

Ørjan Pettersen

Bruk av landskapsmodeller for å synliggjøre menneskelig aktivitet gjennom steinalderen i Trondheimsfjordregionen

Masteroppgave i Arkeologi

Veileder: Professor Hein Bjartmann Bjerck

Medveileder: Førsteamanuensis Ole Risbøl

November 2022

Ørjan Pettersen

Bruk av landskapsmodeller for å synliggjøre menneskelig aktivitet gjennom steinalderen i Trondheimsfjordregionen

Masteroppgave i Arkeologi
Veileder: Professor Hein Bjartmann Bjerck
Medveileder: Førsteamanuensis Ole Risbøl
November 2022

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Det humanistiske fakultet
Institutt for historiske og klassiske studier



Kunnskap for en bedre verden

Sammendrag

Målsetting med oppgaven var å fremstille landskapsmodeller for seks ulike perioder i Steinalderen, på bakgrunn av isobaser for området Trondheimsfjorden. Videre var hensikten å sette arkeologisk materiale fra to ulike databaser inn i modellene, hver for seg og samlet, for å forsøke å vise menneskelig aktivitet i området gjennom steinalderen. Visuell fremstilling ble en sentral del av dette. Det ble produsert seks ulike landskapsmodeller for perioden ved bruk av Geografisk Informasjonssystem (GIS). Disse modellene strekker seg fra perioden man først kan forvente å finne spor etter mennesker i fjorden, og frem til overgangen fra neolittisk tid og inn i bronsealderen. Oppgaven forsøker å gi et overblikk over funnmaterialet som faller til perioden steinalder.

Abstract

The aim of this Master thesis was to produce landscape models for six different time periods in the Stone Age, based on isobases for the Trondheimsfjorden area. Furthermore, the purpose/intention was to insert archaeological material from two different databases into the models, separately and together, to try to present human activity in the area throughout the Stone Age. Visual presentation was a key part of this. Six different landscape models were produced for the time period using a Geographic Information System (GIS). These models extend from the period when one might first expect to find traces of people in the Trondheimsfjorden area, and up to the transition from the Neolithic period into the Bronze Age. The thesis attempts to provide an overview of the archaeological material that falls within the Stone Age period.

Forord

Jeg vil takke min hovedveileder professor Hein Bjartmann Bjerck, og min biveileder førsteamanuensis Ole Risbøl, for mange gode innspill og tanker om mulige innfallsvinkler til denne masterstudien. Dere har alltid vært på tilbudssiden. En ekstra takk til Hein som ved å dele sine tanker rundt mulige tema til masteroppgaven introduserte meg for en verden med stort potensiale for lærdom, og for at han formidlet kontakt med David Neil Simpson, forsker ved Universitetsmuseet i Bergen. Simpson har bidratt med gode tips og hjelp i arbeidet med oppgaven.

Denne oppgaven hadde ikke vært mulig uten god støtte fra min far, Knut Pettersen, og min samboer, Tone Kibsgård Sanderød. Deres støtte og innspill gjennom dette arbeidet har bidratt til at jeg til syvende og sist har klart å se masteroppgavens formål tydligere. Takk.

Trondheim 15.11.2022

Ørjan Pettersen

Innhold

Figurer	x
Tabeller	x
Forkortelser	xi
1 Introduksjon	12
1.1 Oppgavens problemstilling og fokus.....	12
1.2 Oppgavens geografiske avgrensning	13
1.3 Oppgavens kronologiske avgrensning	14
1.4 Valg av periode for fremstilling av landskapsmodeller	15
1.5 Undersøkellesområdet topografi	16
1.6 GIS	16
1.7 Stordata.....	17
2 Innsamling og bearbeiding av data.....	19
2.1 Innsamling av data fra NTNU-Vitenskapsmuseet	19
2.2 Innsamling av data fra Askeladden	21
2.3 Bearbeiding av data.....	22
2.3.1 Bearbeiding av data hentet fra Askeladden	22
2.3.1.1 Kulturminner og enkeltminner	23
2.3.1.2 Lokalteter.....	25
2.3.2 Bearbeiding av data hentet fra gjenstandsbasen	25
3 Isobaser og landskapsmodeller	28
3.1 Videre arbeid med isobasene i GIS	29
4 Fra isobase til landskapsmodell.....	32
4.1 TIN.....	32
4.2 Test av landskapsmodellene	34
5 Kulturminner, gjenstandsfunn og lokaliteter sett sammen med landskapsmodellene	36
5.1 Askeladden med lokaliteter.....	37
5.2 Askeladden med kulturminner og enkeltminner.....	37
5.3 Gjenstandsbasen.....	37
6 Sammenknytting av de ulike databasene	38
6.1 Tesselering.....	38
7 Drøfting og diskusjon	42
7.1 Datainnsamling og databasene	42
7.2 GIS	42
7.3 Utfordringer ved bruk av stordata til visualisering i landskapsmodeller	43
7.4 Landskapsmodeller.....	43

8	Veien videre	44
9	Vedlegg	47

Figurer

Figur 1: Kommuner med direkte tilknytning til Trondheimsfjorden, Snåsa og Namsen og som utgjør den første faktoren for oppgavens geografiske avgrensning.....	13
Figur 2: Oversiktskart som viser området modellene er fremstilt for og undersøkelsesområdet innrammet	14
Figur 3: Kart som viser området fra Sunnmøre til Sør-Trøndelag (grunnlagskartet). Kartet viser likehevingslinjer/isobaser for 10300 BP og høydeverdiene til disse. Kartet er revidert av David Simpson fra Svendsen og Mangerud (1987, s. 115).	29
Figur 4: Kart som viser området det er fremstilt landskapsmodeller fra. Rødt og grønt område er mindre representative enn blått område for modellene.	30
Figur 5: Kart som viser det georefererte grunnlagskartet, isobaser tegnet inn i GIS etter grunnlagskartet, projeksjonslinjen, projeksjonslinjen forflyttet og utvidelsen av isobasene	31
Figur 6: Figur som viser korreksjonsmodellene vist ved fargekart. Fargekartet viser hvilke høydeverdier det er gitt ved interpoleringen.	33
Figur 7: Kart som viser punkter plassert langs isobasene.....	34
Figur 8: Figuren viser høydedifferansen mellom DTM av dagens landskap og de forskjellige landskapsmodellene	35
Figur 9: Figurer viser lokaliteter hentet fra Askeladden i dagens landskap. Tallene i bildet viser til antallet enkeltminner som er gitt en periode som faller under steinalderen.....	37
Figur 10: Figuren viser tesseleringen som ble konstruert med heksagoner. Landskapsmodellenes utstrekning ble satt som grunnlag for genereringen.	39
Figur 11: Tesselering av samlet data fra gjenstandsbasen og kulturminner/enkeltminner. Her er det ikke tatt hensyn til hvilken periode hvert gjenstandsfunn, kulturminne eller enkeltminne ble gitt under periodetildelingen	40
Figur 12: Tesselering av samlet data fra gjenstandsbasen og kulturminner/enkeltminner. Her er det tatt hensyn til hvilken periode hvert gjenstandsfunn, kulturminne eller enkeltminne ble gitt under periodetildelingen	41

Tabeller

Tabell 1: Tidsskjema med periodebetegnelser, ukalibrerte c14-år, kalenderår og varighet for de ulike periodene. Figuren er modifisert fra (Bjerck, 2008, s. 82)	15
Tabell 2: Tabellen viser til hvordan kulturminnene og enkeltminnene fordeler seg på kartpresisjon som er oppgitt av Askeladden	23
Tabell 3: Tabellen viser hvilke målemetoder som er brukt på kulturminnene og enkeltminnene som er med i analysene. Tabellen viser også den beste nøyaktigheten de ulike metodene kan ha. Tabellen er modifisert fra (Riksantikvaren, 2018, s. 54) slik at den bare viser til målemetoder brukt på kulturminner og enkeltminner i denne oppgaven	24
Tabell 4: Tabellen viser til andelen gjenstandsfunn innenfor hvert presisjonsnivå	25
Tabell 5: Tabell som viser til presisjonsnivå for gjenstandsfunn hos VM. Tabellen er rangert fra topp til bunn etter egen tolkning av presisjonsnivå. Grønn farge viser til de presisjonsnivåene som ble med i kartene mens rød farge ble fjernet. Tabellen er modifisert fra (Johansen, 2013, s. 13).....	27

Tabell 6: Tabell som viser høydeverdier for de ulike isobasene ved ulike tider. Disse er beregnet Hovedlinjen viser til høydeverdiene for isobasene i Figur 3. Høydeverdiene brukt til fremstilling av landskapsmodellene er også vist til.28

Forkortelser

ESA	Eldre steinalder
YSA	Yngre steinalder
STA	Steinalder
AskID	Askeladdens identifikasjonsnummer
VM	Norges teknisk-vitenskaplige universitet Vitenskapsmuseet
BP	Before Present (før nåtid)
T-nummer	Identifikasjonsnummer til data.
GIS	Geografisk informasjonssystem

1 Introduksjon

Landskapet rundt Trondheimsfjorden er et unikt landskap som over tid har gjennomgått store geologiske endringer. Fra rundt 12.000 før vår tid steg det globale havnivået med rundt 125 meter. Samtidig var landhevingen stor som følge av vekten på isen som smeltet. Området ligger ikke langt unna Bottenviken hvor man regner med at isen har vært på sitt tykkeste, og det har gjennomgått store geologiske forandringer gjennom steinalderen.

Denne oppgaven ser på om det er mulig å bruke data fra ulike databaser sammen med landskapsmodeller fra seks ulike perioder i steinalderen, for å vise menneskenes utnyttning av området. Oppgaven vil fremstille landskapsmodeller med ulike havnivå fra seks perioder:

- 10.000 BP
- 9000 BP
- 8000 BP
- 6000 BP
- 4000 BP
- 3500 BP

Disse periodene er tenkt som interessante å fremstille landskapsmodeller fra da de er sentrale med henblikk på topografiske endringer og periodisering i steinalderen.

Disse modellene vil strekke seg fra tiden man først kan forvente å finne spor etter mennesker i området, og frem til overgangen fra neolittisk tid og inn i bronsealderen. Sammenhengen mellom strandlinjer og bosetning har lang tradisjon i Norge, og Fennoskandia er et område hvor det er gjort mye studier på fortidige strandlinjer og havnivå. Rekonstruksjoner av tidligere landskap ved bruk av isobaser og GIS er kjent fra blant annet Leverington et al. (2002) og Peucker et al. (1978).

Oppgaven forsøker å sette kunnskap om arkeologiske funn inn i landskapsmodellene for å se hvilket bilde dette gir. Modellene er ikke tenkt som et verktøy til strandlinjedatering.

1.1 Oppgavens problemstilling og fokus

Oppgaven har en forholdsvis bred overordnet problemstilling:

Kan landskapsmodeller, basert på kunnskap om havnivå sammen med arkeologisk materiale fra steinalderen, si noe om menneskets utnyttning av Trondheimsfjordregionen i denne perioden?

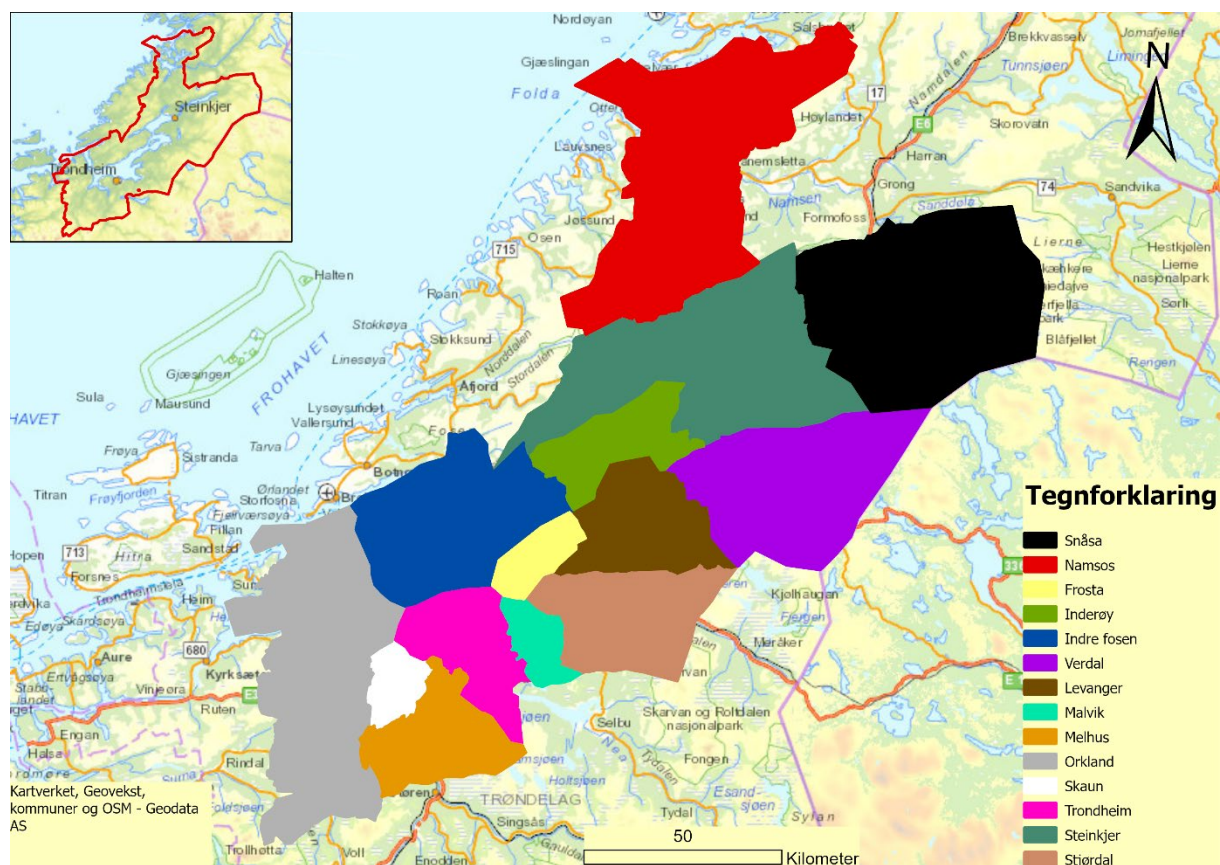
Med dette som overordnet problemstilling er det i studien forsøkt å finne en metode for å framstille landskapsmodeller med havnivå fra seks ulike perioder (3500BP, 4000BP, 6000BP, 8000BP, 9000BP, 10000BP). Metoden går ut på å bruke isobaser sammen med interpolering i GIS for å få frem ulike havnivå for periodene. I studien er det arkeologiske materialet hentet fra to ulike databaser, Askeladden og gjenstandsbasen hos NTNU Vitenskapsmuseet. På bakgrunn av dette er det sett nærmere på tre underproblemstillinger:

- Er det store forskjeller mellom bildene de to databasene gir av menneskelig aktivitet i Trondheimsfjordregionen i de valgte periodene?
- Er det mulig å bruke data fra begge databasene sammen i modellene, og hvilke utfordringer gir i så fall dette?
- Foreligger det tilstrekkelig mengde materiale fra steinalderen i undersøkelsesområdet til å vise en tendens i menneskelig aktivitet?

Opgavens mål er å i stor grad fremstille dataene sammen med landskapsmodellene slik de fremgår fra databasene. Det blir forsøkt, på en utforskende måte, å bruke verktøy som GIS til å vise ulike måter å presentere dataen på.

1.2 Oppgavens geografiske avgrensning

Opgavens geografiske avgrensning er satt sammen av to faktorer. Den ene faktoren er 14 kommuner i området som har hatt en direkte tilknytning til havet gjennom perioden fra 10.000 BP og frem til 3500 BP. Man vet at det var sammenhengende fjord over Namdalseid mellom Trondheimsfjorden og Namsfjorden, og videre at Snåsavatnet var en forlengelse av Trondheimsfjorden. Det er derfor naturlig å ta disse regionene med i analysene da det er interessant å se spor etter menneskelig aktivitet i sammenheng med tilknytningen til havet. De 14 kommunene med direkte tilknytning til dette området utgjør derfor den første faktoren (Figur 1).



Figur 1: Kommuner med direkte tilknytning til Trondheimsfjorden, Snåsa og Namsen. Disse utgjør den første faktoren for oppgavens geografiske avgrensning

Den andre faktoren er for hvilket område man har grunnlagsdata i form av isobaser til å fremstille landskapsmodeller. Denne vurderingen og implikasjonene rundt dette blir diskutert senere.

På bakgrunn av disse faktorene ble oppgavens geografiske avgrensning bestemt (Figur 2). Dette området vil videre i teksten bli referert til som undersøkelsesområdet. Undersøkelsesområdet er en sammensetning av landskapsmodellenes utstrekning og de aktuelle kommunene det er innsamlet data fra i de to databasene. Landskapsmodellene er av estetiske grunner laget over et større område enn undersøkelsesområdet.



Figur 2: Oversiktskart som viser området modellene er fremstilt for, og undersøkelsesområdet innrammet

1.3 Oppgavens kronologiske avgrensning

Oppgavens kronologiske rammeverk og tidsforståelse er hentet fra Bjerck (2008, s. 82). Rammeverket (Tabell 1) er en periodisering som knytter en arkeologisk tidsforståelse opp mot ukalibrerte c14-år/før nåtid (BP). Den arkeologiske tidsaksen er bygd på kronologiske bestemmelser av artefakter og stilarter, og knytter denne kronologien opp mot konvensjonell tidsforståelse, i dette tilfelle før kristus/etter kristus (BC/AD i Tabell 1). BP er en tidsskala som refererer til den relative plasseringen av en gitt hendelse på en tidslinje sett opp mot år 1950. Utfordringen med å knytte BP opp mot BC/AD dreier seg i hovedsak om at BP ikke refererer til et bestemt årstall i den forstand som BC/AD gjør. Dette henger sammen med kalibrering av BP om til kalibrerte før nåtid-år. Kalibreringen mellom disse to skjer per i dag primært ved bruk av kalibreringskurver basert på treringsdatering (dendrokronologi), se Aitken (1990, s. 56) for nærmere beskrivelse. Resultatet av kalibreringene er ofte oppgitt på en måte som treffer flere steder på den tradisjonelle tidsskalaen som følge av blant annet regionale forskjeller i karboninnhold i organisk materiale.

For denne oppgaven er det gunstig å tenke på tid som kronosoner (sekvenser av tid). Direkte overføring mellom BP alder og BC/AD er alltid oppgitt med varierende grad av

usikkerhet, og varigheten på BP kan ikke direkte overføres til BC/AD. Tabell 1 har knyttet opp en forståelse av BP mot BC/AD i form av kronosoner. I denne forståelsen kan et skjema som dette brukes til å knytte BP opp til periodebetegnelser. For denne oppgaven knyttes forståelsen av tid for de ulike landskapsmodellene opp mot tabell 1 på følgende måte:

- 10.000 BP – TM1 - Tidligmesolittisk tid/ Eldre steinalder (ESA)
- 9000 BP – TM3 - Overgang mellom tidlig mesolittisk tid til mellommesolittisk tid/Eldre steinalder
- 8000 BP – MM2 – Mellommesolittisk tid/Eldre steinalder
- 6000 BP – SM4 - Senmesolittisk tid/Eldre steinalder
- 4000 BP – MMb - Mellomneolittisk tid/Yngre steinalder (YSA)
- 3500 BP – SN – Senneolittisk tid/ Yngre steinalder

Periodebetegnelser		Alder cal. BC/AD			Varighet	¹⁴ C-år BP			Varighet		
Eldre steinalder	Tidligmesolittisk tid	TM1	9500	9000	500	1500	10020	9590	430	1120	
		TM2	9000	8500	500		9590	9270	320		
		TM3	8500	8000	500		9270	8900	370		
	Mellommesolittisk tid	MM1	8000	7500	500	1500	8900	8400	500	1210	
		MM2	7500	7000	500		8400	7970	430		
		MM3	7000	6500	500		7970	7690	280		
	Senmesolittisk tid	Eldre steinalder	SM1	6500	6000	500	2500	7690	7110	580	2460
			SM2	6000	5500	500		7110	6560	550	
			SM3	5500	5000	500		6560	6090	470	
			SM4	5000	4500	500		6090	5680	410	
			SM5	4500	4000	500		5680	5230	450	
	Yngre steinalder	Tidligneolittisk tid	TN	4000	3300	700	2200	5230	4700	530	1730
			MNa	3300	2600	700		4700	4100	600	
		Mellomneolittisk tid	MNb	2600	2300	300		4100	3800	300	
			Senneolittisk tid	SN	2300	1800		500	3800	3500	

Tabell 1: Tidsskjema med periodebetegnelser, ukalibrerte c14-år, kalenderår og varighet for de ulike periodene. Figuren er modifisert fra Bjerck (2008, s. 82).

Dette er oppgavens kronologiske rammeverk og tidsforståelse. Det vurderes som lite hensiktsmessig å forsøke å gi hver landskapsmodell en kalibrert BP da dette blant annet alltid er gitt med en grad av usikkerhet. Oppgaven etterstreber ikke å datere noe til et spesifikt årstall eller en periode. Grunnlagsdataene landskapsmodellene er laget av er oppgitt i BP. Disse arkeologiske periodebetegnelser må kunne ses på som anvendbare for undersøkelsesområdet da de bygger på teknokompleks (kulturer som anvender en spesiell teknologi) man finner spor av i området. For en beskrivelse av teknokomplekser se Bjerck (2007, s. 74). Da havnivået innenfor hver av disse kronosonene har vært varierende må landskapsmodellene ses på som en representasjon av et havnivå for de ulike periodene. For denne oppgaven er det i hovedsak gjort analyser med periodebetegnelser YSA, STA og ESA. Tanken er at kronosonene i tabellen kan kobles sammen med landskapsmodellene for å gi analysene en tidsmessig faktor.

1.4 Valg av periode for fremstilling av landskapsmodeller

Siden undersøkelsesområdet strekker seg over et stort landområde og tidsintervallet er langt er det viktig ta stilling til hvilke tidsperioder det er interessant å fremstille landskapsmodeller for. Tanken er at 10.000 BP skal vise til en periode der man først kan forvente å finne spor etter menneskelig aktivitet innenfor undersøkelsesområdet. 9000 BP viser til en periode der Fosenhalvøya går fra å være en øy til å bli landfast over Høylandet, og Namsfjorden slutter å være en del sammenknyttet med Trondheimsfjorden. Videre viser denne perioden til overgangen mellom tidligmesolittisk

tid og mellommesolittisk tid. 8000 BP viser til mellommesolittisk tid. 6000 BP viser til senmesolittisk tid. 4000 BP viser til mellomneolittisk tid. 3500 BP viser til overgangen fra senneolittisk tid til bronsealderen. På den måten har man fått en relativt jevn fordeling mellom periodene, og man får med interessante moment som periodeinndeling og noen viktige geologiske hendelser.

1.5 Undersøkellesområdet topografi

Oppgavens geografiske avgrensning er beskrevet i punkt 1.2 (Undersøkellesområdet). Området omfatter blant annet noen av landets beste jordbruksområder og er svært interessant, både ut fra variert topografi og rik mengde spor av menneskelig aktivitet gjennom steinalderen. Marin grense (det høyeste punktet for havet etter siste istid) i området ligger svært høyt, enkelte områder opp mot 200 meter. Dette innebærer at det er avsatt havleire etter bresmeltingen i betydelig omfang innenfor området. Avsetningene ses gjerne som leirbakker og store strekninger med jordbruksarealer. Dette har bidratt til gode betingelser for dyrking av mark, som igjen øker sjansen for at løsfunn blir oppdaget. Menneskelig aktivitet kan spores tilbake til rundt 10.000 BP. På denne tiden var undersøkellesområdet åpent i to ender, både ved Agdenes og nordover over Namdalseid. Det vi i dag kaller Fosenhalvøya var dermed en frittliggende øy. Faktisk Norges nest største øy. Samtidig krøp isbrekanten oppover, og smeltevannet trakk ned i elver og vassdrag. Landet som tidligere var tynget av ismassene begynte etter hvert å heve seg, men enda lå havnivået høyt. Gjennom steinalderen hevet så landet seg og strandlinjen sank. Gjennom funn og kulturminner er det mulig å danne seg et bilde av menneskelig aktivitet og bosetningsmønster i området. Strandlinjer, senere kalt isobaseliner blir dermed sentrale når det gjelder å vise til menneskeligaktivitet. For undersøkellesområdet inntreffer ikke tapestransgresjon, noe som bedrer muligheten til å gi et representativt funnbilde.

1.6 GIS

Geografisk informasjonssystem (GIS) er et mye brukt verktøy i arkeologien. Arkeologien var tidlig ute med å ta i bruk verktøyet til blant annet å analysere, visualisere og arkivere geografiske data. GIS gjør det mulig å fremstille det arkeologiske materialet i en romlig form for hver tidsperiode. For denne oppgaven er programmet Arcgis pro brukt til fremstilling av landskapsmodellene, kartene og som verktøy for å bearbeide data på ulike måter. Mye av kritikken rundt bruk av GIS i arkeologien har blant annet dreid seg om at det ikke alltid er like klart hva de ulike funksjonene i programmet gjør med dataen som blir bearbeidet. Arkeologer som bruker slik programvare, har ofte lite innsikt i hvordan de underliggende algoritmene og kodene påvirker det endelige resultatet. Dette fenomenet blir ofte omtalt som svarte bokser (black boxes på engelsk) (Gillings et al., 2020, s. 24). Dette bidrar til at det blir vanskelig å gjenskape analyser gjort i GIS, noe som bidrar til at kunnskapen som kommer ut kan bli sådd tvil om. Som resultat av dette begynner stadig flere arkeologer å ta i bruk såkalte *Scripted workflows* (Gillings et al., 2020; McCoy, 2017). Dette er en dokumentasjonsform som gjør det mulig å åpne slike "svarte bokser" mer opp slik at deres underliggende koder blir synlig. Dette kan gjøres blant annet ved å lage tekstfiler med "kodespråk" som forklarer hva programmeringsverktøyet gjør. Dette gjøres ikke i denne oppgaven noe som bidrar til at det er svarte bokser hvor prosessene som GIS gjør ikke blir presentert i sin helhet. Man kan derfor si at det å reproducere landskapsmodellene nøyaktig slik de fremstår i oppgaven er vanskelig. Videre vil det bidra til at det er vanskelig å si med sikkerhet at hver landskapsmodell som blir fremstilt med data fra databasene er blitt til slik verktøyene i GIS sier de skal. Det er i dette

tilfellet ikke noe *Scripted workflows*, men det vil bli forsøkt å forklare prosessene som ligger bak fremstillingen av landskapsmodellene og bearbeidingen av data. Dette gjøres i form av tekst og bilder, og det må derfor ses på som at data produsert her er fremstilt med flere svarte bokser. Alle operasjoner gjort i GIS er gjort med programvaren Arcgis pro i versjonen 2.9.2.

1.7 Stordata

I forbindelse med denne oppgaven ble det hentet ut store datasett fra to databaser. Disse datasettene inneholder data som representerer gjenstandsfunn, kulturminner, lokaliteter og mer. Disse dataene kan tillegges mening og betydning som bidrar til kunnskap.

De to aktørene VM og Riksantikvaren har det ledende ansvaret for formidling og forvaltning av de arkeologiske dataene for området, og det må derfor være naturlig å tenke at deres data kan ses på som primærdata innen arkeologien, også når det kommer til elektronisk lagret data i databaser. Arkeologisk data er ofte åpen for subjektiv tolkning av tilsynelatende standardiserte begreper som kan bety forskjellige ting for forskjellige personer (Gillings et al., 2020, s. 430).

Stordata (fra engelsk *big data*), er et begrep som er populært brukt innenfor arkeologien i dag. Det er en pågående debatt om hva som kan klassifiseres som stordata. McCoy (2017, s. 74) definerer blant annet geografisk stedfestet stordata (Geospatial Big Data) som datasett med informasjon om geografisk plassering som går ut over det et menneske eller tilgjengelig maskinvare/programvare klarer å prosessere. Videre peker andre på at det som er grensen for hva som kan klassifiseres som stordata må ses i lys av hvilket fagfelt det er snakk om (Austin & Mitcham, 2007, s. 12). Det er ikke nødvendigvis slik at arkeologien har samme premisser for å behandle store datasett som for eksempel dataingeniører. Datasettene er ofte ulike i karakter. Der en dataingeniør kanskje vil ha store datasett med tall vil et arkeologisk datasett bestå av en blanding av tekst og tall. Definisjonen av stordata bør derfor være relativ og ikke absolutt (Gattiglia, 2015, s. 114). Chris Green foreslår (Gillings et al., 2020, s. 432) å skille mellom vitenskapelige stordata (scientific big data) som er store datasett primært oppbygd av tall, og menneskelig stordata (human big data) som ikke er like stort i omfang, men inneholder en kompleksitet i form av tekst og nummer som gjør den vanskelig å ta i bruk. Videre gir Green to komplementære definisjoner på hva han legger i menneskelig stordata. Den ene omhandler å søke, kryssreferere og innlemme flere store datasett. Den andre definisjonen viser til analyser gjort på en utforskende måte, der man etter dataprosesseringen konstruerer hypoteser og modeller. I denne forståelsen bruker man ikke relevant data for å teste forutsatte problemstillinger, men søker ny forståelse født ut av dataene. Oppgaven bruker begrepet stordata med bakgrunn i sistnevnte forståelse.

Produksjon og tilfang av arkeologisk data har vært økende fra midten av 1900-tallet, dette som følge av nasjonal lovgivning om kulturarv. De siste tjue årene har dette vært spesielt fremtredende med stadig flere og større utgravingsprosjekter der data registreres i elektronisk form. Dette har blant annet skapt bekymring om informasjonsoverbelastning i arkeologien (Hugget, 2012, s. 539). Utfordringer med å forvalte det arkeologiske materialet har blant annet ført til at man ved VM har tatt til orde for avhending i samlingene for å klare å ha en bærekraftig bevaring (NTNU Vitenskapsmuseet, 2018, s. 28). Større press på lagringskapasitet vil med all sannsynlighet bidra til at vi i fremtiden må ha tillit til elektronisk lagret data om gjenstander som ikke lenger

er å finne i museenes arkiv. Dette er ikke et nytt problem, men det økende presset på lagringskapasitet gjør dette til en stor økonomisk belastning ettersom stadig flere funn blir tatt inn. Strukturerte databaser som omhandler gjenstandsfunn og kulturminner er derfor helt nødvendig for å få pålitelig informasjon ut av databasene. Videre er det også viktig med standardiserte begreper som kan forstås av arkeologer, og som i minst mulig grad kan mistolkes.

Data man finner i databasene er blitt til over lange perioder; med ulik praksis, forskjellige teoretiske forankringer, ulike forskningsinteresser, ulike grader av krav og midler til å dokumentasjon, samfunnsverdier som forandrer seg og så videre. Interessante og omfattende spørsmål tilknyttet et kulturminne eller en gjenstand blir ofte redusert til proveniensopplysninger i tabeller. Bakgrunnen for opplysningene blir dermed ikke gjort rede for. På tross av dette vil slike data ha en verdi i seg selv, og det er ved å bruke slik data kanskje mulig å vise til interessante teorier ved å se på store linjer og bruke dataen som den er gitt.

