegn på å være frostsprengt eller vannrullet.

B14969/6

Kategori: Knoll/kjerne

Vekt: 117 gr.

Kvalitet/andel cortex: Flinten er av en fin, mørk senonflint og kvaliteten synes å være meget god. Det er ingen inklusjoner i knollen. Blokken har omkring 50 % jevn cortex og omkring fem større arr etter avspaltningsarr. Arrene er friske. Ut fra kvaliteten å dømme skulle knollen egne seg godt til hugging.

Størrelse/form: Knollen har en masse av flint som egner seg til avslag- og redskapsproduksjon. Det flere naturlige plattformer for reduksjon med gode plattformvinkler.

Avspaltningsarr/negativ etter slagbule/vinkel/plattform: De avspaltningsarr som finnes på knollen går ikke fra de naturlige plattformene på knollen. Avspaltningsarr har i stedet gått av i 90° vinkel på flere steder. Dette er egentlig ikke nødvendig med tanke på at det ville ha vært mulig, og mer kontrollert, å åpne knollen fra en av de naturlige plattformene. Det er for så vidt ikke unormalt å åpne en knoll med bipolar teknikk (i 90° vinkel), men i dette tilfelle har knollen i så fall blitt åpnet to steder uten at videre reduksjon har blitt igangsatt fra de tilgjorte plattformene. Den første åpningen ville vært tilstrekkelig. Rekkefølgen på avspaltningsarr er også tilfeldig og aldri i sekvens, og et avslag er slått av fra en dårlig plattform i en vinkel på over 90°. Slike avslag produseres sjelden fra menneskehånd.

Vurdert som en helthet ville heller ingen ha slått av et avslag herfra når det allerede fantes to gode plattformer på knollen. Avspaltningene har imidlertid negativer etter slagbuler.

Preparering langs plattformkant: Det er ingen jevn preparering langs plattformkanten. Knollen har repeterte knusepor på en kant. Disse sporene kan bare være laget av mennesker dersom de brukte knollen som en type knakke- eller knusestein. Det ville i såfall være å kaste bort et godt kjernemateriale. Knakkesteiner i flint er i tillegg som regel rund og helt dekket av grov cortex. Det er derfor mer sannsynlig at knussporene er et resultat av at knollen har blitt knust mot andre steiner.

Et godt argument for at denne knollen ikke er slått av mennersker er at kvaliteten og potensialet i blokken ikke har blitt utnyttet. Det er ikke mulig å dokumentere en fornuftig huggestrategi.

B14969/1

Kategori: Knoll/kjerne

Vekt: 23 gr.

Kvalitet/andel cortex: Stykket er av en type fin, mørk bryozoflint og har omkring 10 % cortex på overflaten. Den øvrige overflaten er naturlig erodert og blass. Det finnes kun to friske avspaltninger på knollen.

Størrelse/form: Knollen er liten. Den er 4,8 cm lang og har en avlang, flat form. Massen, i tillegg til formen, egner seg dårlig til de fleste typer reduksjoner. Knollen har ikke kjernepotensial. Emne kunne trolig ha blitt formet til et mindre redskap, som for eksempel bor eller kniv, men dette har ikke blitt gjennomført.

Avspaltningsarr/negativ etter slagbule/vinkel/plattform: Det finnes som nevnt to friske avspaltninger. Begge har negativ etter slagbule. Den største av disse har kommet av fra en relativt god, naturlig plattform som i utgangspunktet har en god plattformvinkel. Slaget synes likevel å ha kommet loddrett på plattformen i høy kraft. Tydelige knusepor i slagpunktet tyder på det.

Det er ikke slått flere avslag i sekvens fra denne plattformen. Det minste av arrene bruker negativen til den største avspaltningen som en heller dårlig plattform med vinkel på 90 °. Sannsynligvis er dette et resultat av at kanten på flintknollen er blitt svakere her etter den første avspaltningen.

Preparering langs plattformkant: Det finnes ingen preparering av plattformkanter, men noen mindre og tilfeldige knusepor.

Knollen har ikke et potensial for hugging, og avslagene som har kommet av er veldig små og temmelig ”meningløse.” Knollen er naturlig.

B14969/3

Kategori: avslag

Vekt: 12 gr.

Kvalitet/andel cortex: Avslaget er av en matt, gråbrun flinttype og har 30 % cortex. Den øvrige overflaten er erodert og blass.

Størrelse/form/tverrsnitt: Avslaget har en uregelmessig form og et tykt tverrsnitt og ingen skarpe kanter. På grunn av tykkelsen på avslaget har det flere naturlige plattformer som kan være utsatt for avspaltning. Det er tre avspaltninger på avslaget som har negativ etter slagbule. Den største avspaltningen er slått i 90° vinkel, riktignok fra en flat plattform, men ikke fra den beste, naturlige plattformen på stykket. Denne har også ekstra knusing i slagpunktet. De andre to avspaltningene kommer fra en annen side hvor plattformen er dårligere. Det er slått av to smale avslag litt bortenfor hverandre, ikke i sekvens, i en tilnærmet 90° vinkel. På grunn av størrelsen og formen skulle avslaget i utgangspunktet egne seg dårlig som kjerne.

Slagbule/slagbulearr/slagflaterest/leppe: Avslaget er slått fra en uregelmessig plattform, delvis dekket av cortex. Det har ingen andre tydelige slagindikatorer.

Preparering/retusj: Avslaget har ikke spor etter jevn preparering eller regelmessig retusj.

Dette må kunne betegnes som et klassisk naturslått avslag som er avspaltet fra en uregelmessig plattform. De øvrige avspaltningsarrene er så tilfeldig plassert at de ikke kan være intensjonelle.

B14969/2

Kategori: Knoll/kjerne

Vekt: 8 gr.

Kvalitet/andel cortex: Siden knollen ikke har noen friske avspaltninger er det ikke mulig å kommentere flinttype og kvalitet. Stykket har 20 % cortex og består ellers av en blass, naturlig, erodert overflate med avrundete kanter.

Størrelse/form: Den lille størrelsen gjør at knollen ikke egner seg som kjerne.

Annet: De eroderte avspaltningene kommer fra rette vinkler.

På grunn av manglende teknologiske kjennetegn er det grunnlag for å si at denne knollen bare er natur.

B14969/4

Kategori: fragment

Vekt: 4 gr.

Kvalitet/andel cortex: Fragmentet har ingen cortex, men en naturlig, blass overflate som er patinert over det hele. Det er derfor ikke mulig å avgjøre flinttype, men den har sannsynligvis vært av en finere type. Stykket er tydelig erodert og har ikke lenger skarpe kanter, men kan ha hatt det på et tidligere tidspunkt.

Avspaltningsarr på dorsalsiden: Stykket at avspaltningsarr på dorsalsiden.

Regelmessig retusj: Av hele Blomvågfunnet mener jeg dette fragmentet var det mest tvilsomme før en nærmere undersøkelse av teknologiske kriterier. Årsaken til det er at stykket har en røff retusj som minner om en intensjon om å formgi en tange. Et nærmere studium av retusjen viser at denne er uregelmessig og tilfeldig, og kommer fra flere sider. Retusjen er naturlig.

Dette vil jeg kalles en klassisk eolitt. Som fragment ville det være nødvendig at stykket hadde en regelmessig retusj for at det skulle karakteriseres som menneskeproduert.

Flinten fra Blomvåg – konklusjon

Dersom man studerer funnet fra Blomvåg i et teknologisk perspektiv vil mangel på intensjon i huggingen være et sikkert argument for at flinten ikke er slått av mennesker. Ingen av stykkene kan vise til et regelmessig mønster bak handlingene. Hvis man ser på stykkene som en enhet (i kontekst) vil det bare være de to største knollene som har et egentlig potensial for reduksjon, og som vil egne seg som kjerner. Når disse to har sikre tegn på ikke å ha vært slått, er det lite trolig at de mindre har det. Ingen av artefaktene viser klare tegn på frostsprengning, så den naturlige knusingen er sannsynligvis er resultat av moreneaktivitet.

Funn fra Nordsjøkontinentet

I arbeidet med denne rapporten har jeg studert to funn som er gjort på Nordsjøkontinentet. Dette dreier seg om en perforert stein som er funnet av en tråler på Store Fiskebank (B13835) og et flintstykke (T25726) som er funnet i en borkjerne på 169 meters dyp, omtrent 50 km vest-nordvest for Måløy i Sogn og Fjordane (Johansen og Rokoengen 1994; Rokoengen og Johansen 1996; Johansen 2011). Funnene er to av ytterst få mulige senglasiøle artefakter fra Nordsjøen og norske sokkelområder (Bjerck 1994:35-38). Nedenfor følger en teknologisk vurdering av artefaktene.

B13835

Den perforerte steinen, "B13835", er lokalisert i Historisk Museum, Universitetet i Bergen. Steinen har en lengde på 2,7 cm, bredde på 2,3 cm og tykkelse på 0,9 cm. Vekten er på omkring 8 gram. Hullet i steinen har en diameter på 0,7 cm og en omkrets på 2 cm. B13835 må etter målene å dømme regnes som en liten artefakt. Den perforerte steinen er sterkt vannrullet/erodert og det har ikke vært mulig for meg å identifisere bergartstype ut fra rent visuelle kriterier. På spørsmålet om

perforeringen er tildannet av menneskehånd er det plausibelt å svare bekreftende. Det er særlig det forhold at en naturlig konkavitet i steinen er benyttet som utgangspunkt for perforeringen som understøtter dette synet, i tillegg til hulllets jevne form og øvrige symmetri. Utførelsen av artefakten vitner helt klart om menneskelig intensjon.

Det er imidlertid *umulig* å argumentere for at B13835 skal dateres til sennglasial tid (se også Bjerck 1994:37). Funnkonteksten er høyst usikker, og lar seg ikke rekonstruere eller etterprøve. Den perforerte steinen ble tilfeldig plukket opp av en tråler på Store Fiskebank rundt 1985, og det finnes ingen dokumentasjon av funnomstendighetene. Artefakten, som kan ha fungert som en type amulett ut fra størrelse og form, er heller ikke diagnostisk for sennglasiale perioder. Perforerte gjenstander finnes i alle forhistoriske faser og i historisk tid.

T25726

Flintstykket, ”T25726” er lokalisert i Vitenskapsmuseet, Universitetet i Trondheim. Funnomstendighetene til flintstykket er godt dokumentert (Johansen og Rokoengen 1994; Rokoengen og Johansen 1996). Bjerck (1994:36) vurderer Johansens argumentasjon som overbevisende nok til at det er sannsynlig at T25726 er ”spor etter mennesker fra glasial tid, fra tiden da sokkelen var tørt land.” I det følgende vil jeg først kort gjennomgå de faktiske forhold med hensyn til funnomstendighet. Deretter lister jeg opp Johansens observasjoner og argumentasjon. Til sist vurderer jeg flintstykket ut fra et teknologisk perspektiv med bakgrunn i de tidligere tolkningene.

T25726 ble som tidligere nevnt funnet på 169 meters dyp ved undersøkelse av løsmasser på havbunnen omkring 50 km VNV for Måløy i Sogn og Fjordane. Stykket lå øverst i sandlaget i en 130 cm lang kjerne fra et gravitasjonsbor med indre diameter på 10 cm (prøvenummer B78-128/1) (Johansen 2011). Skjell (*Macoma calcarea*) fra intervallet 105-110 cm under sjøbunn har blitt datert til 12320±90 BP (Johansen og Rokoengen 1994; Rokoengen og Johansen

1996). Forutsatt at stratigrafien er uforstyrret har avsetningen av flintstykket skjedd senere, og er dermed maksimalt så gammel som denne dateringen. Flintstykket har videre blitt beskrevet som skarpkantet, 1,8 cm langt, 0,9 cm bredt, 0,3 cm tykt og med en vekt på et halvt gram. ”Flinten er meget finkornet med friske spalteflater og utmerket materialkvalitet.” (Johansen og Rokoengen 1994:39).

I et notat har Johansen (2011) vektlagt fire observasjoner i tilknytning til flintstykket for å argumentere for at dette kan være et produkt etter mennesker fra sennglasial tid. For det første mener han det er rimelig å anta at det finnes mer flint på havbunnen når det ble funnet *ett* flintstykke i en prøveandel på maksimalt 100 m² fra et undersøkt området på flere tusen km². Leting etter flint var heller ikke i tankene hos de geologene som undersøkte prøvene. For det andre ville et flintstykke som var fraktet til denne posisjonen naturlig av isen ha vært kantslitt, mens dette har helt skarpe kanter. For det tredje er overflaten påfallende frisk. Johansen understreker at dette ikke betyr at stykket er tildannet ved at gravitasjonsboret har slått det løs fra et større stykke. Da ville det blitt funnet mer flint i borkjernen. Til sist vektlegger Johansen det faktum at selv om stykket ikke har slagbule eller andre avslagsindikatorer på ventralsiden, har det noenlunde sikre negative avslagsspor på dorsalsiden. Ut fra disse argumentene konkluderer Johansen med at stykket trolig er en del av en større flintmengde på havbunnen som kan stamme fra en steinalderboplass.

Ved en teknologisk klassifisering vil flintstykket falle inn under kategorien *fragment*. Siden T25726 ikke er funnet sammen med annet flintmateriale må de enkelte attributtene for denne kategorien bli diskutert nærmere. Som nevnt over er det kun få attributter som er aktuelle å diskutere for denne kategorien, og bare *ett* kan veie tungt i en debatt omkring menneskelig påvirkning – regelmessig retusj.

Kvalitet: Fragmentet er av en fin senonflinttype som hyppig er benyttet på steinalderboplasser. Flinten synes å være av ypperlig kvalitet.

Andel cortex/avspaltningarr på dorsalsiden. Fragmentet har ingen cortex på ventralsiden og rester etter to avspaltningarr på dorsalsiden. Dette kan vitne om at fragmentet tilhører en slagsekvens i en fase etter at cortex er fjernet fra blokken/kjernen.

Skarpe kanter. Fragmentet har tilnærmet skarpe kanter rundt hele sin omkrets, men det er underkommunisert i litteraturen at en ”erosjonshinne” som gjør disse kantene noe avrundet og sløv også dekker det meste av stykket. En slik hinne kan framkomme ved naturlige prosesser. Kun *en* kant har helt friske (og skarpe) bruddflater. Det kan bety at stykket har blitt utsatt for et nytt støt etter den opprinnelige avsetningen, enten denne var naturlig eller menneskelig. Jeg ser ingen grunn til at de friske avspaltningene ikke kan ha skjedd i forbindelse med selve prøvetakningen.

Regelmessig retusj. Fragmentet har ingen regelmessig retusj. På en kant har stykket en hakkete ”bruksretusj” som kan framkomme ved bruk av fragmentet til kutting/skjæring, men også ved naturlige prosesser som forflytning og knusing i massetransport og ved tramping. Etter min mening har denne kanten fått den hakkete, skarpe kanten ved et loddrett støt direkte mot kanten. Dette skulle være et godt argument for at avspaltningene på kanten er kommet av i etterkant av den opprinnelige deponeringen, sannsynligvis ved naturlige mekaniske prosesser eller ved selve prøveuttakningen (se over for *skarpe kanter*).

Fragmentet har med andre ord ikke en synlig og veldefinert regelmessig retusj, som er det eneste attributtet for denne kategorien som kan bli benyttet som et vitenskapelig bevis for at stykket er et produkt av menneskelige handlinger - selv om det er andre attributter som kan trekke i den retningen (i.e god kvalitet, skarpe kanter, avspaltningarr⁹). Av den grunn bør T25726 trekkes ut av diskusjonen omkring senglasiell bosetning inntil flere funn med sikrere tekniske

kjennetegn blir dokumentert på havbunnen i det samme området.

Bromme/Lyngbypisser

Den siste problemstillingen i arbeidet med rapporten har vært om de store tangespissene som er funnet på henholdsvis Ingerdalen 16A (Hordaland), Kolvik VI (Møre og Romsdal) og Snik (Rogaland), ofte omtalt som Bromme- og/eller Lyngbypisser, kan dateres til senglasiell tid. Det er udiskutabelt at spissene er tildannet av mennesker, så spørsmålet blir i denne sammenhengen hvilken *teknologiske tradisjon* de tilhører. For å utlede dette spørsmålet er det en fordel, og nærmest en forutsetning, at spissene er funnet i en kontekst. Spissene i denne studien har tre ulike funnomstendigheter som gir ulik grad av informasjon. Spissen fra Ingerdalen 16A er funnet i god boplasskontekst på en utgravd lokalitet, spissen fra Kolvik VI er funnet ved overflateoppsamling av en boplass og Snikspissen er et løsfunn. Selv om det vil være mulig å overveie hvilken metode og teknikk som *kan være* benyttet til å produsere de enkelte spissene, vil *en* spiss i seg selv (det vil i praksis si et avslag/flekk) ikke være representativ nok for å si noe presist om teknikk. En større populasjon av avslag/flekke fra en lokalitet må analyseres før man kan utlede metode og teknikk med en viss sikkerhet. Dette vil være mulig oppfylle for Ingerdalen 16A og Kolvik VI, men ikke for Snikspissen.

I tidlig faglitteratur ble de store tangespissene (Brommespisser) tatt til regning for at det hadde vært en form for bosetning i senglasiell tid i Norge (Rolfsen 1972:148; Bang-Andersen 1988:41). I senere litteratur er holdingen snudd, og spissene blir i utgangspunktet betraktet som et sjeldent, men ikke uvanlig, fenomen i tidligmesolittisk (Fosna) boplasskontekst (Bjerck 1994:39; Kutschera 1999:47; Warås 2001; Bang-Andersen 2003:11; Fuglestad 2009). Argumentet for den nye vurderingen av de store tangespissene, er at de stadig vekk dukker opp både på norske og vestsvenske boplasser datert til tidligmesolitikum (Warås 2001). Store tangespisser finnes også i Sørskandinaviske og Nord-Europeiske Ahrensburgmiljøer. Spissene

⁹ Alle disse attributtene kan også forekomme ved naturlige prosesser.

er ikke forbeholdt Brommekulturen, selv om de er mest diagnostisk for denne perioden (Fuglestedt 2009). Tangespissenes tilhørighet har imidlertid ikke blitt diskutert ut fra et rent teknologiske ståsted.

”Brommekulturen” – teknologiske kjennetegn

De norske, store tangespissene har blitt knyttet til den såkalte Brommekulturen i Sørskandinavia. Av den grunn vil jeg begrense meg til en korfattet oppsummering av teknologiske og tekno-sosiale trekk ved denne fasen slik de har blitt fremstilt i litteraturen. Andre Nordvesteuropiske, senglasierte faser som befinner seg i innenfor perioden 12.600-9700 f.Kr (Pedersen 2009) kan også være relevant å nevne: Magdalenien, Hamburg, Federmesser, (Bromme) og Ahrensburg. Som regel følger den kronologiske inndelingen av fasene den oppsatte rekkefølgen, men nyere forskning har vist overlappning mellom alle fasene i tidshorisontene (Pedersen 2009). Brommekulturen skal tilsynelatende i hovedsak dateres til den siste, varme del av Allerød (ca. 11000 f.kr). Spørsmålet blir om mennesker med forbindelse og/eller slektskap til denne kulturen hadde utfartstrang til norske strender allerede på dette tidspunktet.