2 Innsamling og bearbeiding av data

Dataene som er brukt i denne oppgaven er hentet fra riksantikvarens database Askeladden og Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet vitenskapsmuseets (VM) database Gjenstandsbasen. Med data i denne forbindelse menes det kulturminner, gjenstandsfunn, bergkunst, lokaliteter, enkeltminner med mer. Det er viktig å påpeke at denne studien ikke gir en komplett oversikt over alle spor av menneskelig aktivitet i undersøkelsesområdet, og som man kan finne fra perioden. Det er en oppgave som ville vært tilnærmet umulig da det ville krevd en svært omfattende gjennomgang av alle databaser, rapporter og tekster der temaet blir berørt. Ved en slik gjennomgang ville man også med stor sannsynlighet oversett informasjon. Videre ville dette krevd at man analyserte gjenstandsmaterialet og tekster for å bestemme relevans for oppgaven. Dette ligger utenfor denne studien.

Riksantikvaren og VM er to aktører som for undersøkelsesområdet har det overordnede ansvaret for forvaltning og formidling av kulturminner. Det er derfor naturlig å oppsøke disse når man skal samle inn data. Denne oppgaven henter data fra to kilder og det vil bli skilt mellom disse. Når det kommer til gjenstandsmaterialet, altså funn gjort fra perioden steinalderen, så er dette hentet fra databasen ved VM. Når det er snakk om kulturminner, lokaliteter og enkeltminner så er disse hentet fra riksantikvarens database Askeladden. Begrunnelsen for å hente ut data fra to forskjellige databaser er å få et så helhetlig bilde over aktivitetsomfanget gjennom perioden som mulig.

2.1 Innsamling av data fra NTNU-Vitenskapsmuseet

Den arkeologiske samlingen hos VM inneholder rundt 1,8 millioner objekter. Samlingen omfatter menneskeskapte objekter fra steinalder til nyere tid, og er bygd opp gjennom systematisk innsamling av arkeologisk materiale fra Møre og Romsdal, Nordland og Trøndelag siden midten av 1800-tallet. Store deler av materialet fra samlingene er digitalisert. Databasene er en primærkilde til å finne informasjon om funn og funnsteder i museumsdistriktet (Johansen, 2021, s. 2). Det digitaliserte materialet kan i hovedsak finnes i fire databaser; gjenstandsbasen, Collections online, topografisk arkiv og aksesjonsbasen.

Aksesjonsbasen inneholder blant annet overordnede opplysninger om funnene som de får når de først ankommer museet. Gjenstandene er her ikke ferdig katalogisert og har dermed ikke fått alle sine opplysninger. Dette gjør det vanskelig å få oversikt over materialet med søkeord. Videre krever det at hvis man skal bruke denne dataen selv så må man gå inn i hver enkelt gjenstand og katalogisere den. Dette er noe som vil kreve mye tid og arbeid for denne typen oppgave, og det er ikke en del av oppgavens formål. Aksesjonsbasen har et etterslep på rundt 1500 funn pr 17.02.2021, dette gjelder i hovedsak materiale som er kommet inn etter 1992 (Johansen, 2021, s. 2). Det ble gjort noen søk i basen med søkeord steinalder, mesolitikum og neolitikum, disse søkene viste ikke noe stort antall gjenstander. Det eksakte antallet på hvor stor andel av de 1500 funnene som er fra steinalderen og innenfor mitt undersøkelsesområde, er usikkert, men det er neppe snakk om et stort antall.

Gjenstandsbasen inneholder data om gjenstander etter at den endelige katalogiseringen av gjenstanden er gjort. Videre er databasen relativt enkel å bruke og man kan hente ut mange opplysninger om funnene i filformat som gjør det lett å arbeide med dem i GIS. For å hente ut data fra gjenstandsbasen er det viktig å ha en ide om hvilken informasjon man vil hente ut. I gjenstandsbasen kan man hente ut godt over 100 forskjellige opplysninger(kolonner). Disse kolonnene er en simplifisert beskrivelse av gjenstanden. Man kan dermed se på de som en proveniensopplysning i den forstand at de er en slags tolkning/konstruksjon som kan knyttes til personen som har lagt inn informasjon i kolonnene. Det kan være en nøye dokumentert utgraving som har gitt grunnlaget for funnet, men opplysningene om denne blir omgjort til å fylle en kolonne i en database. Disse kolonnene er gunstig for GIS operasjoner da de lett kan tas i bruk, men en dypere analyse av enkeltfunn ville krevd at man gjorde grundigere undersøkelser av rapporter og lignende.

For denne oppgaven er det hentet data fra gjenstandsbasen, og det ble hentet ut mer informasjon enn det som ble brukt til fremstillingene. Begrunnelsen for det er at det ble sett som gunstig å ha mest mulig informasjon hvis dataene skulle brukes til å diskutere et spesifikt funn, eller å gi en beskrivelse av hvilke funn som er vanlig for et gitt område. I alt ble det hentet ut 25 kolonner i første eksport av funnlistene. Ikke alle disse er inkludert i vedlegg av plassbesparende grunner (Vedlegg 8). Noen av disse kolonnene inneholder informasjon blant annet om funnets materiale, kartpresisjon, funnkategori, periode og gjenstandstype.

Det å finne den beste fremgangsmåten, som gir en så god oversikt over gjenstandsmaterialet i undersøkelsesområdet som mulig, var en prosess med prøving og feiling. Innledningsvis ble det forsøkt å søke på gjenstandskategorier og perioder. Det ble da forsøkt å søke gjennom topografisk arkiv og gjenstandsbasen etter informasjon. Dette viste seg å være en stor oppgave. Det ble søkt gjennom hver kommune med en søkeliste som delvis var sammensatt på egenhånd og delvis på bakgrunn av kilder. Etter at store deler av materialet var gjennomgått, ble det oppdaget at det, å kun søke på periode og kommune oftest gir en bedre oversikt over funn fra perioden, i tillegg til at det gikk raskere. Dette er erfaringer man får når man arbeider med databaser.

Fra gjenstandsbasen ble det hentet ut data om gjenstandsfunn for alle kommunene som inngikk i undersøkelsesområdet. Navnene på søkeordene for periodene er forhåndsdefinerte verdier i gjenstandsbasen slik at de katalogiserte gjenstandene kun kan gis disse betegnelse (Johansen, 2021, s. 13). Noen av disse betegnelse er blant annet: steinalder, yngre steinalder, eldre steinalder, tidligneolitikum, mellomneolitikum, senneolitikum, tidligmesolitikum, mellommesolitikum, senmesolitikum. Videre kan disse periodiseringene gå inn i andre perioder som for eksempel: Senneolitikum/eldre bronsealder, senneolitikum/bronsealder/eldre jernalder, yngre steinalder/bronsealder osv. På tross av at betegnelse kan strekke seg over i andre perioder, og at betegnelse kan være satt sammen, som ved for eksempel tidligmesolitikum, så er det nok å søke på tre betegnelse for å få oversikt over de gjenstandene som er innenfor perioden steinalder. De tre søkeordene som ble brukt var: steinalder, mesolitikum og neolitikum. Disse viste seg å fange opp de andre betegnelse uavhengig om de inngikk som en del av navnet som ved for eksempel tidligneolitikum, eller om de gikk over flere perioder som ved for eksempel senneolitikum/bronsealder.

I alt ble det hentet ut 2072 T-nummer fra gjenstandsbasen fra de ulike kommunene og periodene. T-nummer er et identifikasjonsnummer gitt en eller flere gjenstander, dette

gjelder i hovedsak for avslag og flekker. Det er i denne oppgaven brukt T-nummer synonymt med gjenstand og ikke skilt mellom antallet registrert under hvert enkelt T-nummer. Videre ble dette antallet sjekket mot antallet som man kunne få oversikt over i VMs samlinger på nett, kalt Collections online (NTNU Vitenskapsmuseet, u.å.) ved samme søkekriterier. Collections online er en digitalisering av gjenstandsdata-basen tilgjengelig for alle på nett, og skal gjenspeile funn i gjenstandsdata-basen. I Collections online ble det funnet 1946 registrerte T-nummer ved de samme søkekriteriene. Hvorfor antallet ikke var det samme som i gjenstandsdata-basen er uklart. Kanskje kan det være at dette var gjenstander som ikke hadde koordinater oppgitt, og dermed ikke er publisert i Collections online. En annen forklaring kan være at Collections online ikke blir oppdatert i nåtid, og at det dermed er et etterslep. Uansett så ga dette søket i Collections online en god indikator på at søkene hadde fanget opp mye av materialet som omhandler steinalderen for undersøkelsesområdet.

2.2 Innsamling av data fra Askeladden

Askeladden er Riksantikvarens offisielle database over fredede kulturminner og kulturmiljøer i Norge. Denne data-basen skal inneholde all informasjon om kjente, fredede kulturminner i Norge og på Svalbard (Riksantikvaren, 2018, s. 6). Data-basen er tilgjengelig for registrerte brukere, og tilgang gis blant annet til studenter, konsulenter og kulturminneforvaltningen. Data-basen gjør det mulig å hente ut data i filformat som egner seg godt til GIS-operasjoner, og store datasett kan hentes ut med kolonner med proveniensopplysninger om kulturminner, på en lignende måte som for VMs data-baser.

I askeladden opereres det med tre (fire) nivåer av kulturminneinformasjon; enkeltminne (kulturminne), lokalitet (kulturminne) og kulturmiljø.

Askeladden kaller et kulturminne som inngår i en større helhet for et enkeltminne. Et enkeltminne kan ikke registreres som et enkeltliggende objekt, og må enten inngå som en del av en lokalitet eller som et kulturminne.

En lokalitet er et avgrenset område som har ett eller flere enkeltminner. Lokaliteten er vanligvis avgrenset av en fysisk barriere, eller ved den totale utstrekningen av enkeltminnene som inngår i den. En lokalitet inneholder i hovedsak informasjon som omfatter alle enkeltminnene i lokaliteten, og en beskrivelse av hvorfor de utgjør en helhet. Datering eller aldersbestemmelse i form av periodisering, og fastsetting av vernestatus skjer bare på enkeltminnenivå. En lokalitet har alltid flere enkeltminner og må ha minst ett automatisk fredet enkeltminne for å få status som fredet (Riksantikvaren, 2019, s. 2).

Hvis et kulturminne i askeladden ligger alene, og ikke inngår som en del av en helhet, så vil det få betegnelsen kulturminne. Et kulturminne blir en blanding av en lokalitet og et enkeltminne. Kulturminne vil ha både lokalitets- og enkeltminnekategori og lokalitets- og enkeltminneart. Det vil også ha vernestatus og datering, vernestatus kan dog være uavklart.

Når det kommer til selve innsamlingen av data fra Askeladden, var det en prosess hvor man måtte prøve seg frem for å få et ønsket resultat. Søkekriteriene (de kriteriene man bruker for å finne data når man søker i askeladden) som ble brukt var periode og fylke. I første omgang ble det tatt ut data med søk på hele Trøndelag fylke. Videre er det for dateringskriteriet/periodebestemmelse forhåndsbestemte verdier for hvilke perioder man kan søke på. I dette tilfellet ble det hentet ut data med søkekriterier steinalder, eldre

steinalder, yngre steinalder, senneolitikum, steinalder-bronsealder, senneolitikum-bronsealder. Dette ble vurdert som de dateringskriteriene/periodebetegnelsene som inngår i perioden steinalder for søk i Askeladden.

I Askeladden skiller de på søk på et enkeltminne- og lokalitetsnivå. Det faktum at en lokalitet alltid er satt sammen av ett eller flere enkeltminner gjør at hvis man søker på enkeltminnenivå så vil man finne de enkeltminnene som inngår i lokaliteten, og dermed også få oversikt over lokaliteten. Det er kun enkeltminner og kulturminner som har egen informasjon om aldersbestemmelse, hvilket en lokalitet ikke har i seg selv. I denne oppgaven ble det hentet ut data fra Askeladden ved å avgrense søket til enkeltminnenivå. Det ble imidlertid også hentet ut data på lokalitetsnivå.

Søk på enkeltminnenivå gir en oversikt over kulturminnene (som ligger alene og ikke inngår i en helhet), lokaliteter og enkeltminner som faller inn under søkekriteriene nevnt tidligere.

2.3 Bearbeiding av data

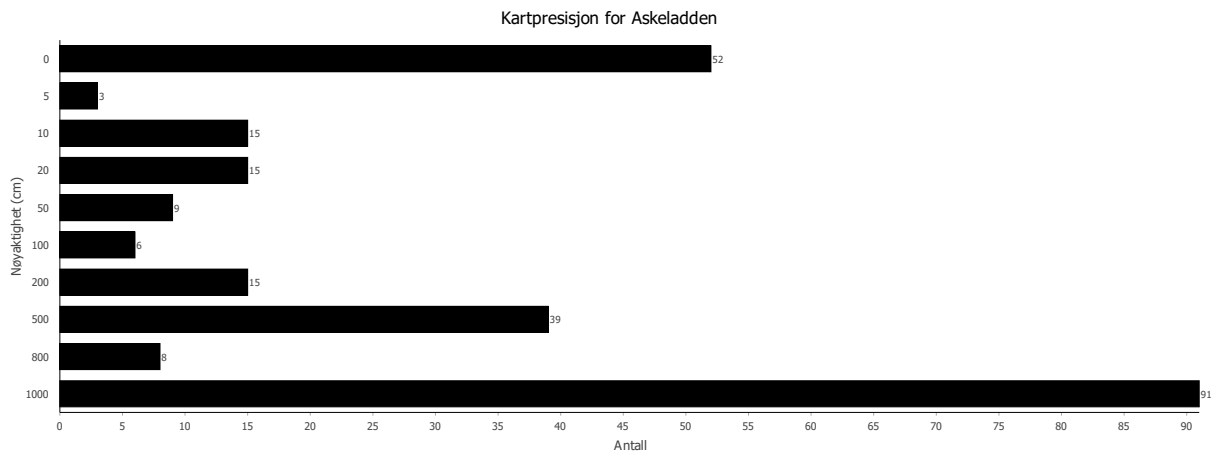
Innsamlingen av data fra de to databasene, resulterte i to ulike skjema med data i et Excel-format (csv). Skjemaet fra gjenstandsbasen hadde 2072 unike t-nummer, mens skjemaet fra Askeladden hadde 1655 unike AskID (Askeladden sitt identifikasjonsnummer av et kulturminne, enkeltminne eller lokalitet), fordelt på de ulike Askeladdennivåene: Kulturminner, lokaliteter og enkeltminner.

Videre ble dataene tatt inn i GIS for videre bearbeiding. Her ble all data konvertert til samme koordinatsystem, UTM 33. Dataene ble videre klippet til undersøkelsesområdet slik at all data som lå utenfor undersøkelsesområdet ble fjernet. Etter denne operasjonen gjensto det henholdsvis 308 kulturminner/enkeltminner, 1548 gjenstandsfunn og 45 lokaliteter. Etter dette ble skjemaene tatt ut fra GIS og videre bearbeidet i Excel.

Data fra de forskjellige databasene kan omhandle samme arkeologisk materiale flere ganger. I Askeladdens tilfelle kan dette også gjelde innenfor skjemaet, da et enkeltminne i prinsippet inngår i lokalitetene. Videre bearbeiding av dataene ble gjort på forskjellige måter for de forskjellige data til bruk sammen med landskapsmodellene.

2.3.1 Bearbeiding av data hentet fra Askeladden

Dataene fra Askeladden ble videre delt inn i to skjema. Et skjema med data om kulturminner og enkeltminner, og et skjema med data om lokaliteter. Skjemaene ble først lastet opp i GIS. Data som ikke var mulig å stedfeste, ved at det ikke var oppgitt koordinater, ble fjernet. De tilfellene det var mulig å hente denne informasjonen fra et annet nivå (lokalitetsnivå eller enkeltminnenivå), ble inkludert. Videre ble kulturminner/enkeltminner hvor det var oppgitt en mindre nøyaktig plassering enn 1000 cm, fjernet (lokaliteter opererer etter min forståelse ikke med nøyaktighet i en slik form). Hvordan disse kulturminnene/enkeltminnene fordeler seg med henblikk på nøyaktighet for plassering kan ses i Tabell 2. Tabell 3 viser hvilken målemetode som er brukt for å gi kulturminnene og enkeltminnene en nøyaktighetsplassering.



Tabell 2: Tabellen viser til hvordan kulturminnene og enkeltminnene fordeler seg på kartpresisjon som er oppgitt av Askeladden

2.3.1.1 Kulturminner og enkeltminner

For kulturminner og enkeltminner, hentet fra Askeladden, ble det laget to nye betegnelser med proveniensopplysninger. Den ene for periode og den andre for art. Disse fremstår i Vedlegg 9.1 som Periode_sammenslått og Art_sammenslått. Begrepet *art* viser til en "underkategori" av hvilken "kategori" et kulturminne eller enkeltminne er registrert under (Riksantikvaren, 2019, s. 3).

Sammenslåingen av data til nye beskrivelser skjer her for enkeltminner og kulturminner på enkeltminnenivå og ikke lokalitetsnivå. Den overordnede kategorien som bestemmer hvilken *art* et kulturminne eller enkeltminne kan ha på enkeltminnenivå er ved data brukt i denne oppgaven arkeologisk minne, bergkunst og kulturminne under vann. Det fremstår ikke helt klart hvilke kategorier som kan inngå som *art*, og hva Askeladden legger i sin beskrivelse av de ulike underkategoriene *art*. Betydningen av *art* ble derfor tolket slik at det viser til et kulturminnes eller enkeltminnes antatte funksjon. På bakgrunn av enkeltminnekategoriens *art* (fremstår som Art_enk i Vedlegg 9.1) ble det laget en ny artskategori (Art_sammenslått i Vedlegg 9.1). Den sammenslåtte artskategorien og beskrivelse av disse er som følger:

- Aktivitetsområde: Område som viser til menneskelig aktivitet i løpet av steinalderen som ikke kan knyttes til de andre kategoriene
- Bergkunst: Bergkunst, helleristninger og skålgropfelt
- Bosetningsspor: Spor etter en lokalitet/boplass, et sted som viser til at mennesker har oppholdt seg her over en lengre periode enn i et aktivitetsområde.
- Gravminne: Sted hvor det er funnet spor etter gravlegging
- Løsfunn: Løse kulturminner funnet uten kontekst, mest sannsynlig funnet av personer som ikke er arkeologer.

Disse artskategoriene ble konstruert da *art* i Askeladden ikke er gjensidig utelukkende bestemmelser/kategorier, og det ble vurdert som lite hensiktsmessig å fremstille dem slik de fremstår. Eksempelvis ble art-bestemmelser i askeladden som grav, gravhaug og gravrøys slått sammen til gravminne.

For å gi hvert kulturminne/enkeltminne en periode ble opplysningene om datering fra Askeladden brukt for å dele kulturminnene inn i tre perioder (YSA, STA, ESA). For eksempel ble datering for senneolitikum/bronsealder eller steinalder/bronsealder gitt perioden yngre steinalder. Videre ble kulturminner som ikke kunne plasseres under ESA eller YSA tildelt perioden STA. Hvert kulturminne/enkeltminne fikk en periode som kunne brukes til de videre analysene.

Målemetode	Beskrivelse	Beste nøyaktighet i cm	Antall kulturminner
0			38
10	Målt i terrenget, uspesifisert metode/måleinstrument	2,5	9
18	Tatt fra plan eller godkjent tiltak	1000	4
45	Geometri overført fra ortofoto ved hjelp av manuell registrering på skjerm	100	1
47		500	1
51	Geometri overført fra kart ved hjelp av manuell registrering på et digitaliseringsbord. Kartmedium er blyantoriginal	5	2
55	Geometri overført fra kart ved hjelp av manuell registrering på et digitaliseringsbord. Kartmedium er papirkopi	100	14
56	Geometri overført fra kart ved hjelp av manuell registrering på skjerm, medium skannet kart (raster), samkopi	200	13
63	Genererte data: Sirkelgeometri, korridor eller annen geometri generert ut fra f.eks et punkt eller en linje (f.eks midtlinje veg)	20	62
82	Digitalisert ut fra frihåndstegning (direkte på skjerm). Frihåndstegning er basert på svært grovt grunnlag eller ikke noe grunnlag	10	36
91	Innmålt med satellittbaserte systemer for navigasjon og posisjonering med global dekning (f.eks GPS, GLONASS, GALILEO): Kodemåling, relative målinger	5	5
92	Innmålt med satellittbaserte systemer for navigasjon og posisjonering med global dekning (f.eks GPS, GLONASS, GALILEO): Kodemåling, enkle målinger.	10	9
96	Innmålt med satellittbaserte systemer for navigasjon og posisjonering med global dekning (f.eks GPS, GLONASS, GALILEO): Fasemåling RTK (realtids kinematisk måling)	200	36
99	Målemetode er ukjent	0	33

Tabell 3: Tabellen viser hvilke målemetoder som er brukt på kulturminnene og enkeltminnene som er med i analysene. Tabellen viser også den beste nøyaktigheten de ulike metodene kan ha. Tabellen er modifisert fra Riksantikvaren (2018, s. 53) slik at den bare viser til målemetoder brukt på kulturminner og enkeltminner i denne oppgaven

2.3.1.2 Lokalteter

For lokaliteter hentet fra Askeladden ble det laget en ny betegnelse med proveniensopplysning tilknyttet periode. Art, slik de er brukt i analysene, er hentet direkte fra Askeladdens bestemmelse av *art* på lokalitetsnivå, og fremstår som Art_lok i Vedlegg 9.2. Det er også her uklart hva som ligger bak artsbegrepet. De er her tolket til å vise til en funksjon lokaliteten har hatt, på følgende måte:

- Bosetning-aktivitetsområde: Område som viser til menneskelig aktivitet. Dette kan være boplasser, tufter, stolpehull, løsfunn og så videre
- Gravfelt: Sted hvor det er funnet spor etter gravlegging
- Gravminne: Sted hvor det er funnet spor etter gravlegging
- Bergkunst: Bergkunst, helleristning og skålgropfelt.

Hvilken periode de ulike lokalitetene tilhører, ble bestemt på bakgrunn av deres datering på enkeltminnenivå. En lokalitet i askeladden har ikke noen datering i seg selv, dette gis bare for enkeltminner og kulturminner på enkeltminnenivå. Hver lokalitet ble gitt en periode basert på høyeste antall enkeltminners datering innenfor en lokalitet. Dette vil si at for hver lokalitet ble hvert enkeltminne gitt en periode (YSA, ESA, STA) på samme måte som ved kulturminner og enkeltminner. Hvis en lokalitet for eksempel hadde tre enkeltminner med gitt periode til YSA og ett til ESA, ville lokaliteten bli gitt perioden YSA.

Det endelige antall data som ble med videre i analysene for Askeladden var 253 kulturminner/enkeltminner og 41 lokaliteter.

2.3.2 Bearbeiding av data hentet fra gjenstandsbasen

I dataen som ble hentet inn ble gjenstander som hadde en oppgitt kartpresisjon som var «mindre» nøyaktig enn funnsted, bruk, gard, navnegard og område fjernet (Tabell 5). Rangeringen av presisjonsnivå er en egen tolkning av nøyaktighet basert på beskrivelse gitt av VM (Johansen, 2013, s. 13). Hvor mange gjenstander som er innenfor de ulike presisjonsnivåene, kan ses i (Tabell 4).



Tabell 4: Tabellen viser til andelen gjenstandsfunn innenfor hvert presisjonsnivå

Videre ble gjenstander som åpenbart ikke hører til under periodebetegnelsen steinalderen, fjernet. I hovedsak dreier dette seg om gjenstander som hadde en type materiale som for eksempel bly, jern, tinn og sølv. Gjenstander uten koordinater ble også fjernet da de ikke var mulig å stedfeste ut fra dataene. På bakgrunn av hver proveniensopplysning om periode som hver gjenstand var tildelt av VM, ble det delt inn i tre perioder (ESA, YSA og STA). For eksempel ble tidligneolitikum/mellomneolitikum og senneolitikum/bronsealder gitt periodebetegnelsen YSA, mens mellommesolitikum/senmesolitikum og tidligmesolitikum ble slått sammen til ESA. Videre ble det laget en periode for STA. Denne perioden ble tildelt gjenstander som det ikke var mulig å plassere innenfor ESA eller YSA.

For data fra gjenstandsbasen ble det laget tre nye betegnelser med proveniensopplysninger: èn for materialtype, èn for periode og èn for gjenstandskategori.

Betegnelsen materiale (materiale i Vedlegg 8) gitt av VM i form av proveniensopplysning, ble slått sammen til en samlet betegnelse (materiale_sammenslått) i samme Vedlegg. Her fikk de fire mest representative bergartene (flint, kvarts, kvartsitt og skifer) egne kategorier, mens resterende bergarter ble slått sammen til èn betegnelse: bergart. I tilfeller der en gjenstand hadde flere betegnelser for materiale ble "hovedmaterialet" brukt til å bestemme hvilken kategori den tilhørte. Hovedmaterialet til en gjenstand er det materialet som blir angitt først ved katalogisering (Johansen, 2013, s. 13). I tillegg ble det laget en betegnelse for bein.

Til slutt fikk hver gjenstand en proveniensopplysning om gjenstandskategorier på bakgrunn av hvilken gjenstandstype (gjenstand i Vedlegg 8) som var oppgitt av VM. Her fikk de ti mest utbredte gjenstandstypene sine egne gjenstandskategorier (Gjenstandskategori_sammenslått i Vedlegg 8). De resterende ble slått sammen til en egen kategori (annet).

Det endelige antall data som ble med videre i analysene var henholdsvis 253 kulturminner/enkeltminner, 41 lokaliteter og 1484 gjenstandsfunn.

Presisjonsnivå	Beskrivelse av presisjonsnivå
Funnsted	Presist funnsted/lokalitet
Bruk	Bruket/bruksnummerets avgrensning
Gard	Gårdens avgrensning på bruksnummer 1
Navnegard	Navnegårdens avgrensning på laveste gårdsnummer for gårdsnummer med samme navn i kommune
Område	Annet navngitt landskap (eksempelvis øy, dalføre eller fjell)
Kommune	Kommunens avgrensning/midtpunkt (gårdsnummer 0)
Sogn	Avgrensningen av et sogn
Prestegjeld	Avgrensningen av et prestegjeld
Land	Landets avgrensning
Verdensdel	Avgrensningen innenfor en verdensdel

Tabell 5: Tabell som viser til presisjonsnivå for gjenstandsfunn hos VM. Tabellen er rangert fra topp til bunn etter egen tolkning av presisjonsnivå. Grønn farge viser til de presisjonsnivåene som ble med i kartene mens rød farge ble fjernet. Tabellen er modifisert fra Johansen (2013, s. 13).

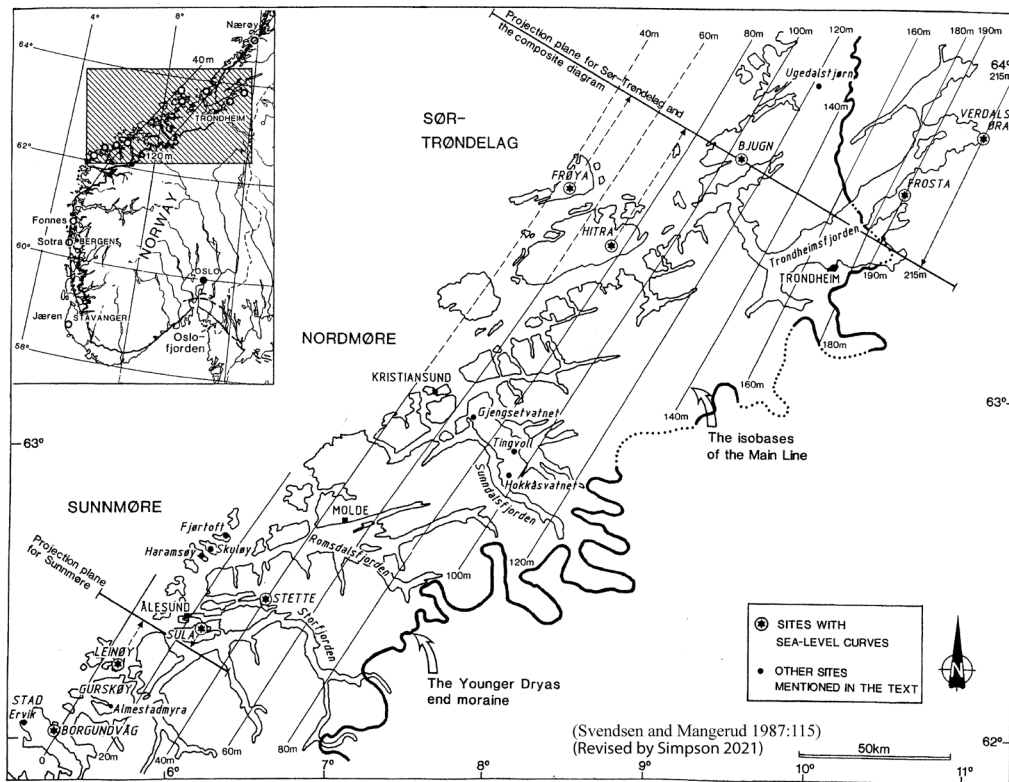
3 Isobaser og landskapsmodeller

Det empiriske grunnlaget for strandforskyvningsforløpet og landskapsmodellene er hentet fra arbeid gjort av Svendsen og Mangerud (1987) og Bondevik et al. (1998), og David Simpson sitt Strandforskyvningsprogram (Simpson, 2021) er brukt til å utarbeide strandforskyvningskurver for hver isobase (Vedlegg 6). Strandforskyvningskurvene ble brukt til å gi hver isobase/likehevningelinje en høydeverdi i hver av landskapsmodellene. Med høydeverdi menes det her antall meter landskapet har hevet fra et angitt tidspunkt frem til i dag ved springflo. Hvis vi tar Tabell 6 som eksempel, vil høydeverdien for landskapsmodellen for 10.000 BP (Vedlegg 1.6), være 190,29 m langs hele isobasen illustrert med 215 m i Figur 3. Figur 3 vil i fortsettelsen bli omtalt som grunnlagskartet. Svendsen og Mangerud (1987) har satt sammen data om eldre strandlinjer som viser til havnivåets utvikling fra Sunnmøre til Sør-Trøndelag. Dataene er basert på strandlinjekurver. Disse strandlinjekurvene ble i hovedsak fremstilt på bakgrunn av prøver tatt i myrer og innsjøer. Prøvene viser når disse ble isolert fra havet. Isobasenes retning gjennom området er fremstilt ved å konstruere en regresjonsflate basert på høydemålinger fra 113 lokaliteter, og er sporet fra (Sollid & Kjenstand, 1980).

Isobaser er linjer på et kart, som er trukket mellom punkter som har hatt samme heving eller «senking» av jordskorpen fra en gitt tid. Figur 3 (grunnlagskartet) ble brukt til å fremstille isobasenes plassering i landskapet, og som input i Simpsons strandforskyvningsprogram. Ved å legge de forskjellige høydeverdiene fra isobasene fra 10300 BP (Figur 3) inn i strandforskyvningsprogrammet vil man få ut strandforskyvningskurver for hver isobase (Vedlegg 6). Disse strandforskyvningskurvene ble brukt til å gi høydeverdier til fremstillingen av landskapsmodellene. Tabell 6 viser høydeverdiene som ble brukt til fremstillingen av landskapsmodellene. Høydeverdiene for 10.300 BP vil i fortsettelsen bli omtalt som hovedlinjen.