Morfologisk sett karakteriseres Brommekulturen som typefattig, med kun tangespisser, stikler og skrapere, hvorav de store Lyngbyspissene er de mest uttalte og diagnostiske. Flekkene regnes som store og kraftige, noe som gjør boplassene lett å finne (Pedersen 1993:12). Spissene skal være tildannet på disse kraftige flekkene som ender i en naturlig spiss (*self-pointed*). Spissen er kun i sjeldne tilfeller formet ved hjelp av retusj. Tangen er som regel laget i flekkens proksimalende. I forhold til mål, mente W. Taute (1968) at Brommespisser skulle være mer enn 5,5 cm lang og 1,7 cm bred. Pedersen (2009:67), som nylig har analysert Brommespisser på Stoksbjerg Bro, fant en større variasjon, hvor den korteste spissen var 3,8 cm og den smaleste 1 cm. I gjennomsnitt var spissene likevel 6,1 cm lang og 1,8 cm bred.

Forskere har gjort teknologiske analyser av artefaktmateriale fra Brommekulturen og kartlagt tekniske kjennetegn utover de rent morfologiske (Madsen 1992, 1996; Pedersen 2009):

Teknikk: Direkte teknikk med hard (oftest) til medium hard knakkestein. Kjennetegn som tydelig slagbule, konus, ingen leppe, lite fragmentering, splittede flekker og normal eller hengselterminasjon.

Metode: Kjernene er godt preparert med konisk eller sub-konisk form, ofte fra tabulære flintblokker. Kjernen ble kun byttet ut hvis det gikk galt, og reduksjonen pågikk så lenge det var mulig. Fronten på kjernen har 75° vinkel. Store flekker åpnet kjernen og gjorde klar for videre reduksjon.

Ut fra det teknologiske uttrykket på boplasser fra Brommekulturen har forskere gjort seg opp en mening om hvilken type organisering det representerer (Madsen 1996; Pedersen 2009). Brommekulturen følger et enkelt og effektivt skjema som er tilrettelagt på en annen måte enn de andre senpaleotiske tekno-kompleksene. En grunnleggende forskjell er at Brommekulturen ikke sparer på råstoff i like høy grad som for eksempel Hamburg og Ahrensburg. Bromme er spesialtilpasset en situasjon med mye lokal flint og er i hovedsak funnet i Danmark. Det kan se ut til at tradisjonen er å bruke lokal flint uavhengig av kvalitet, mens øvrige kulturer er kvalitetsbevisste. Forskere tenker seg samtidig at Bromme-folket var mer tilknyttet sitt området, Allerødtidens skog-oaser, og sine stedfaste ressurser enn andre samtidige kulturer. De store boplassene gir inntrykk av lengre opphold med sammenhengende reduksjonssekvenser (workshops), mer enn enkle korte, opphold. For at det skal være funn av tangespisser av Brommetype i Norge vil det være et sentralt spørsmål om denne lokale Brommetradisjonen er levedyktig under norske forhold. Jeg vil først gjennomgå de tre spissene og materialet de er funnet sammen med, før jeg tar opp denne tråden til slutt i oppsummeringen.

Ingerdalen 16A

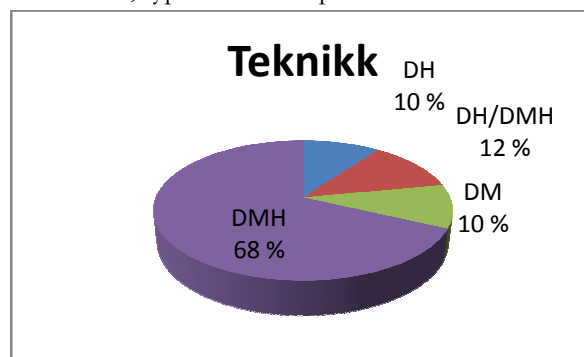
Boplassen Ingerdalen 16A (B13502) fra Ingerdalen ved Stegeviksvatnet på Toftøy, Øygarden i Hordaland ble undersøkt av Sigmund Alsaker i 1982-83. Boplassen ble konvensjonelt utgravd og massene soldet. Strandlinjen daterer boplassen til ca. 9400-9200 BP, det vil si til tidligmesolitikum (Bjerck 1983:39). En liste over tilvekst fra Bergen museum over boplassen viser et antall på ca. 1200 artefakter. Bjerck (1986) viser til et antall på ca. 1800 artefakter fra undersøkelsen i 1982. Funnene jeg studerte i Bergen har derfor et usikkert antall, men jeg så igjennom det som ble satt fram fra B13502. I materialet er det diagnostiske funn fra tidligmesolitikum, blant annet ensidige kjerner med to plattformer, skiveøkser og mikrolitter (Bjerck 1983).

Den store tangespissen fra Ingerdalen 16A lot seg ikke studere inngående av undertegnede på grunn av plasseringen i ustillingen i Bergen Museum. Spissen er skjettet til et spydskaft som er skrudd fast i veggen. Spydet henger loddrett med spissen øverst. Det var derfor vanskelig å se nærmere på den, selv når jeg stod på en stol. Spissen er hengt opp med dorsalsiden ut slik at det er mulig å få tak i noe informasjon fra denne siden, samt flinttype kunne bli notert – en gråhvit, matt type. Det betyr ikke at det ikke finnes kunnskap om spissen. Den er 11,6 cm lang og 5,8 cm bred. Spissen har videre en vekt på 57,7 gram (Warås 2001). Tangen er laget i proksimalenden av avslaget. Spissen er ikke lenger spiss i odden, noe som kan tyde på at den er godt brukt, kanskje til en repeterende, stikkende bevegelse. Ut fra dorsalsiden ser vi at spissen er laget på et tertiært avslag. Dette avslaget har et avspaltningsarr etter en hengsel, og kan sannsynligvis benevnes et *oppsettingsavslag*. Ettersom ventralsiden, distalenden og proksimalenden av avslaget er skjult for inngående studier kan jeg ikke si noe om hvilken teknikk som er brukt for å lage avslaget som spissen er produsert på, eller hvordan spissen er utformet. Ut fra de morfologiske kriteriene som er gitt for Brommespisser faller Ingerdalen-spissen innefor den gitte normen. Den har stor

størrelse, tange i proksimalende og en naturlig spiss.

For Ingerdalen 16A var det mulig å se på spissen i kontekst med det øvrige materialet fra lokaliteten. Det fantes ikke noen god informasjon om lokalisering av spissen på boplassen, men Jan Inge Svendsen som fant spissen, kunne bekrefte at den ble funnet i fin kontekst med det andre materialet og ikke i utkanten av lokaliteten (Svendsen pers. med.). Ingerdalen 16A består av et råstoffmessig variert materiale med mye fin kvartsitt i tillegg til flint. Jeg valgte å foreta en teknologisk analyse av de flinttypene som sto nærmest flinten i spissen for å avgjøre metode og teknikk. Jeg analyserte alle avslag over 2 cm som jeg kunne registrere i disse flinttypene. Det utgjorde til sammen 50 avslag. Flekkene i de samme flinttypene besto av et antall på 42. Disse ble vurdert, men ikke statistisk analysert, analysert statistisk.¹⁰

Kakediagrammet i figur 1 gir fordelingen av teknikk på de 50 avslagene som er i samme, eller tilsvarende, type flint som spissen:



Figur 1. (n=50): DH=Direkte teknikk, DM=Direkte myk teknikk, DMH=Direkte medium hard teknikk, DH/DMH=Kan være både DH og DMH, eller en mellomting.

Prosentandelen viser at det er en direkte, medium hard teknikk som er mest vanlig på Ingerdalen 16A, og ikke direkte hard teknikk som er mest diagnostisk for Brommekulturen. Det samme gjelder for flekkene hvor en enda mykere teknikk er tilstedet. Det finnes heller

¹⁰ Følgende attributter ble registrert for avslagene: tykkelse, størrelse, form, slagbule, slagbulearr, leppe, slagringer, slagflaterest, slagflateform, konus, preparering, posisjon, terminasjon, vinkel, slagretning, tidligere hengsel, oppretting, antall arr, brudd, spor, cortex, teknikk

ingen splittede avslag, eller stor andel med hengselterminasjon (12 %). Nesten 50 % av avslagene er regelmessige, og ikke spesielt grove. Den teknologiske tradisjonen er ulik den vi finner i Bromme.

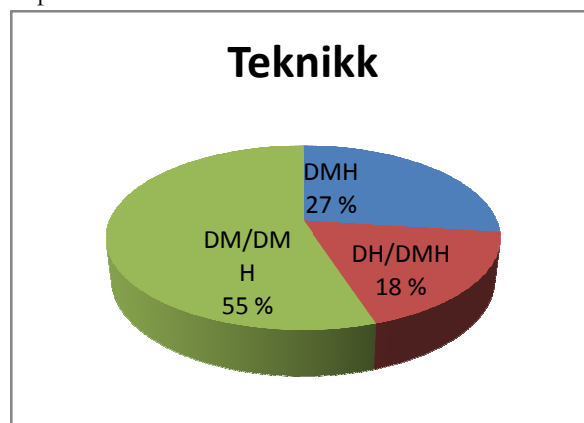
Et poeng for spissen er at den er i en egen størrelsesorden og tertiær, og slik sett skiller seg ut. Av de øvrige avslagene i samme type finnes det ett på 7 cm, mens de andre er mellom 3-5 cm. Blant disse finnes det noen få primære avslag. Dette vil i praksis si at det er tydelige indikatorer på at spissen er importert til boplassen, og ikke produsert her. I seg selv kunne dette vært et argument for at den enten er en "antikvitet" eller produsert innenfor et annet konsept og deponert på boplassen på et tidligere tidspunkt. Jeg mener likevel likheten med andre typer flint på lokaliteten, og det faktum at det er et opprettingsavslag, er godt nok argument for at spissen er et resultat av en tidligere sekvens av kjernebearbeiding som ble utført på et annet sted av samme gruppe. Her ble et stort opprettingsavslag utnyttet på grunn av formen, og kjernen ble så tatt med videre til neste stopp hvor den ble redusert ytterligere.

Kolvik VI

Materialet fra Kolvik VI ved Kristiansund befinner seg i Vitenskapsmuseet, Universitetet i Trondheim under funn-nummer T11700/a-h. Lokaliteten er datert til tidligmesolitikum basert på strandlinje og typologi (Møllenus 1977; Bjerck 1994:39). Spissen lot seg studere inngående. Flinttypen er av en matt, relativt fin, grå/blå type. Spissen er 8,7 cm lang, 4,5 cm bred, har en tykkelse på 1,5 cm og veier 45 gr. Den har noen mindre avspaltninger i odden, men disse er ikke omfattende. Spissen synes derfor ikke å ha vært brukt som et stikkvåpen. Tangen er laget i proksimalenden og er retusjert i en retning fra ventral til dorsal. Retusjen er ganske presis. Samtidig kan det ha oppstått noe knusing/bruksretusj på tangen ved skjefting. Spissen er laget på et stort avslag som har det meste av slagflateresten inntakt. Det er mulig å studere proksimalenden. Slagbullen er diffus, men avslaget har tendens til konus og slagbulearr og har ingen leppe. Dette kombinert med stor

slagflaterest heller mest mot direkte hard teknikk. Svake bølgelinjer og den diffuse slagbullen gjør likevel at jeg ikke kan utelukke direkte medium hard teknikk. Morfologisk har spissen kjennetegnene for Bromme-tradisjonen, men teknikken kan diskuteres.

Det øvrige materialet fra Kolvik VI er kun overflateoppsamlet og ganske lite (ca. 60 artefakter). Representativtiten er derfor ikke den beste. For Kolvik VI blir det vanskeligere å slutte sikkert om spissen er importert til boplassen eller produsert der i sammenheng med resten av materialet, men det er mulig å se om det er likhet i flinttype. For denne lokaliteten foretok jeg en teknologisk analyse av alle flekker og avslag. Dette utgjorde et antall på 22 stykker. Av disse var det fire artefakter som var av identisk flinttype som spissen, noe som kan vitne om en relasjon. Kakediagrammet i figur 2 gir et inntrykk av teknikken som er brukt på boplassen.



Figur 2. (n=22): DMH=Direkte hard teknikk, DH/DMH=Enten DH eller DMH, eller en mellomting, DM/DMH=Direkte myk teknikk eller Direkte medium hard teknikk.

Diagrammet viser en indikasjon på en direkte teknikk med enten myk eller medium hard knakkestein. Det er heller ikke noen splittede avslag og få hengselterminasjoner (14 %). Økseavslag finnes også i materialet (Økser er ikke diagnostisk for Bromme). Teknologien viser ingen direkte forbindelse med Bromme-tradisjonen. På grunn av likhet med deler av materialet (til sammen åtte artefakter er i identisk flinttype som spissen), er det mulig å slutte at spissen tilhører samme kontekst. Jeg

analyserte også et utvalg materiale fra Kolvik III som ligger i samme område. Denne gav i likhet med Kolvik VI utslag på direkte, medium hard teknikk.

Snik

Snikspissen er et løsfunn (S7780) fra Snik, Karmøy i Rogaland og kan dermed ikke knyttes opp mot et boplassmateriale hvor relasjon og teknikk kan diskuteres. Det er funnet noen få artefakter (S12648) i samme område som har fått en bred datering til steinalder. Jeg kikket på dette materialet (se under), men det er vanskelig å sette det i direkte sammenheng med spissen.

Spissen var tilgjengelig for inngående analyse. Den er 6,7 cm lang, 3,5 cm bred, rundt 1 cm tykk og 22 gram. Flinttypen er av en matt fin, grå/blå type, ikke ulik materialet i spissen fra Kolvik VI. Tangen er i proksimalenden, og bearbeiding av denne har gjort det vanskelig å lese enkelte tekniske kjennetegn i proksimalenden. Avslaget spissen er laget på ser ut til å ha hatt en ganske tydelig slagbule, og kan ha rest etter et slagbulearr. Ventralsiden har tydelige bølgeringer som kan peke mot en mindre hard teknikk. Det er ikke mulig å slutte ut fra et avslag om det er laget med direkte hard eller direkte medium hard teknikk. Tangen har ingen fin retusjering og er slått både fra ventral og dorsalsiden. Tynningen av tangen kan minne om tosidig teknikk som finnes ved produksjon av kjerneøkser. Spissen har avspaltninger i odden som kan tyde på en repeterende bevegelse som for eksempel stikking.

I det øvrige materialet fra Snik har jeg identifisert noen sikre, små avslag, noen brente fragmenter og noe naturlig flint. Avslagene består av fem stykker. Ingen av disse viser tegn til å være slått med direkte hard teknikk. Dette er også logisk ut fra størrelsen. To av avslagene kan stamme fra økseproduksjon som vitner mot en tidligmesolittisk redskapskultur.

Ut fra det lille vi kan si om Snikspissen er det ikke sikkert at den er produsert med direkte hard teknikk. Spissen er ikke nødvendigvis produsert etter et Bromme tekno-kompleks.

Oppsummering

Sett under ett synes det sikkert å argumentere for at de to spissene fra henholdsvis Ingerdalen 16A og Kolvik VI er i teknologisk relasjon med det øvrige materialet de er funnet samme med. Dette materialet vitner *ikke* om en Bromme-teknologi. Jeg har også understreket at det ikke kan være snakk om import av ”antiviteter” fra en eldre periode. Snikspissen er vanskelig å si noe om rent teknologisk fordi den er et enkeltfunn, men det er ikke entydig at den er produsert på et avslag som er slått med direkte, hard teknikk.

For å trekke diskusjonen et hakk lengre, er det relevant å se om det er plausibelt å finne rester i Norge etter Brommekulturen, som en lokalt, tilpasset tradisjon til et flintrikt område i Sørskandinavia. Flint er ikke funnet i slike store mengder i Norge, selv om det trolig ikke var snakk om flintnød i perioden. Dersom disse menneskene skal regnes som mobile pionerer, ville de sannsynligvis hatt en fleksibel redskapskultur som minner mer om den som fantes i Hamburg og Ahrensburg, som er tilpasset ustabile flintressurser og en mobil livsstil. Hvis det hadde vært besøk i Allerød-tiden i Norge ville det sannsynligvis ikke gitt seg utslag i en Bromme-tradisjon. I likhet med andre forskere som allerede har påpekt at store tangespisser er et innslag i tidligmesolittisk redskapskultur, kan jeg også ut fra et teknologisk perspektiv avskrive spissene som elementer fra Bromme. Det viser seg at pionerene i Norge i tidligmesolitikum hadde en fleksibel og mobil strategi.

Konklusjon

I denne rapporten har jeg argumentert teknologisk for at flinten fra Blomvåg ikke er slått av mennesker, men er et resultat av naturlig moreneaktivitet. Hovedargumentet for en slik slutning er total mangel på intensjon i huggeprosessen. Videre har to funn fra Nordsjøen blitt avskrevet overbevisende indikatorer for bosetning i sengasial tid. Den perforerte steinen er ikke diagnostisk for en spesiell periode i forhistorisk tid, og fragmentet fra Måløy mangler sikre nok tegn på å være formgitt av mennesker. Til slutt har jeg diskutert

de store tangespissene med bakgrunn i det teknologiske Bromme-komplekset. Jeg har demonstrert at to av spissene er direkte relatert til det tidligmesolittiske materialet de er funnet sammen med som ikke har en Bromme-teknologi. Det beste argumentet for at ingen av spissene tilhører dette komplekset er at Brommekulturen er tilpasset et helt annet teknisk miljø enn det som ville ha møtt pionerer i Norge.

Appendiks 4.

Lokaliseringsanalyse av tidligmesolittiske pionerboplasser

Astrid J. Nyland

Innledning

Hvor mennesker velger å bosette seg og hvordan de innretter seg i landskapet henger nøye sammen med måten mennesker lever sine liv. I tidligmesolitikum antas samfunnet å ha vært organisert i svært mobile, små jeger-sanker-fiskergrupper. Reinsdyrjakt og reinens trekkmønster ble lenge ansett som årsaken til at menneskene kom til Norskekysten, men dette er blitt mindre vektlagt i den seinere tiden og i stedet fremheves de marine ressursene (Bjerck 2008a, 2008b). En problemstilling som har oppstått i dette kjølvannet, er *hvor* tilpassingen til et marint tilpasset levevis foregikk. Etersom Nordsjølandet i dag ligger på dypt vann, har undersøkelser av disse kystområdene vært ikke-eksisterende. Med ny kunnskap om landskapene under vann, kan dette nå kanskje gjøres noe med.

For å kunne finne arkeologiske lokaliteter er det nødvendig med en forhåndsoppfatning av hvor i terrenget en bør lete. Ulike landskapstrekk, eller *lokaliseringsfaktorer*, var trolig utslagsgivende og foretrukne når bosted ble vurdert. Med lokaliseringsfaktorer menes «*den eller de faktorer som fører til at mennesker tar i bruk et område eller et spesielt sted*» (Bergsvik 1994:241). Ved hjelp av forhåndskunnskap kan en konsentrere undersøkelser til områder hvor sannsynligheten er størst for å finne lokaliteter. I denne analysen er mulige lokaliseringsfaktorer for tidligmesolittiske pionerboplasser langs norskekysten vurdert.

Tidligmesolitikum kan inndeles i tre perioder: tidligmesolitikum 1, (TM1), tidligmesolitikum 2 (TM2) og tidligmesolitikum 3 (TM3) (Bjerck 2008a:74). TM1 var 10200 – 9590 ukal. BP (9800/9500 – 9000 kal. BC) (Bjerck 2008a:74). Det antas at pionerbosetningsekspansjonen langs norskekysten fant sted i den første perioden, i

overgangen seinpaleolitikum – første del av tidligmesolitikum (Fuglestedt 2009:22). Perioden er første del av preborial tid.