Hovedlinjen (mainline) 10.300BP (m)	Høyde 10.000BP (m)	Høyde 9000BP (m)	Høyde 8000BP (m)	Høyde 6000BP (m)	Høyde 4000BP (m)	Høyde 3500BP (m)
215	190,29	107,94	72,32	56,01	29,43	24,98
190	167,95	94,45	64,36	49,95	26,53	22,5
180	159,01	89,06	61,18	47,52	25,37	21,52
160	141,1	78,27	54,82	42,67	23,04	19,54
140	123,26	67,48	48,45	37,83	20,72	17,56
120	105,39	56,69	42,09	32,98	18,4	15,58
100	87,52	45,9	35,72	28,29	16,07	13,61
80	69,48	34,41	28,94	23,63	13,6	11,5
60	51,29	22,25	21,77	19,13	10,99	9,27

Tabell 6: Tabell som viser høydeverdier for de ulike isobasene ved ulike tider.



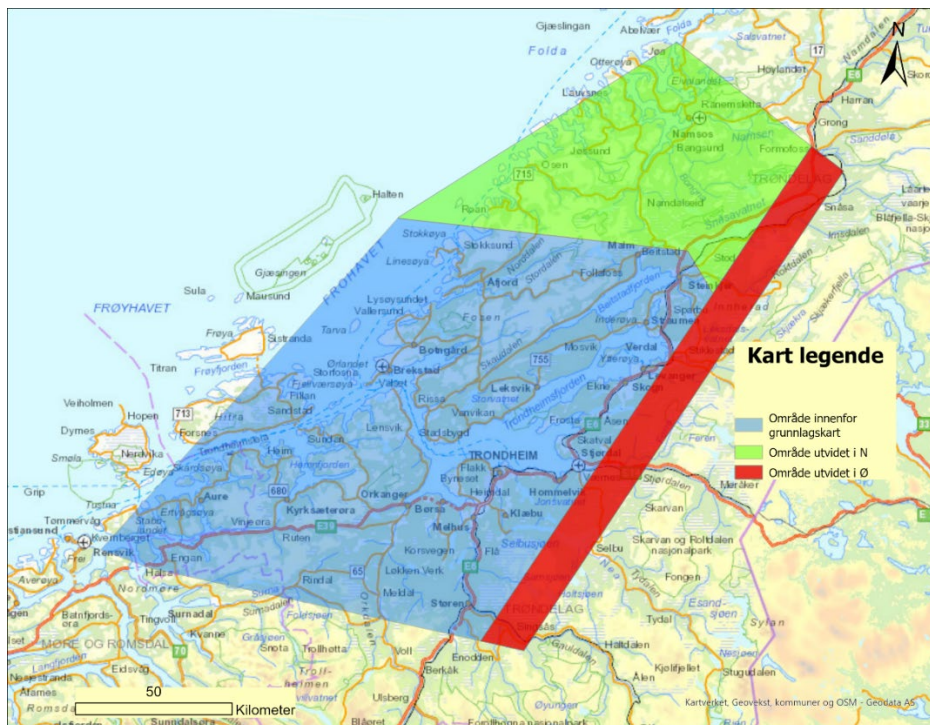
Figur 3: Kart som viser området fra Sunnmøre til Sør-Trøndelag (grunnlagskartet). Kartet viser likehevingslinjer/isobaser for 10300 BP og høydeverdiene til disse. Kartet er revidert av David Simpson fra Svendsen og Mangerud (1987, s. 115).

3.1 Videre arbeid med isobasene i GIS

Etter å ha funnet høydeverdier for hver isobase ble grunnlagskartet hentet inn i GIS. Her ble grunnlagskartet georeferert slik at isobasene kunne spores. Å georeferere er å gi en posisjon til et objekt slik at det kan plasseres i kart og brukes i GIS. Grunnlagskartet inneholder ingen geografisk informasjon som kan hentes rett inn i GIS uten å oppgi dens plassering manuelt. For å georeferere grunnlagskartet ble kjente holdepunkter i kartet som stedsnavn, fjorder, breddegrad og lengdegrad benyttet. I praksis foregår denne prosessen ved å trykke på et kjent holdepunkt i grunnlagskartet for så å trykke på det «samme» punktet i et allerede georeferert kartgrunnlag. Hvordan grunnlagskartet blir georeferert vil ha store konsekvenser for hvordan isobasene blir plassert i landskapet.

Etter georeferering av grunnlagskartet, ble det konstruert linjer i GIS langs isobasene i grunnlagskartet. Figur 5 viser de konstruerte linjene. Disse linjene ble da representasjoner for isobasene og kunne tegnes høydeverdier fra Tabell 6. Videre ble isobasene utvidet (ekstrapolert) for å kunne fremstille en helhetlig modell over undersøkelsesområdet. Ekstrapolering innebærer å beregne verdier som ligger utenfor de kjente verdiene (i dette tilfellet isobasene tegnet i grunnlagskartet). Når man ekstrapolerer antar man at tendensen til de kjente verdiene også er gjeldende for området som er ukjent. Svendsen & Mangerud (1987) har satt sin data opp mot strandlinjekurver fra Nærøy (Ramfjord, 1982), nord i Trøndelag, og konkludert med at deres data ikke er gjeldende så langt nord (Svendsen & Mangerud, 1987, s. 123). Nærøy er lengre nord enn undersøkelsesområdet, men det er ikke sikkert grunnlag for å si at isobasene fortsetter i samme retning utenfor grunnlagskartet. Landskapsmodellene må

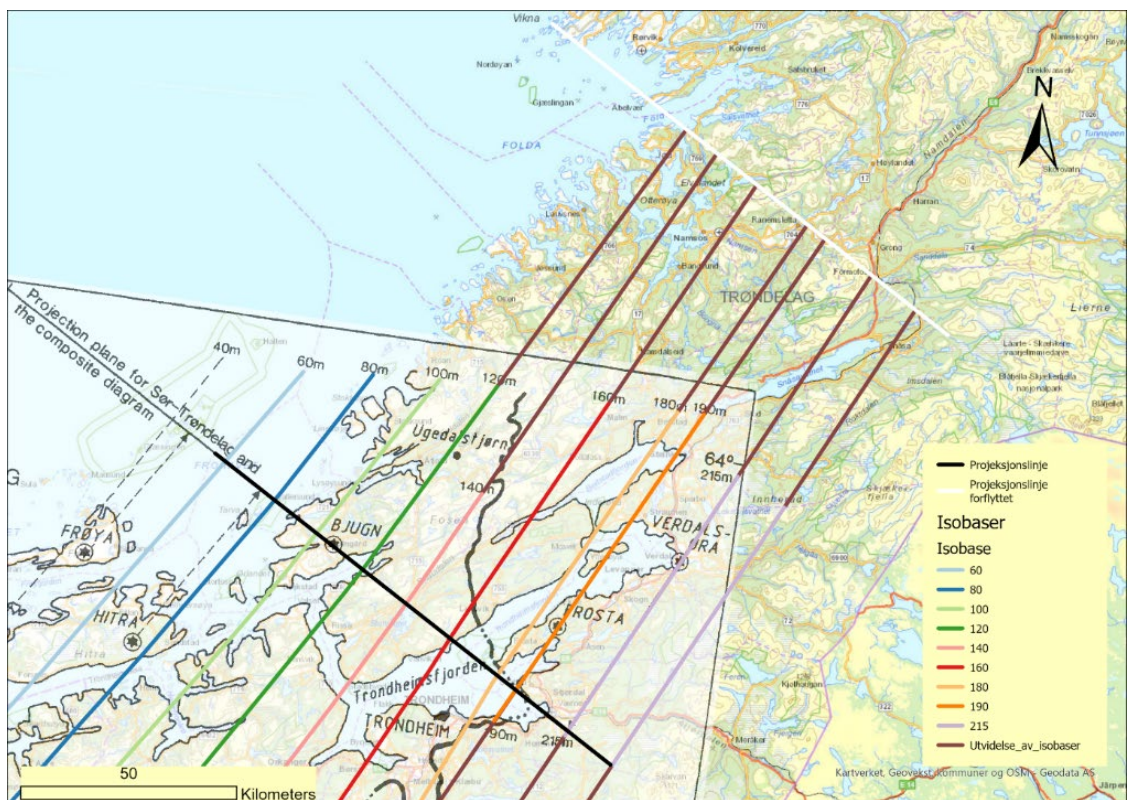
derfor ses på som mindre representative for områdene som ble utvidet. Disse områdene vises til i Figur 4.



Figur 4: Kart som viser området det er fremstilt landskapsmodeller fra. Rødt og grønt område er mindre representative enn blått område for modellene.

Metoden som ble brukt til å ekstrapolere isobasene i nordøstlig retning var å parallellforskyve projeksjonslinjen 125 km i nordøstlig retning og etterpå bruke en funksjon i GIS kalt «extend line» til å forlenge linjene opp til denne «nye» projeksjonslinjen (projeksjonslinje forflyttet Figur 5). Dette gjør at isobasene vil ha samme retning som de har ved enden av de konstruerte representasjonene for isobasene i GIS.

Videre ble det laget en ny linje øst for 215-isobasen. Denne isobasen fikk samme høydeverdi som 215-isobasen. Grunnen til at modellen ble utvidet mot øst var for å få med landskapet rundt blant annet Snåsa og Levanger. Måten dette ble gjort på henger sammen med valget av interpoleringsmetode.



Figur 5: Kart som viser det geografiske grunnkartet, isobaser tegnet inn i GIS etter grunnkartet, projeksjonslinjen, projeksjonslinjen forflyttet og utvidelsen av isobasene

4 Fra isobase til landskapsmodell

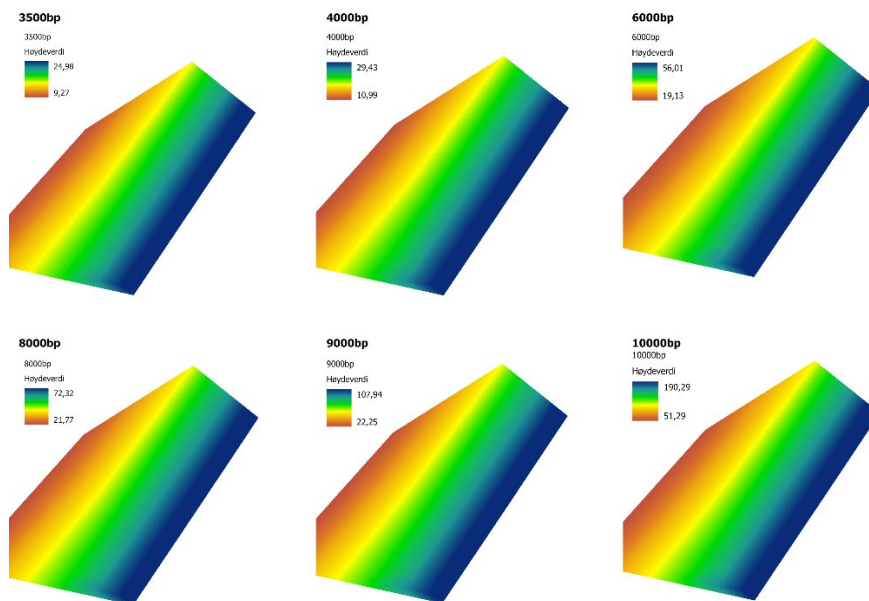
Isobasene ble brukt til å lage en «rebound surface». «Rebound surface» refererer til et begrep brukt av Leverington et al. (2000) og Mann et al. (1999). Begrepet refererer til en tredimensjonal modell med isobaseverdier som er fremstilt ved interpolasjon. Slike modeller vil videre bli henvist til som korreksjonsmodeller. For å lage korreksjonsmodeller ble høydeverdiene til isobasene (Tabell 6) brukt til å interpolere høydeverdien mellom hver isobase. Interpolering vil si å beregne ukjente verdier innenfor et område med kjente verdier. Det finnes flere interpoleringsmetoder som kunne vært brukt for å lage korreksjonsmodeller. Det var derfor viktig å ha en formening om hvordan de endelige korreksjonsmodellene burde se ut, før man tok det endelige valget av metode. Årsaken til dette er at man ved bruk av forskjellige interpoleringsmetoder og innstillinger i GIS kan få svært forskjellige høydeverdier i en korreksjonsmodell. To kriterier ble satt for valg av interpoleringsmetode:

- 1) Det skal være samme høydeverdi i korreksjonsmodellene som det er langs isobasene. Det vil si at for eksempel isobase 60 i hovedlinjen skal ha en høydeverdi lik 9,27 for korreksjonsmodellen til 3500 BP langs hele isobasen.
- 2) Korreksjonsmodellenes høydeverdier skal øke tilnærmet lineært mellom isobasene.

Flere interpolasjonsmetoder tilgjengelig i GIS ble forsøkt. Blant annet ble det forsøkt med «spline og trend». Det finnes mange interpoleringsmetoder som kunne vært aktuelle til fremstilling av korreksjonsmodeller, men disse er ofte kjennetegnet ved at de krever mer innsyn i de matematiske prosessene som ligger bak, da det er mange parametere som kan manipuleres for å gi ulike resultater (Gillings et al., 2020, s. 123). Alle interpoleringsmetoder er på en måte "like gode", spørsmålet er om de er passende til de dataene man ønsker å interpolere.

4.1 TIN

Interpoleringsmetoden som ble vurdert å være passende for disse dataene var Triangulært Irregulært Nettverk (TIN) gjort med Delauney triangulering. En nærmere beskrivelse av metoden kan ses i (Rød, 2020, s. 184). TIN-algoritmen har vist gode resultater i genereringen av korreksjonsmodeller fra isobaser (Leverington et al., 2000; Leverington et al., 2002; Mann et al., 1999).



Figur 6: Figur som viser korreksjonsmodellene vist ved fargekart. Fargekartet viser hvilke høydeverdier det er gitt ved interpoleringen.

Videre ble det hentet inn en digital terrengmodell (DTM) (Geonorge, 2021) for bruk sammen med korreksjonsmodellene til fremstilling av landskapsmodellene. Denne DTM har en rutenettsstørrelse på 10 x 10 meter og en nøyaktighet fra 1 meter i noen områder og opp mot 6 meter i andre. Denne DTM ble brukt som grunnlag for fremstillingen av alle landskapsmodellene. For å bruke DTM sammen med korreksjonsmodellen var det viktig at begge hadde samme format. Hver korreksjonsmodell ble derfor omgjort fra vektordata til rasterdata med samme georeferanse (UTM 33), cellestørrelse (oppløsning) og rutenettstørrelse, som DTM hentet fra Geonorge.

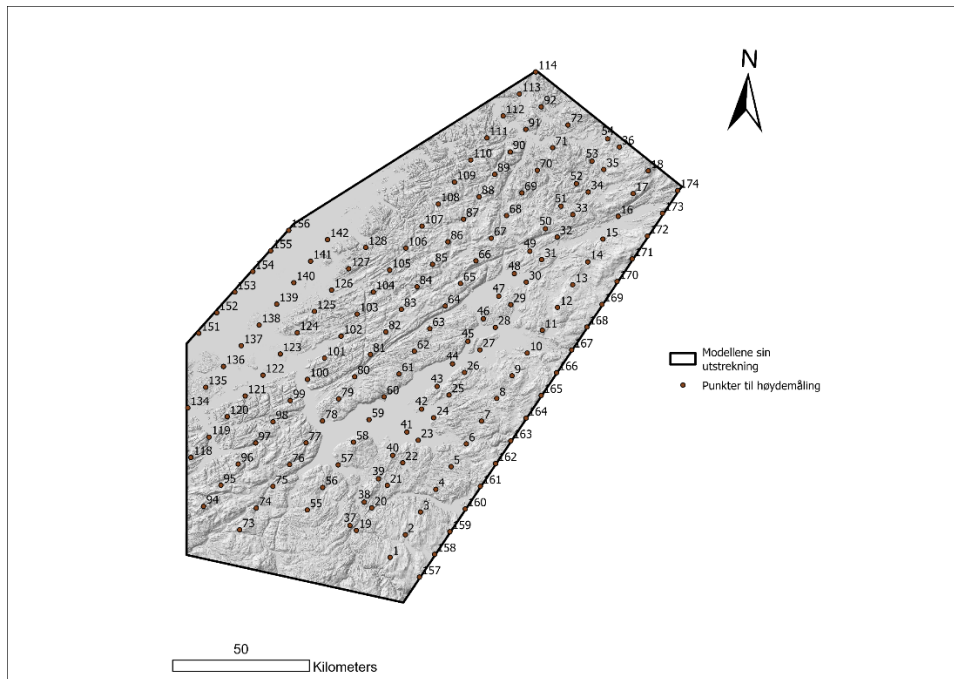
Hver av de seks fremstilte korreksjonsmodellene (Figur 6) er brukt sammen med DTM til å beregne lokale kartalgebrafunksjoner. Kartalgebrafunksjoner er kartografisk modellering, se Rød (2020, s. 165) for nærmere forklaring. Det ble brukt en kartalgebrafunksjon i Arcgis til å trekke høydeverdiene til hver korreksjonsmodell fra høydeverdiene i DTM. På denne måten ble landskapet i DTM nedjustert med høyden for de respektive korreksjonsmodellene. Dette resulterer i seks landskapsmodeller. Disse landskapsmodellene viser til dagens landskap nedjustert med høydeverdiene som ble gitt ved interpoleringen av isobasene. Det er tidligere nevnt at det ble konstruert en isobase øst for 215-linjen i grunnlagskartet. Årsaken til dette henger sammen med at det ikke er mulig å bruke TIN til å ekstrapolere verdier. For å få med blant annet hele Snåsavatnet og mer av landområdet rundt blant annet Levanger og Stjørdal ble det derfor konstruert en slik linje. Det må påpekes at det finnes ekstrapoleringmetoder som kunne beregnet høydeverdier for disse områdene på bakgrunn av grunnlagsdataene, blant annet «spline». Det ble likevel vurdert at å konstruere en høydeverdi var en tilsvarende god løsning da høydeverdiene mellom 215 linjen og den konstruerte isobasen vil være for 215 (m) for 10.300 BP. Ved bruk av en metode som «spline» ville funksjonen mest sannsynlig medført at høydeverdiene øst for 215-linjen i grunnlagskartet ville blitt høyere.

Disse Landskapsmodellene gjør det mulig å illustrere havnivå for periodene 10000 BP til 3500 BP.

4.2 Test av landskapsmodellene

Tidligere ble det nevnt to kriterier for utarbeidelse av korreksjonsmodellene. Hvorvidt korreksjonsmodellene oppfylte disse kriteriene, ble undersøkt mot de ferdige landskapsmodellene. Dersom landskapsmodellene oppfylte kriteriene, ville også korreksjonsmodellene ha gjort det.

For å sjekke om landskapsmodellene tilfredsstilte det første kriteriet, ble det plassert punkter langs hver isobase med 5 km avstand mellom hvert punkt (Figur 7). Disse ble brukt til å hente ut høydeverdier fra de respektive landskapsmodellene og fra dagens landskap.

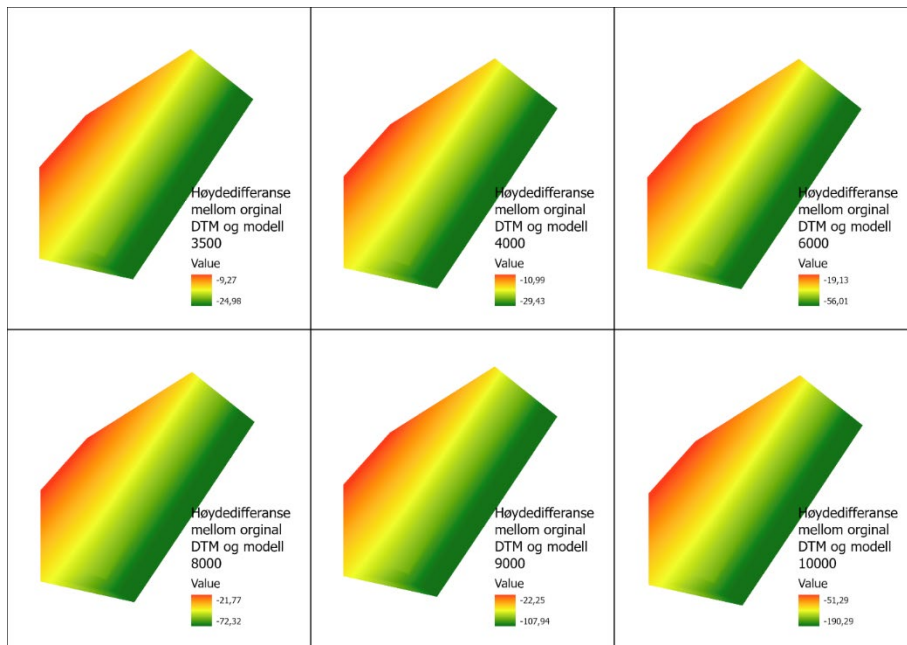


Figur 7: Kart som viser punkter plassert langs isobasene

Hvis man ser på forskjellen i høyde for hvert av disse punktene i landskapsmodellene opp mot dagens landskap, vil denne forskjellen tilsvare høydeverdiene i hver periode i Tabell 6. Det betyr at høydeforskjellen for punktene langs 215-isobasen (punkt 1-18 og 157-174) for hovedlinjen (10300BP), vil ha en differanse på 24,98 meter mellom dagens landskap og landskapsmodellen for 3500BP. Høydeforskjellen mellom landskapsmodellene og dagens landskap var stort sett i overenstemmelse. Det var ett område, rundt punkt 128 som konsekvent viste en forskjell på 10 meter. Dette området ligger utenfor undersøkelsesområdet og det ble derfor ikke vurdert å være avgjørende for videre analyser. En mulig årsak til dette kan være at isobasen her (isobase 160 for hovedlinjen) ikke er trukket like langt nordøst som isobase 120. Dermed vil data for interpolasjon i dette området være annerledes enn for resten. Punktene som ble plassert innenfor undersøkelsesområdet viste stort sett samsvar, med en maksimumdifferanse på 1 meter. Dette ble bedømt som tilfredsstillende.

For å sjekke det andre kriteriet ble det sett på høydedifferansen mellom DTM av dagens landskap (Geonorge, 2021) og landskapsmodellene (Figur 8). Dette viste at disse ikke stemte for hele området. Årsaken til dette er mest sannsynlig at isobasene ikke er trukket like langt. Landskapsmodellene oppfylte ikke kravene som ble satt til det fulle. De

ble derimot vurdert som akseptable nok til sitt formål. En fremstilling av landskapsmodellene kan ses i (Vedlegg 1)



Figur 8: Figuren viser høydedifferansen mellom DTM av dagens landskap og de forskjellige landskapsmodellene

5 Kulturminner, gjenstandsfunn og lokaliteter sett sammen med landskapsmodellene

For å vise hvilket inntrykk de to forskjellige databasene gir av menneskelig aktivitet gjennom steinalderen, er det fremstilt flere distribusjonskart. I kartene er de sammenslåtte proveniensopplysningene synliggjort. Distribusjonskartene kan ses i Vedlegg 2-5. Tanken er at kartene skal gi et inntrykk av den menneskelige aktiviteten gjennom STA ut fra hver enkelt database. Vedlegg 2-5 er tenkt som illustrasjoner på måter dataene kan fremstilles på, og de viser hvordan data hentet fra ulike databaser fremstår sammen med landskapsmodeller til ulike tider. Vedlegg 4 viser hvordan dataene fremstår ut fra Askeladdens lokaliteter, vedlegg 5 viser hvordan dataene fremstår ut fra Askeladdens kulturminner og enkeltminner, og Vedlegg 2 og 3 viser hvordan dataene fremstår ut fra gjenstandsbasen hos VM.

Det vil nå bli gitt en forklaring på innholdet i distribusjonskartene. For å forklare dette tar vi utgangspunkt i Vedlegg 2 (Landskapsmodeller med gjenstandsfunn fordelt på materiale). I Vedleggene 2.1 til 2.6 er det tatt hensyn til de periodene som ble gitt i bearbeidingen av dataene. Det vil si at for 3500 BP og 4000 BP så ble alt materiale som var gitt periode ESA utelatt og kun YSA og STA er tatt med. For 6000 BP og eldre er alt materiale med gitt periode til YSA utelatt og kun ESA og STA er tatt med. Videre er det materialet som ble liggende under vann for de respektive modellene «klippet bort» med en funksjon i GIS. Det samme gjelder materialet dekket av isen for landskapsmodellen 10.000 BP. Denne funksjonen fjernet alle punkter som faller innenfor en todimensjonal flate som er lukket, ofte omtalt som polygon i GIS (Rød, 2020, s. 33). Denne flaten er i dette tilfellet en representasjon for havnivået i de respektive landskapsmodellene. For Vedlegg 2.7 ble det ikke tatt hensyn til de periodene som er gitt under bearbeidingen av dataene, og materialet er kun klippet bort etter hvert som det ble liggende i havet. For hver klipping er det foretatt en visuell sjekk av punktene for å se at det ikke er tatt med noen punkter som skulle vært klipt bort. Inndelingen er den samme for alle vedleggene med distribusjonskart (Vedlegg 2-5).

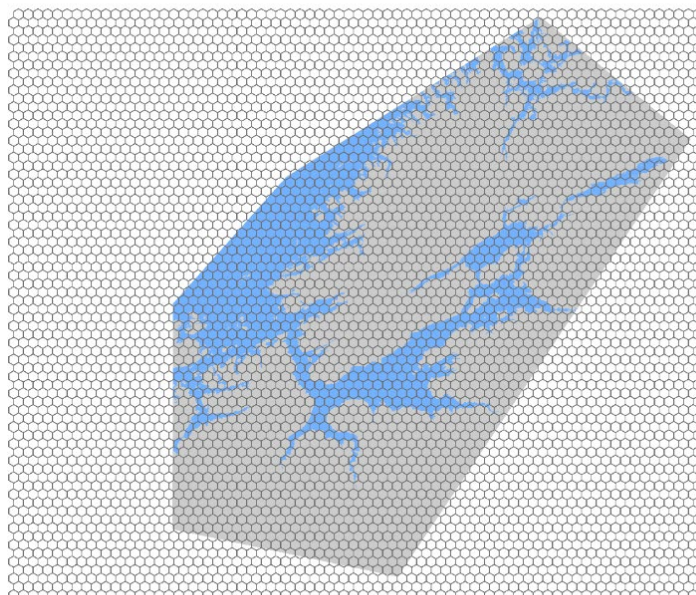
Til hvert distribusjonskart er det tatt med et histogram som viser til antall punkter som faller inn under hver kategori, og det er angitt farge knyttet til punkter i kart og søylene i histogrammet. For landskapsmodellene for 10.000 BP er isens utstrekning i området satt til Vuku, og sporet fra Sveian og Solli (1997, s. 121). Israndtrinnet er illustrert i landskapsmodellene fra 10.000 BP. For gjenstandene fra gjenstandsbasen er hvert t-nummer behandlet som en gjenstand, det vil si at det ikke er tatt hensyn til at antallet varierer for hvert t-nummer. I hovedsak gjelder dette for flekker og avslag, men det kan i noen tilfeller også gjelde andre gjenstandskategorier. Videre viser hver landskapsmodell en meter over havet (Moh). Denne viser kun til en høyde der DTM (Geonorge, 2021) har blitt trukket fra de respektive korreksjonsmodellene (Figur 6) sine høydeverdier. De viser altså kun til den DTM "trukket/presset" ned til et nivå. Landskapet er dermed ikke tenkt å representere landskapet fra de respektive tidene på noen annen måte enn ved havnivå og er bare med som en illustrasjon.

6 Sammenknytting av de ulike databasene

I denne fasen ble de to databasene forsøkt knyttet sammen for å gi et samlet bilde rundt materialet fra perioden steinalder. Årsaken var at det var ønskelig å sette sammen dataene slik at man ikke dupliserte data. Dette ble forsøkt gjort med ulik informasjon hentet fra data fra hvert av skjemaene i Vedlegg 8 og 9. Blant annet ble det forsøkt å knytte identifikasjonsnummer og lokalitetsnavn opp mot hverandre. Gjennom denne prosessen ble det oppdaget store hull i form av hvor stor del av materialet som omhandler perioden steinalder som ble fanget opp ved innsamlingen av dataene. Ut av de 1484 gjenstandene i skjemaet fra gjenstandsbasen var det 254 som hadde oppgitt en Askid. Ut av disse var det kun 131 gjenstander som hadde en Askid som stemte overens med de data som var hentet ut fra Askeladden. De resterende gjenstandene viste seg å ligge under kulturminner og enkeltminner som var registrert under andre perioder enn de det var hentet inn data fra. Dette viser da at å hente ut data på den måten som det ble gjort her ikke gir noe godt representativt bilde av hvilken data som er tilgjengelig i databasene. På tross av denne oppdagelsen ble det forsøkt å finne en metode som kunne brukes til å fremstille de allerede innsamlede dataene på sammen, for å gi et inntrykk av menneskelig aktivitet i området gjennom steinalderen. Metoden som ble brukt var tesselering.