Målet for analysen er å kunne presentere enkelte topografiske situasjoner som virker å ha vært foretrukket ved TM1. Disse kan så brukes i vurderingen av potensiale for kystbosetning i det undersjøiske landskapet på norsk sokkel og gi indikasjoner på hvor det kan lønne seg å konsentrere letingen.

Lokaliseringsfaktorer presenteres både på et makro- og et mikronivå. Seks områder (figur 1) er valgt ut for å vise den generelle trenden, og lokaliteter fra disse områdene brukes som eksempler for å vise de ulike topografiske situasjonene. Lokalitetene og deres lokalisering er presentert samlet i tabellform i vedlegg 1 og 2, mens utdrag fra tabellene og kart vil presenteres fortløpende.

Utvalgskriterier for lokaliteter

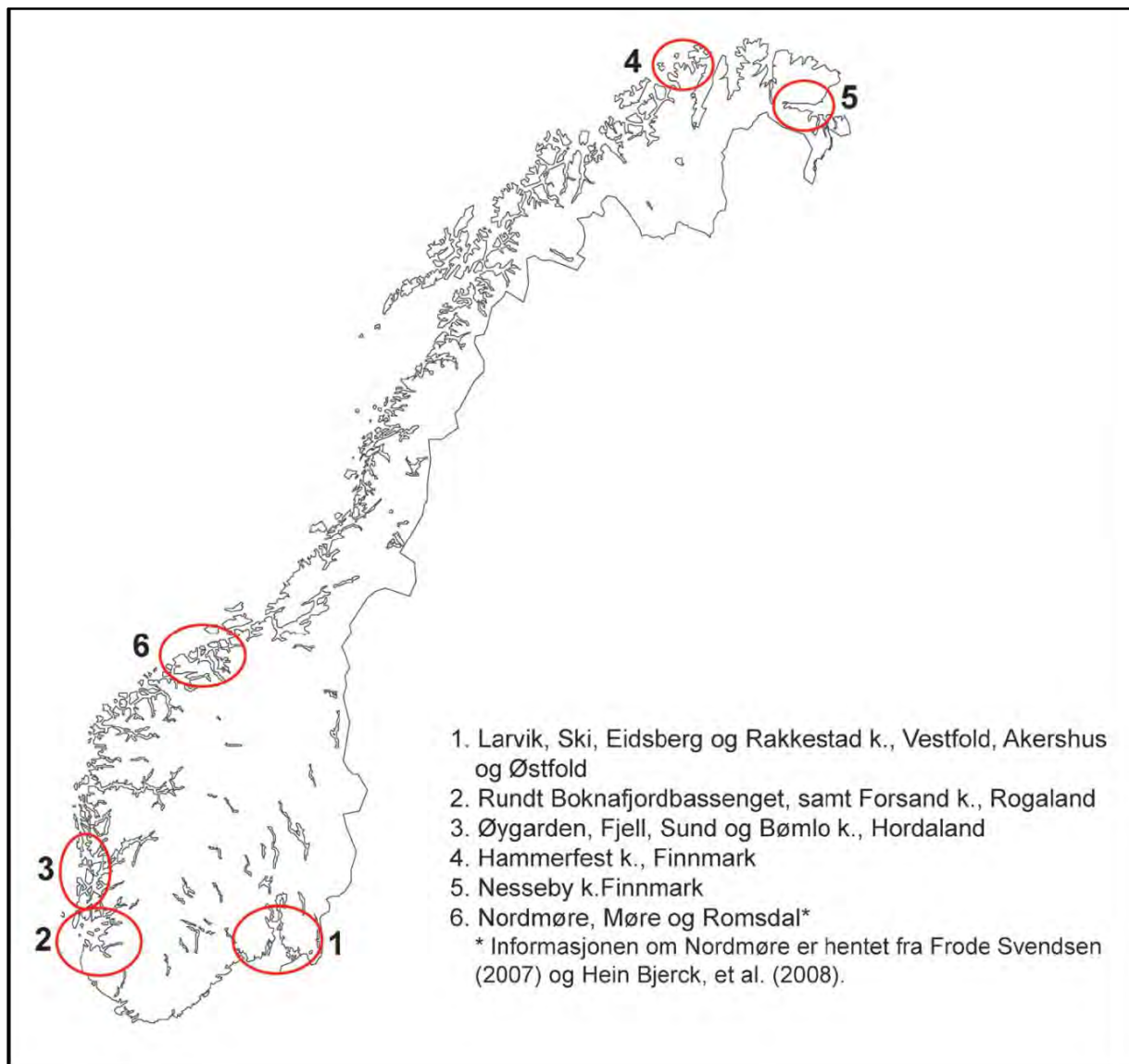
Tidsbegrensning har medført at det kun er et utvalg av lokaliteter som er med i analysen. Tabellen er derfor ikke en fullstendig oversikt over all pionerbosetninger i Norge. Kriteriene som har ligget til grunn for utvalget av lokalitetene som er med i denne analysen er:

- *Datering:* Lokaliteten skal være fra pionerbosetningsfasen i tidligmesolitikum (TM1): 10200/10020 – 9590 ukal. BP (9500 – 9000 kal. BC) (jfr. Bjerck 2008a; Fuglestedt 2009). I Finnmarks forhistorie kalles den «fase 1» (jfr. Olsen 1994:30; Hesjedal, *et al.* 2009). Dateringer av lokalitetene er oppgitt i ukalibrerte ¹⁴C-år. Av de 57 lokalitetene er Pauler-boplassene de eneste som er publisert i kalibrerte år.

Der er en ukalibrert datering antydnet og kalibrert BC oppgitt.

- *Geografisk spredning:* Utvalget skal dekke flere regioner langs Norges kyst.
- *Tilgjengelig informasjon:* Lokalitetene som er valgt ut har hatt tilgjengelig, publisert informasjon om datering og lokalisering.

gjort langs kysten av Finnmark. Disse funnene ble etter hvert kalt «Komsakultur». Ulike teorier om hvor disse menneskene var kommet fra ble lenge diskutert (Bøe og Nummedal 1936). I dag oppfattes ikke Fosna og de eldste faser av Komsa lengre som to kulturer med ulikt opphav, men ansees nå som del av samme



Figur 1. Områdene som behandles i analysen er markert med rød oval.

Kort om forskningen på tidligmesolittisk pionérbosetning langs Norskekysten

Tidlig på 1900-tallet ble flere «flintplasser», også kalt «Fosnakultur», påvist langs kysten av Nordvestlandet, og etter hvert ble disse anerkjent som de eldste steinalderboplassene i Norge (Nummedal 1922). Tilsvarende funn ble

tidligmesolittiske bosetningsekspanjon i preboreal tid (Olsen 1994, Waraas 2001, Bjerck 2008a), og materialet er siden 1970-tallet blitt ansett som representativt for pionérbosetningen i Norge (Bjerck 1994:45).

Det er en generell enighet om at teknologiske trekk i det eldste, tidligmesolittiske gjenstandsmaterialet hadde sitt kulturelle

utgangspunkt i den nordvesteuropiske Ahrensburgtradisjonen (Bjerck 1994, 2008a, Kutschera 1999, Waraas 2001, Fuglestedt 2003, 2005a [2001], 2005b, 2009, Schmitt, *et al.* 2009). Ahrensburgtradisjonen har fått sitt navn etter lokaliteten Stellmoor i tunneldalen Ahrensburg ved Hamburg i Tyskland (Rust 1943) og er ¹⁴C-datert til mellom 10130 ± 105 BP og 9810 ± 100 BP (Fischer og Tauber 1986:7,10). Både dateringer og funnmaterialet korresponderer med materialet fra både norske (Høgestøl og Prøsch-Danielsen 1995, Bjerck 2008a:74) og svenske lokaliteter (Schmitt 1995:163, Nordquist 1995).

I Knut Odners (1966) gjennomgang av Komsaboplasser i Finnmark, argumenterer han for at kystkulturen kan ha utviklet seg i områder «*der det nå er han*» (1966:136), det vil si på det såkalte Nordsjøfastlandet. Han sier videre at det er der en må søke Komsa og Fosnattradisjonens opphav. Stig Welinder (1981) la frem en firetrinns modell for koloniseringsprosessen av norskekysten, der han mener at kystkulturen utviklet seg gradvis på kontinentet. De norske kystområdene ble trolig gradvis tatt i bruk, og ble etter hvert del av territoriet (1981:32). Flere tenker i samme baner når de argumenterer for at mennesker fra Ahrensburgkulturen hadde et mellomstopp i Sørvest-Sverige på sin vei til norskekysten, og den maritime kulturen ble utviklet der (Waraas 2001, Schmitt, *et al.* 2006, Bjerck 2008). Materialet og bosetningsmønsteret er svært likt vestsvensk eldre Hensbacka (Nordquist 1995, Kindgren 2002, Bjerck 2008:74). Andre mener at avstanden over Norskerenna heller ikke var avskrekkende lang (Odner 1966:136; Fuglestedt 2009), og at en derfor også kan tenke seg at menneskene padlet over fra Nordsjøfastlandet.

En ser uansett for seg en rask bosetningsekspansjon langs Norskekysten, sannsynligvis over en periode på kun 2-300 år (Bjerck 1994:45-46). Den eksponerte lokaliseringen på ytterkysten, sammen med boplassenes begrensede utbredelse og funnmengde, mener en tyder på høy mobilitet og korte opphold på hvert sted (Nærøy 2000,

Waraas 2001:104). Redskapsmaterialet på boplassene er i den første tiden relativt ensartet og likt Ahrensburgmaterialet. En forklaring på dette er kort summert, at konservatisme og videreføring av teknologi, råstoffbruk og samfunnsorganisering bidro til å opprettholde og videreføre deres kulturelle tilknytning til Ahrensburgkulturen (Fuglestedt 2003:106, 2005a [2001]:242-243, 253, 2009).

Datering av lokaliteter

Lokalitetene i denne analysen er fortrinnsvis datert til pionértiden i TM1. Lokalitetene og deres dateringer er presentert i tabell 1 og 2, vedlegg 1. Jeg baserer meg på de publiserte dateringene og vil ikke gjennomgå grunnlaget for hver datering, men vil kort gjennomgå dateringsmetodene nedenfor:

¹⁴C-datering

Det finnes få tidlige tidligmesolittiske ¹⁴C-dateringer. Grunnen til dette kan både være at trekull og annet organisk materiale har erodert bort, i tillegg til at det kan ha vært lite trekull i utgangspunktet fordi fett/ spekk/ olje fra hval eller sel var hovedbrensel (jfr. Bjerck 2008a, Bjerck, *et al.* 2008). De eldste radionkarbondateringene som finnes i Sør-Norge er en fra høyfjellslokalitetene ved Store Fløyrlivatnet som ga 9750 +/- 80 BP (Beta-141301) (Bang-Andersen 2000, 2003a:199). De eldste ¹⁴C-dateringene fra nord-norsk tidligmesolitikum er fra boplasslokaliteten Lagesiðbákti, nær Karlebotn i Varanger, datert til 9940 +/-101 BP (Wk-11598) (Grydeland 2003:43). Slettnes VII er datert til 9610 +/-80 BP (Hesjedal, *et al.* 1996:141). Dateringen fra Sarnes B4 på Magerøya i Finnmark, var lenge ansett å være den eldste i Norge. En trekullprøve ble der datert til 10 280 +/- 80 BP (Beta-66585) (Thommesen 1994). Imidlertid viste det organiske materialet i denne prøven seg å være fra torven under ildstedet, mens tre andre prøver på daterte tre dyrebein fra laget over torven og representerte i større grad den menneskelige aktiviteten på lokaliteten. Disse ble datert til 7710 +/-75 BP, 8105 +/-80 BP og 8120 +/-75 BP (Tua-879M/T/D) (Blankholm 2004:50) og passet slik også bedre med de typologiske og

teknologiske trekkene i materialet. Dateringen viser imidlertid at menneskene hadde bosatt seg noe lengre unna stranden enn det som en har antatt var tilfelle i eldre steinalder.

Dateringsproblematikken rundt dateringen fra Sarnes B4 viser hvor viktig forståelse av landskapsbruken i undersøkelsesperioden er. Det viser også hvor avhengig vi er av alternative metoder for å sikkert kunne datere lokalitetene. Blant annet er det viktig med godt utarbeidete strandlinjekurver og typologisk-kronologiske materialoversikter fra perioden.

Strandlinjedatering

Erfaringsmessig har det vist seg at steinalderlokaliteter ofte relaterer seg til sjø og vann, da sjøen fungerte både som transportåre og ressursgrunnlag. For å datere kystboplasser relateres lokalitetene til gamle strandlinjer. Prinsippet om at de høyestliggende kystlokalitetene er de eldste, ble allerede aktivt brukt av Anders Nummedal under hans feltarbeid i Finnmark tidlig på 1900-tallet (Thuestad 2005). Metoden har blitt testet mot ¹⁴C-dateringer og funnet relativt sikker (Møller 1987). I tidligmesolitikum sank havnivået relativt raskt. For eksempel sank nivået i Kristiansundområdet omtrent 2 m per 100 år (Svendsen 2007:8), på Nordlandskysten ca. 3 m pr. århundre (Bjerck 1989: 50). Det vil si, at landskapet endret seg relativt raskt, nye strender og vikar egnet for bosetning dukket opp, mens andre strender og vikar ble utilgjengelige. Landhevingen har variert mellom landsdelene, og innad i landsdelene (jfr. oversikt i Bjerck 1995:137). Det er blitt utarbeidet både regionale strandlinjekurver og mer lokale, særlig i tilknytning til de store forvaltningsprosjektene (bl.a. Skjelstad, in press; Jakslund, in prep.).

En vurdering av lokalitetenes umiddelbare topografi og terreng, med hevet havnivå, blir da utgangspunkt for dateringsforslaget. Et usikkerhetsmoment er imidlertid hvor langt fra sjøen boplassene lå. Ofte refereres det til flere alternativer, hvorav ett blir lansert som det mest sannsynlige, med støtte i typologiske og teknologiske trekk i materialet.

Typologisk datering

Gjenstandsmaterialet fra pionérbosetningsfasen karakteriseres av blant annet skiveøkser av flint, store tangespisser laget på flekker og avslag, gjerne med odden i proksimalenden, brukket av med mikrostikkelteknikk, eneggete tangepiler, «høgnipenspisser», stikler, samt lansettmikrolitter. Avfallet preges av at det er en makrolittisk teknologi, med et bredt spekter av flekker og avslag produsert med direkte og hard slagteknikk. Disse er slått på ofte ensidige kjerner med én plattform, eller to motstående plattformer (Bjerck 1986, 2008:74, Fuglestvedt 1999, Waraas 2001). Etter den første bosetningsekspanjonen var over, sees et av frafall av tangepiler i redskapsinventaret på lokalitetene (Fuglestvedt 2009:22).

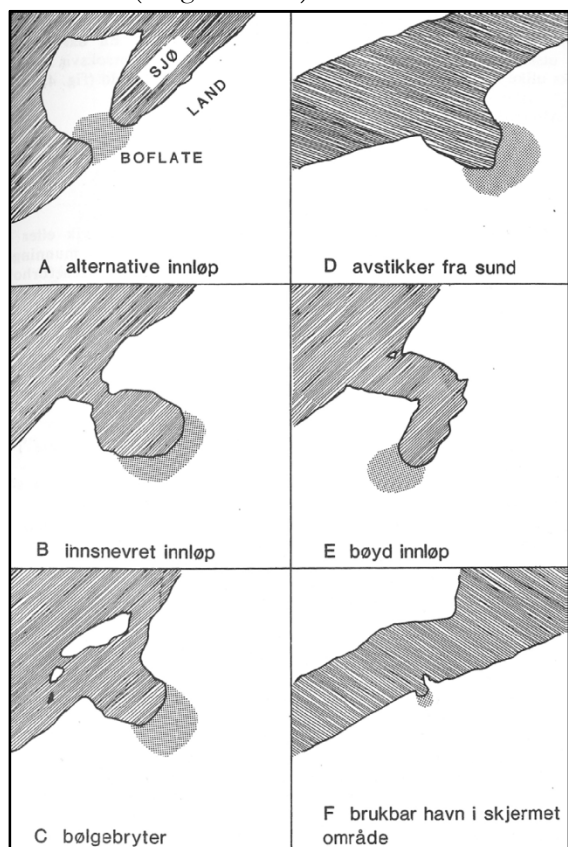
Skiveøkserne skiller norsk materiale fra det kontinentale Ahrensburgmaterialet. Tidligere har det vært begrunnet i at skiveøkser var et redskap som måtte knyttes til kystbundet aktivitet, men funn av en skiveøks på høyfjellet (Bjerck 1983) viser at de også er forbundet med innlandsaktivitet. Kanskje er de en utvikling eller tilpasning av redskapsinventaret som vokste frem blant pionérbosetterne langs kysten av Norge og Sørvest-Sverige?

Metode brukt i lokaliseringanalysen og metodiske problem

Det finnes flere måter å foreta en lokaliseringanalyse på. Ulike topografiske situasjoner var viktige for valg av bosted i de forskjellige forhistoriske samfunnene. Bo Ejstrud (2001:4) viser en indikativ modell for potensielle områder for jernalderbosetning i Øst-Jylland laget med geografisk informasjon om jordsmonn for jordbrukslandskap, landskapets hellingsgrad og nærhet til elver og vann. I et steinaldersfunn var det andre landskapstyper enn i jernalder som var foretrukket, på grunn av et annet levevis.

Både i Norge (f.eks. Lindblom 1983, Bjerck 1995, Svendsen 2007) og i Sørvest-Sverige (f.eks. Kindgren 1995, Schmitt, *et al.* 2006) har

regionale topografiske og økologiske analyser av mesolittiske lokaliteters beliggenhet vist at de eldste lokalitetene er lokalisert til ytterkyst. Gjennomgangen av de 57 lokalitetene datert til TM1 som utgjør kildematerialet for denne analysen, viste også at flesteparten var kystlokaliteter. De utvalgte topografiske landskapselement og trekk som er undersøkt, har derfor tatt utgangspunkt i premisset om at *pionérbosetterne var knyttet til sjø og vann*. Flere har understreket hvor viktig *gode havneforhold* må ha vært for pionérbosetningen (Bjerck 1989, 2008, Grydeland 2005, Svendsen 2007). Jeg har derfor tatt utgangspunkt i Hein Bjercks (1989:92-94) seks topografiske situasjoner utarbeidet for registrering og for lokaliseringsanalyser (figur 2 og 3). Situasjonene er blant annet også benyttet i en lokaliseringsanalyse fra Kollsnes, Øygarden i Hordaland (Bergsvik 1994).



Figur 2. Eksempler på seks ulike topografiske situasjoner som gir gunstige havneforhold. Utarbeidet og presentert av Hein Bjerck (1989:93, fig.45).

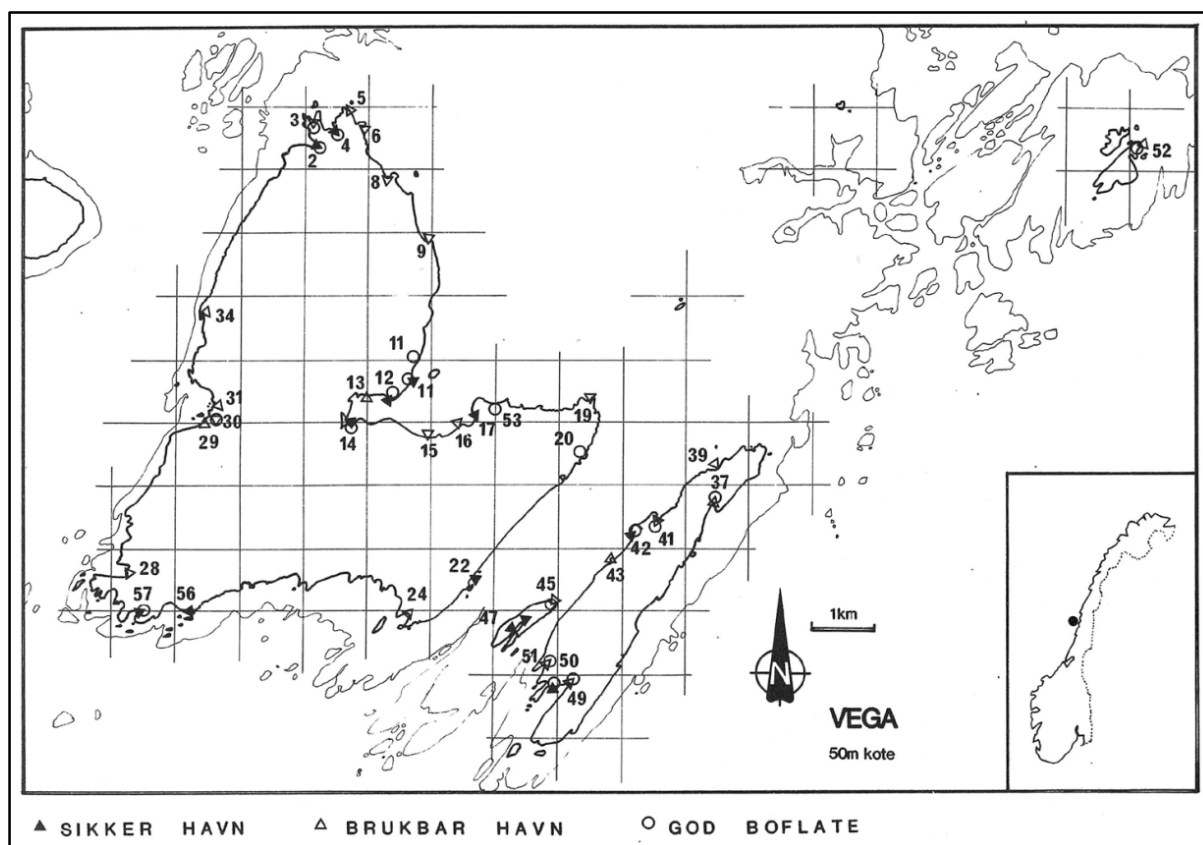
Lokalitetsoversikten (vedlegg 1 og 2), er utarbeidet ved hjelp av informasjon fra arkeologiske rapporter, publiserte artikler og bøker og upubliserte master-, hovedfags-,

magister- og doktoravhandlinger. Referansen er nevnt i tabellen i vedlegg 1 og 2. I enkelte tilfeller har fokuset vært mer på teknologiske trekk og boplassorganisering, enn på landskapsmessig lokalisering, så fylldigheten på oppgitt lokaliseringsinformasjon har variert. Kartgrunnlaget for flere av lokalitetene har også vært av ulik kvalitet og i varierende skala. For å kunne skaffe til veie mer informasjon om lokalisering og landskapstrekk har jeg hentet informasjon fra nettbaserte kart på Norgeskart.no, ØK-kart og kart i Riksantikvarens database *Askeladden*. I presentasjon av analyseobjektene har kartene blitt utarbeidet i Adobe programmene Illustrator, Photoshop og ESRI's ArcMap.

Det er det alltid en avveining om hvilke landskapstrekk som er viktige, eller viktigst. Vurderinger av slike vil naturlig nok til en viss grad basere seg på skjønn. I enkelte analyser er dette forsøkt løst på flere måter. Blant annet har noen bedømt kvaliteten på ulike topografiske situasjoner ved å gi poeng under registrering: f.eks. god utsikt: 3 poeng, dårlig: 1 poeng (f.eks. Bjerck 1989, Bergsvik 1994: 239-263, Kristoffersen 2001). I andre har det vært tilstedeværelse, eller ikke, av visse variabler som har vært utgangspunkt for slutningene, f.eks. alternativ havn: ja/ nei, utsikt: ja/nei (Svendsen 2007, Johansen, Westli 2009). Noen har vurdert landskapsrommene som lokaliteter ligger i og relaterer seg til (Johansen 2009).

Ettersom denne landskapsanalysen er foretatt «fra skrivebordet», på bakgrunn av beskrivelser og studier av kotekart, har det ikke vært mulig å foreta kvalitetsvurderinger. Det er i stedet tilstedeværelse av gjentatte trekk ved lokalitetenes topografiske og geografiske plassering som danner grunnlaget for mine konklusjoner. Lokaliseringsanalysen er laget ut fra et ønske om å konkretisere den ofte «intuitive» og erfaringsbaserte kunnskapen om hvor i landskapet tidligmesolittiske boplasser kan være lokalisert (jfr. Bjerck 1989:92). Analysen er foretatt på to nivå: Ett regionalt og overregionalt nivå, der de store trekkene og lokaliseringsfaktorer presenteres. Ett lokalt nivå,

der informasjon om de lokale topografiske situasjonene er samlet, og noen utvalgte lokaliteters beliggenhet presenteres. Makroanalysen er presentert i tabell 1 og vedlegg 1, og mikroanalysen i tabell 2 og vedlegg 2. I tillegg presenteres områdene og utvalgte eksempellokaliteter fortløpende.



Figur 3. Resultat av en landskapsanalyse basert på kart og flyfoto-studier (Bjerck 1989: 95, fig.46). Utpekte potensielle områder ble deretter grundigere undersøkt gjennom mer detaljerte kart og dokumentasjon under feltarbeid. Analysen ble utført for å finne potensielle steder for steinalderbosetning på øya Vega på Nordlandskysten.

Presentasjon av områdene for analysen

Lokalitetene som er med i analysen er fra seks områder langs Norskekysten:

Område 1) Ski, Eidsberg og Rakkestad kommuner i Akershus og Østfold og Brunlanesområdet i Larvik kommune i Vestfold, kart figur 4.

Område 2) Området rundt Boknafjordbassenget Stavanger og Karmøy kommune og høyfjellslokalitetene i Forsand kommune, Rogaland, kart figur 5.

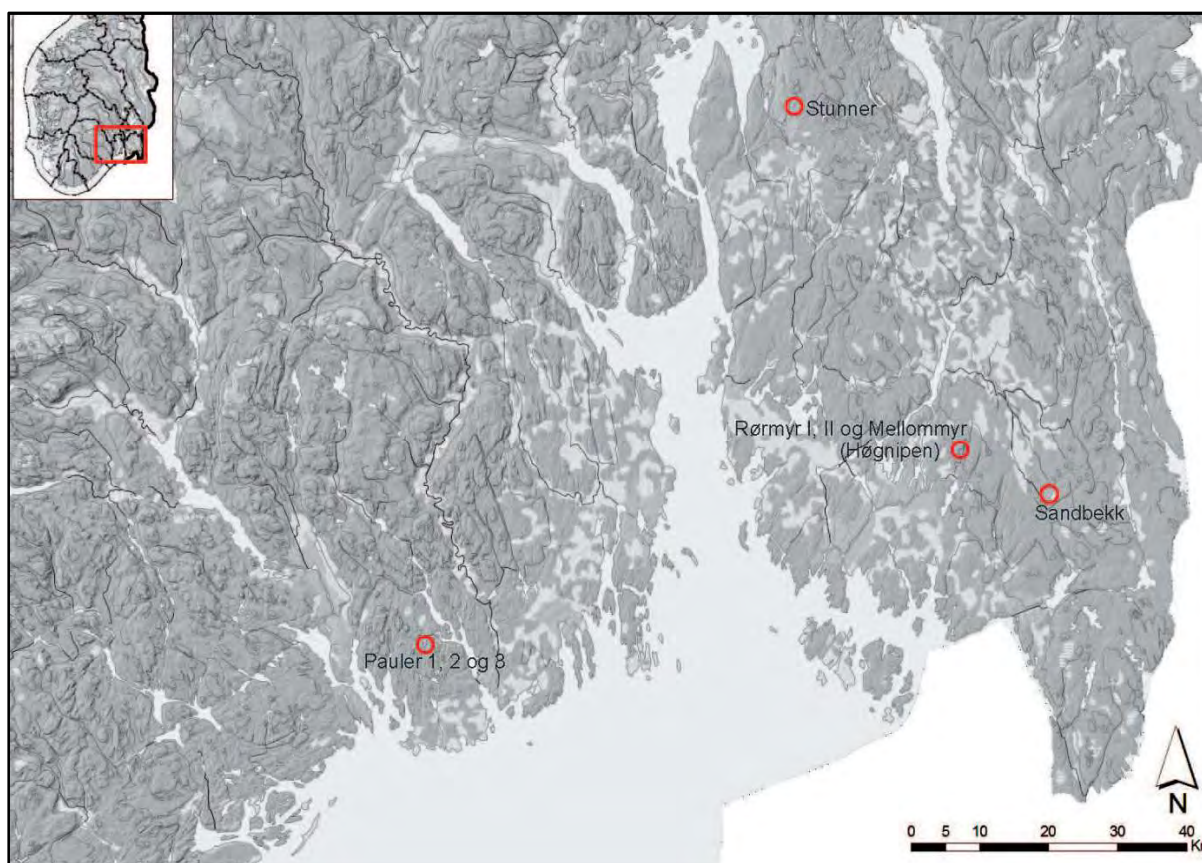
Område 3) Bømlo, Sveio, Øygarden, Fjell og Sund kommuner, Hordaland, kart figur 6.

Område 4) Hammerfest kommune, Finnmark, kart, figur 7.

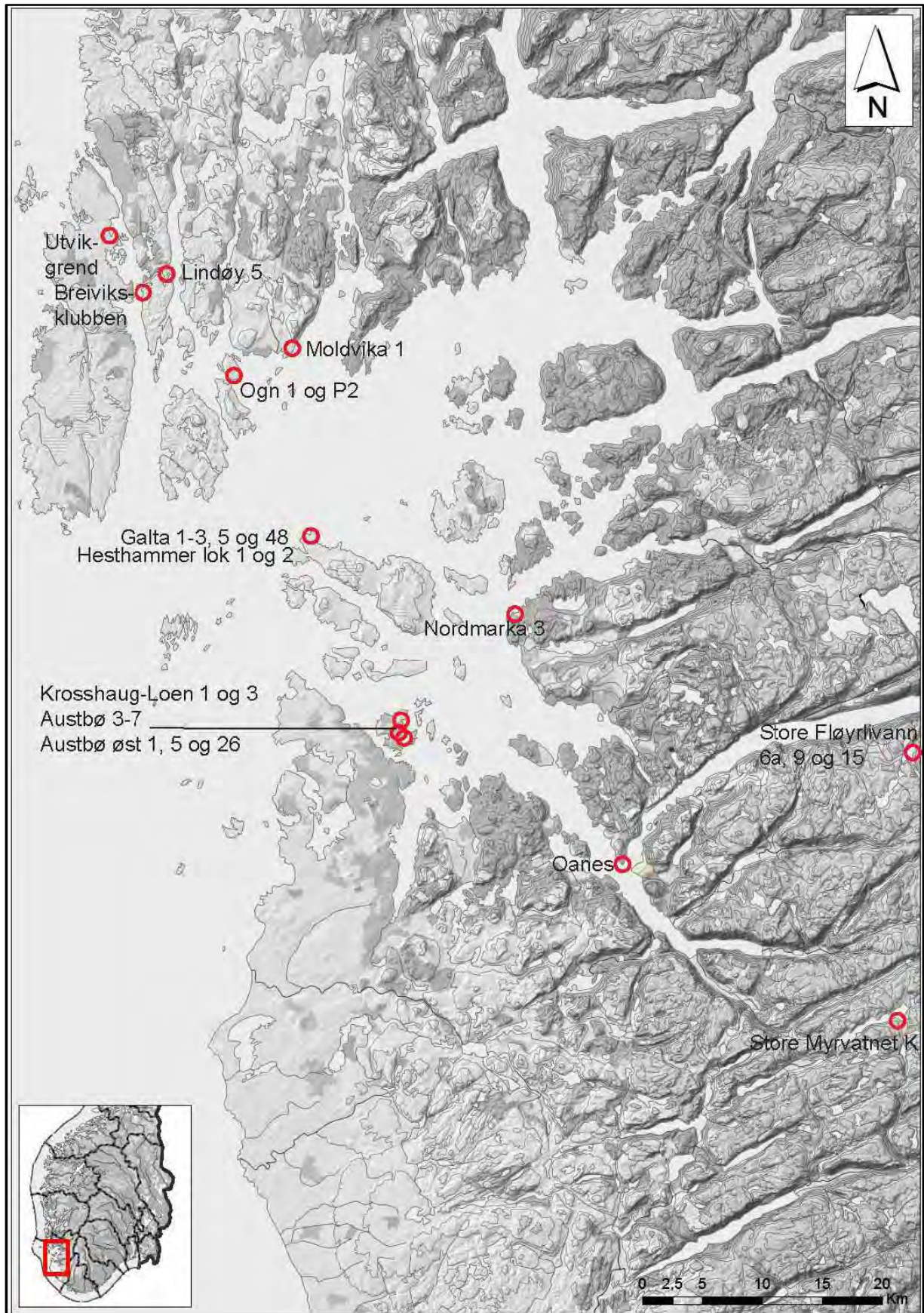
Område 5) Nesseby kommune, Finnmark, kart figur 8.

Område 6) Nordmøre, kart figur 9.

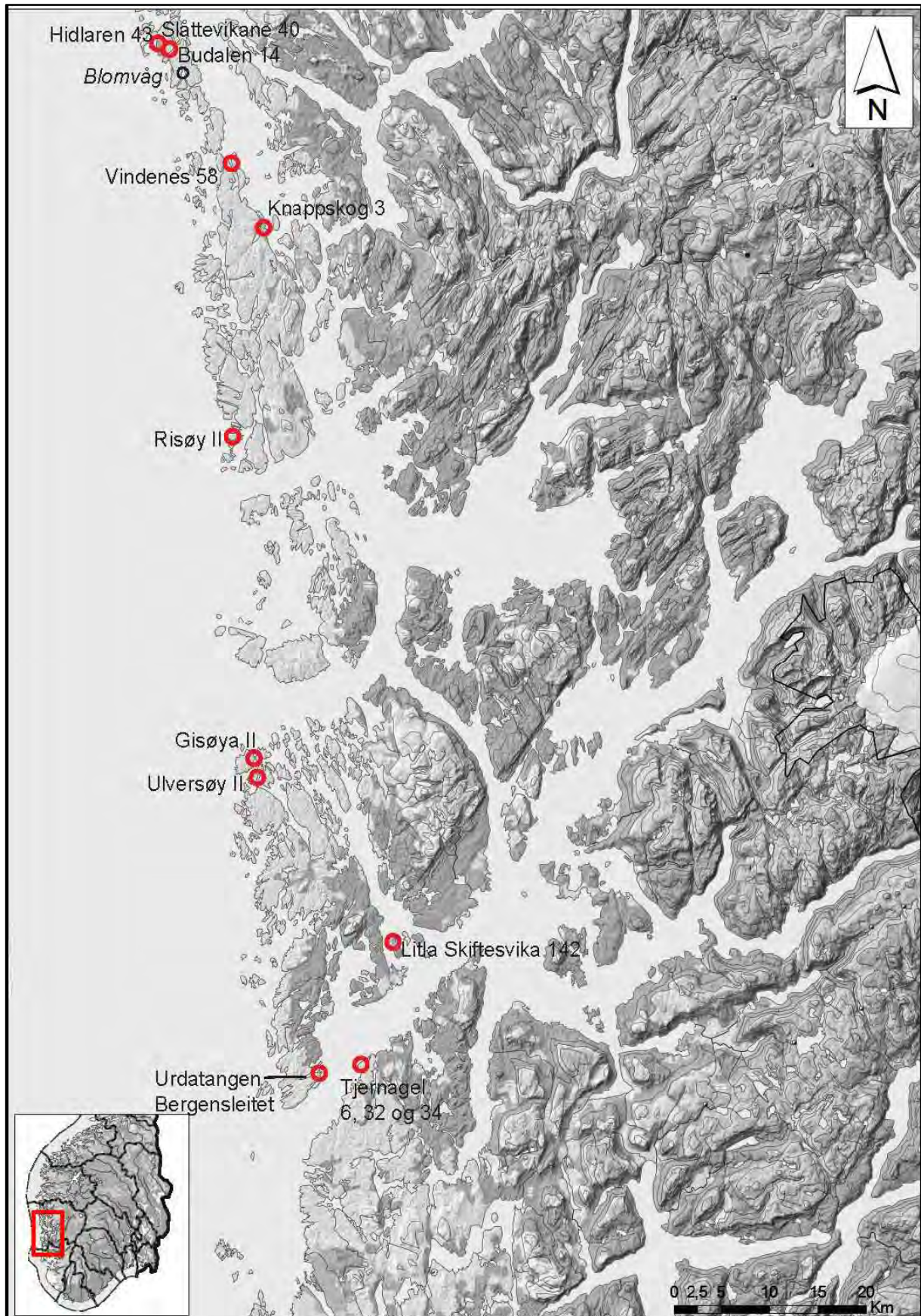
For Nordmøre finnes det en egen lokaliserings-analyse laget av Frode Svendsen (2007). Resultatene fra hans analyse vil trekkes inn og kommenteres sammen med resultatene for denne lokaliseringsanalysen.