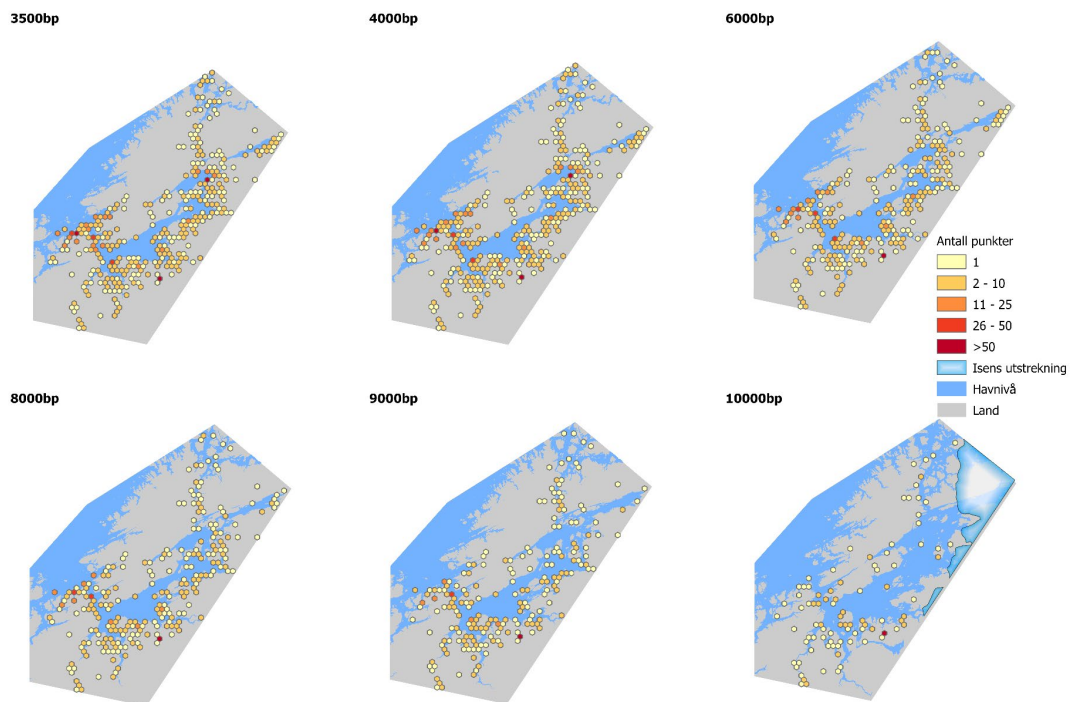
6.1 Tesselering

Ved å behandle hvert gjenstandsfunn, kulturminne og enkeltminne som likeverdige representasjoner for menneskelig aktivitet gjennom STA, var tanken at man kunne vise til områder av interesse for de ulike periodene. Tesselering er et matematisk begrep som dreier seg om å fylle ut en flate med mindre flater. Disse flatene vil da ikke overlappe og heller ikke ha noe mellomrom seg imellom. Ved å bruke en funksjon i GIS ble det konstruert en tesselering av heksagoner med størrelse på 10 km². Tesseleringen ble gjort ved å sette landskapsmodellenes utstrekning som grunnlag for konstruksjon (Figur 10). Denne metoden er blant annet blitt brukt til å sette sammen data fra ulike datasett. EngLaId-prosjektet (the English Landscapes and Identities) er et eksempel på dette, og det har gitt gode resultater ved å sette sammen forskjellige datasett slik at man ikke har data som blir representert flere ganger (Cooper & Green, 2022). Måten verktøyet blir brukt her er dog svært annerledes. Her blir ikke verktøyet brukt til å slå sammen datasettene, og dataene blir i stedet behandlet som likeverdig data, med en tanke om at de som en helhet kan vise til noen interessante områder med menneskelig aktivitet fra steinalderen. Man kan diskutere om det er nyttig å bruke dataene på denne måten, da for eksempel et gjenstandsfunn/T-nummer blir tilegnet samme verdi som for eksempel et bergkunstfelt. Det tenkes likevel at det i en viss forstand kan brukes til å vise en form for forskjell i aktivitet gjennom undersøkelsesområdet. Videre blir det her brukt som et eksempel på en metode som kan brukes sammen med landskapsmodellene til å vise til menneskelig aktivitet i undersøkelsesområdet.

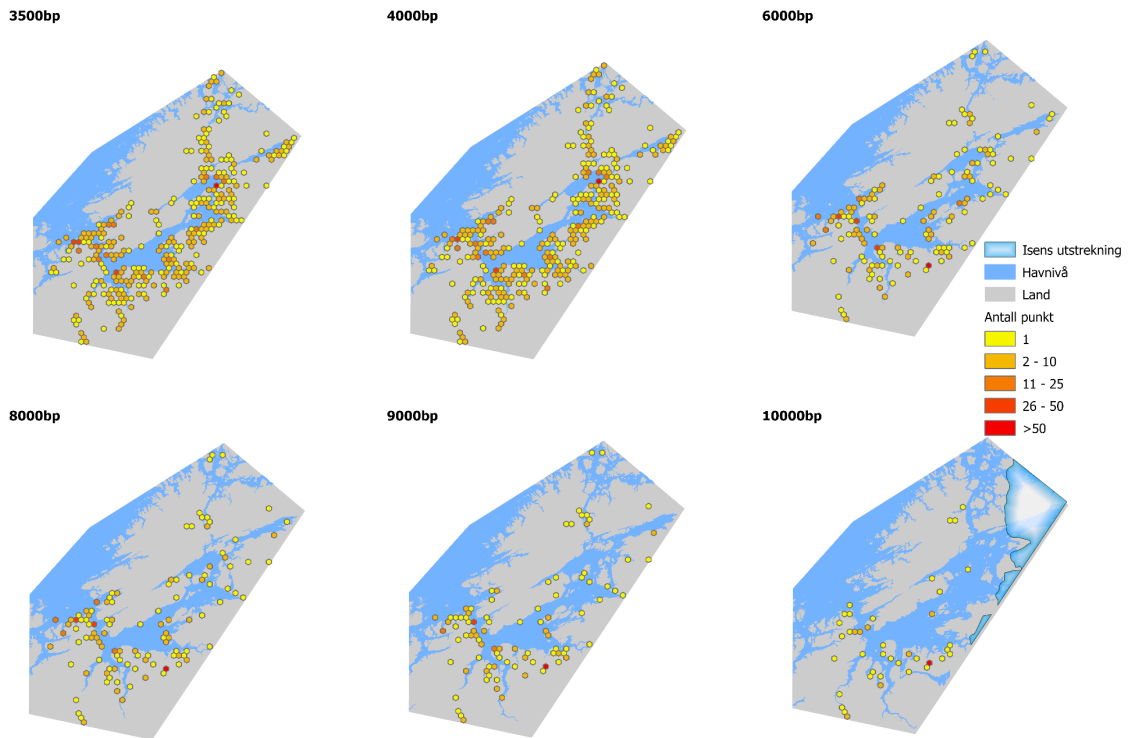


Figur 10: Figuren viser tesseleringen som ble konstruert med heksagoner. Landskapmodellenes utstrekning ble satt som grunnlag for genereringen.

Figur 11 og 12 (finnes også som vedlegg 7.1 og 7.2) viser resultatet av å fordele punktene sammenslått fra kulturminner, enkeltminner og gjenstandsfunn i heksagoner på 10 km². Her er antall punkter innenfor hver flate summert og viser til antall punkter innenfor hver av disse. Figur 11 viser et bilde der det ikke er tatt hensyn til perioden som dataene ble gitt i bearbeidingen av dataene. Figur 12 viser et bilde der perioden er hensyntatt og perioden YSA er dermed utelatt for modellene 6000 BP og eldre, mens ESA er utelatt fra 3500 BP og 4000 BP. Ved tesselering i GIS kan man selv bestemme størrelsen på heksagonene og dermed illustrere større eller mindre heksagoner (landskapsflater), og få et bilde av ansamlingen av punkter innenfor disse heksagonene.



Figur 11: Tesselering av samlet data fra gjenstandsbasen og kulturminner/enkeltminner. Her er det ikke tatt hensyn til hvilken periode hvert gjenstandsfunn, kulturminne eller enkeltminne ble gitt under periodetildelingen



Figur 12: Tesselering av samlet data fra gjenstandsbasen og kulturminner/enkeltminner. Her er det tatt hensyn til hvilken periode hvert gjenstandsfunn, kulturminne eller enkeltminne ble gitt under periodetildelingen

7 Drøfting og diskusjon

7.1 Datainnsamling og databasene

Gjennom arbeidet med dataene har det vært interessant å se hvor problematisk det er å fremstille arkeologisk data, og hvor vanskelig det er å akseptere at det man presenterer, er et utvalg av all tilgjengelig data. Dette innebærer at man aldri vil klare å si med sikkerhet at man har all data fra et gitt område. Man gjør flere valg som har store konsekvenser for hvordan det endelige produktet blir. Det er ofte slik at man må prøve seg frem med søkeord for å selv vurdere om man har funnet et representativt utvalg av det som er å finne. Det er ikke noen standardisering om hva som er beste metode for å hente ut data fra de ulike databasene. Hvor komplett dataene som blir fremstilt i denne teksten er, er vanskelig å måle, da omfanget av data er stort og fordelt i to ulike databaser. Gjennom arkeologiske tekster og publikasjoner kan det være vanskelig å få innsyn i hvordan dataene er innhentet. Det er da lett å ta for gitt at det som presenteres er de tilgjengelige dataene, og den blir fremstilt slik den er. Med bakgrunn i det overnevnte var det interessant å se forskjellene mellom databasene, og hvilket bilde de gir av menneskelig aktivitet gjennom steinalderen.

Det er mange som legger inn data i databasene, og det vil være naturlig å tenke at det er ulik praksis for hvordan disse dataene legges inn. Hvilken informasjon som blir gitt dataene vil i stor grad preges av personen som legger den inn. For eksempel kan man ha ulik forutsetning for å gi en gjenstand en periodebestemmelse. Dette vil blant annet gi utslag i periodisering av dataene. Et løsfunn levert inn av en bonde kan for eksempel ha gitt en periodebestemmelse til senneolitikum av museet, mens det i Askeladden er registrert som et enkeltminne med registrert periode som uviss tid. I dette senarioet så vil denne gjenstanden ikke bli plukket opp hvis man ikke henter ut data fra begge databasene og setter dem sammen.

7.2 GIS

GIS har et enormt potensial som verktøy i arkeologien. Det er masse funksjoner som gjør det mulig å modellere og prosessere store datasett på en slik måte at de kan tolkes videre og danne visuelle bilder. Etter å ha brukt verktøyet i en lang periode dukker det også opp utfordringer med verktøyet. En erfaring er at man ved å bruke programmet lett kan bli opphengt i dens funksjonalitet og muligheter, slik at man glemmer det store bildet. Data som puttes inn kan med andre ord fremstilles og prosesseres på så mange måter at man kan glemme arkeologien. Dette gjelder kanskje i særlig grad når man forsøker å lage hypoteser og modeller ut fra dataene. Erfaringen er at det stadig finnes nye analyseverktøy å bruke på dataene. Det er derfor nødvendig å sette en begrensning for bruken av verktøyet.

De «svarte boksene» skjuler hvordan programvaren produserer et resultat. Dette fører til at brukeren av programmet ikke får god nok innsikt i hvordan dataene behandles. Dette kan som nevnt forsøkes løst ved bruk av «scripted workflows», men det gir likevel ikke fullstendig oversikt over hvordan dataen behandles siden det er datamaskiner som kommuniserer med hverandre. Det er ikke mulig for en arkeolog å ta del i dette språket, med mindre man har stor kunnskap om programmering. Det føles likevel ikke riktig å gå

inn i denne tematikken når usikkerheten i arkeologisk arbeid er stor. Likevel er det interessant å vite hvordan arkeologisk data blir behandlet og gi en tilnærming til behandlingen i form av illustrasjoner og tekst.

7.3 Utfordringer ved bruk av stordata til visualisering i landskapsmodeller

Terje Brattlis (Brattli, 2006) doktorgradsavhandling om norsk kulturminneforvaltning peker på at det bak slike databaser ligger kompetansebarrierer. Det påpekes at Askeladden er konstruert av Riksantikvaren i regi av kulturminnedirektoratet, og at fagmiljøene utenfor disse aktørene har hatt liten innflytelse på dens utforming (Brattli, 2006, s. 168). Dette bidrar til at «nøkkelen» til å bruke Askeladden sitter hos Riksantikvaren. Det som blir gjort tilgjengelig for utenforstående er imidlertid i form av enkle beskrivelser (Riksantikvaren, 2018). Det samme kan sies for gjenstandsbasen, hvor nøkkelen sitter hos VM (Johansen, 2013; Johansen, 2021). Dette bør man ha med seg når man bruker informasjon fra databasen. Videre virker det som «nøkklene» som gis er svært åpne for tolkning hos de som skal bruke systemene. Å bruke dataene fra disse databasene krever derfor at man har en tilstrekkelig innsikt i deres oppbygning og betydning. Det har vært en utfordring i denne studien.

Det er en realitet at dataen som er hentet ut fra databasene ikke fremstiller alle spor fra steinalderen. Kartene viser dermed bare data hentet ut fra databasene ved bruk av søkeordene som ble brukt. Målet med oppgaven har imidlertid ikke vært å få oversikt over all tilgjengelig informasjon om menneskelig aktivitet i perioden fra undersøkelsesområdet. Dette anses som en tilnærmet umulig oppgave.

I arbeidet med studien har presisjonsnivå på plassering av funn vært et sentralt tema. Etter hvert som arbeidet med studien stred frem har det blitt mer og mer klart at dette ikke burde blitt gitt en så sentral rolle i arbeidet. Dette henger sammen med at man samlet inn og bearbeidet data før det ble helt klart hvordan dataen skulle brukes.

Det er også en utfordring at Askeladdens begrepsbruk av lokalitet, enkeltminne, kulturminne vanskeliggjør steds plassering.

7.4 Landskapsmodeller

Landskapsmodellene viser sammen med funnmaterialet svært ulike bilder av menneskelig aktivitet gjennom steinalderen for de to databasene. Videre viser de også store forskjeller hvis man tar hensyn til hvilken periode materialet er gitt. Kanskje kan slike landskapsmodeller si noe om menneskelig mobilitet gjennom perioden.

Det har vært en utfordring å finne ut hvordan landskapsmodellene best skal fremstilles. Bruk av blant annet varmekart og andre visuelle fremstillinger kan også gi inntrykk av menneskelig aktivitet på ulik måte.

Kanskje kan en større og mer detaljert gjennomgang av funnmaterialet gi bedre bilde av menneskelig aktivitet sammen med landskapsmodeller. Det er et potensiale for formidling av menneskelig aktivitet gjennom steinalderen ved bruk av landskapsmodeller.

8 Veien videre

Formålet med oppgaven var å fremstille landskapsmodeller for seks ulike perioder i Steinalderen, på bakgrunn av isobaser for Trondheimsfjordregionen. Arkeologisk materiale fra to ulike databaser ble satt inn i modellene, hver for seg og samlet, for å forsøke å vise menneskelig aktivitet i området gjennom steinalderen.

Landskapsmodellene, med de innlagte dataene visualiserer menneskelig aktivitet i undersøkelsesområdet gjennom steinalderen. Dette gjør at landskapsmodeller er godt egnet til formidling av kunnskap om slike problemstillinger. Modellene viser også tydelig hvordan aktiviteten endrer seg fra periode til periode, i den forstand at funnmengden er sterkt økende fra eldre steinalder mot yngre steinalder. Det kan gi inntrykk av at aktiviteten i undersøkelsesområdet er økende gjennom steinalderen. Videre er det rimelig å anta at variasjon i funnmengde sier noe om mobilitet og bosetningsmønstre i undersøkelsesområdet gjennom perioden. Slik modellene og bildene i denne studien er utarbeidet, er det ikke mulig å lese ut spesifikk aktivitet i perioden.

Bildene fra de to databasene gir ulike inntrykk av menneskelig aktivitet i undersøkelsesområdet i de aktuelle periodene. Dette kan blant annet ha sammenheng med materialets koordinater, og at deler av materialet ikke er representert i begge databasene.

Gjennom studien har det vist seg utfordrende å ta i bruk data fra begge databasene sammen i modellene, da dette blant annet forutsetter en fullstendig gjennomgang av alt materiale i begge databaser, for å unngå duplikasjoner i de samlede dataene. Ved en slik fullstendig gjennomgang, er det likevel sannsynlig at man ville ha oversett noe.

Det er en betydelig mengde materiale fra steinalderen i undersøkelsesområdet. Det savnes en lettfattelig metode å få tak på betydningen bak dataen som er tilgjengelig i databasene. Kanskje kan økt samarbeid mellom kulturminneaktører bidra til at stordata enklere kan tas i bruk på en lettfattelig måte. Det ligger et stort potensiale i disse databasene, spørsmålet er hvordan man skal klare å få ut informasjon fra dataene på en reell måte slik at de kan brukes på storskala.

Utfordringene rundt fremstilling av strandforysnyingsforløpet er mange. Kanskje kan man slå sammen data om forløpet for å konstruere mer realistiske landskapsmodeller som gjenspeiler forløpet. Forhåpentligvis kan denne oppgaven fungere som en inngang for andre som ønsker å utforske landskapsmodeller.

Referanser

- Aitken, M. J. (1990). *Science-based dating in Archeology*. London: Longman.
- Austin, T., & Mitcham, J. (2007). *Preservation and Management Strategies for Exceptionally Large Data Formats: 'Big Data'* (EH prosjektnr. 3984). Hentet fra <https://archaeologydataservice.ac.uk/research/bigData.xhtml>
- Bjerck, H. B. (2007). Norwegian Mesolithic trends: a review. I G. Bailey & P. Spikins (Red.), *Mesolithic Europe* (s. 60-106). Cambridge University Press.
- Bjerck, H. B. (2008). Introduksjon: området og lokalitetene, feltmetoder og dokumentasjon. I H.B. Bjerck (Red.), *NTNU Vitenskapsmuseets arkeologiske undersøkelser Ormen Lange Nyhamna* (s. 72-84). Tapir Akademisk Forlag.
- Bondevik, S., Svendsen, J. I. & Mangerud, J. (1998). Distinction between the Storegga tsunami and the Holocene marine transgression in coastal basin deposits of western Norway. *Journal of Quaternary Science*, 13(6), 529-537.
- Brattli, T. (2016). *Fortid og forvaltning: En analyse av norsk kulturminneforvaltning i perioden 1990-2005, med hovedvekt på arkeologiske forhold* [Doktorgradsavhandling]. Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet.
- Cooper, A. & Green, C. (2022). *Big Questions for Large, Complex Datasets: approaching time and space using composite object assemblages*. Intarch. <https://intarch.ac.uk/journal/issue45/1/toc.html>
- Gattiglia, G. (2015). Think big about data: Archaeology and the Big Data challenge. *Archäologische Informationen*, 38, 113-124. doi:10.11588/ai.2015.1.26155
- Geonorge (2021). *DTM 10 Terrengmodell (UTM 33) 2021*. Geonorge. <https://kartkatalog.geonorge.no/metadata/dtm-10-terrengmodell-utm33-2021/774934a0-8f47-4ba1-9201-0ed98776d741>
- Gillings, M., Hacigüzeller, P. & Lock, G. (2020). *Archaeological Spatial Analysis: A Methodological Guide*. Routledge.
- Hugget, J. (2012). Lost in information? Ways of knowing and modes of representation in e-archaeology. *World Archaeology*, 44(4), 538-552. <https://doi.org/10.1080/00438243.2012.736274>
- Johansen, T. (2013). *Katalogisering i MUSITs gjenstandsbase*. NTNU Vitenskapsmuseet. https://i.ntnu.no/documents/portlet_file_entry/1305837853/07b+Katalogisering+i+MUSITs+gjenstandsdatabase%2C+NTNU+Vitenskapsmuseet_Ver1_6.pdf/4f341eff-4751-738e-367b-6eee41e60925?status=0&download=true
- Johansen, T. (2021). *Samlingsbasen ved VM - Søk og bruk av data*. NTNU Vitenskapsmuseet. https://i.ntnu.no/documents/1306938287/1307099595/S%C3%98KEVEILEDNING2021_V05.pdf/2bf99fb1-62ea-4e69-aa23-ad8d614e0034?t=1613551113493&status=0
- Leverington, W. D., Mann, D. J. & Teller, T. J. (2000). Changes in the Bathymetry and Volume of Glacial Lake Agassiz Between 11,000 and 9300 c14 yr B.P. *Quaternary Research*, 54, 174-181. doi:10.1006/qres.2000.2157

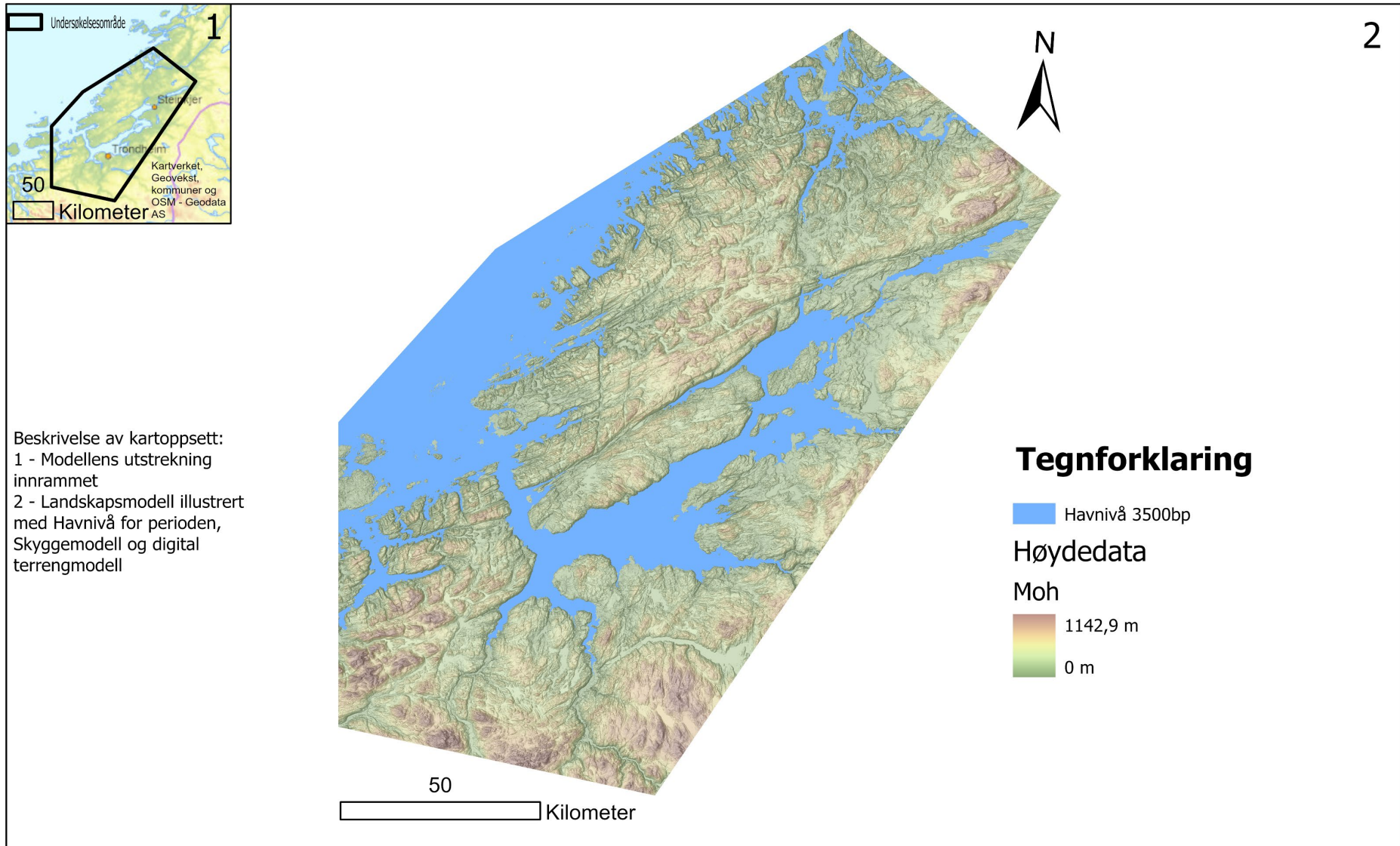
- Leverington, W. D., Teller, T. J. & Mann, D. J. (2002). A GIS method for reconstruction of late Quaternary landscapes for isobase data and modern topography. *Computers & Geosciences*, 28(5) 631-639. [https://doi.org/10.1016/S0098-3004\(01\)00097-8](https://doi.org/10.1016/S0098-3004(01)00097-8)
- Mann, D. J., Leverington, W. D., Rayburn, J. & Teller, T. J. (1999). The volume and paleobathymetry of glacial Lake Agassiz. *Journal of Paleolimnology*, 22, 71-80.
- McCoy, M. D. (2017). Geospatial Big Data and archaeology: Prospects and problems too great to ignore. *Journal of Archaeological Science*, 84, 74-94. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jas.2017.06.003>
- NTNU Vitenskapsmuseet. (2018) *Samlingsplan NTNU Vitenskapsmuseet 2018-2025*. NTNU Vitenskapsmuseet. https://www.ntnu.no/documents/10476/63382/VM_Samlingsplan_NO_spread.pdf/fe9a4c8e-f067-4675-a939-71242da8caa3
- NTNU Vitenskapsmuseet. (u.å). *Collections online*. Hentet 20. august 2021 fra <https://collections.vm.ntnu.no>
- Peucker, T. K., Fowler, R. J., Little, J. J., & Mark, D. M. (1978). The triangulated irregular network. *American Society of Photogrammetry, Digital Terrain Models Symposium*, 99-103.
- Ramfjord, H. (1982). On the Late Weichselian and Flandrian shoreline displacement in Nærøy, Nord-Trøndelag, Norway. *Norsk Geologisk Tidsskrift*, 62, 191-205.
- Riksantikvaren (2018). *Bruerveiledning for Askeladden*. Riksantikvaren. <https://www.riksantikvaren.no/wp-content/uploads/2019/12/Askeladden-versjon-3.0-bruerveiledning.pdf>
- Riksantikvaren (2019). *Veiledning til bruk av registrerings skjema og dokumentasjonsmal*. Riksantikvaren. <https://www.riksantikvaren.no/wpcontent/uploads/2019/12/Veiledning-til-bruk-av-registrerings-skjema-og-dokumentasjonsmal.pdf>
- Rød, K. J. (2020). *GIS Verktøy for å forstå verden* (1. utg., 2. opplag). Fagbokforlaget.
- Simpson, D. (2021). SeaLevelCurvesSunm-STrond_v4.xls. *Tilgjengelig fra forfatter*.
- Sollid, J. L. & Kjenstand, K. (1980). Hovedflaten (Yngre Dryas', Havnivå) som basis for kvartær kornologi i Midt-Norge. Et metodeforsøk. *Norsk geografisk Tidsskrift*, 34(2), 93-96. doi:<https://doi.org/10.1080/00291958008621920>
- Sveian, H. & Solli, A (1997). Tid og form - geologisk historie. I R. Dahl, H. Sveian & M. K. Thoresen (Red.), *Nord-Trøndelag og Fosen: Geologi og landskap* (s. 111-130). Grytting AS.
- Svendsen, J. I. & Mangerud, J. (1987). Late Weichselian and Holocene sea-level history for a cross-section of western Norway. *Journal of Quaternary Science*, 2(2), 113-132. <https://doi.org/10.1002/jqs.3390020205>

9 Vedlegg

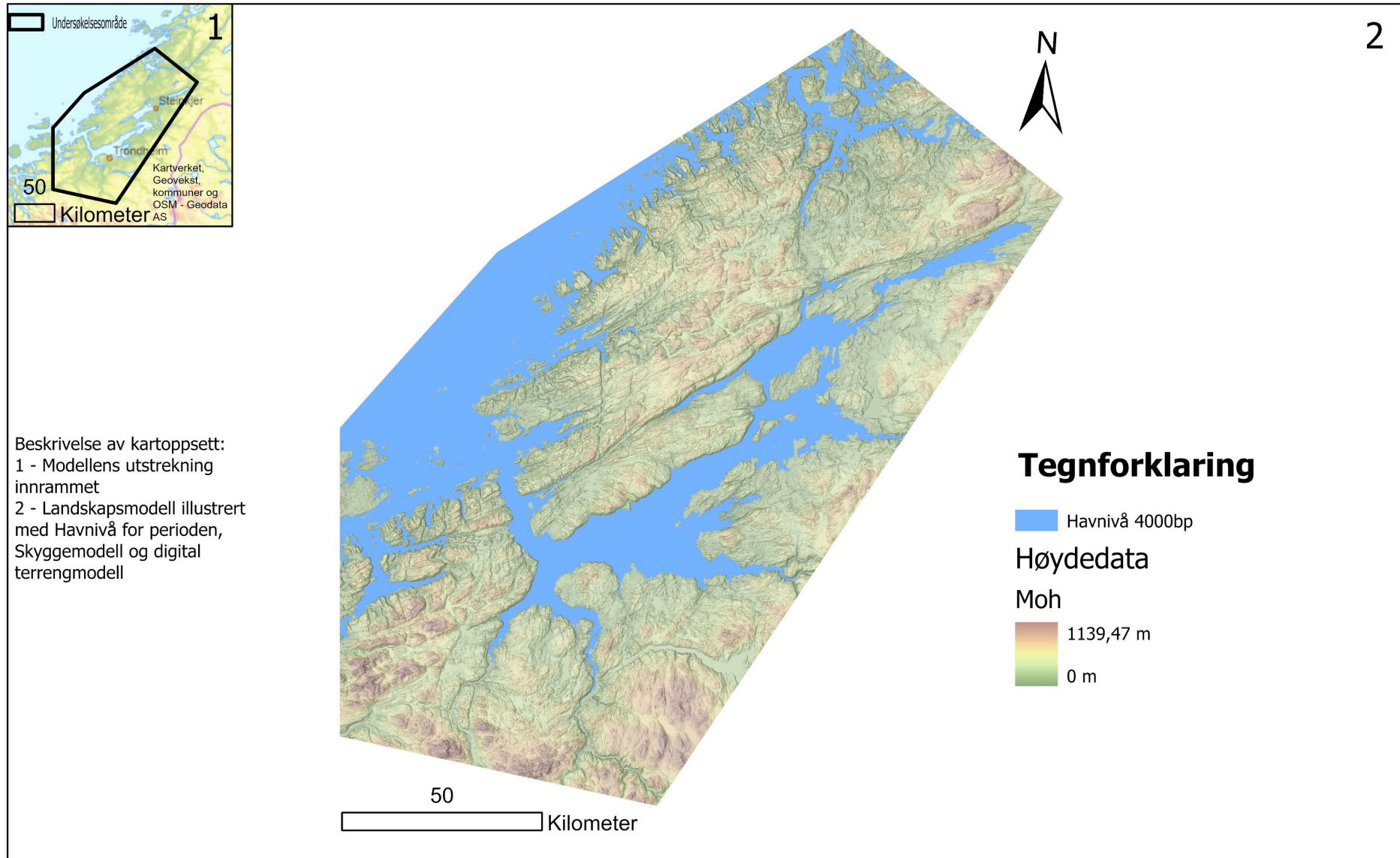
1. Landskapsmodeller
 - 1.1. 3500 BP
 - 1.2. 4000 BP
 - 1.3. 6000 BP
 - 1.4. 8000 BP
 - 1.5. 9000 BP
 - 1.6. 10.000 BP
2. Landskapsmodeller med gjenstandsfunn fordelt på materiale
 - 2.1. 3500 BP
 - 2.2. 4000 BP
 - 2.3. 6000 BP
 - 2.4. 8000 BP
 - 2.5. 9000 BP
 - 2.6. 10.0000 BP
 - 2.7. Ikke tatt hensyn til periode
3. Landskapsmodeller med gjenstandsfunn fordelt på gjenstandskategori
 - 3.1. 3500 BP
 - 3.2. 4000 BP
 - 3.3. 6000 BP
 - 3.4. 8000 BP
 - 3.5. 9000 BP
 - 3.6. 10.000 BP
 - 3.7. Ikke tatt hensyn til periode
4. Landskapsmodeller med lokaliteter fordelt på art
 - 4.1. 3500 BP
 - 4.2. 4000 BP
 - 4.3. 6000 BP
 - 4.4. 8000 BP
 - 4.5. 9000 BP
 - 4.6. 10.000 BP
 - 4.7. Ikke tatt hensyn til periode
5. Landskapsmodeller med kulturminner og enkeltminner fordelt på art
 - 5.1. 3500 BP
 - 5.2. 4000 BP
 - 5.3. 6000 BP
 - 5.4. 8000 BP
 - 5.5. 9000 BP
 - 5.6. 10.000 BP
 - 5.7. Ikke tatt hensyn til periode
6. Strandforskyvningskurver for hver isobase i "grunnlagskartet"
 - 6.1. Strandforskyvningskurve 60 isobase
 - 6.2. Strandforskyvningskurve 80 isobase
 - 6.3. Strandforskyvningskurve 100 isobase
 - 6.4. Strandforskyvningskurve 120 isobase