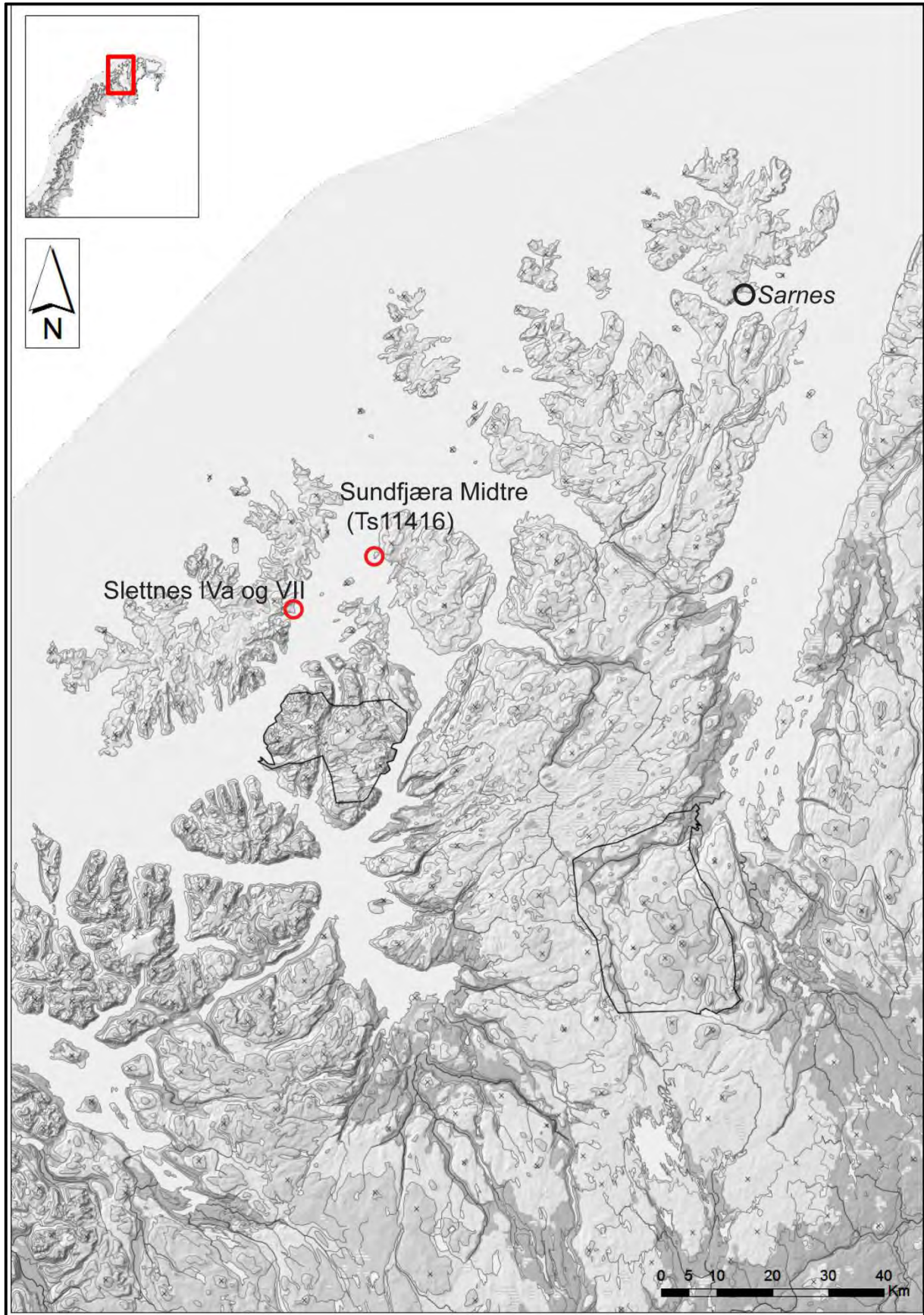
Figur 4. Oversikt over lokaliteter i område 1, Østlandet, med dagens havnivå. Området omfatter deler av Østfold, Akershus og Vestfold.



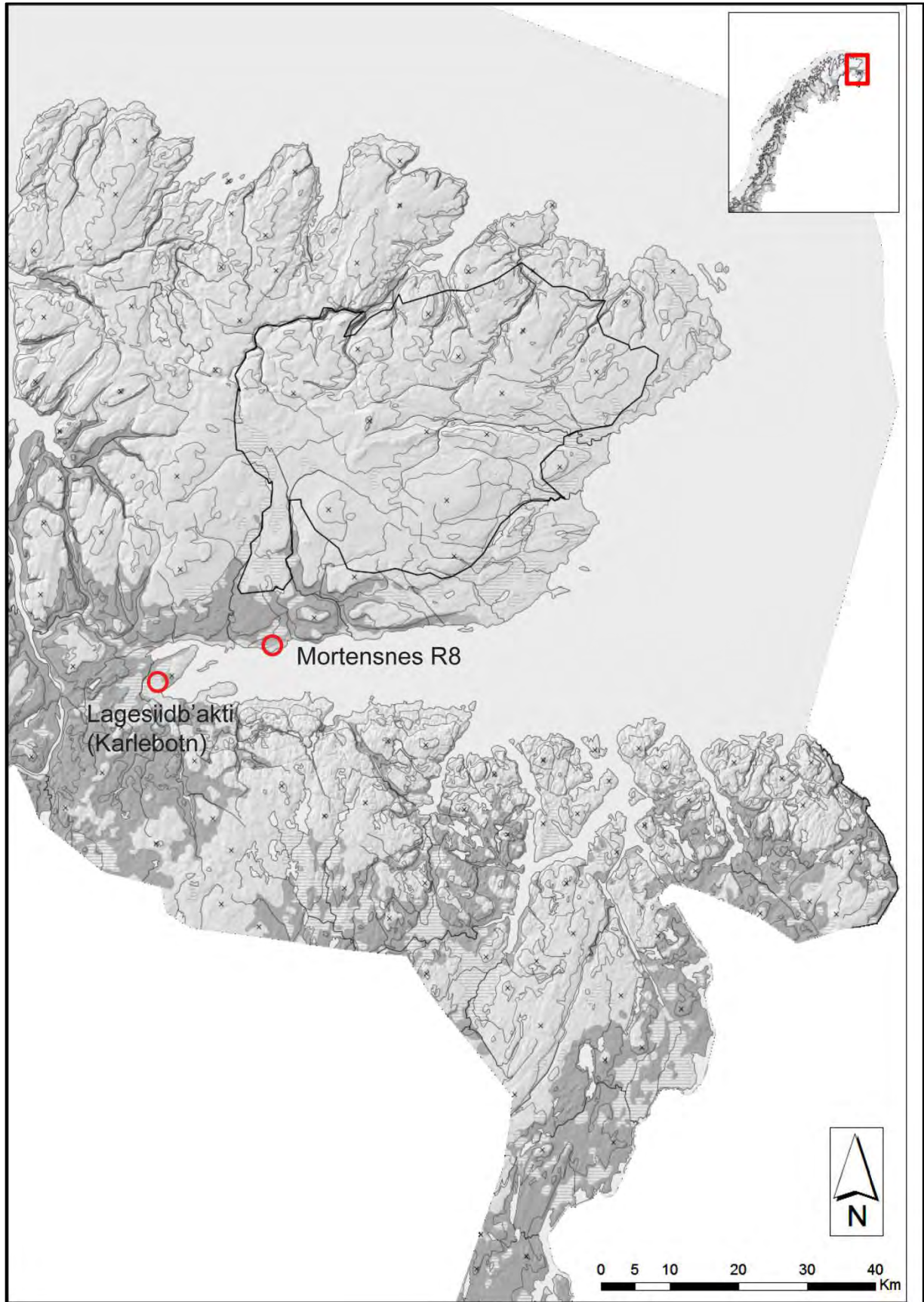
Figur 5. Oversikt over lokaliteter i område 2 i Rogaland, med dagens havnivå.



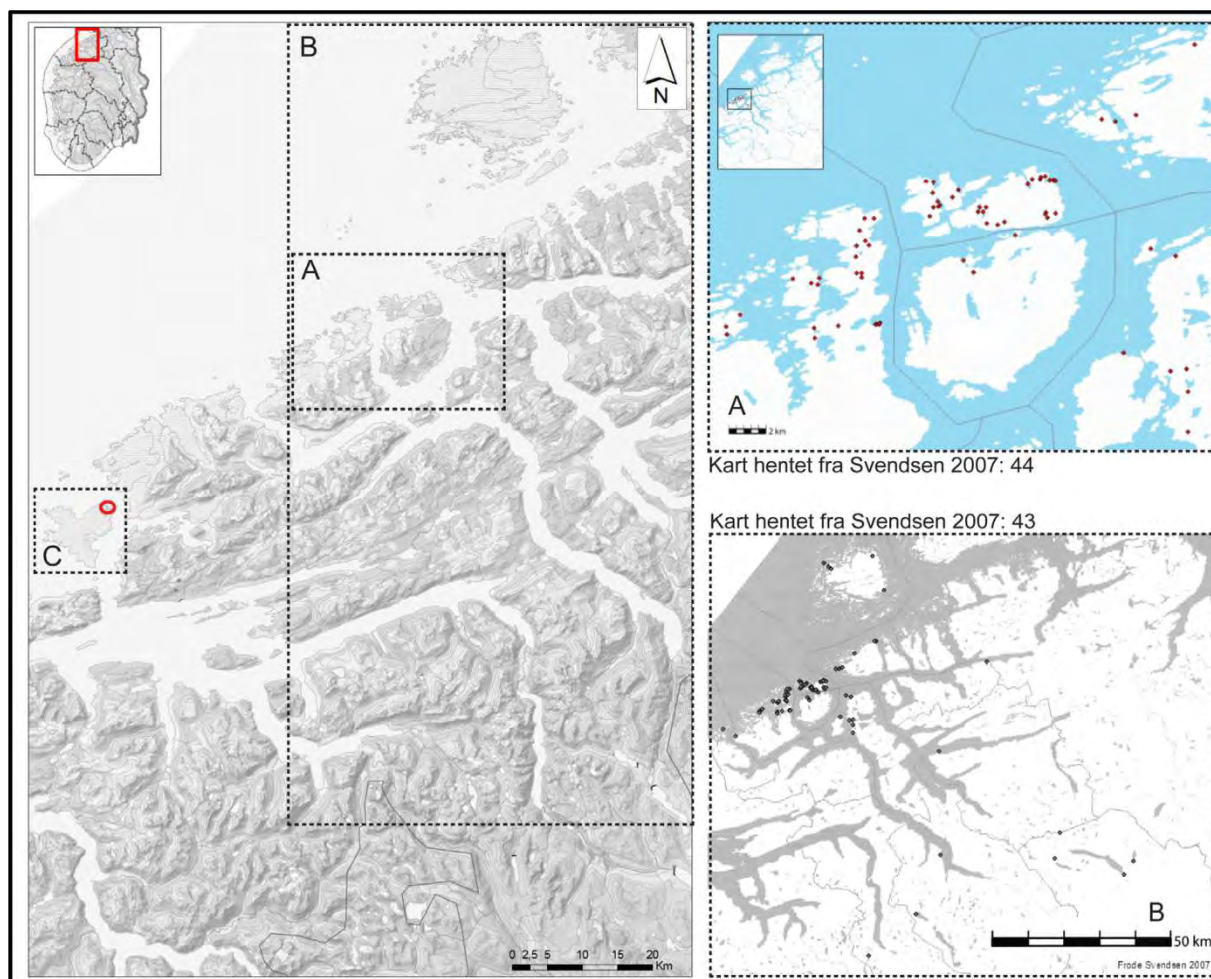
Figur 6. Oversikt over lokaliteter i område 3, Hordaland, med dagens havnivå. Det omdiskuterte Blomvågfunnet er markert med svart sirkel. I Blomvåg er det funnet flint og dyrebein sammen. Flere tror at det kan være Norges eneste sen-glaciale funnsted, andre tviler (Bjerck 1994).



Figur 7. Oversiktskart med lokaliteter i område 4, Hammerfest k. Finnmark, med dagens havnivå. I tillegg blir lokaliteten Sarnes spesifikt nevnt i teksten og er markert på kartet med sort sirkel.



Figur 8. Oversiktskart over lokaliteter i område 5, Varangerfjorden, Nesseby k., Finnmark, med dagens havnivå.



Figur 9. Oversiktskart over område 7, Nordmøre, med dagens havnivå. Kartene A og B til høyre er hentet fra Frode Svendsens landskapsanalyse (2007) Kun lokalitetene på Aukra (C) vil bli presentert nærmere i denne analysen.

Analyseresultat

1. Regionalt og overregionalt nivå

Kyst, fjord, fjell

Det som i all hovedsak kjennetegner lokaliseringen av pionérbosetningen i Norge og Sverige er en «*ekstrem eksponering*» på øyer i ytterkystsonen (Kristoffersen 1990, Kindgren 1999, Waraas 2001; Schmitt, *et al.* 2006, Svendsen 2007). For å undersøke påstanden ble lokalisering undersøkt for de 57 lokalitetene (tabell 1):

Seks lokaliteter lå på fastlandet og 51 lokaliteter lå på øyer. Av de seks fastlandslokalitetene ligger fire på høyfjellet, alle i Rogaland. Dette er Store Myrvatnet lok. K, store Fløyrlivatnet 6a, 9 og 15.

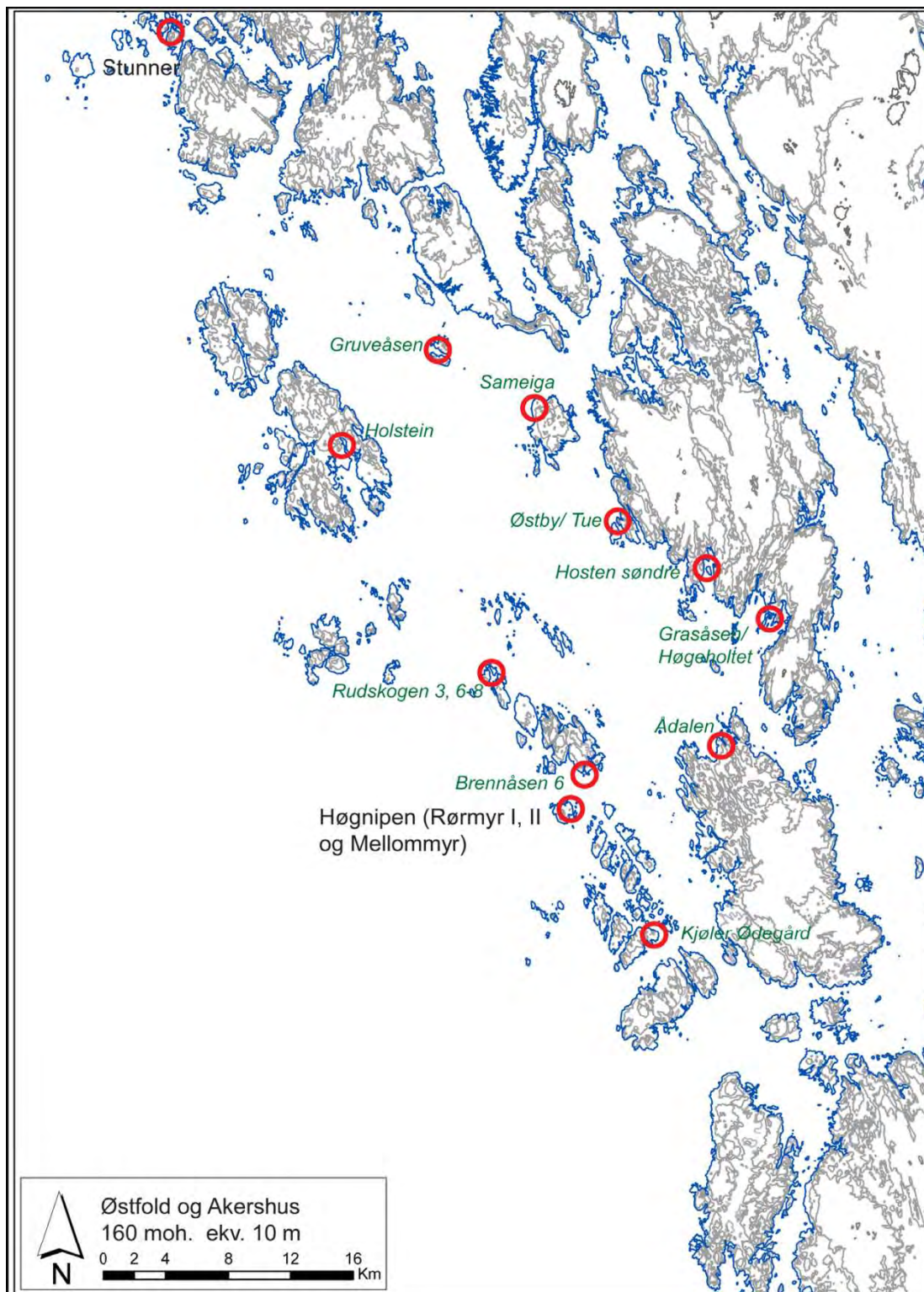
De to andre fastlandslokalitetene er Oanes på fastlandet der utløpet av Lysefjorden møter Høgsfjorden (Rogaland) og Mortensnes R8 i Varangerfjorden (Finnmark) (se figur 5 og 8).

Antall lokaliteter	I fjord	På øy	På fastland	På fjell	I skjærgård	Ved sund/strøm/ kil
Totalt 57	3	51	6	4	38	50
%	5,3	89,5	10,5	7	66,7	87,7

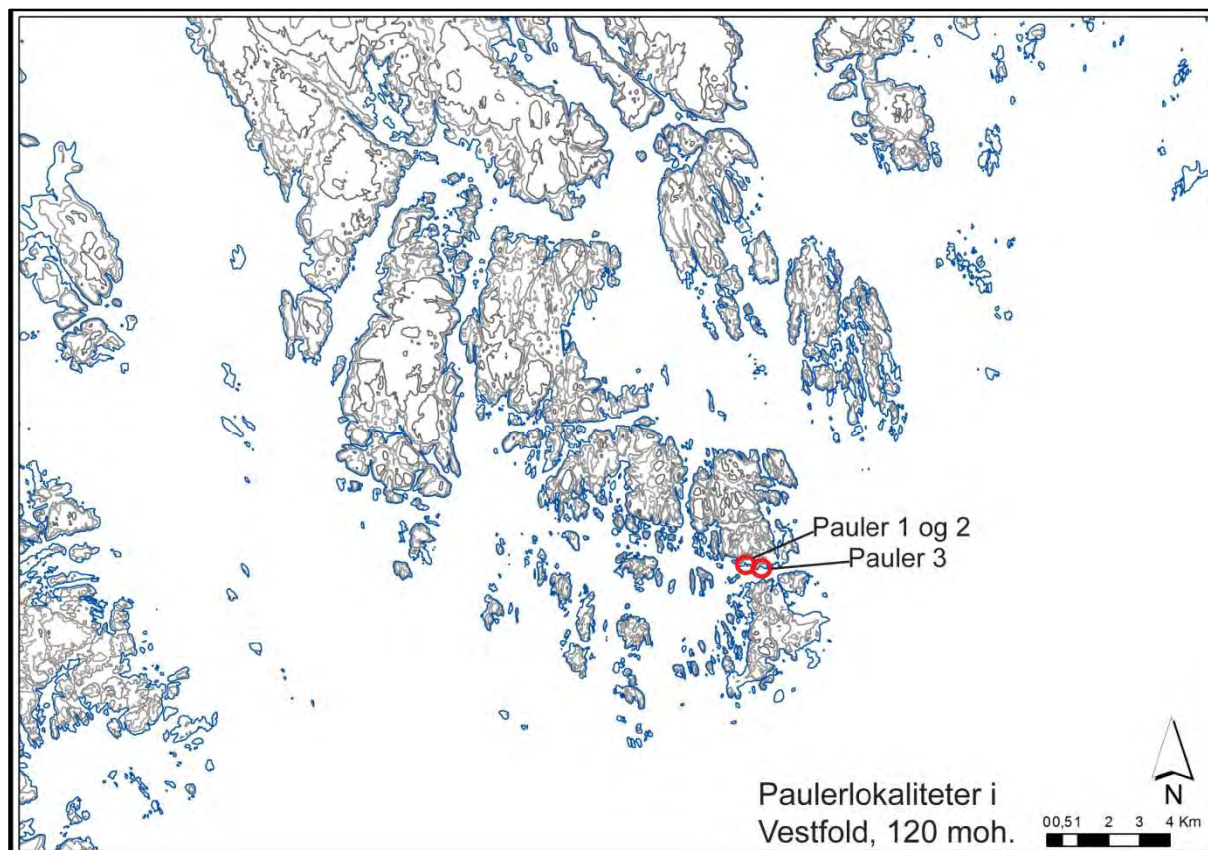
Tabell 1: Geografisk plassering av lokalitetene i analysen. Summerte tall fra vedlegg 1. Prosentandel er rundet av til én desimal.