- 6.5. Strandforskyvningskurve 140 isobase
- 6.6. Strandforskyvningskurve 160 isobase
- 6.7. Strandforskyvningskurve 180 isobase
- 6.8. Strandforskyvningskurve 190 isobase
- 6.9. Strandforskyvningskurve 215 isobase
- 7. Kulturminner og enkeltminner slått sammen med gjenstandsfunn illustrert ved tesselering
 - 7.1. Ikke tatt hensyn til periode (Figur 11)
 - 7.2. Tatt hensyn til periode (Figur 12)
- 8. Data hentet fra gjenstandsbasen VM legges ved som digital zip-fil på grunn av vedleggets omfang. Merkes med: VM
- 9. Data hentet fra Askeladden legges ved som digital zip-fil på grunn av vedleggets omfang. Merkes med:
 - 9.1. Kulturminner og enkeltminner
 - 9.2. Lokalteter

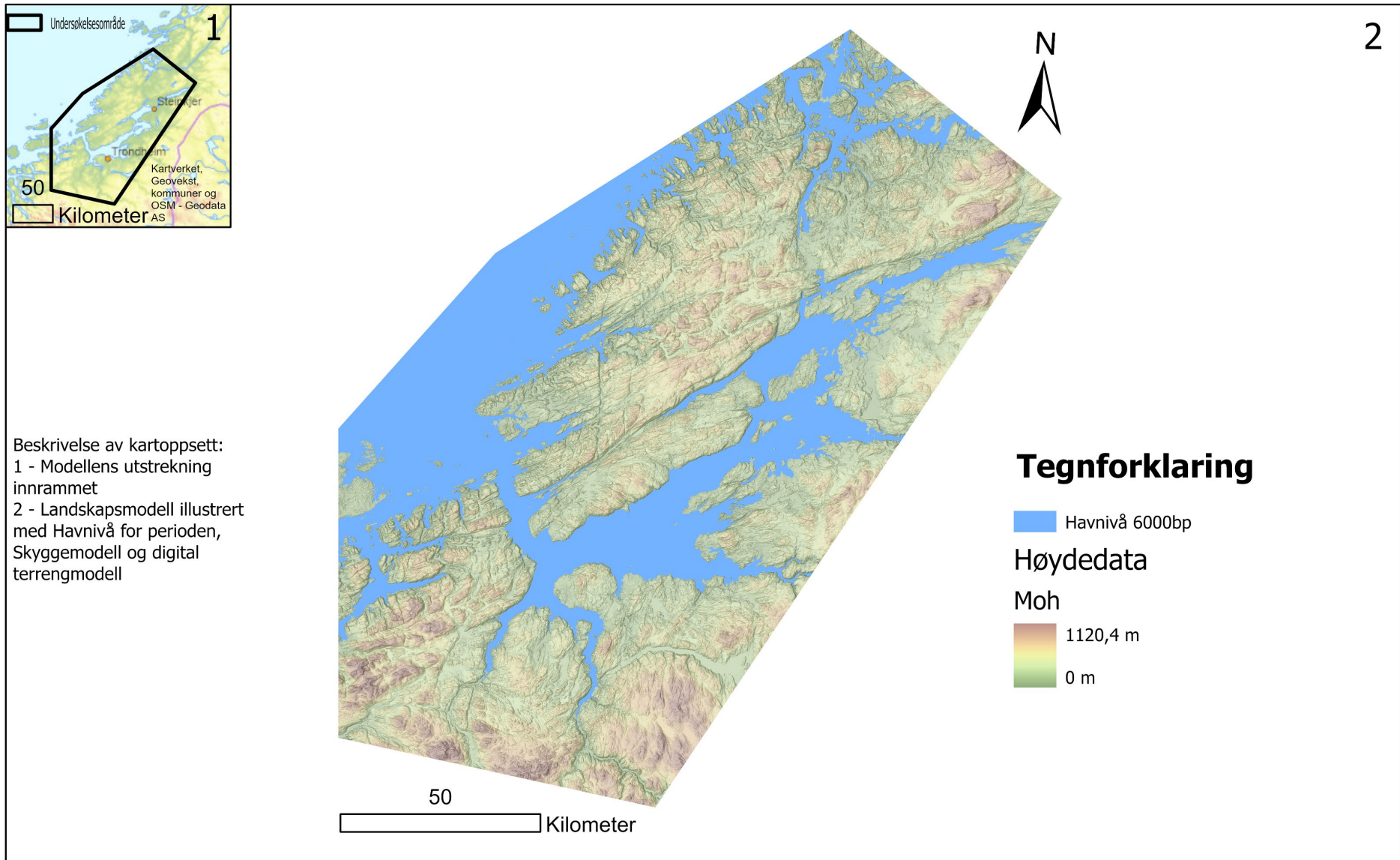
Vedlegg 1.1



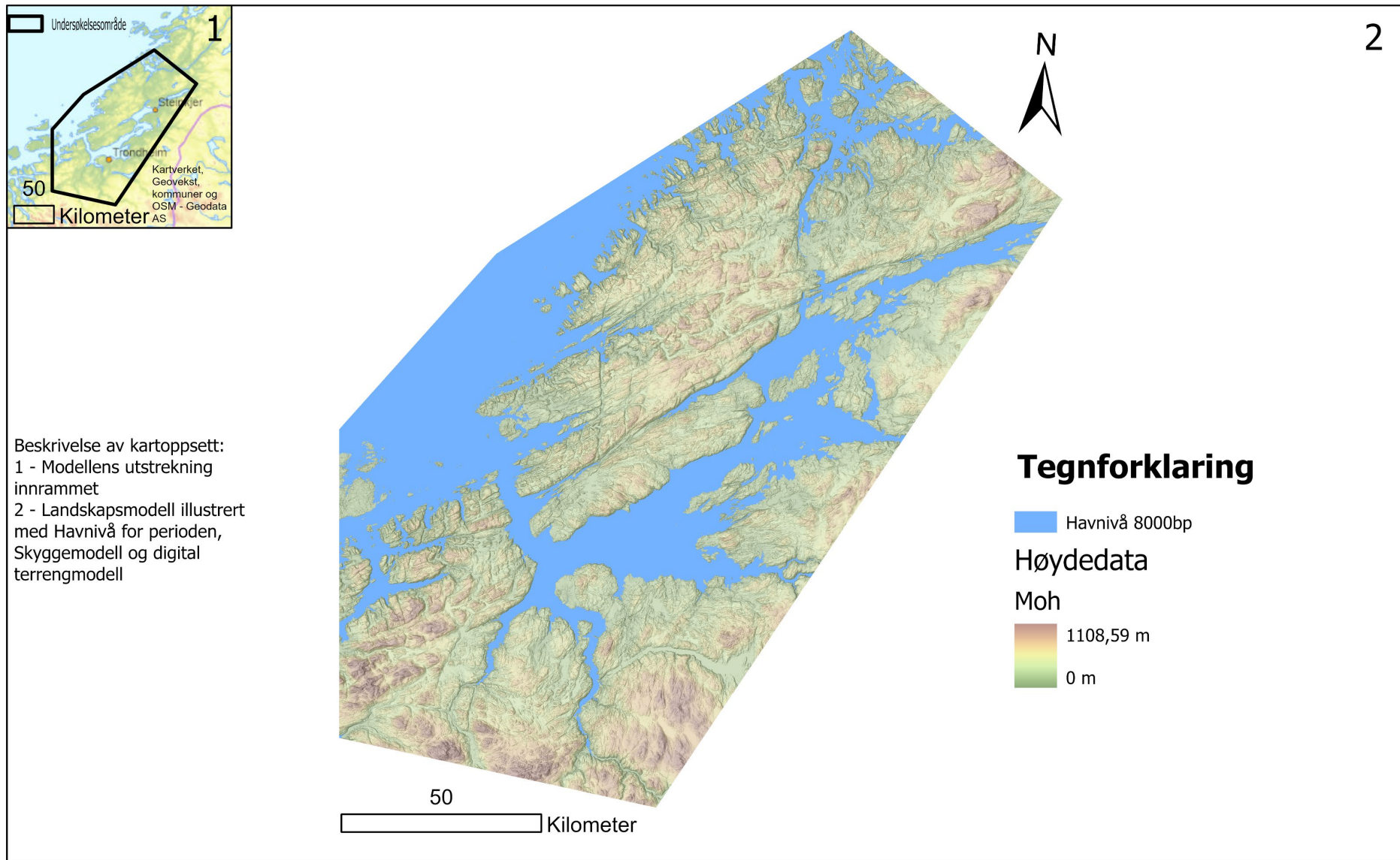
Vedlegg 1.2



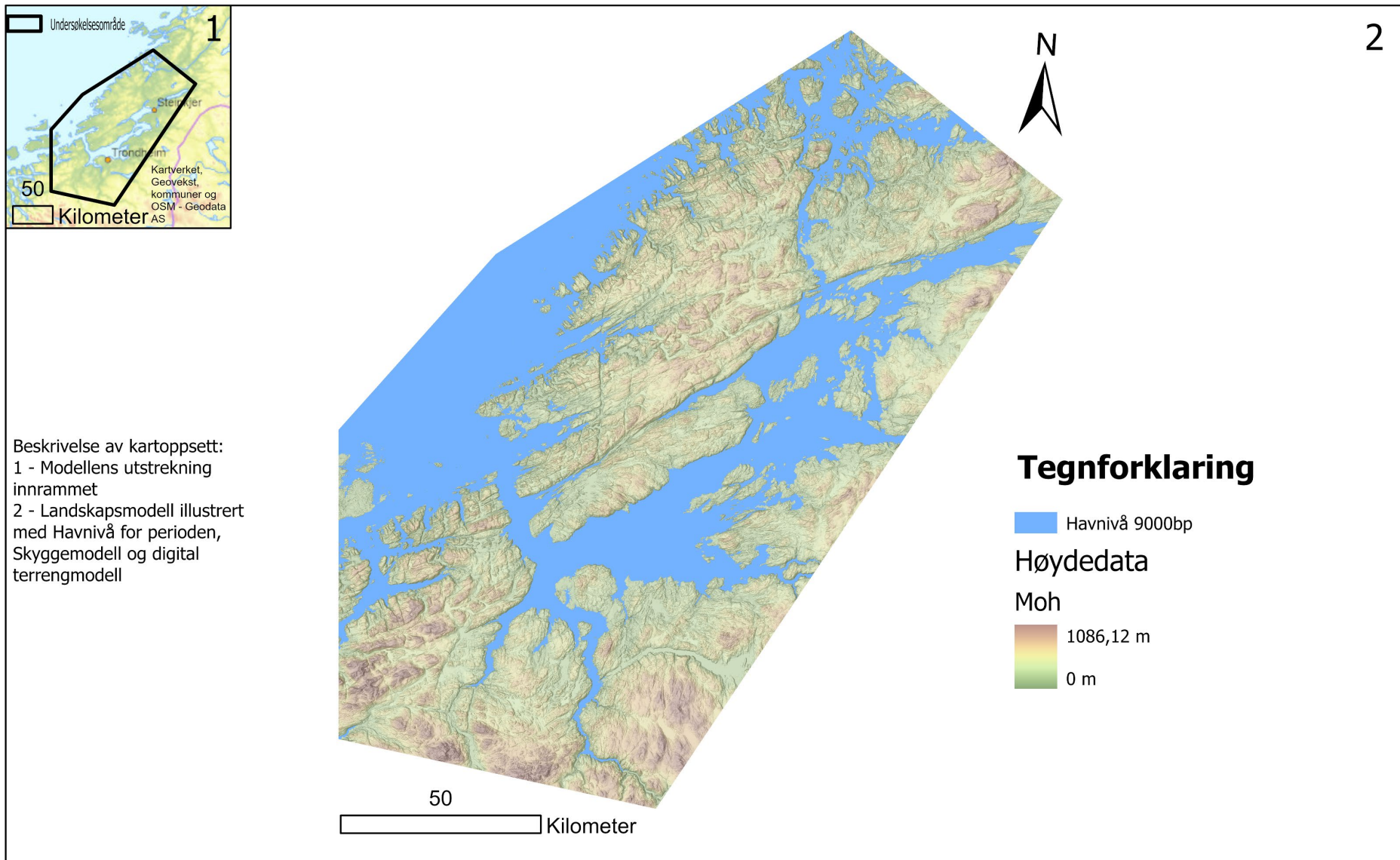
Vedlegg 1.3



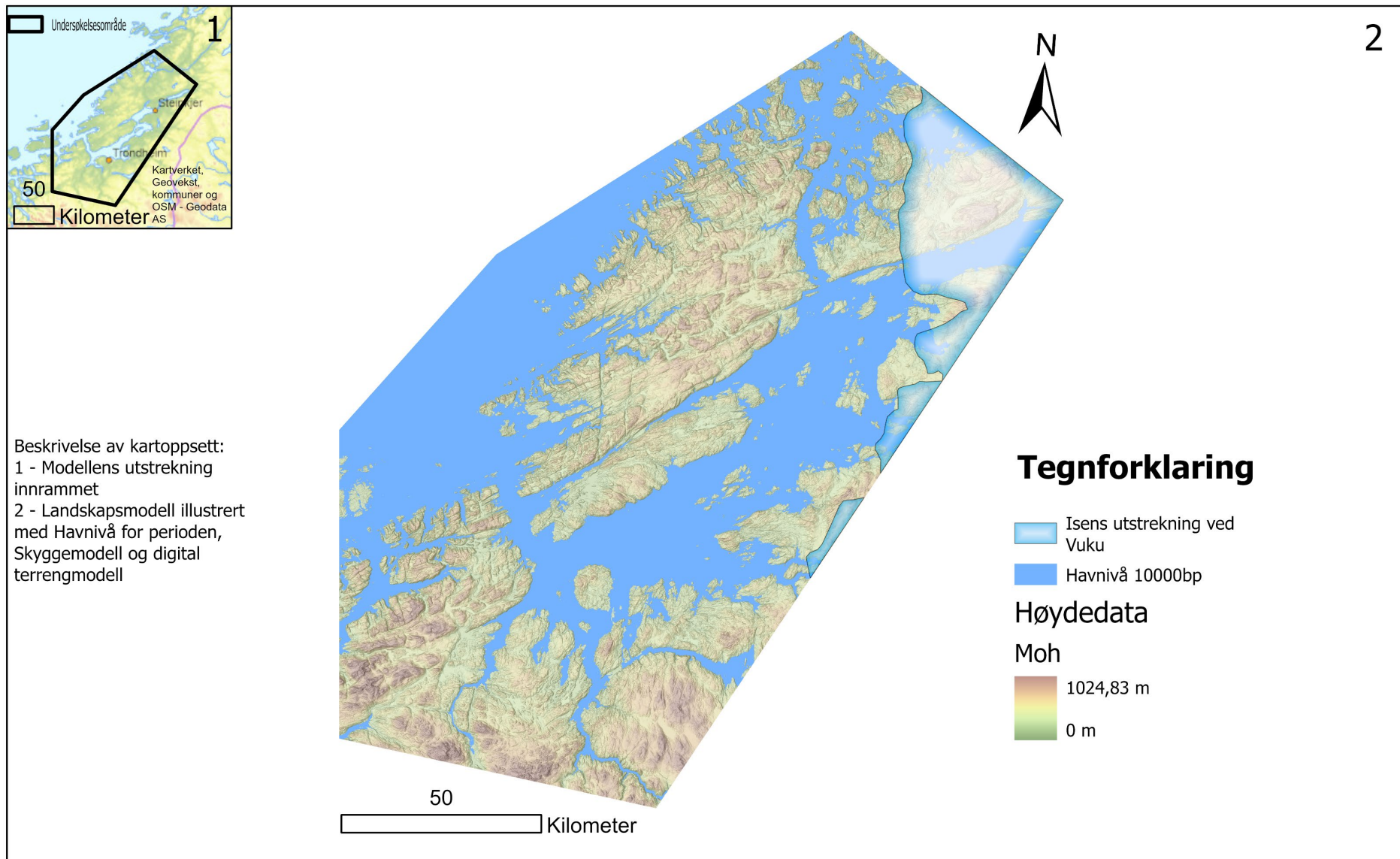
Vedlegg 1.4



Vedlegg 1.5

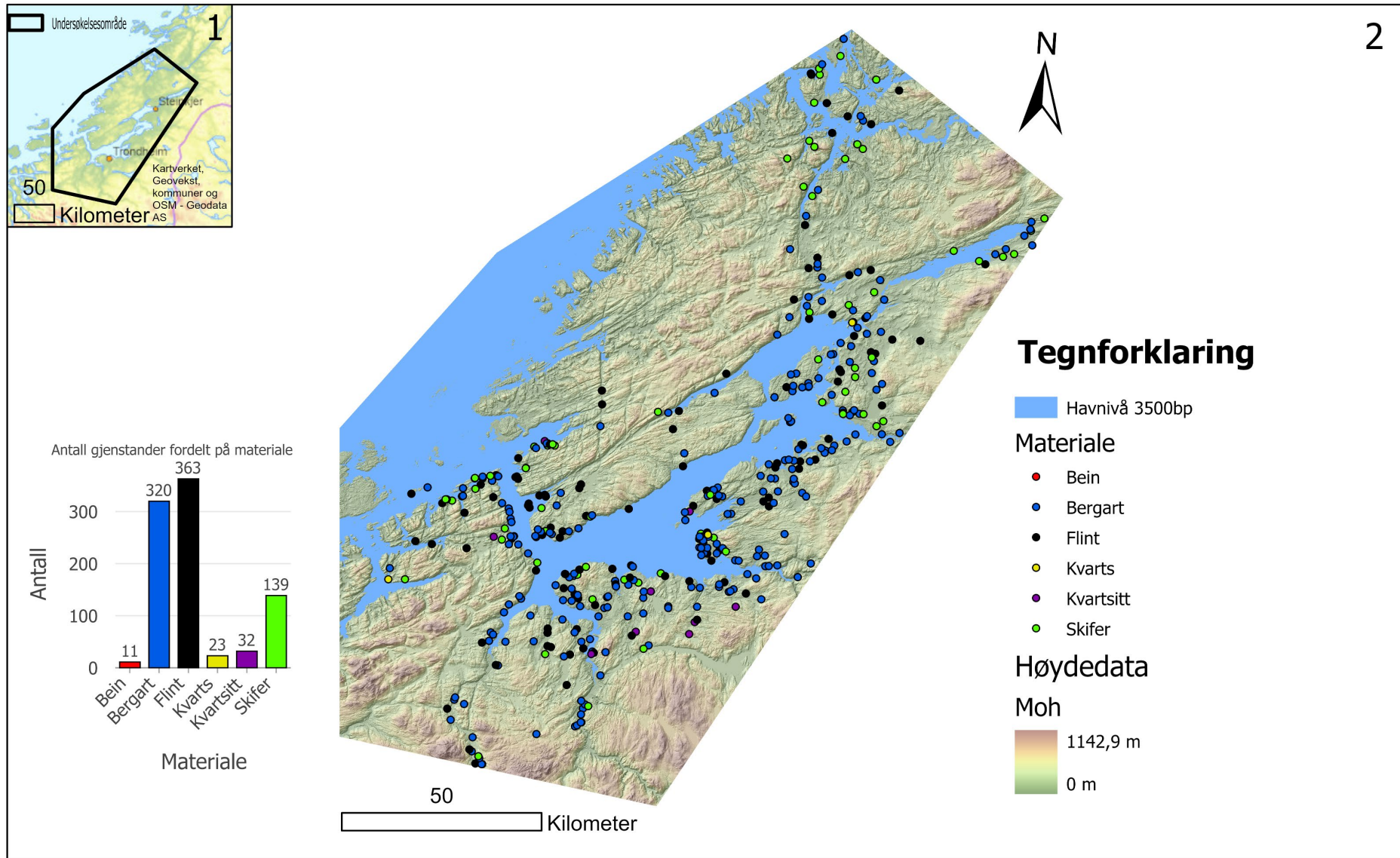