Disse to, samt lokaliteten Lagesiidbåkti, også i Varangerfjorden, er de tre fjordlokalitetene. De fleste av lokalitetene i analysen ligger på dagens fastland, men de ville med tidligmesolittisk havnivå ha ligget på store eller små øyer. To

lokaliteter ligger i områder som kan ha vært halvøyer, Nordmarka 3 (Strand k.) og Moldvika (Tysvær). De er tellet med under kategorien «på øy».



Figur 10. I Østfold og Akershus er det kun et fåtalls lokaliteter som er blitt vitenskaplig uundersøkt, men desto flere er registrert av både Østfold Fylkeskommune og av MA-studenten Christian Westli (2009) i hans regionale lokaliseringanalyse av tidligmesolittiske lokaliteter. Disse er markert med grønne navn i kursiv. Registreringsfunnene er omtrentlig plassert, basert på informasjon fra Westli (2009).

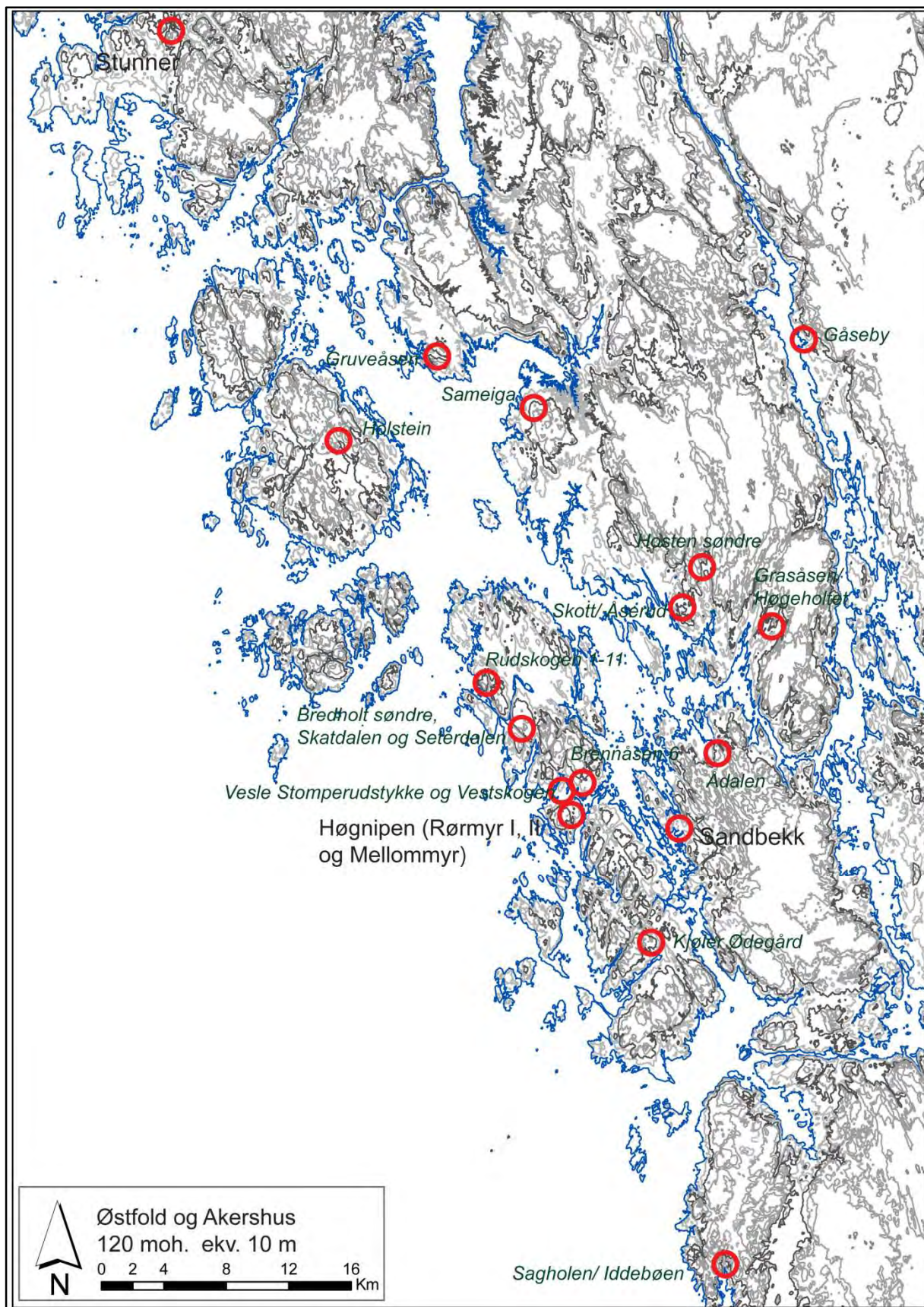


Figur 11. Paulerlokaltetene lå fint til i en rik skjærgård. Lokalitetene lå ved et øst-vestgående sund, nord for øyer som beskyttet mot vær og vind fra Skagerak.

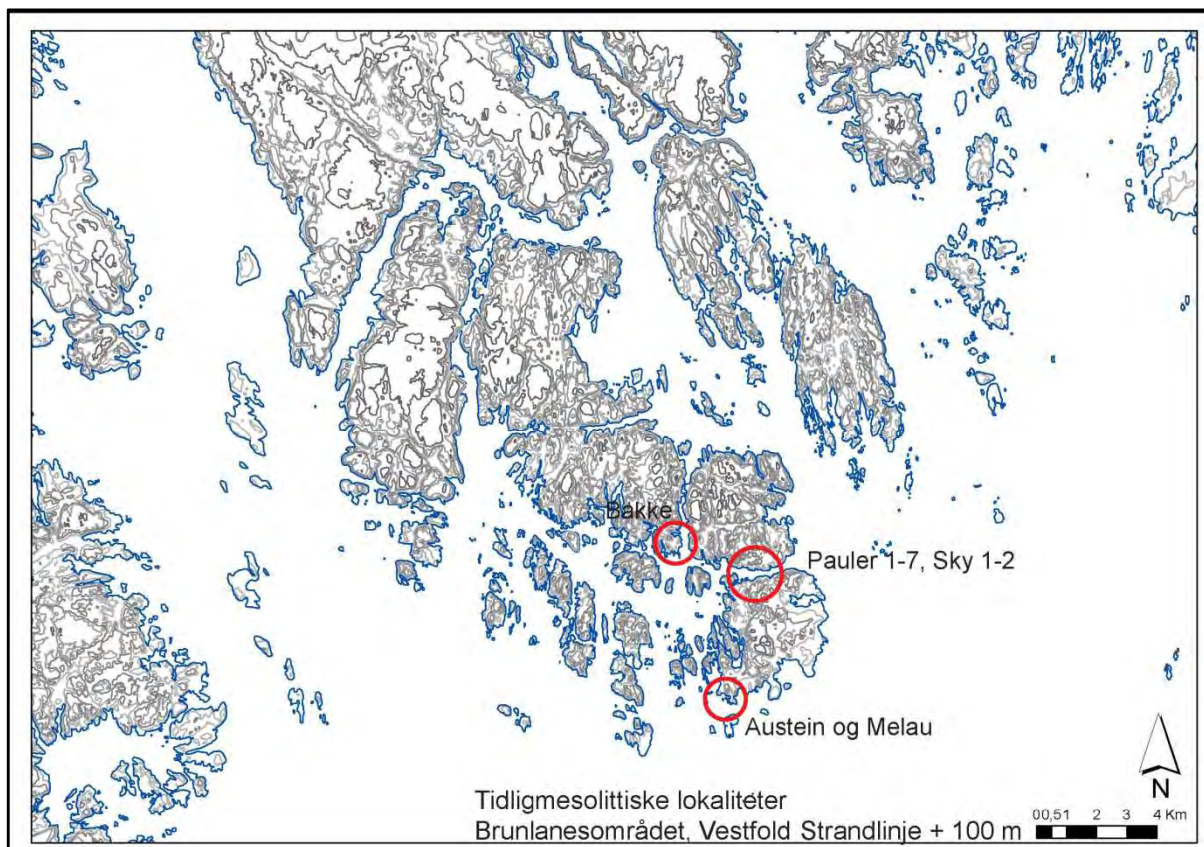
89,5 % ligger altså på øyer, mens litt færre, 66,7 % av lokalitetene lå i det vi kan kalle en skjærgård. En skjærgård er et typisk kystlandskap for deler av Norge, Sverige og Finland, bestående av mange små og store øyer, holmer og skjær. Skjærgården bryter bølgeenergien fra storhavet og skjærmer de innenforliggende områdene. Figur 10 viser Østfold og Akershus med hevet strandlinje til 160 moh. (figur 10). Figuren viser tydelig hvordan lokalitetene ligger i et ytre kystlandskap som er preget av små og store øyer. Også landskapet rundt Paulerlokaltetene var et skjærgårdslandskap (figur 11). Oversiktskartene over områdene der havet ikke har sunket like mye som på Østlandet viser alle at lokalitetene i all hovedsak befinner seg på øyer på ytterkysten.

Utover i tidligmesolitikum, etter 9500 BP, virker mer skjermete områder å ha blitt foretrukket og høyfjellet tas i bruk i større grad (Mikkelsen 1979, Lindblom 1983, Kindgren 1995, Waraas 2001,

Bang-Andersen 2003b, Thuestad 2007:15). Enkelte av områdene som ble brukt i TM1 ble også brukt i TM2-3, men da hadde landskapet endret seg med havnivåendringen og samme området var blitt mer skjermet, som for eksempel i Østfold (figur 12) og i Vestfold (figur 13).



Figur 12. Østfold med strandlinje + 120. Den åpne skjærgården er blitt tettere om en ser denne figuren i forhold til figur 10. Navn i grønn kursiv er også her omtrentlig plasserte registreringsfunn basert på informasjon fra Westli (2009), som figur 10. Kartet viser også hvordan strandlinjen kan brukes i relativ datering. Med lavere havnivå har de eldste lokalitetene mistet sin logiske plassering i landskapet.



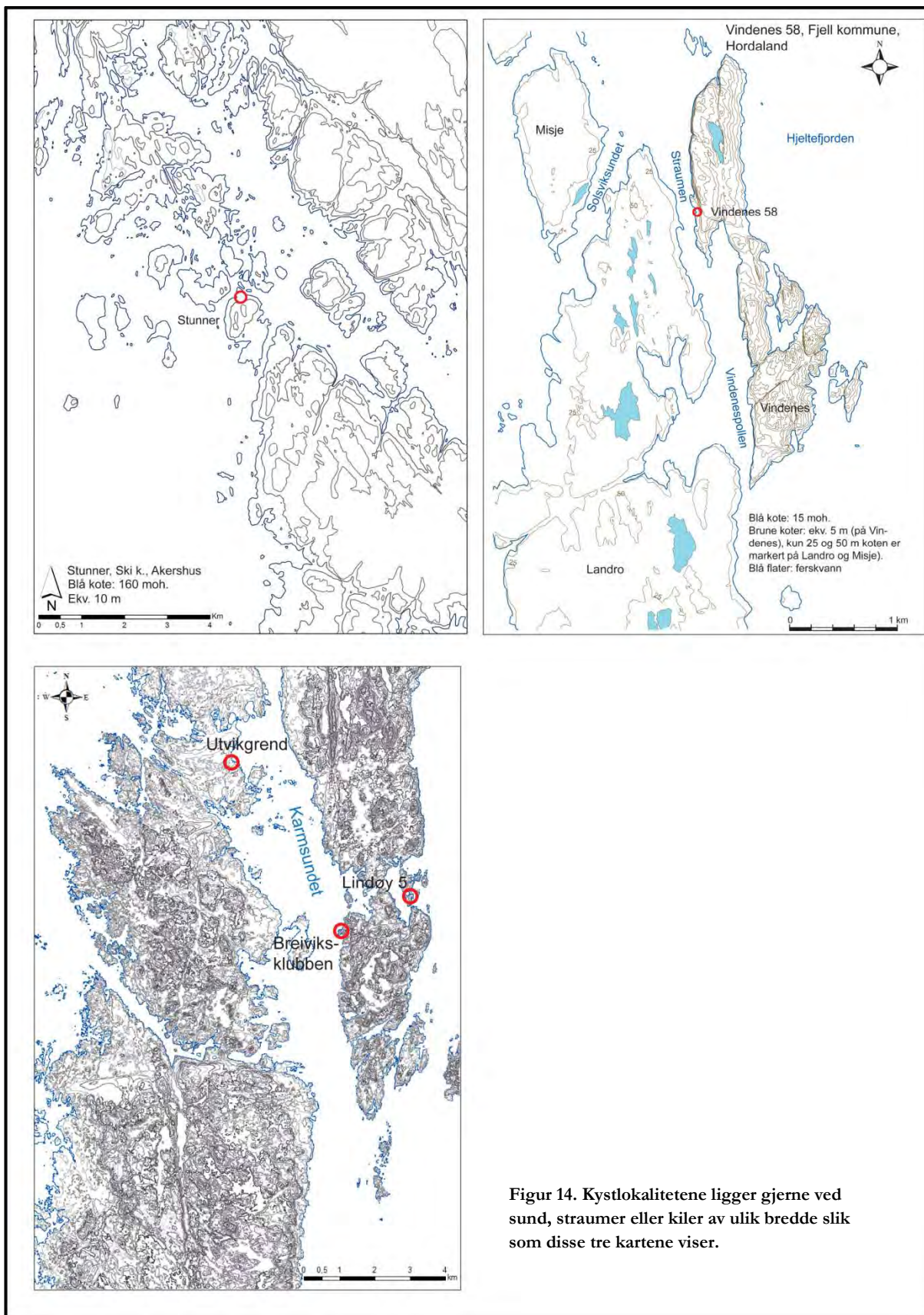
Figur 13. Utover i TM2 og TM3 var Paulerområdet fremdeles et attraktivt sted å bosette seg på. Lokalitetene lå mer i ly av øyene sør for sundet. Flere lokaliteter er funnet ved sundet og ellers i området.

Lokalisering ved sund og kommunikasjonsårer

Så mange som 89,5 % av lokalitetene ligger på øyer, 87,7 % av dem, ligger ved sund, strømmer eller kiler, mens kun 5,2 % er lokalisert i fjorder. Sundene og strømmene er av varierende bredde. Det er smale sund som «Straumen» som Vindenes 58 i Hordaland ligger ved, og bredere sund som Karmøysundet som både Utvikgrend og Breiviksklubben (figur 14) og Paulerlokaltetene i Vestfold lå ved (figur 13).

Christian Westli omtaler smale strømmer som «kiler» i sin masteroppgave (2007), og ut fra tabellen hans (2007:83, tabell 7/appendiks 1) ser en at 10 av de 28 tidligmesolittiske lokalitetene han behandlet i sin analyse lå ved slike (lokalitetene er fra både TM1, 2 og 3). Også Svendsens (2007) undersøkelse av lokaliteter på Nordmøre bekrefter inntrykket av sund og strømmer som favoriserte lokaliseringsfaktorer.

Sund og strømmer kan ha vært gunstige av flere grunner. Kyst og fjord har også til alle tider vært kommunikasjonsårer. Ved ferdsel på sjøen vil skjermete farvann som sund, kiler og strømmer ha vært foretrukne framfor ferdsel over åpne strekninger. Strømmer, sund og kiler gir også gode og stabile forhold for marine ressurser som fisk og marine pattedyr. Strømmer og sund var foretrukne steder for bosetning i seinmesolitikum og neolitikum (jfr. Bergsvik 2002:307).



Figur 14. Kystlokalitetene ligger gjerne ved sund, straumer eller kiler av ulik bredde slik som disse tre kartene viser.

2. Lokalt nivå

Lokalitetenes havneforhold er i denne analysen vurdert ut fra kotekart. Kotekart gir informasjon om høydeforskjeller i terrenget, og dermed høydedrag og bergknauser som kan ha skjermet boplasser og havner. Grunnforholdene varierer mye, fra sandholdig grunn til rullesteinsstrand.

Det viktigste var trolig at den er noenlunde drenert. Slike faktorer, samt element som tilgang på ferskvann, solforhold, helningsgrad og utsikt kan ikke gjøres på bakgrunn av kart, og må vurderes i felt. Denne typen lokaliseringsfaktorer blir ikke omtalt videre i denne analysen.

En god naturlig havn beskrevet som «*et sted hvor lokal topografi stabiliserer bølgeklimaet langs land*» (Bjerck 1989:92). De fleste av lokalitetene ligger noe skjermet til fordi de ligger på lesiden av øyer, eller trukket unna de mest åpne havområdene og de dominerende vindretningene. Om en i tillegg går ned på lokalt plan, ser en at også flere topografiske situasjoner har bidratt til å skjerme innløpene til boplassen. I analysen har jeg blant annet undersøkt forhold som alle har betydning for skjerming av boplassenes havneforhold. Blant annet er de seks tidligere viste topografiske situasjonene (figur 2) som er beskrevet av Bjerck (1986: 92-94) undersøkt. Resultatet av undersøkelsen er summert i tabell 2, mens forholdene for hver av de 57 lokalitetene er presentert i vedlegg 2. Flere variabler er mulige, den ene variabelene utelukker ikke nødvendigvis andre.

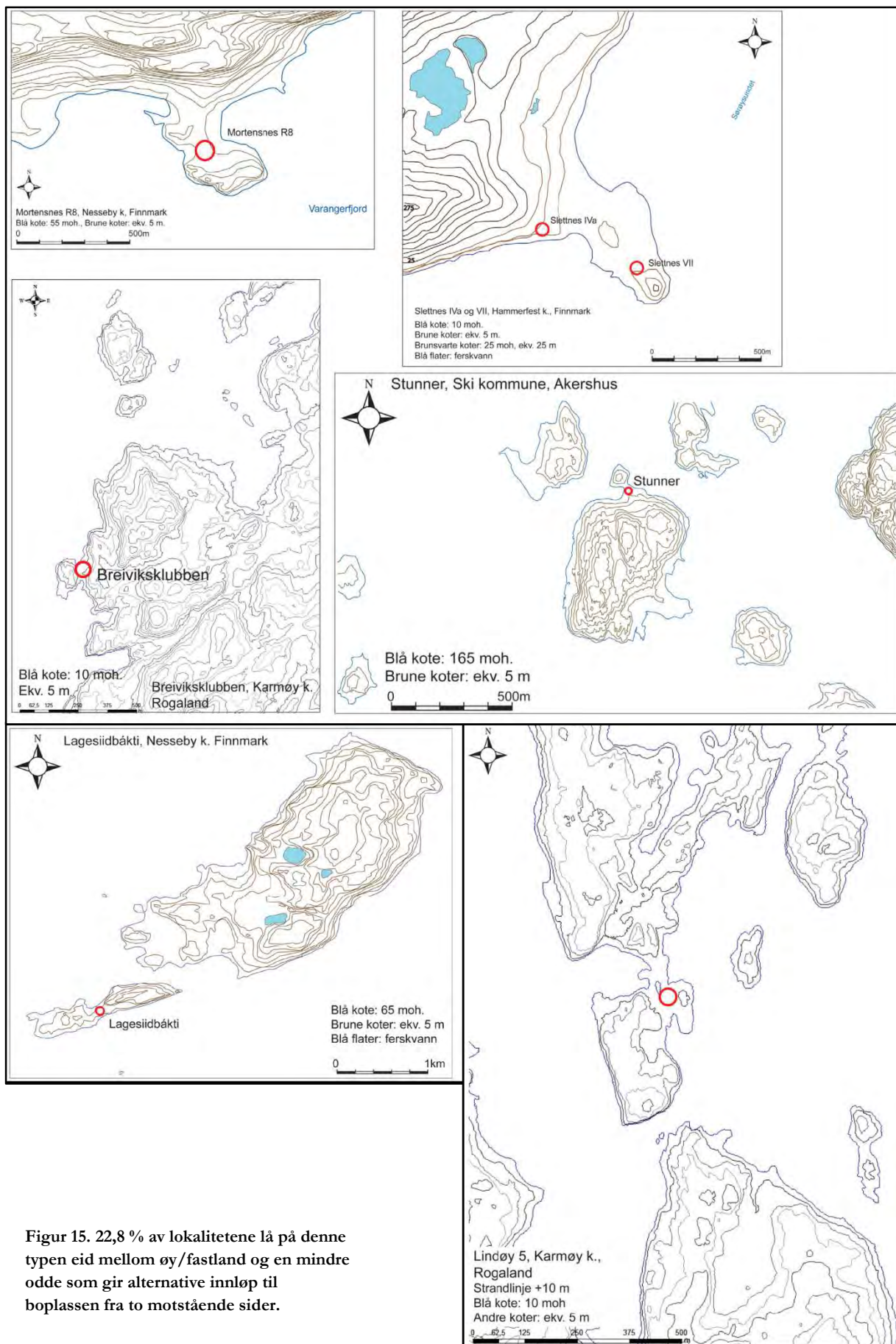
A: Alternativ havn

Flere lokaliteter kan ha flere mulige havner, men et spesielt topografisk trekk er her trukket frem, nemlig topografiske forhold som gir alternative innløp til boplassen fra to motstående sider. Dette sikrer at en kan legge til land fra et annet skjermet sted om været står på for hardt på den vanlige havna. 13 lokaliteter, 22,8 %, ligger slik til. Lokalisering kan kanskje omtales som en *bosetning på eid*. Et eid er et smalt og kort landparti som går mellom øy, eller fastland, og en mindre knaus/ odde/ øy (figur 15). Eidet gir en alternativ havn på to motsatte sider.