Vedlegg 1.6



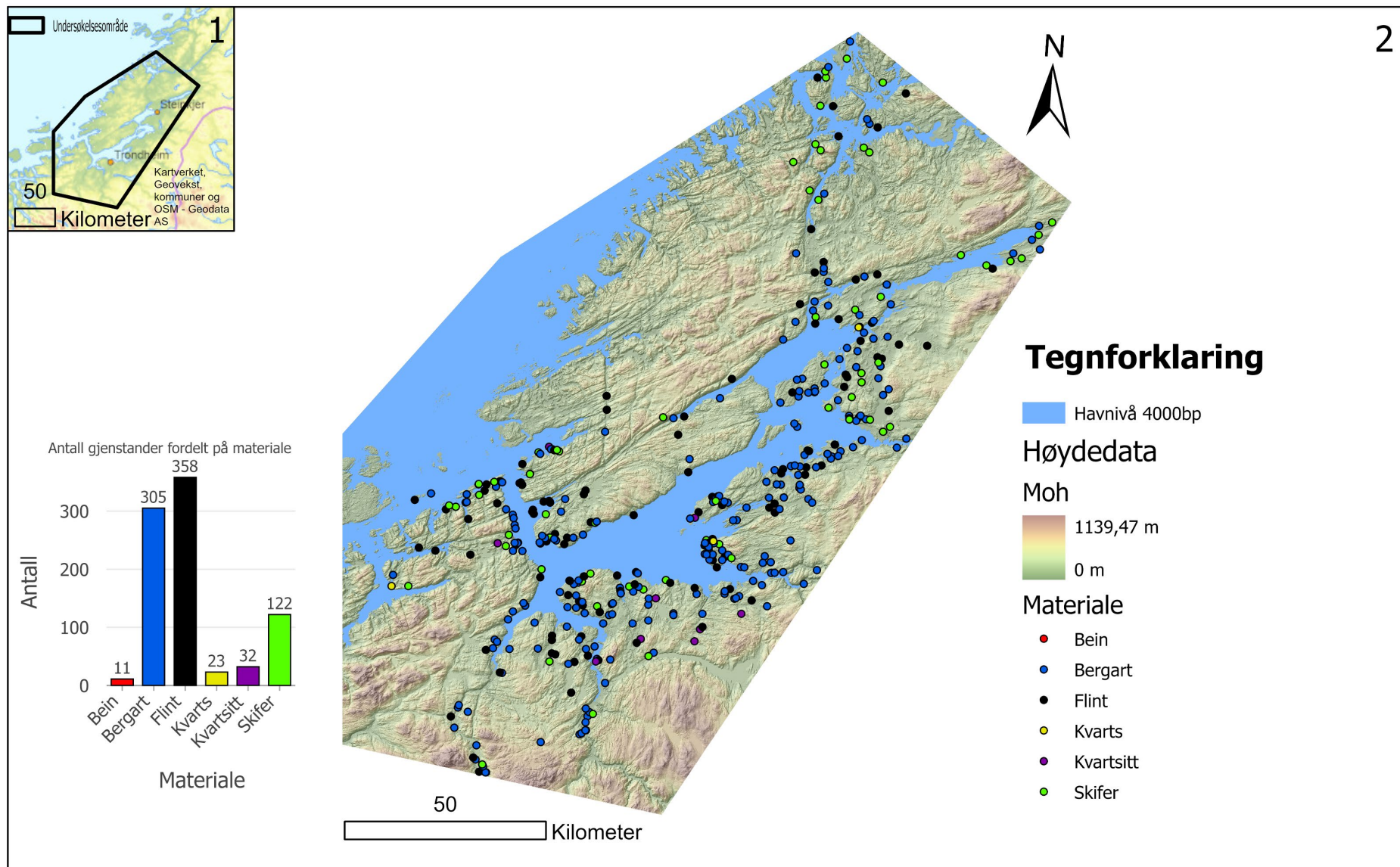
Vedlegg 2.1

2

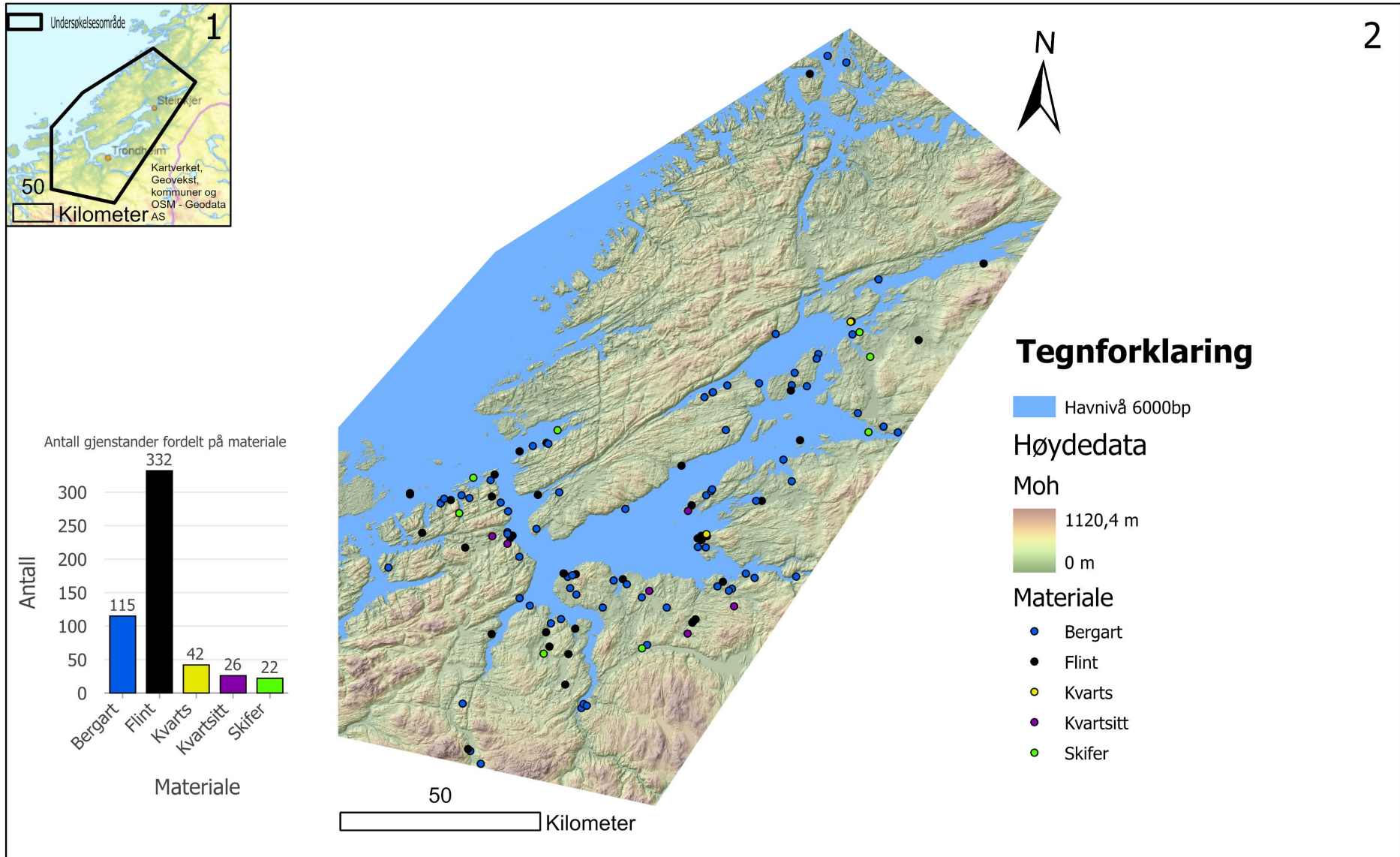


Vedlegg 2.2

2

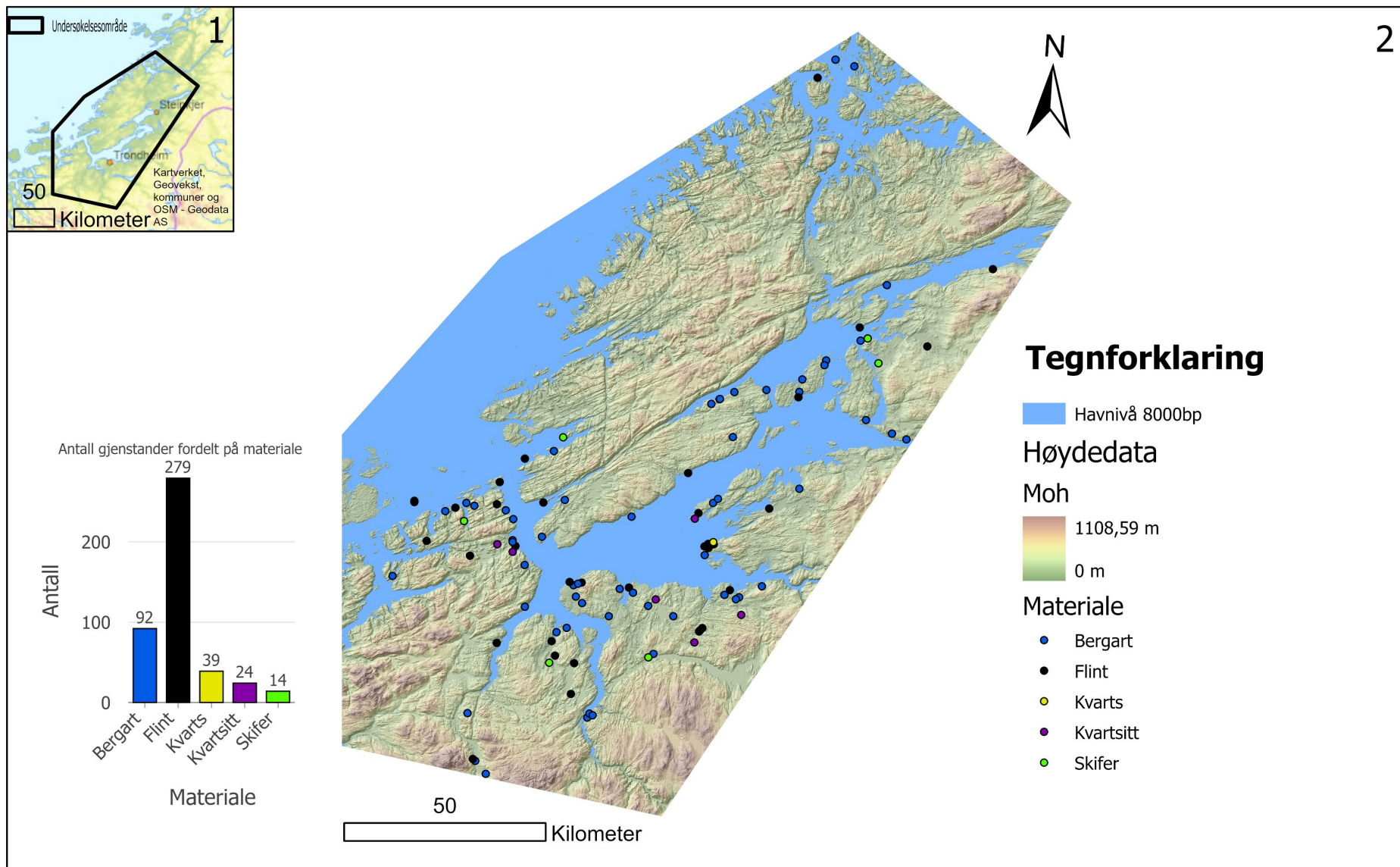


Vedlegg 2.3

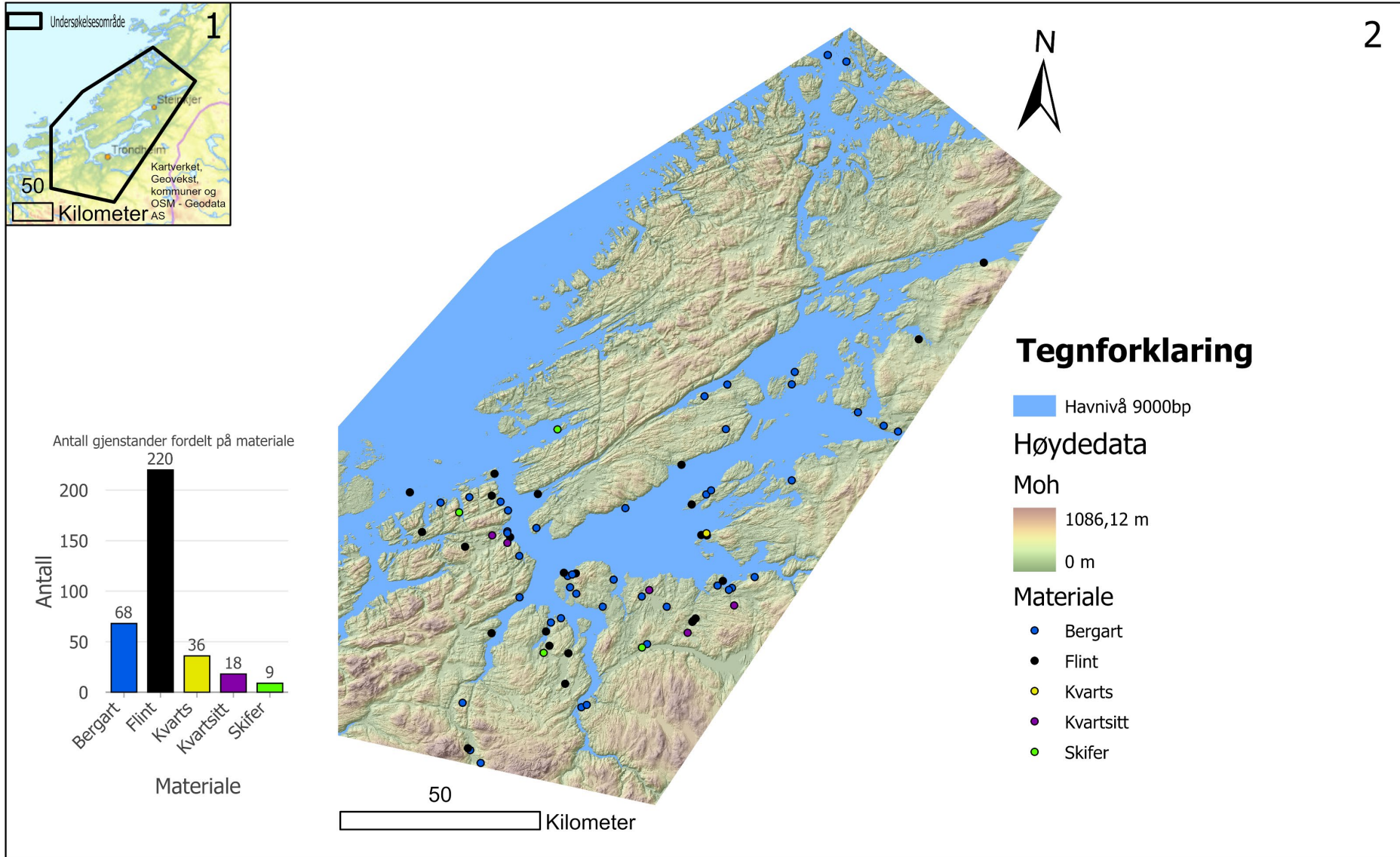


Vedlegg 2.4

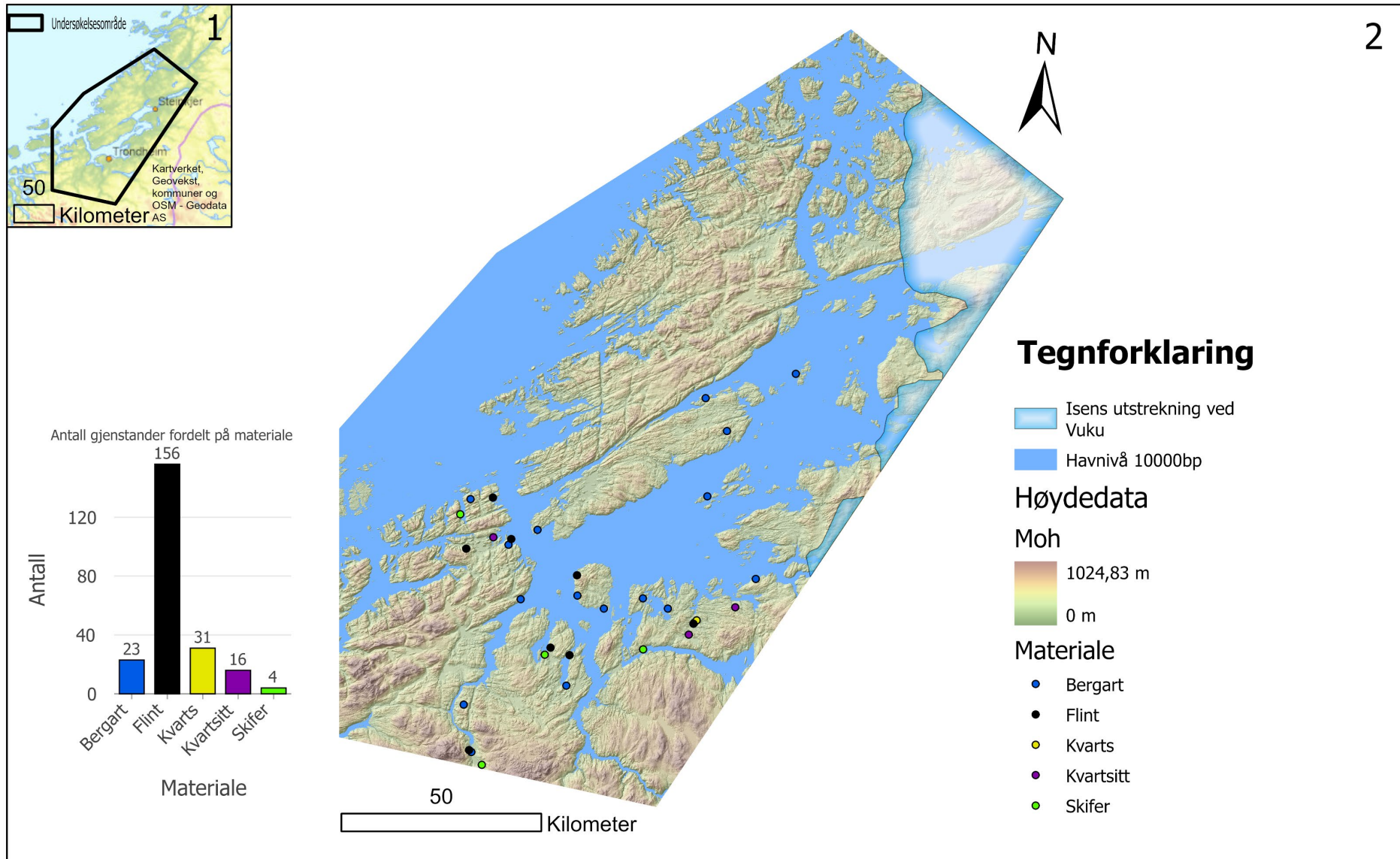
2



Vedlegg 2.5

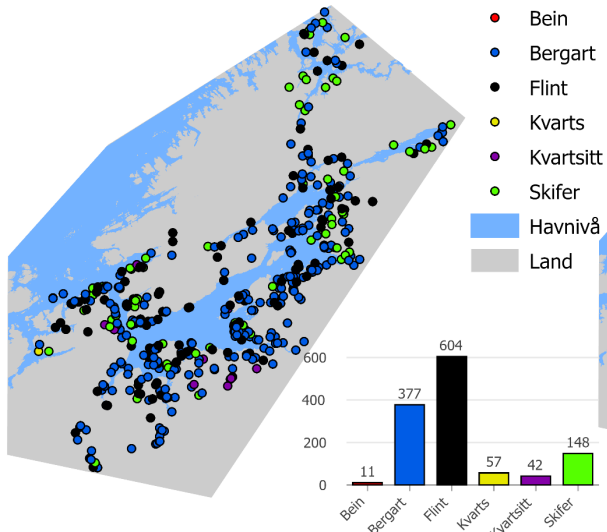


Vedlegg 2.6

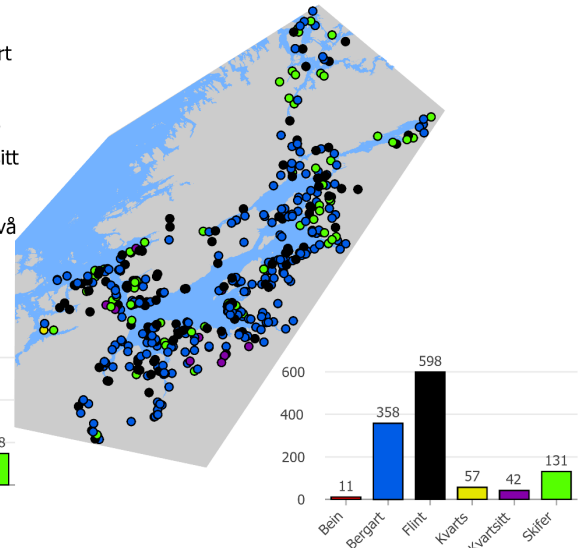


Vedlegg 2.7

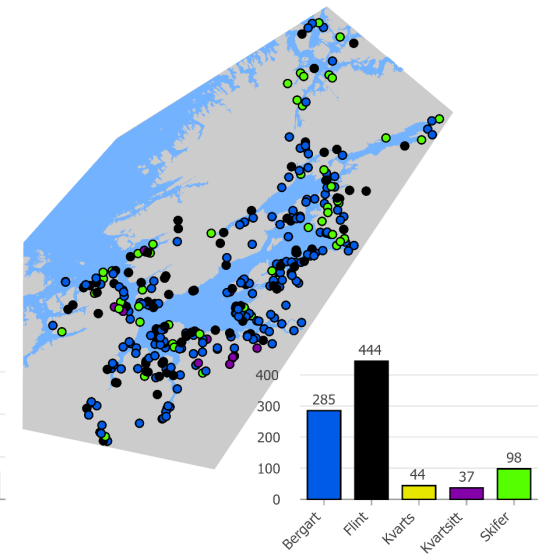
3500bp



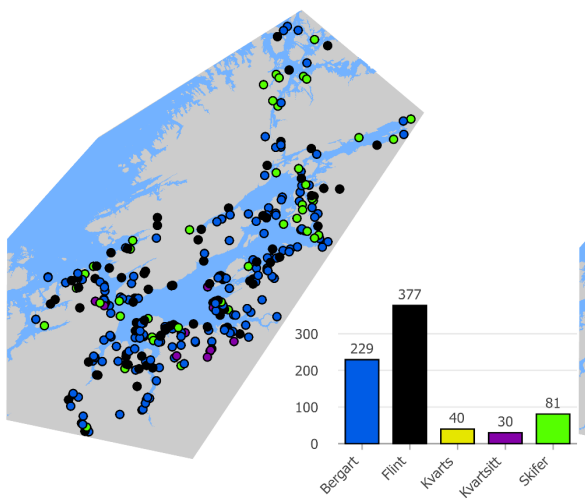
4000bp



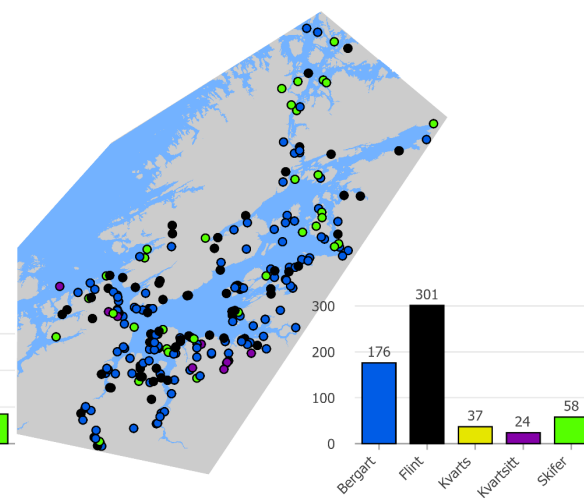
6000bp



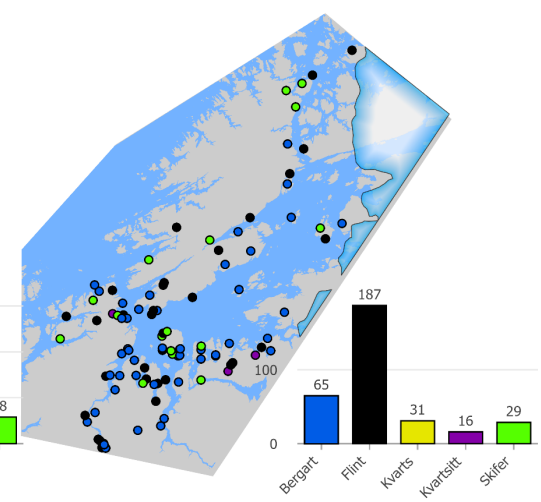
8000bp



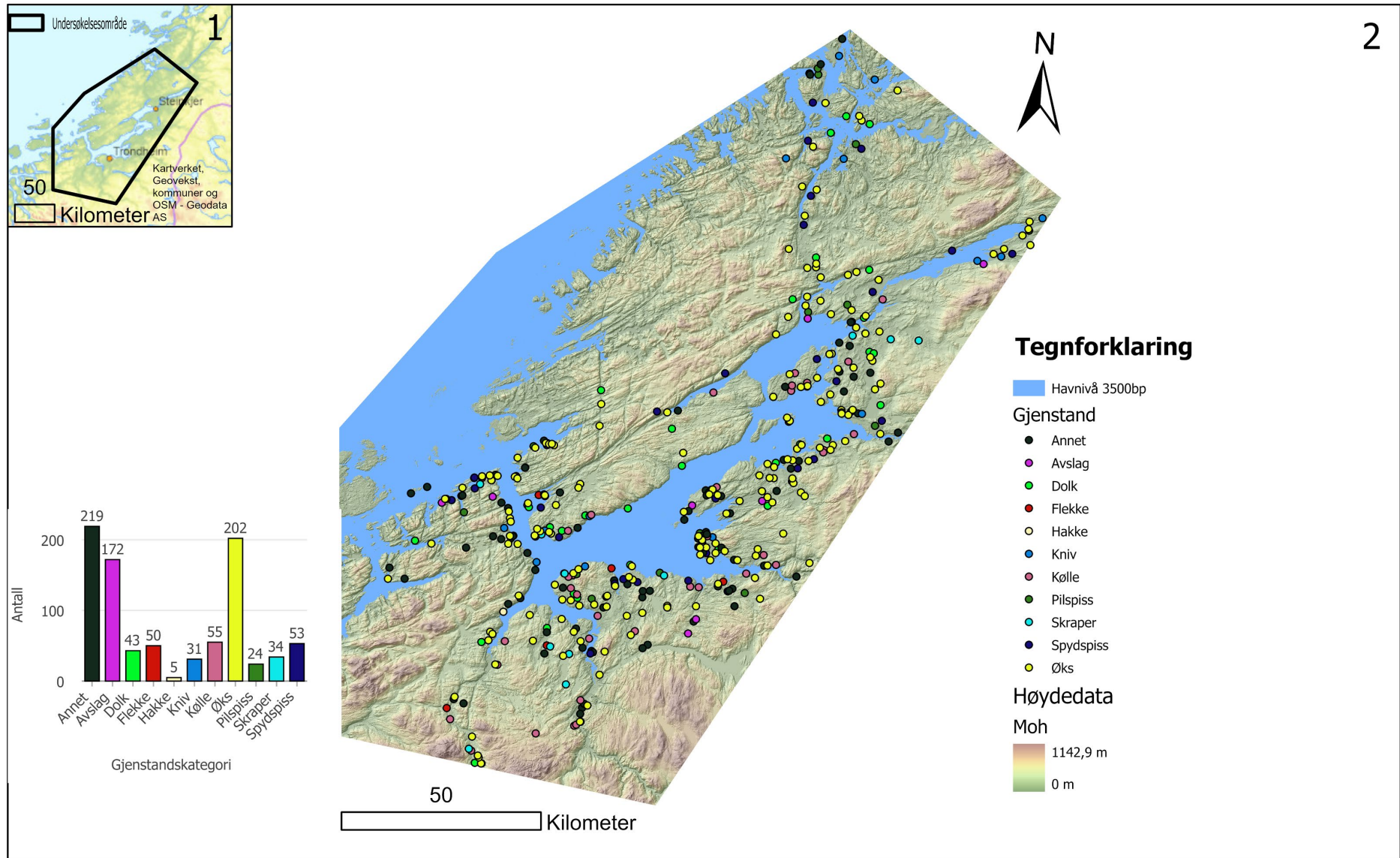
9000bp



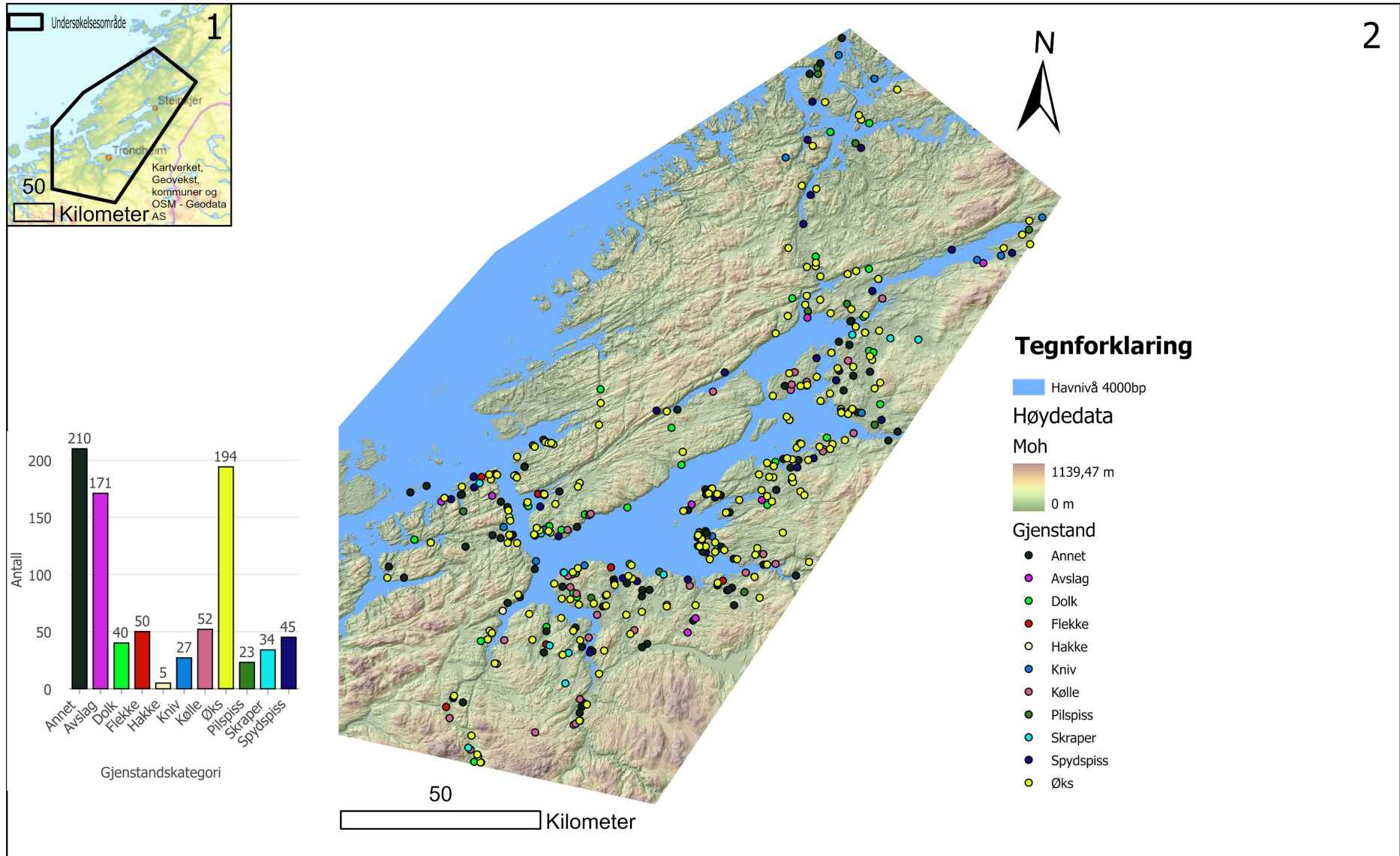
10000bp



Vedlegg 3.1

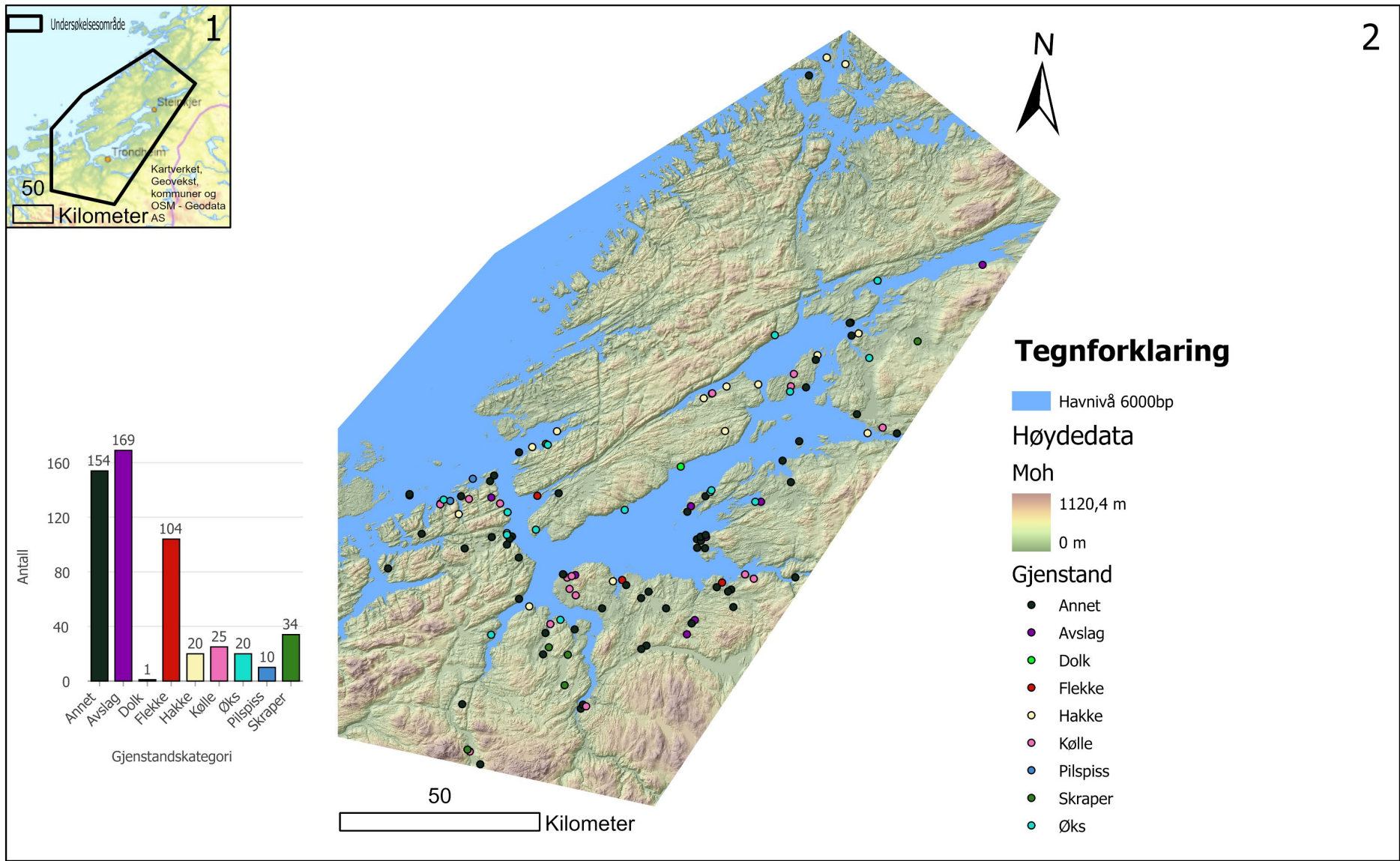


Vedlegg 3.2



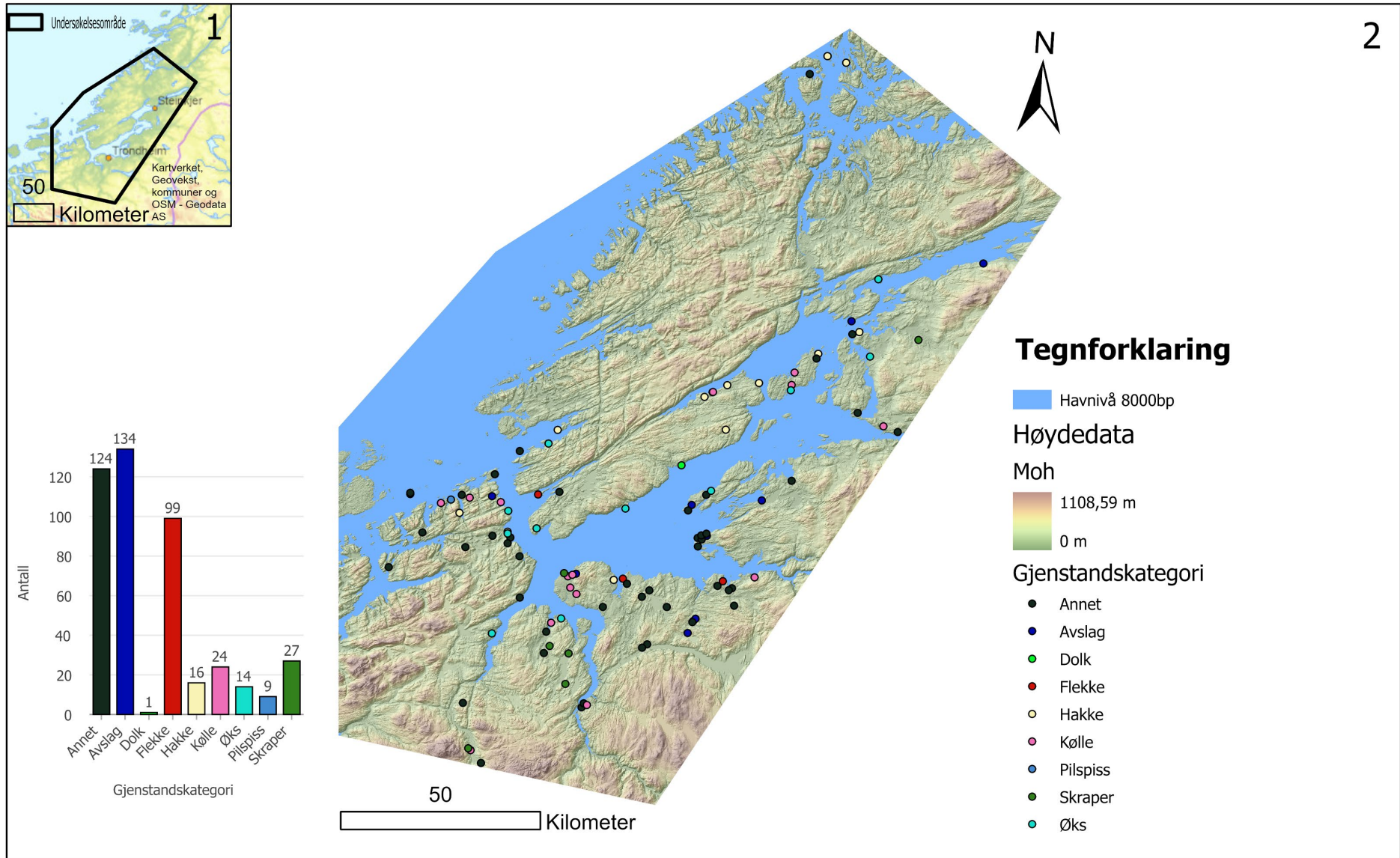
Vedlegg 3.3

2



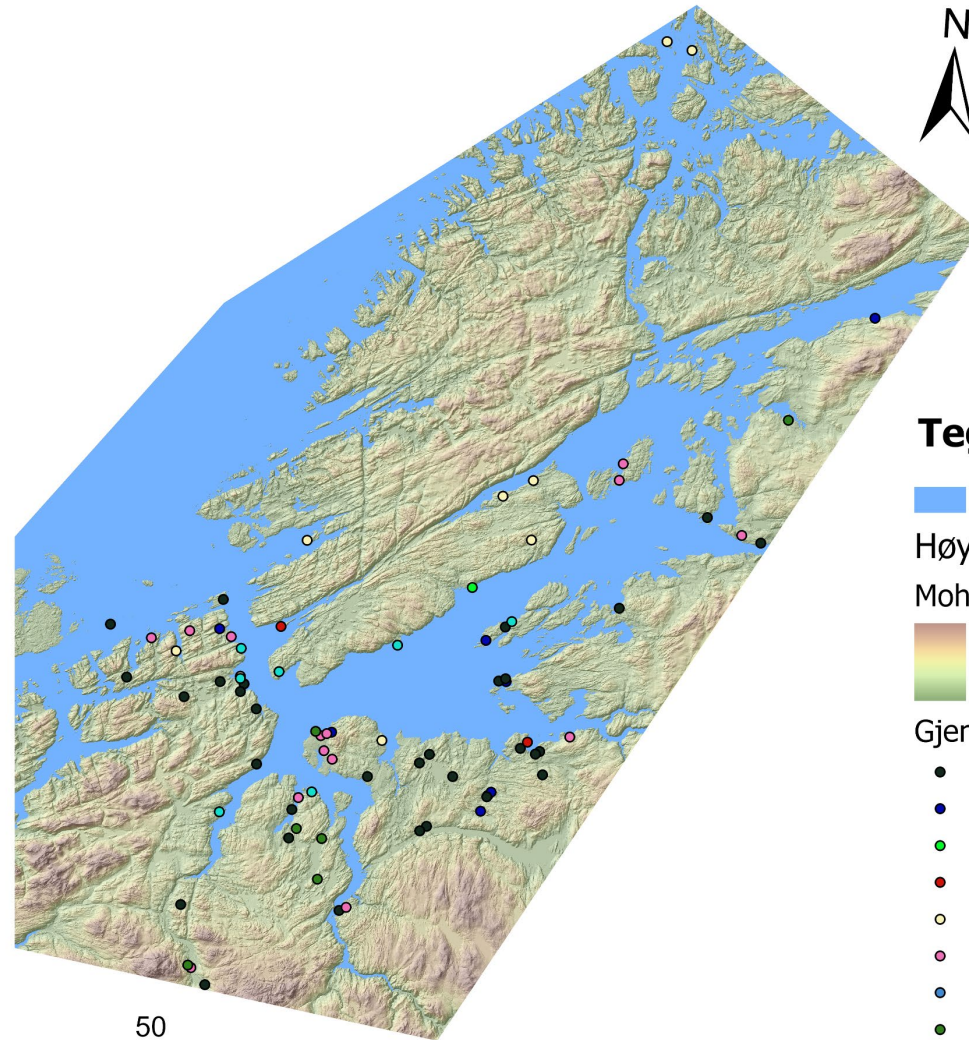
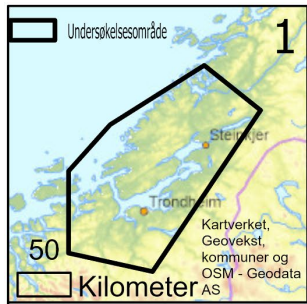
Vedlegg 3.4