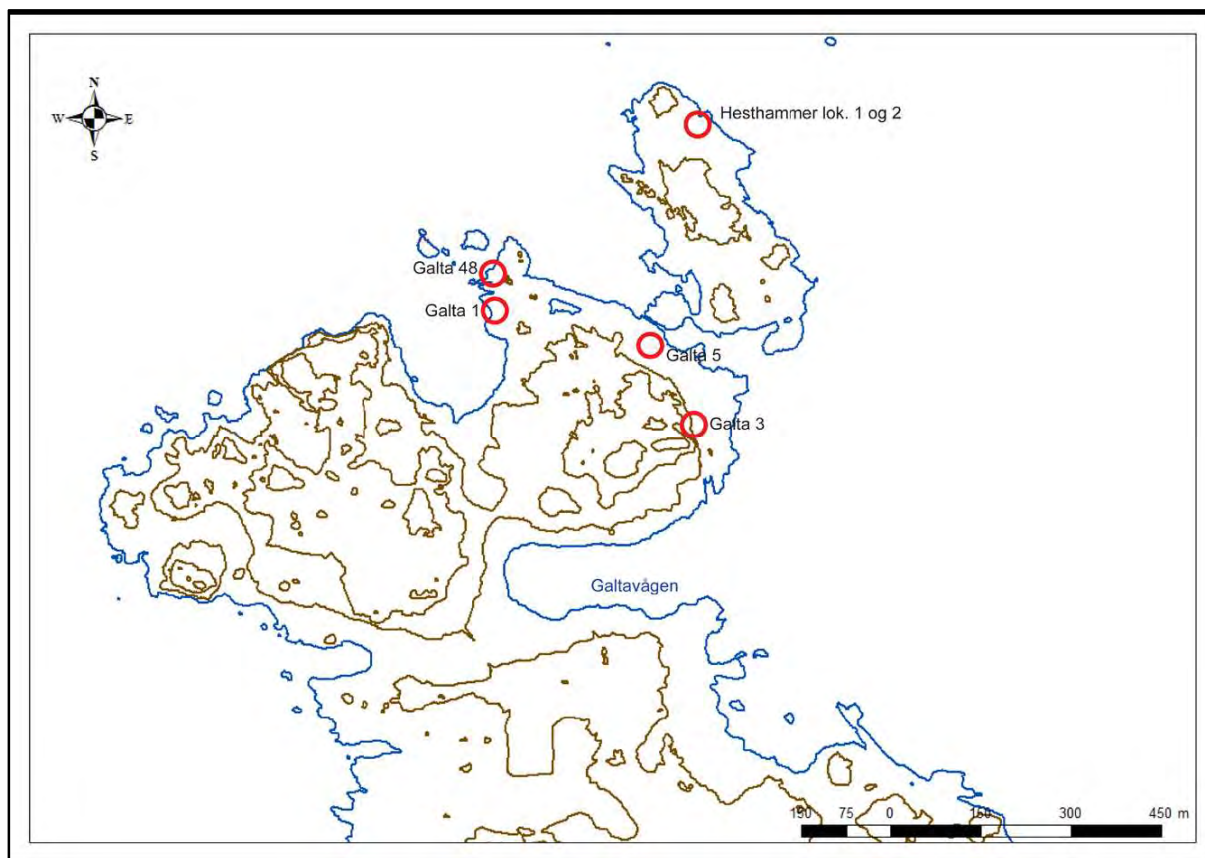
Den topografiske situasjonen går igjen i analyse materialet. Lokalitetene ligger gjerne inn mot en knaus, eller et berg, enten ytterst på landtungen, eller på siden som vender mot fastlandet. Dette gir noe ly for vær og vind, i tillegg til god havn. Samme situasjon kan også sees på kart over sørvestsvenske tidligmesolittiske boplasser (jf. figur 17 og 18).

Lokaliteter	Alternativ havn (A)	Innsnevret havn (B)	Bølgebryter (C)	Avstikker fra sund (D)	Bøyd innløp (E)	Havn (vik/nes) i skjermet område (F)
Totalt 57	13	2	9	23	2	41
%	22,8	3,5	15,8	40,4	3,5	71,9

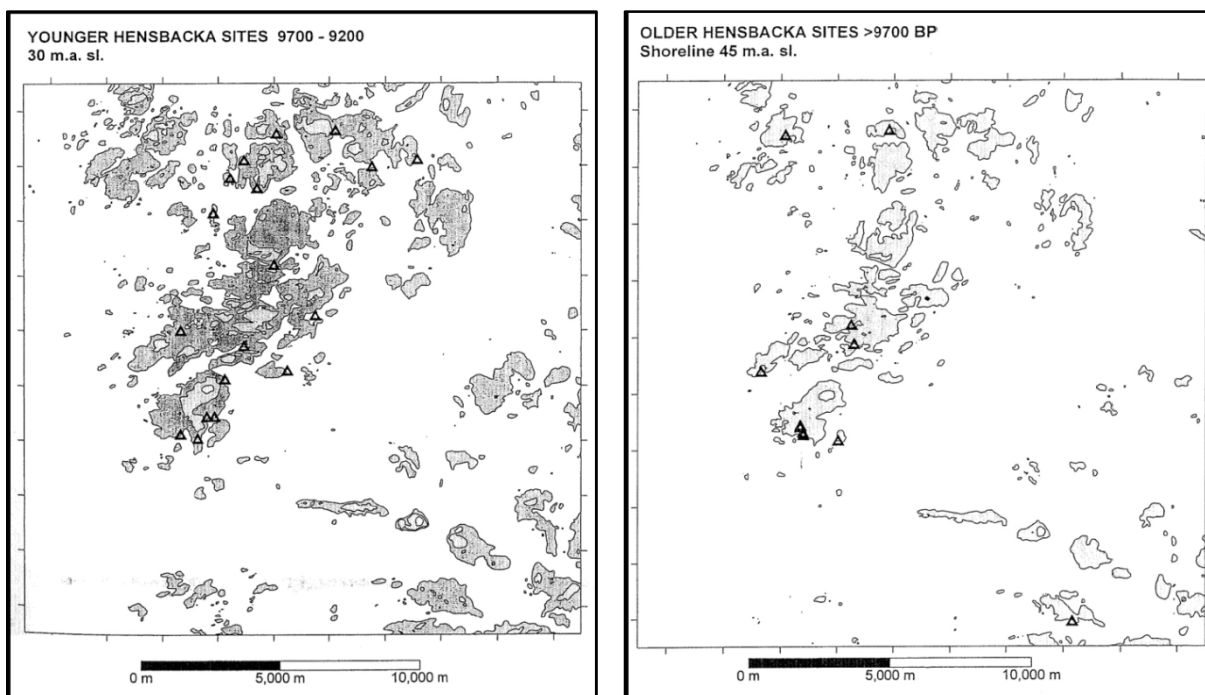
Tabell 2: Oppsummerte resultater fra Vedlegg 2. Prosenttall er avrundet til én desimal.



Figur 15. 22,8 % av lokalitetene lå på denne typen eid mellom øy/fastland og en mindre odde som gir alternative innløp til boplassen fra to motstående sider.



Figur 16. Også flere av lokalitetene på Galta har alternative havner for boplassen. Om havnivået var senket med en meter ville også Galta 48 ha ligget på tilsvarende eid som de i figur 15.



Figur 17. Lokalisering av eldre og yngre Hensbackalokaliteter i Sørvest-Sverige. Lokaliseringen er lik de norske, både med hensyn til skjærgårdsplasseringen og at flere lokaliteter befinner seg på øyer og små eid med alternative havner



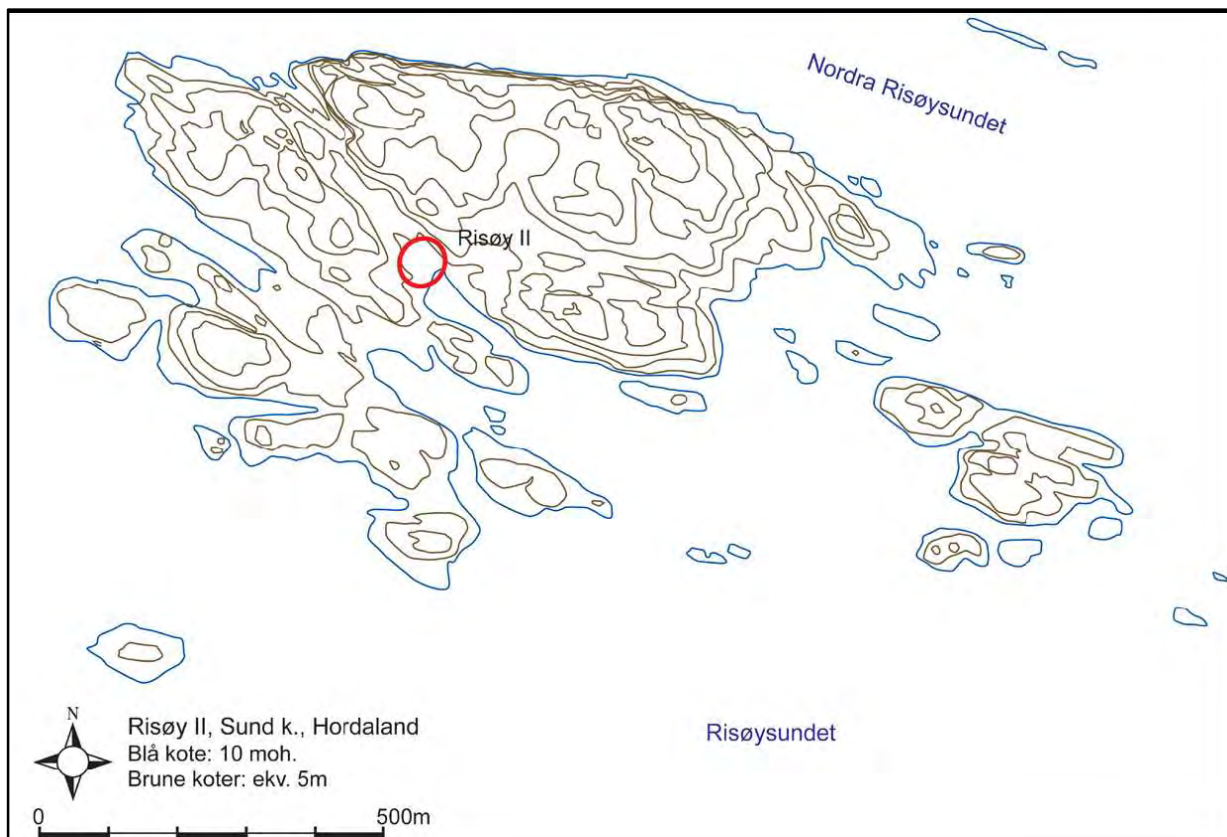
Figur 18. Også i Sørvest-Sverige virker sund og strømmer å ha vært en foretrukket lokaliseringsfaktor, sammen med plasseringen på eid (Nordquist 1995:191, figur 8).

B: Innsnevret havn

Innsnevrete innløp. Dette gjør at mindre bølgeenergi slipper inn gjennom munningen og gir moloeffekt. Det er få lokaliteter ved innsnevrete havner blant lokalitetene, kun to lokaliteter (3,5 %) (vedlegg 2), blant annet Risøy II i Sund k., i Hordaland (figur 19).

D: Avstikker fra sund

40,4 % av lokalitetene regnes som lokalisert i «avstikkere fra sund». Store bølger ruller alltid parallelt med sundet, i en sidelomme vil det derfor være god havn. Denne faktoren er trolig utbredt ettersom mange av lokalitetene ligger på øyer og i skjærgård hvor sund og strømmer går



Figur 19. Lokalitetene Risøy ligger i Sund kommune, sør på Sotra i Hordaland. Selv om lokaliteten ligger i relativt åpent på ytterkysten har den hatt en havn med et innsnevret anløp som har skjermet for bølger, mens bergknausene rundt lokalitetene kan ha tatt av for vinden.

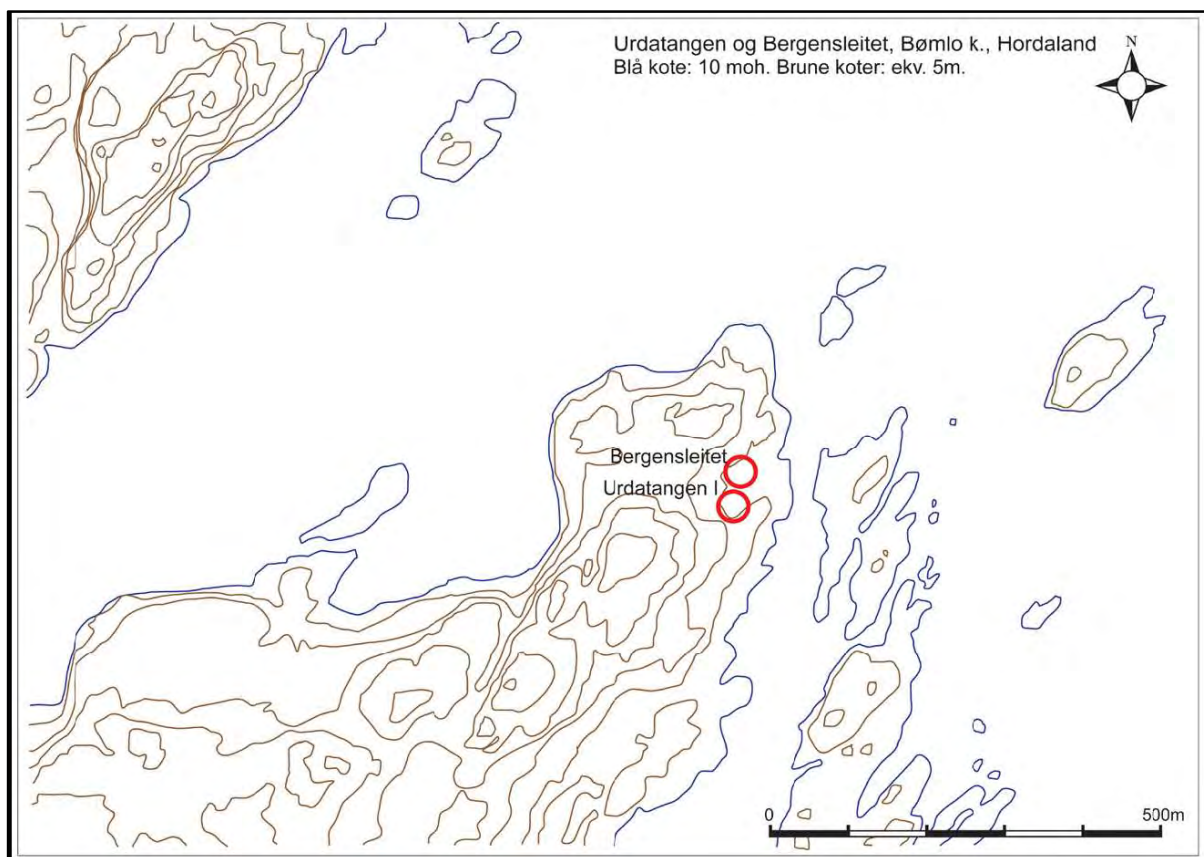
C: Bølgebryter

Bølgebrytere. Disse tapper og bryter bølgeenergien utenfor havna og gir også moloeffekt. En bølgebryter defineres her som en holme, eller et skjær som ligger rett utenfor lokaliteten, som på lokalitetene Urdatangen I og Bergensleitet og Høgnipenlokalitetene (figur 20 og 21). Bølgebryteren bryter bølgeenergien og skjermer havnen til lokaliteten på samme måte som moderne moloer gjør i dag. 15,8 % av lokalitetene har en eller flere bølgebrytere utenfor havnen.

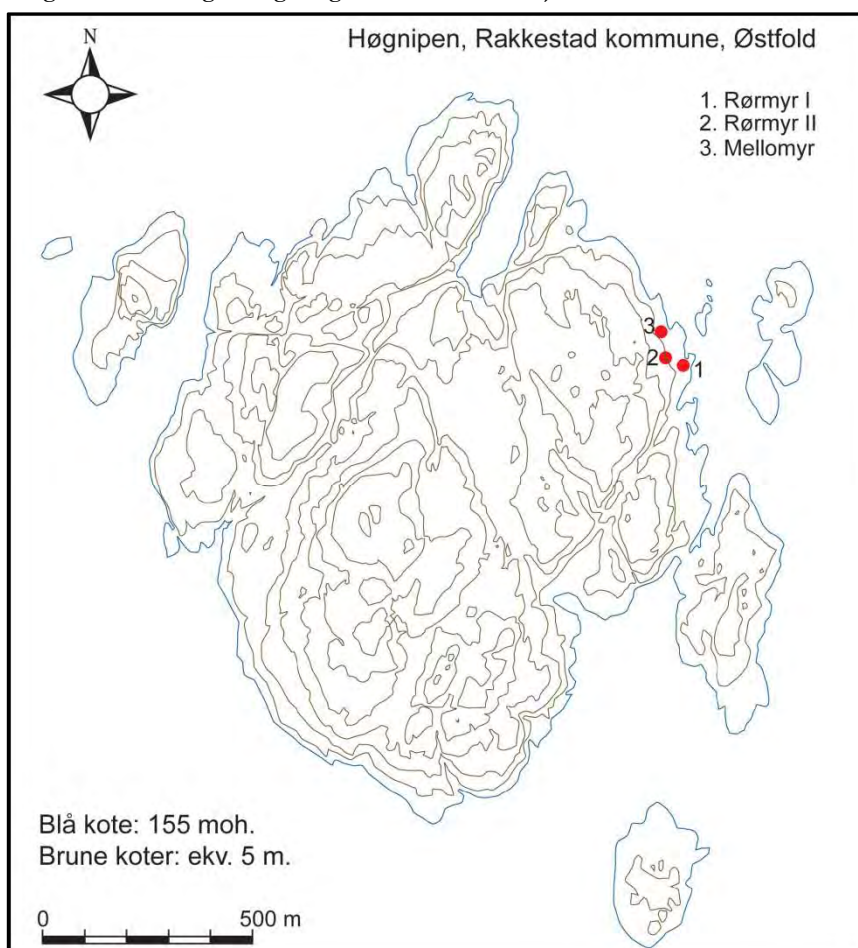
på kryss og tvers. Avstikker fra sund og en vik/nes i et skjermet område sammenfaller som regel. Både Utvikgrend på Karmøy (figur 22) og Pauler 2 (figur 23) er gode eksempler på en slik situasjon, i tillegg til Vindenes som tidligere vist (figur 14).