2



Vedlegg 3.5

2



Tegnforklaring

Havnivå 9000bp

Høydedata

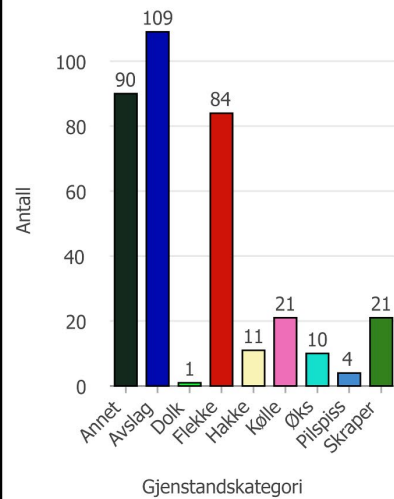
Moh

1086,12 m

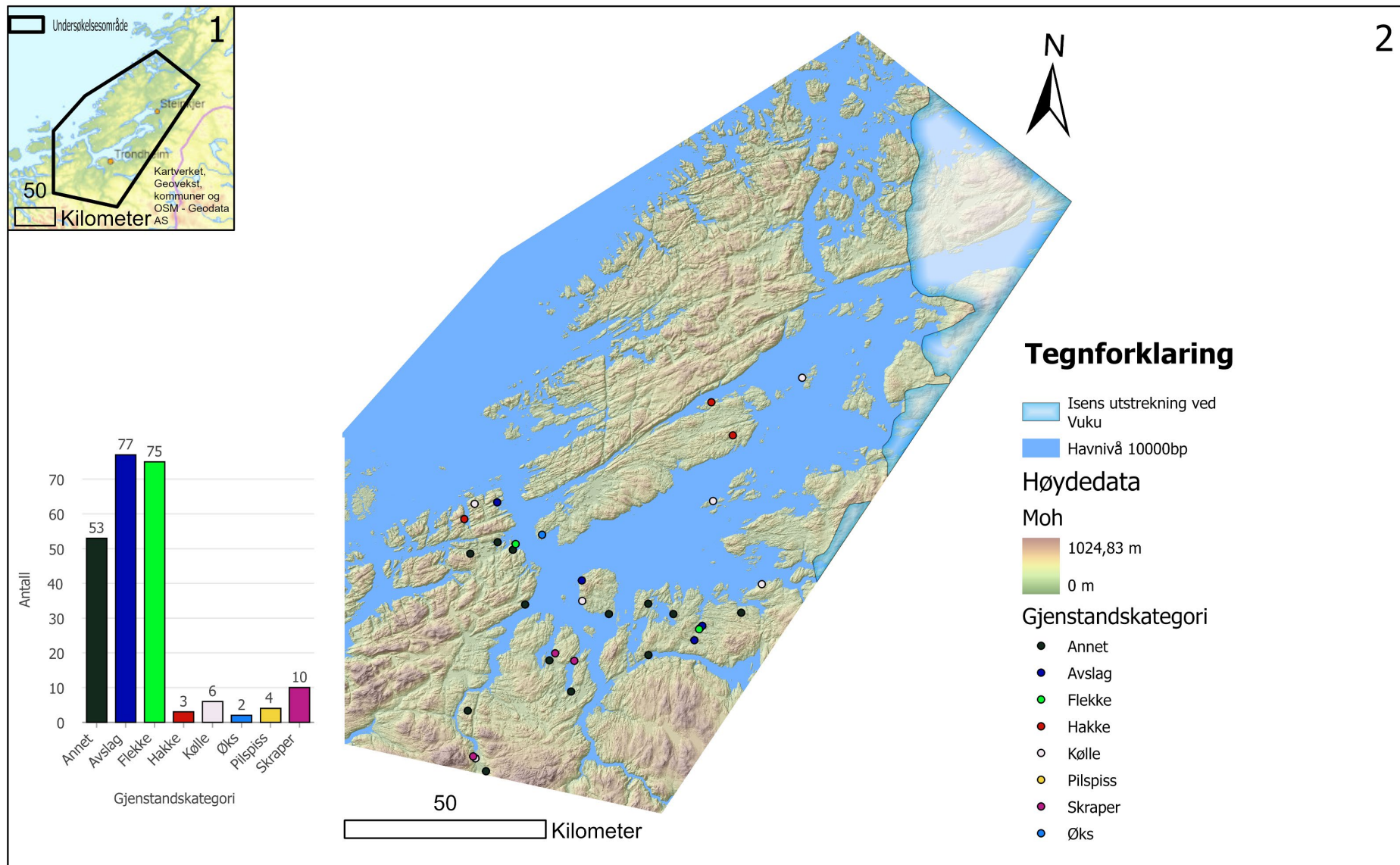
0 m

Gjenstandskategori

- Annet
- Avslag
- Dolk
- Flekke
- Hakke
- Kølle
- Pilspiss
- Skraper
- Øks

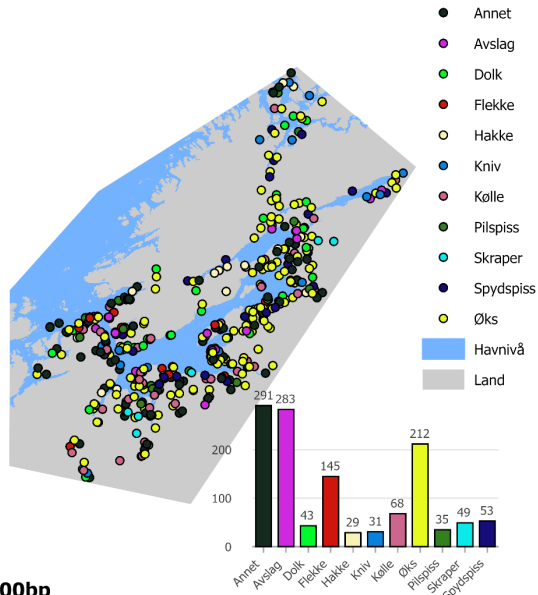


Vedlegg 3.6

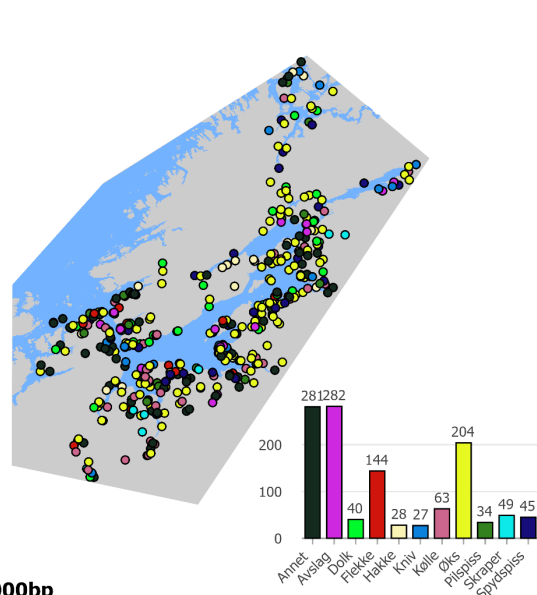


Vedlegg 3.7

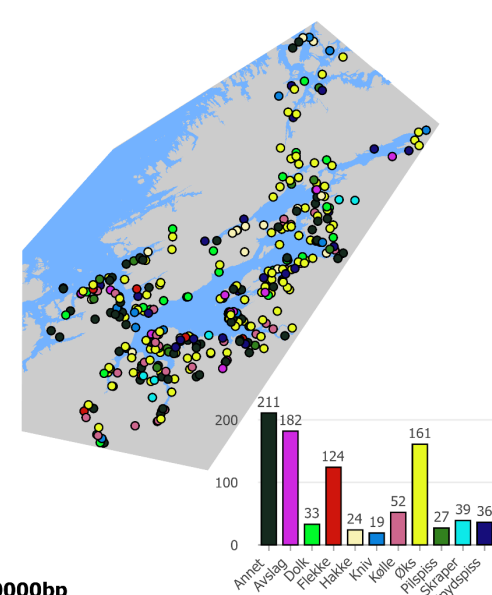
3500bp



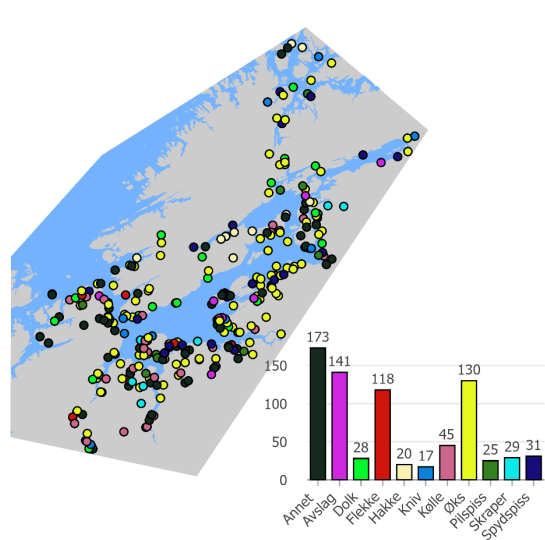
4000bp



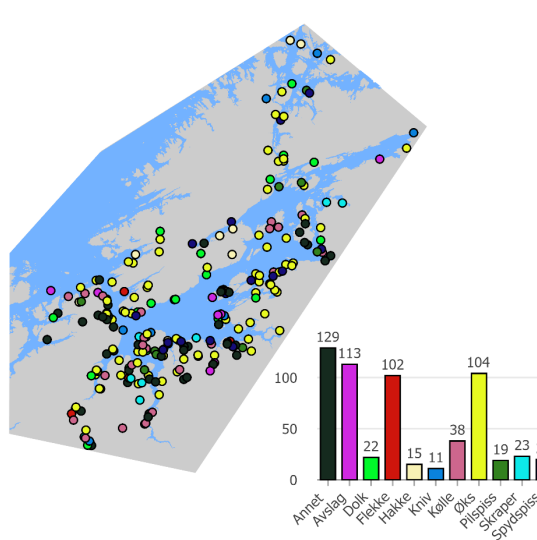
6000bp



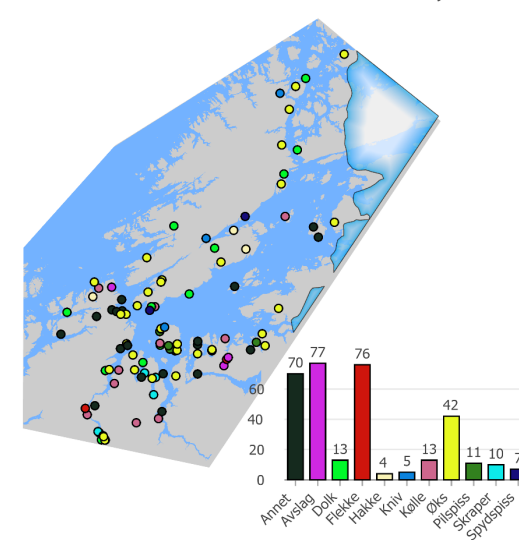
8000bp



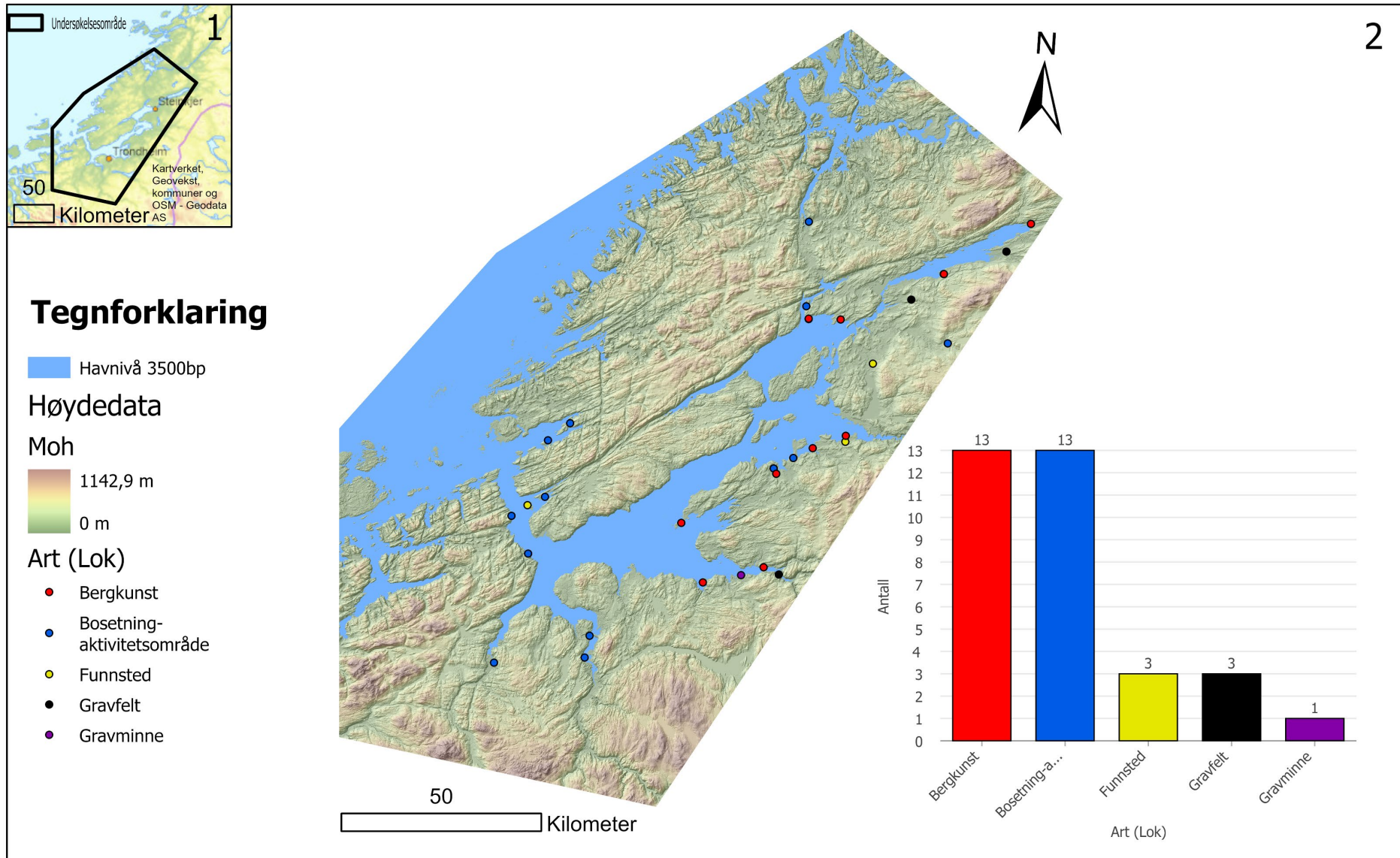
9000bp



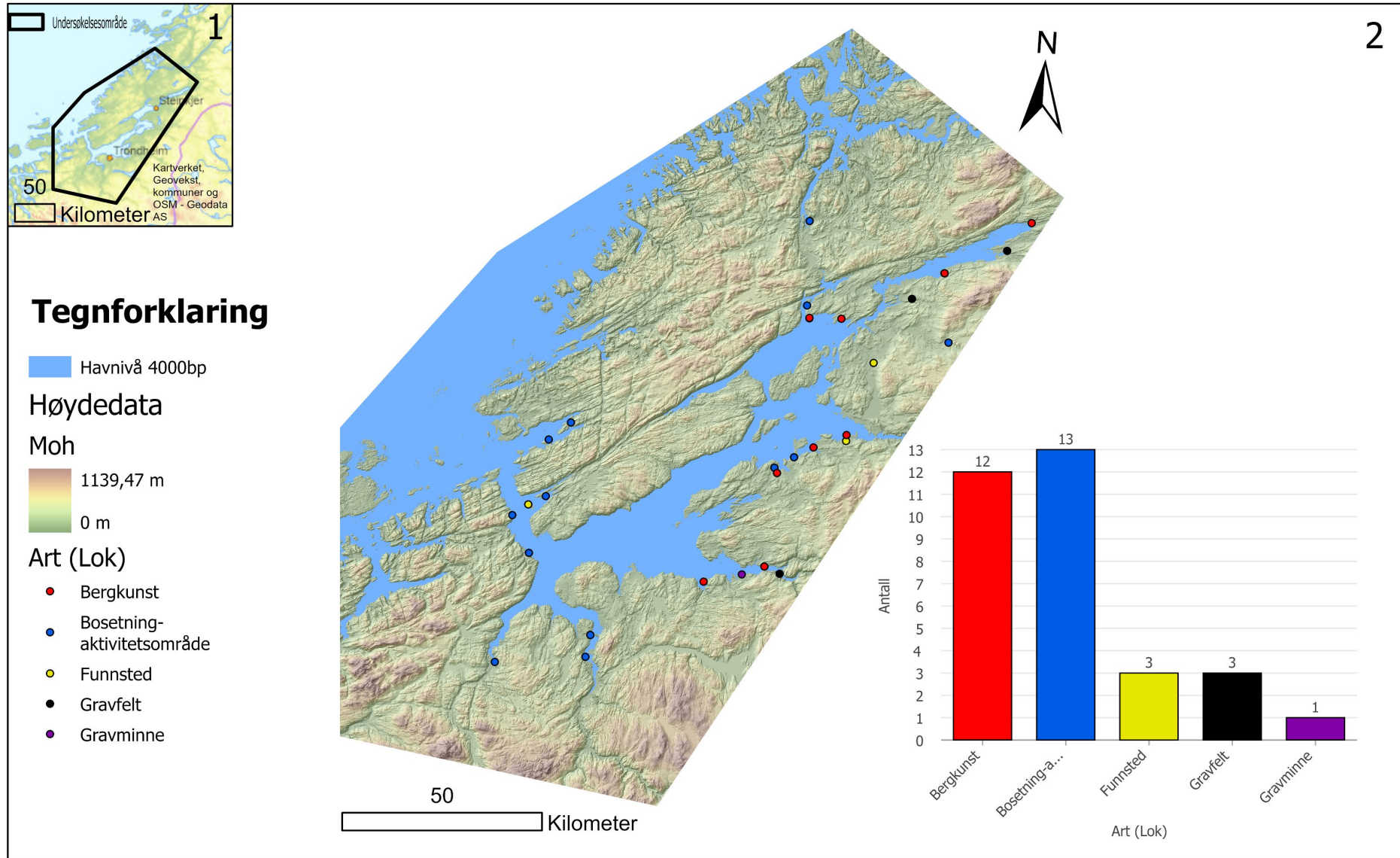
10000bp



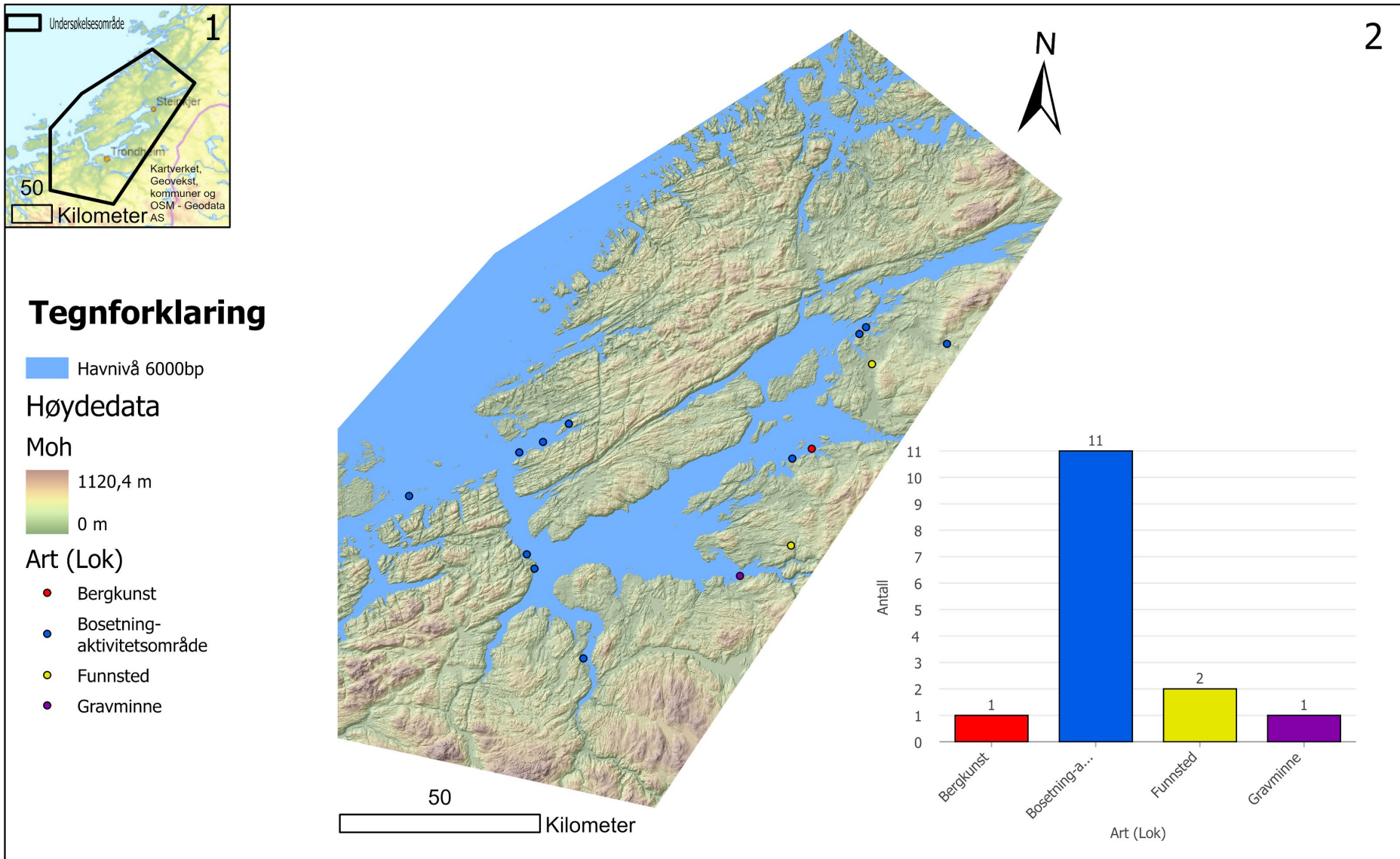
Vedlegg 4.1



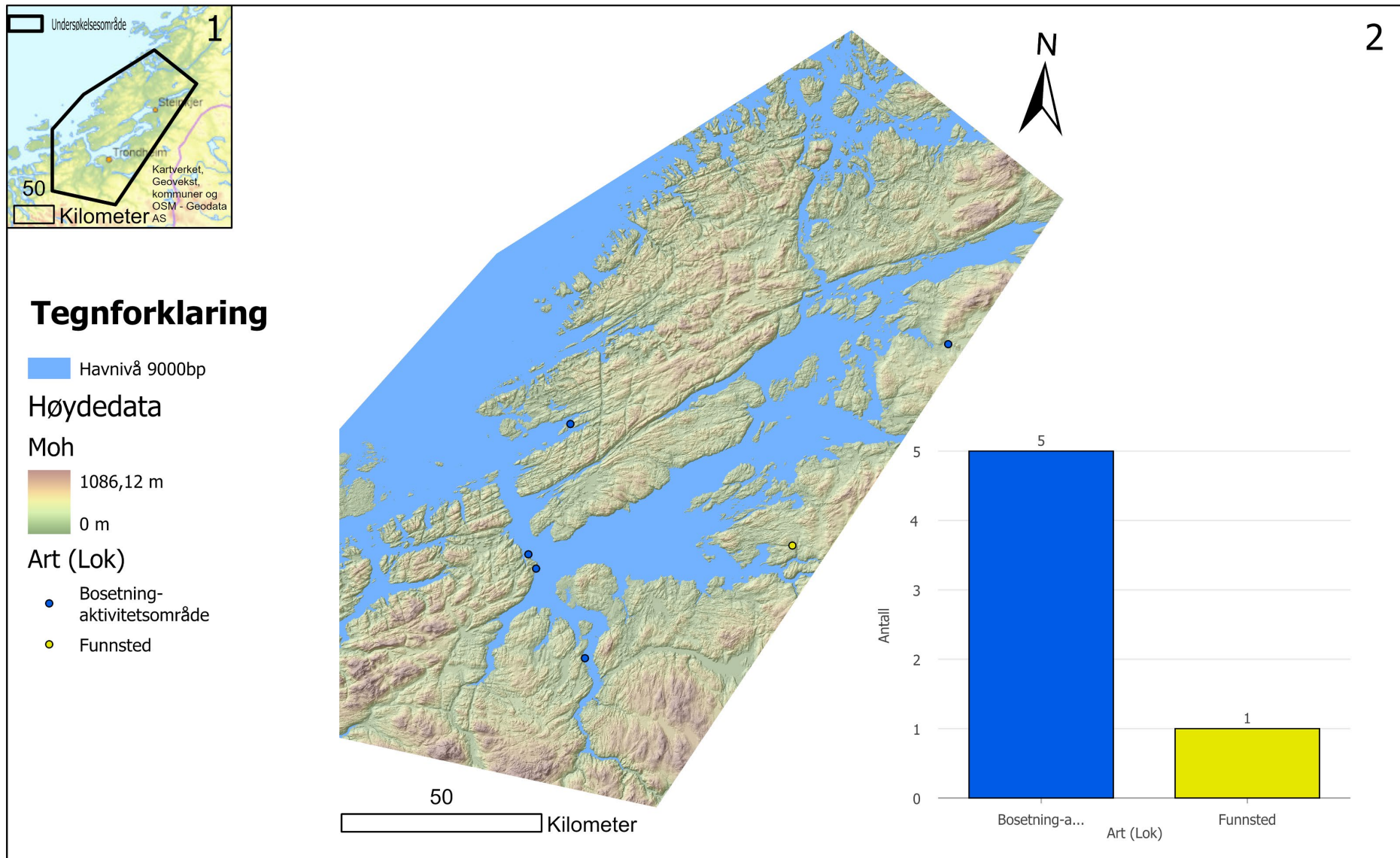
Vedlegg 4.2



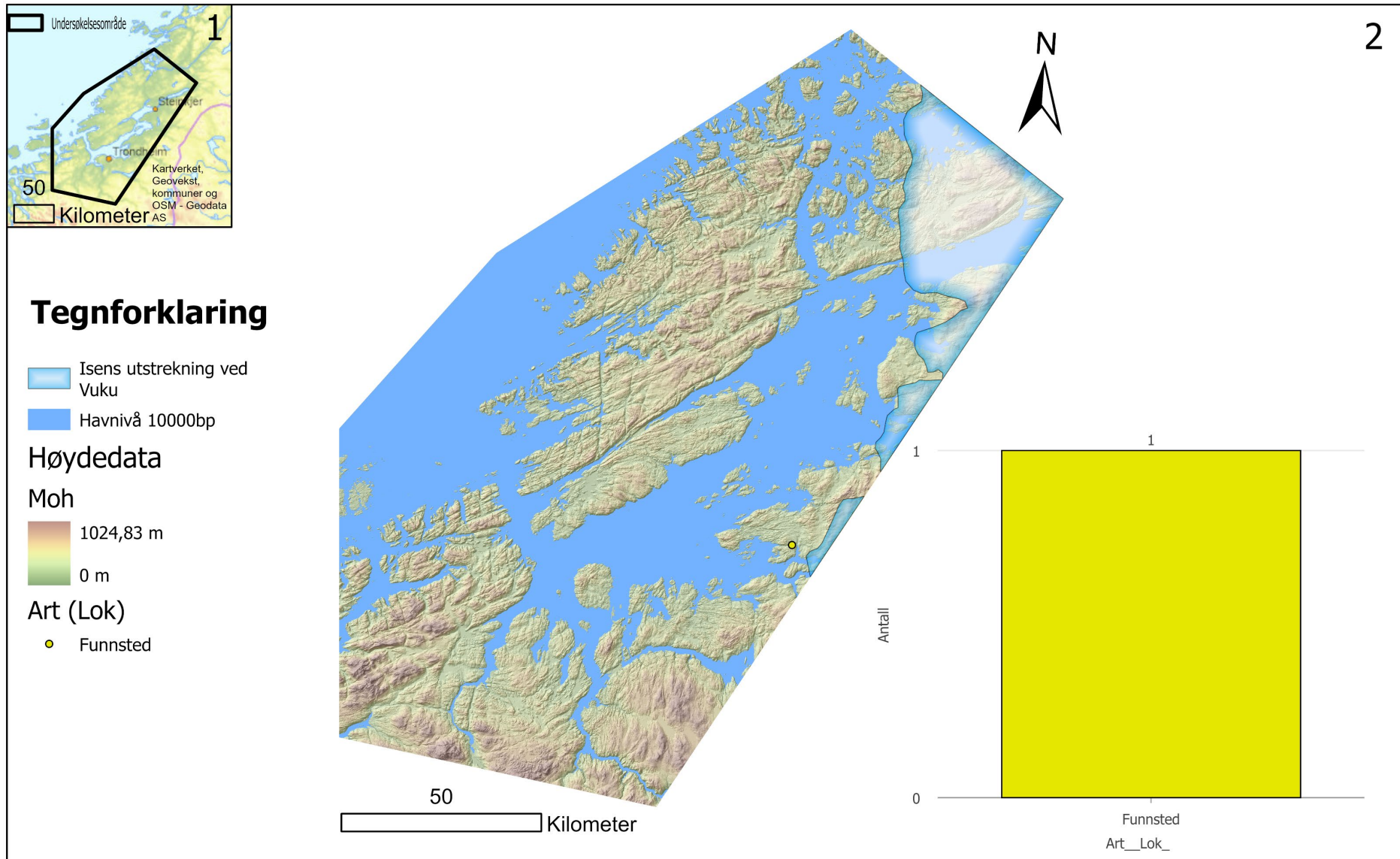