E: Bøyd innløp

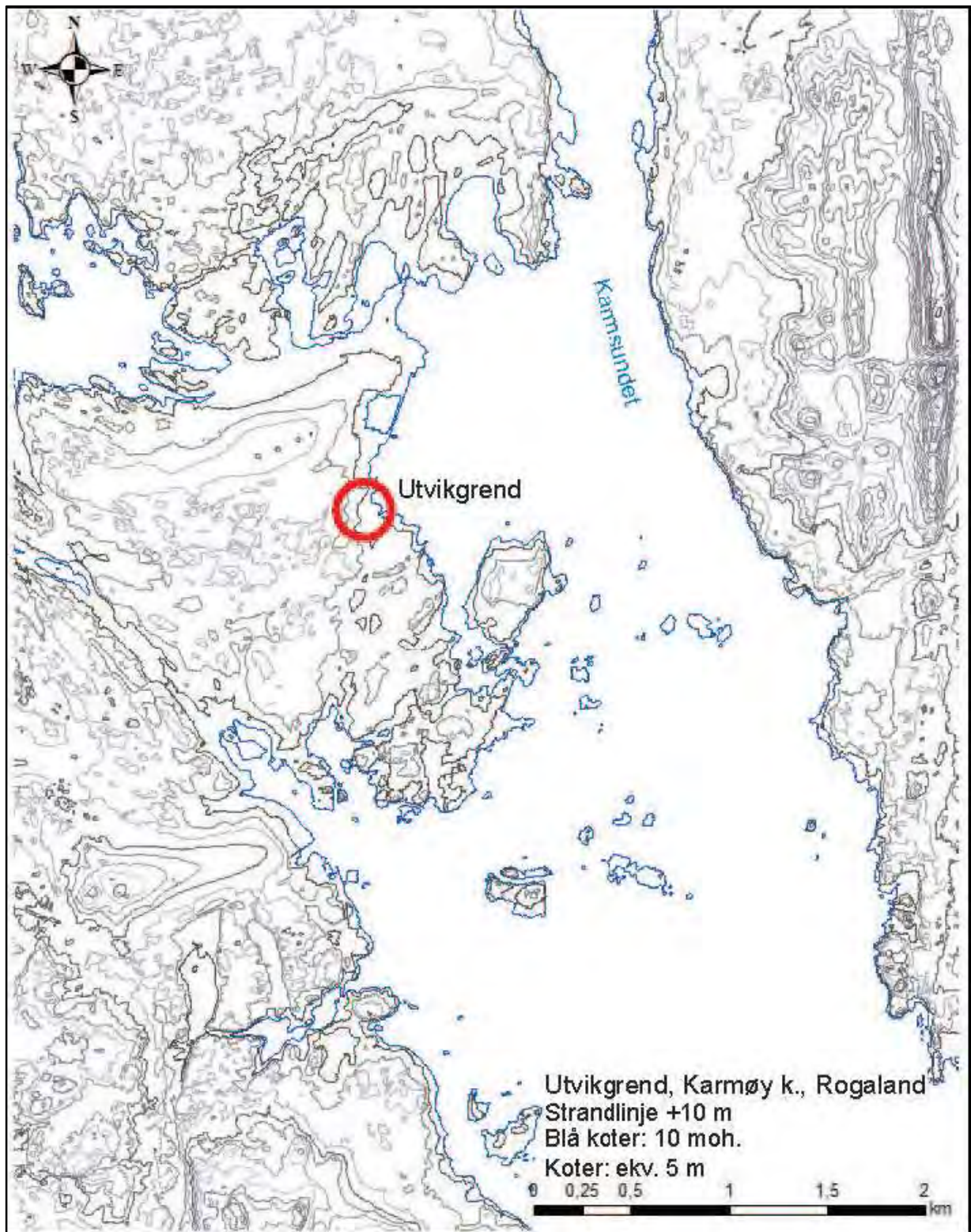
Det meste av bølgeenergien som slipper inn i innløpet til en havn, vil bli utløst før den når inn i havnen når innløpet er bøyd. Kun to lokaliteter (3,5 %) har havn med bøyd innløp, blant annet lokaliteten Budalen 14 i Øygarden, Hordaland (figur 24).



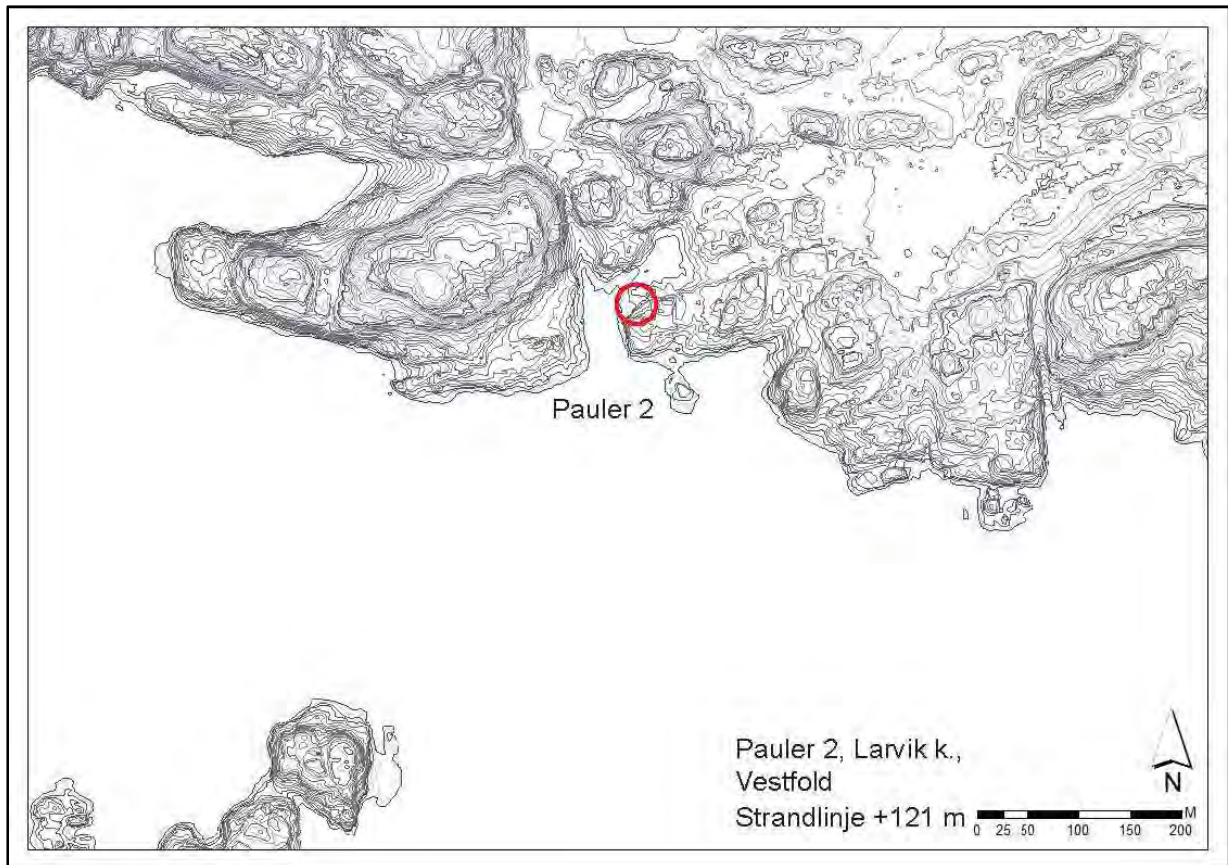
Figur 20. Urdatangen I og Bergensleifet har vært skjermet av små holmer rett øst for lokalitetene.



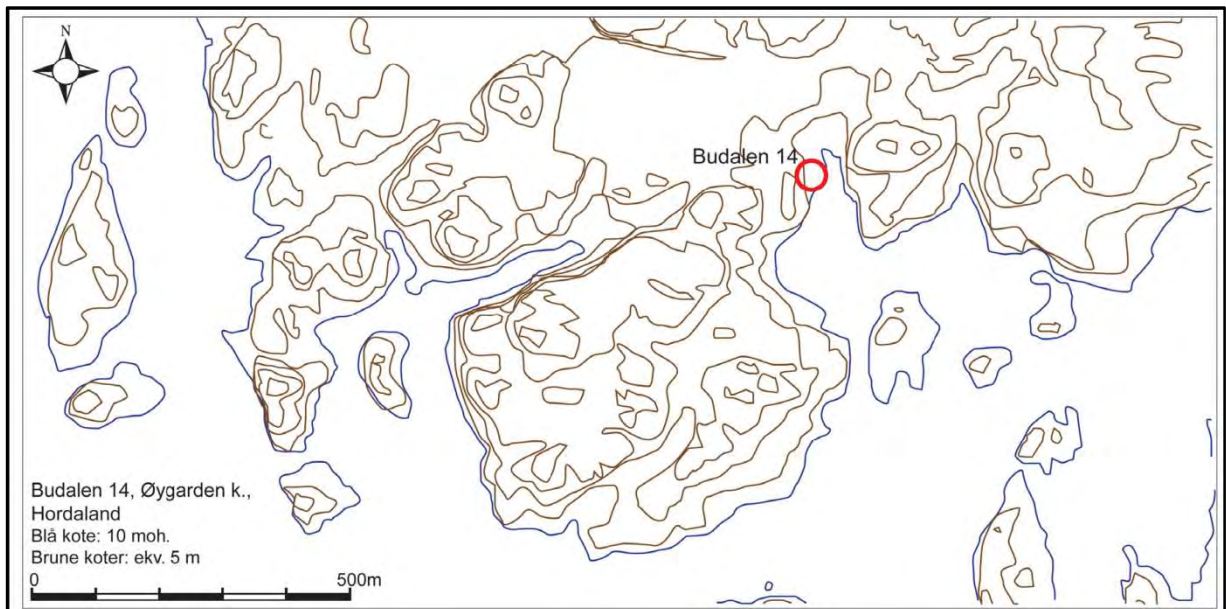
Figur 21.
Høgnipenlokalitetene ligger fint til innenfor noen holmer øst for lokalitetene. Strandlinje + 155 moh.



Figur 22. Utvikgrend ligger i Karmsundet, Rogaland. Strandlinje +10 m.



Figur 23. Pauler 2 , Larvik, Vestfold, ligger fint unna strøm og bølger i sundet. Strandlinje + 121 m.

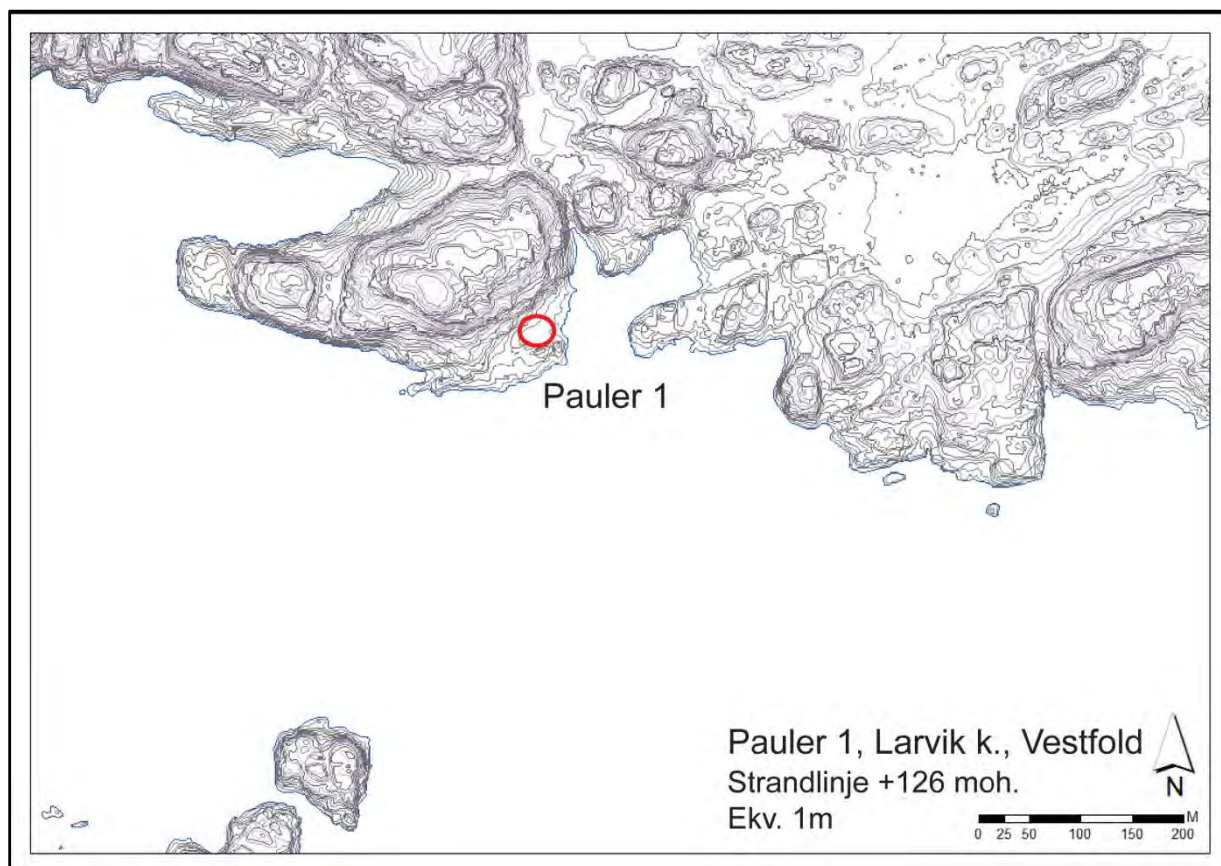


Figur 24. Budalen 14 i Øygarden, Hordaland, er et godt eksempel på en lokalitet med et bøyd innløp.

F: Vik/nes i skjermet område

I et større, forholdsvis skjermet område, vil en mindre vik eller et nes gi sikre havneforhold.

41 av lokalitetene (71,9 %) er lokalisert slik (figur 25 og 26).



Figur 25. Pauler 1 ligger godt skjermet for vind bak et nes i ”Paulersundet”.



Figur 26. Både Nordre Stegahaugen lok. 48 og Søndre Stegahaugen lok. 51 er trukket inn bak et nes, ytterst i en lang vik på øya Gossen på Aukra, Møre og Romsdal (Bjerck, et al. 2008: 77, fig.3.7).

En oversikt over lokalitetenes plassering i landskapet i forhold til ly for vind og vær, og deres geografiske plassering i Norge viser at de ligger skjermet for de mest fremtredende vindretninger i sine regioner: på Vestlandet ligger lokalitetene i ytre skjærgård skjermet fra vind og vær fra vest; det gjør også Høgnipenlokalitetene i Østfold. I Hammerfest og i Varanger er de skjermet fra nord. De som ligger tilsynelatende eksponert til, har likevel en knaus de ligger inntil, som Nordre Steghaugen lok. 48 og Søndre Steghaugen lok. 51 på Nordmøre. Lokaliseringsfaktorer som Anders Nummedal la merke til for flintplassene på Nordmøre var at de ofte ble funnet i små daldrag som lå nordøst-sørvestlig retning. Med høyere vannstand lå lokalitetene lunt til, med også gjerne en oppstikkende bergknaus som beskyttet mot nord (Nummedal 1924).

Lokalitetene i analysen ligger som regel på «lesiden av øyene», gjerne vendt inn mot en større øy, eventuelt så har øyen en bølgebryter/ annen øy som skjermer lokaliteten for det verste været. Der lokalitetene ligger på eid, ligger det i de fleste tilfellene også en høyere knaus ute på tangen eller inne på hovedøyen. Knausen gir skjerming for vær og vind. Lokaliteten kan også være trukket ned på lesiden av eidet.

Konklusjoner

Ut fra lokalisering på små og store øyer både i havgabet og i fjordbasseng, virker det naturlig å anta at de har hatt tilgang på båter og at havneforhold har vært viktige. Analysen viser at 71,9 % av lokalitetene ligger som avstikkere fra sund og strømmer. Dette må knyttes sammen med at nær alle ligger på øyer (89,5 %), 87,7 % ligger ved sund og strømmer, og 66,7 % i det som vi kan kalle en skjærgård. På øyene ligger de gjerne vendt inn mot fastlandet, eventuelt i skjermet viker med bølgebrytere eller andre øyer som gir ly for vinden fra områdets dominerende vindretninger. Lokalitetene er dermed ikke nødvendigvis sørvendte, men favoriserer ly og en god havn (vedlegg 1 og 2).

15,9 % av de undersøkte lokalitetene har en, eller flere, bølgebrytere i tilknytning til boplassen og

havnen. Et annet markant trekk er beliggenheten på eid som gir tilgang til boplassen fra to motstående alternative havner: 22,8 % av lokalitetene ligger slik. Som nevnt og vist i figur 17 og 18, sees denne situasjonen også på de vestsvenske, tidligmesolittiske boplassene, og også i dansk mesolitikumforskning har en sett at boplasser ofte kan finnes tilsvarende steder. De ligger ofte ved innsnevrete inn- og utløp mellom to større vannflater, langs smale passasjer mellom fastland og øyer (jfr. Fischer 1995:56). Samtidig gir en slik type lokalisering også god utsikt i flere retninger. Linn Johanssen (2009:64, 94) påpeker hvordan innlandslokalitetene til Ahrensburgkulturen gjerne ligger på, eller ved, utkikkspunkter. De er ofte henvendt mot store, lettfattelige landskapsrom og bevegelseslinjer, ved vann, elv, i tillegg til ved innsnevringer og passasjer i terrenget. Mange ligger i såkalte tunneldaler og på høydedrag i elvedaler og knyttes direkte opp mot terreng optimalt for reinsdyrjakt (2009: 64, 94, 128-129). Også de tidligmesolittiske kystlokalitetene i Sør-Sverige og Norge henvender seg gjerne mot store lettfattelige landskapsrom som åpent hav eller mot bevegelseslinjer som fjorder. Westli (2009) påpeker også at mulighet for god utsikt kan ha vært en lokaliseringsfaktor for tidligmesolittiske lokaliteter, men mener at ønsket om ly kanskje veide noe tyngre (2009:58). Lokalisering på eid kombinerer flere slike lokaliseringsfaktorer, det gir både god utsikt, ly og alternative havner.