Vedlegg 4.3



Vedlegg 4.5

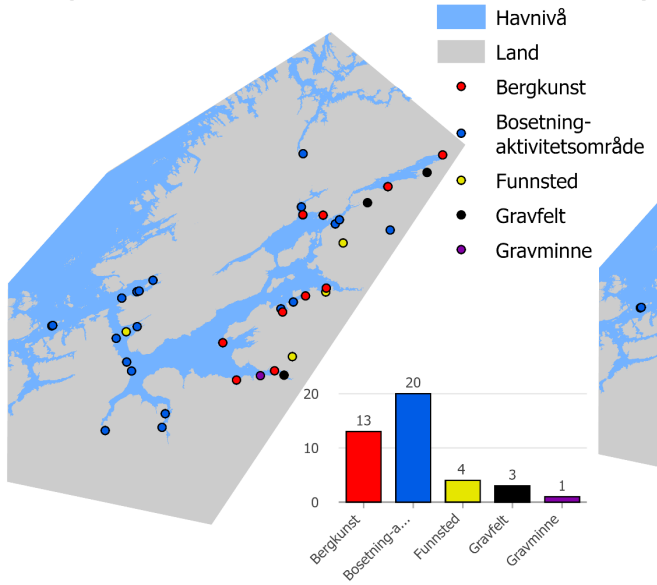


Vedlegg 4.6

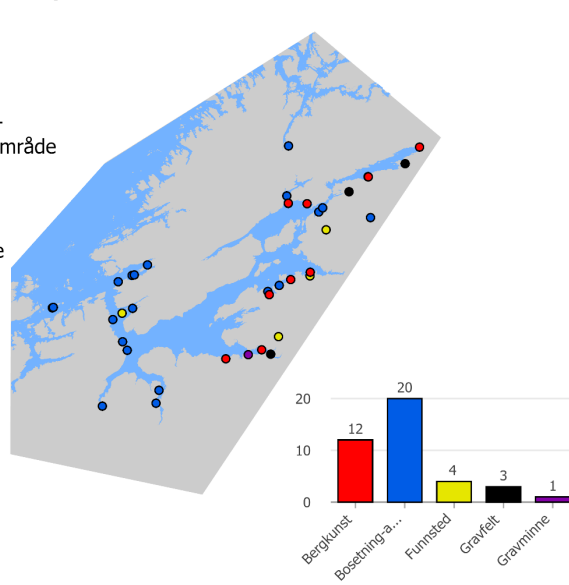


Vedlegg 4.7

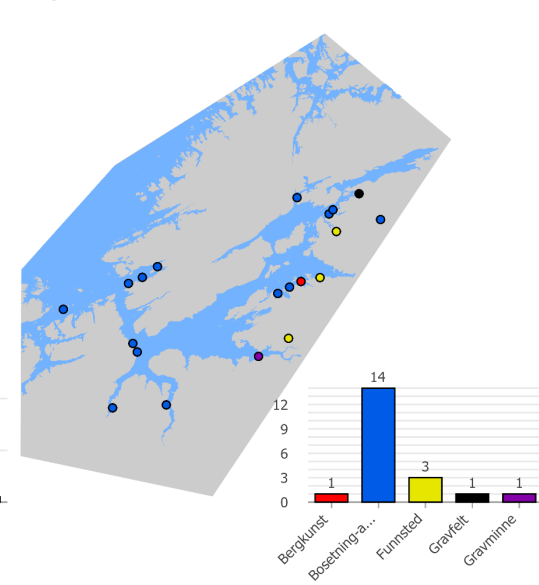
3500bp



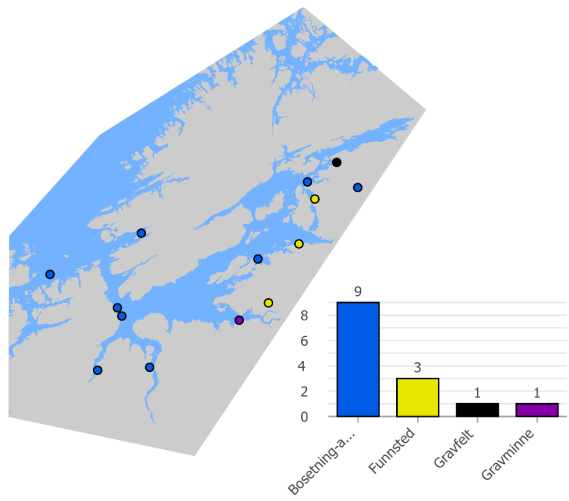
4000bp



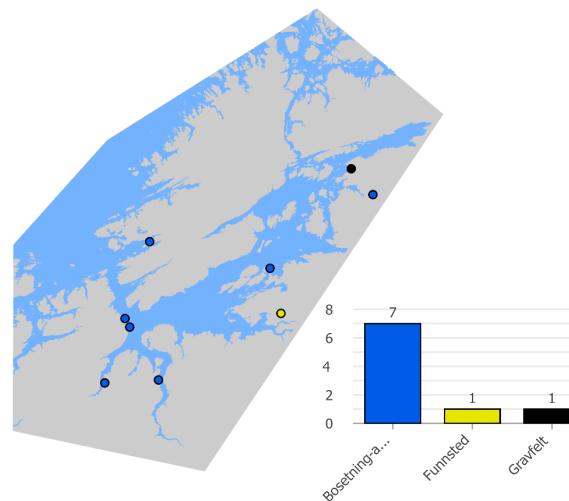
6000bp



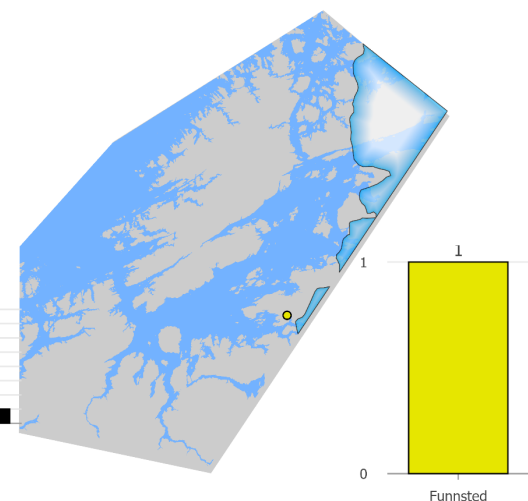
8000bp



9000bp

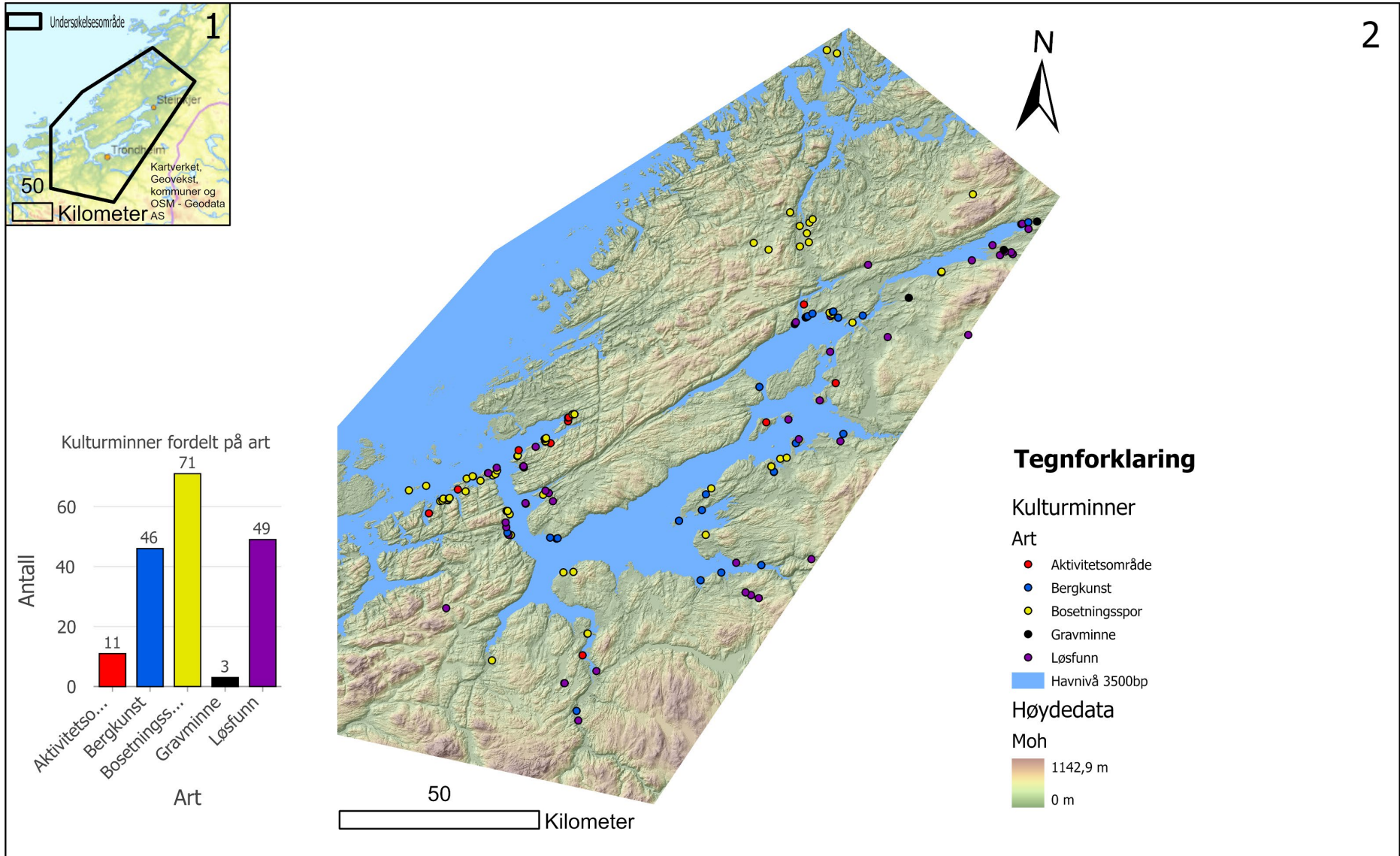


10000bp

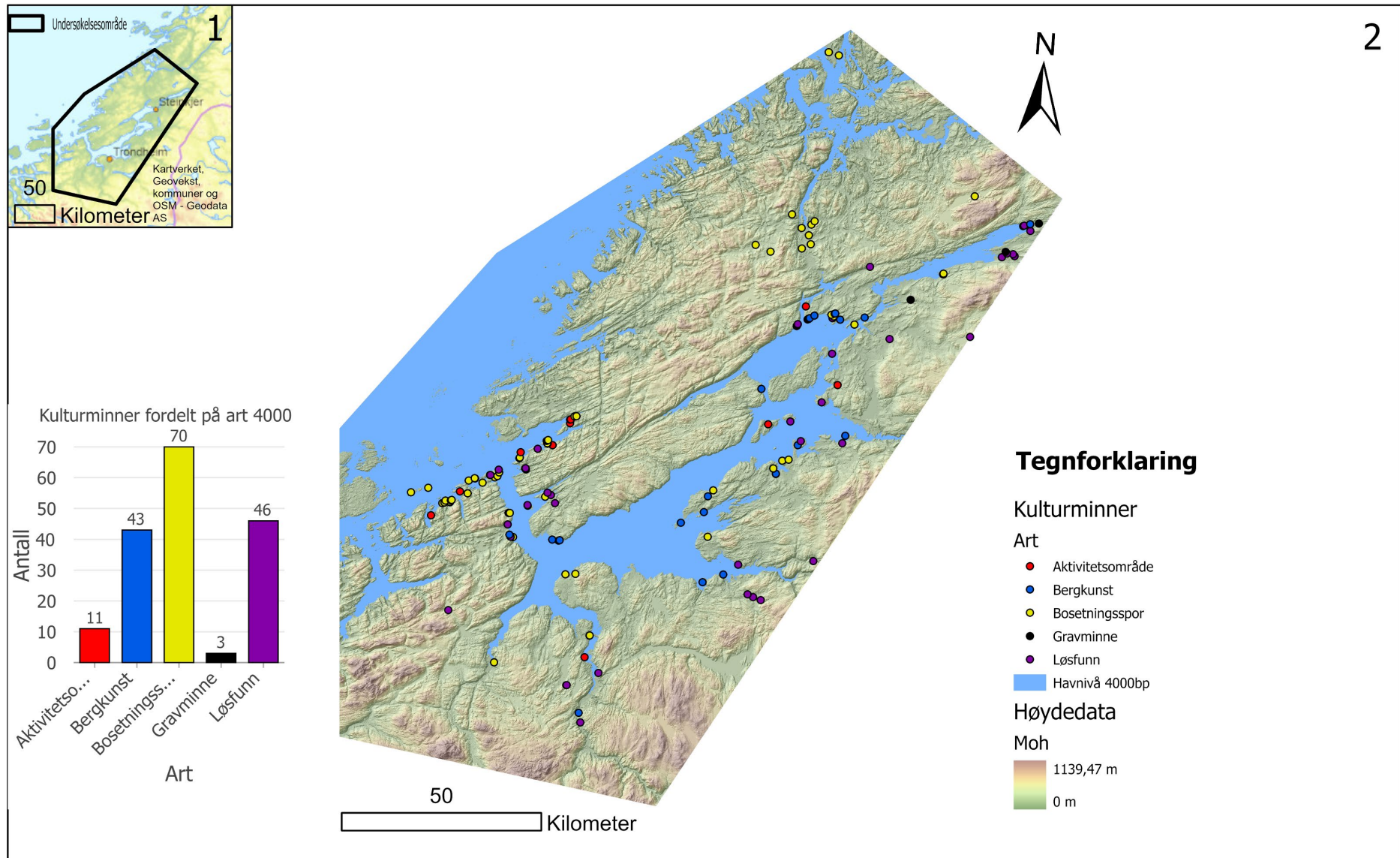


Vedlegg 5.1

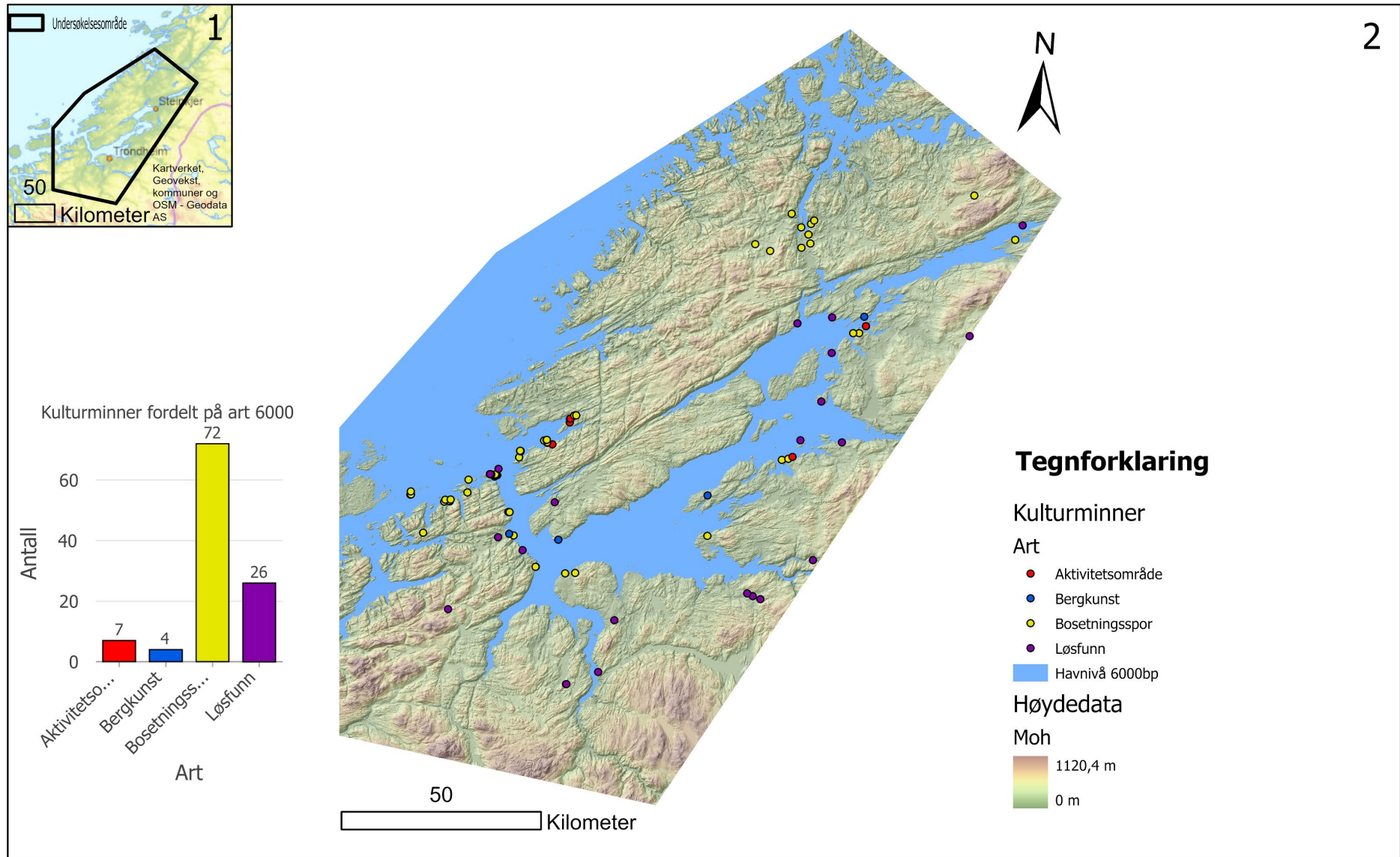
2



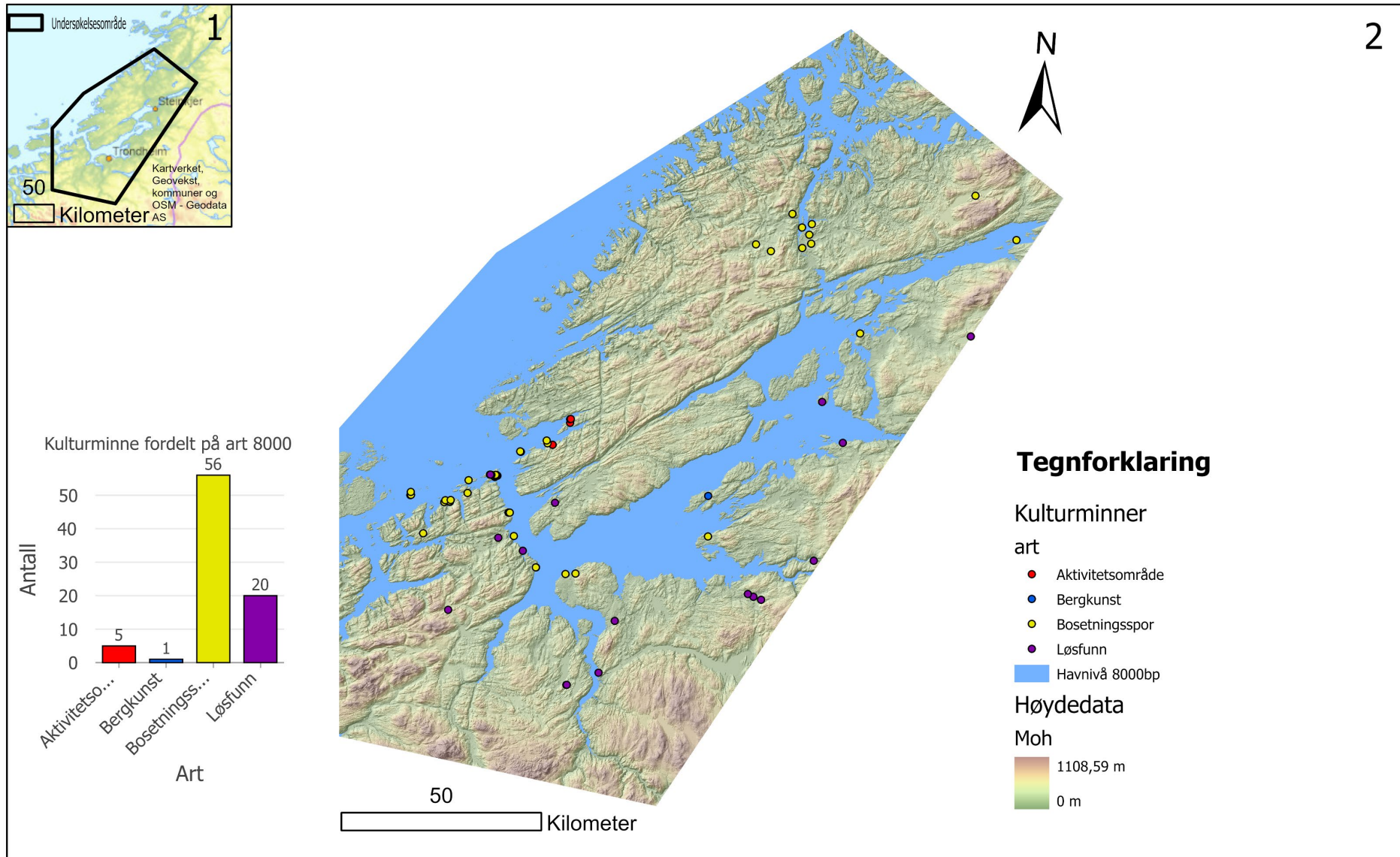
Vedlegg 5.2



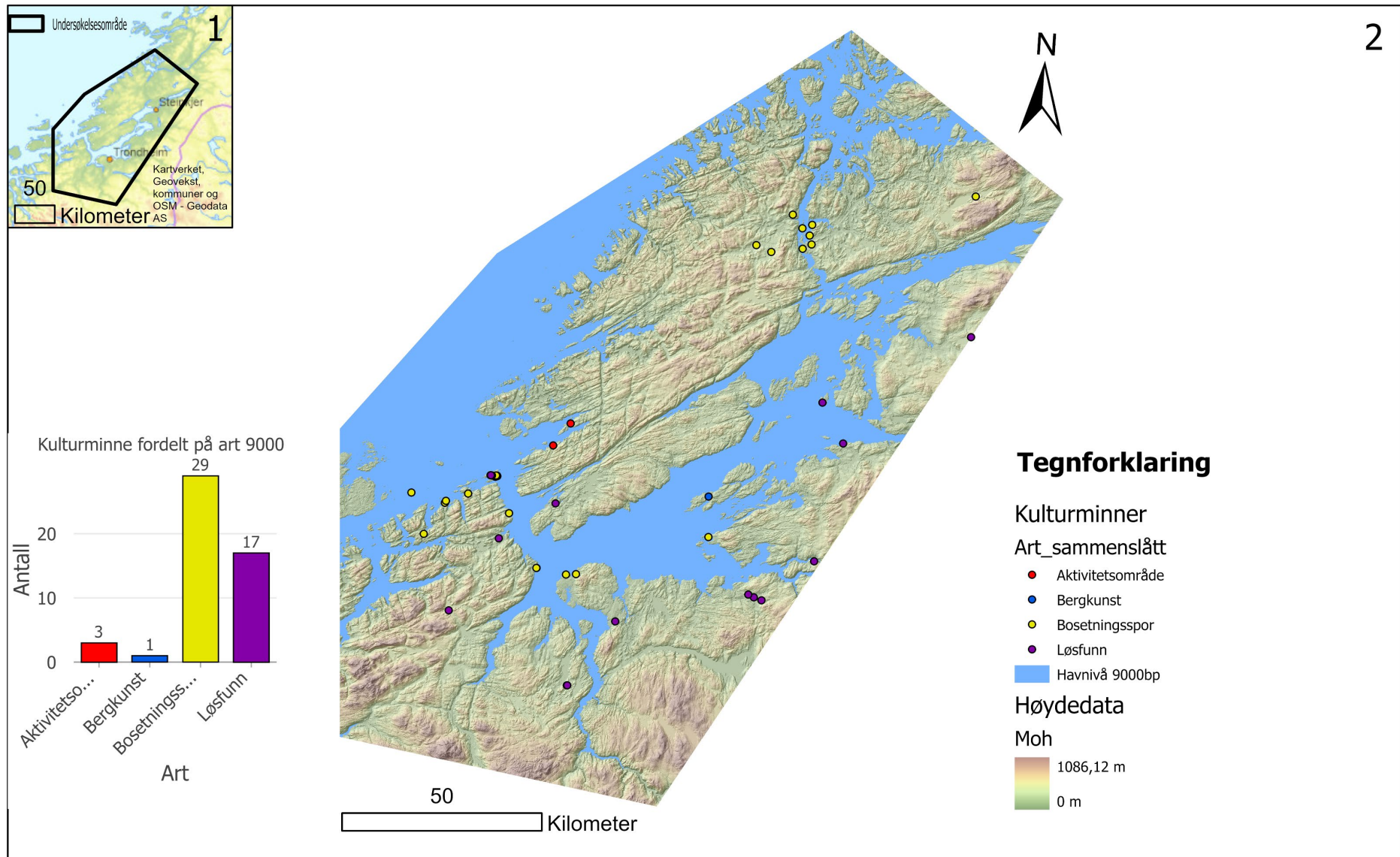
Vedlegg 5.3



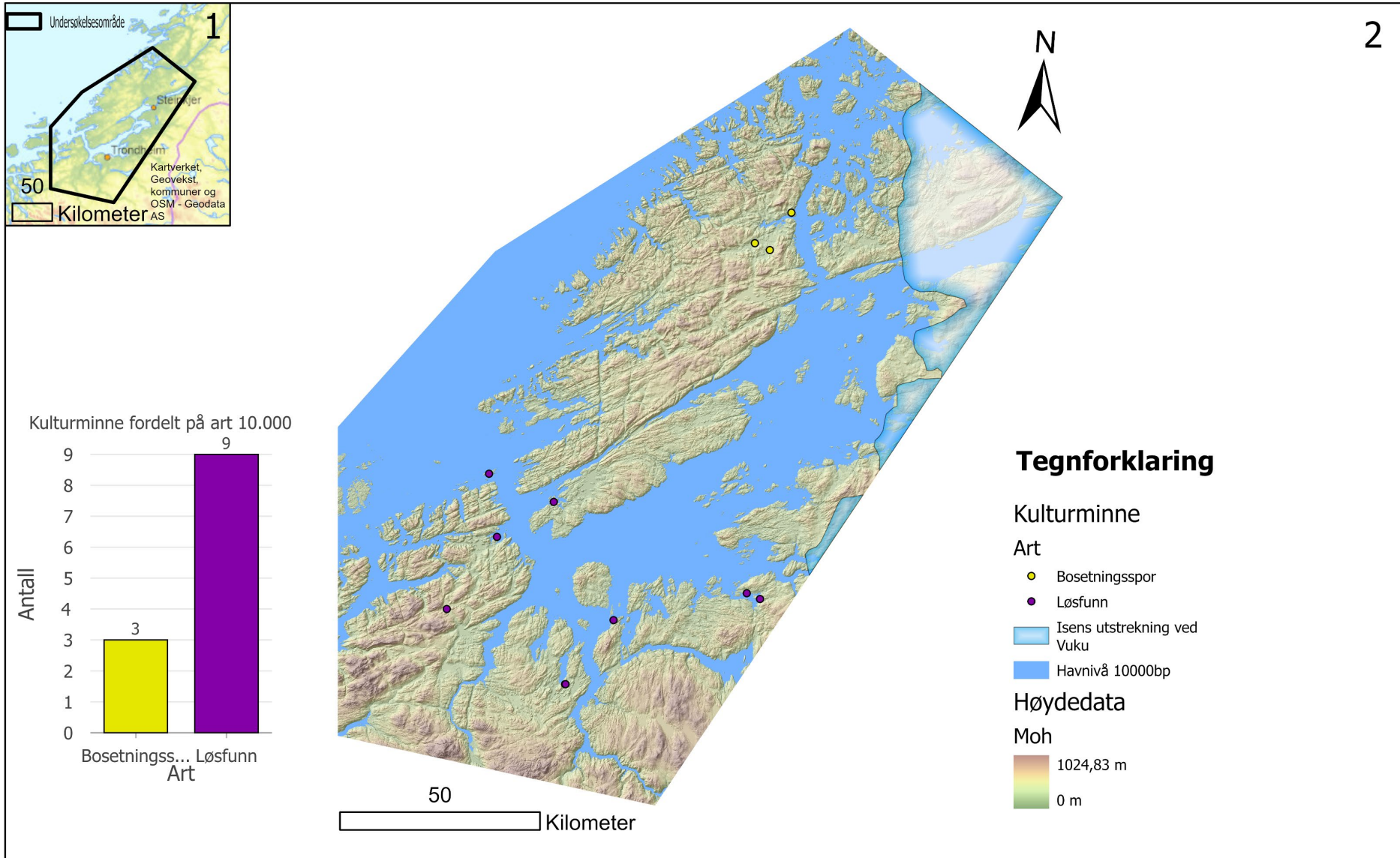
Vedlegg 5.4



Vedlegg 5.5

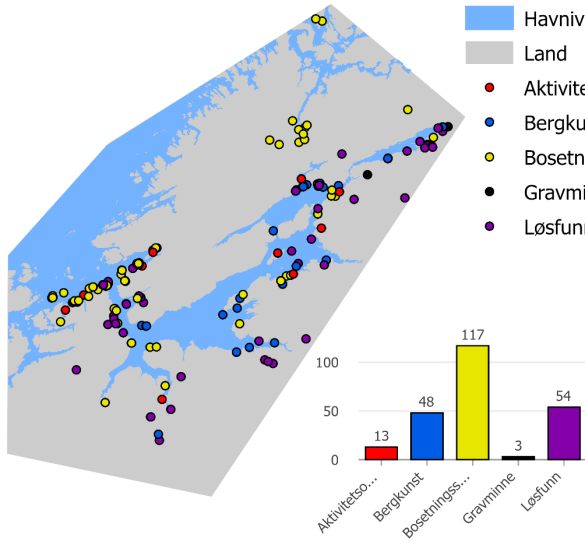


Vedlegg 5.6

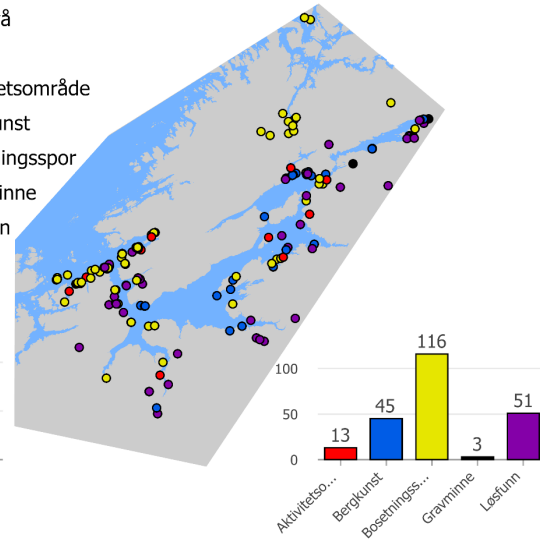


Vedlegg 5.7

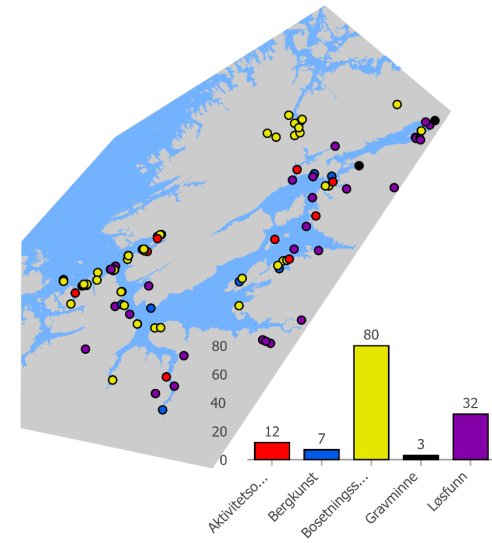
3500bp



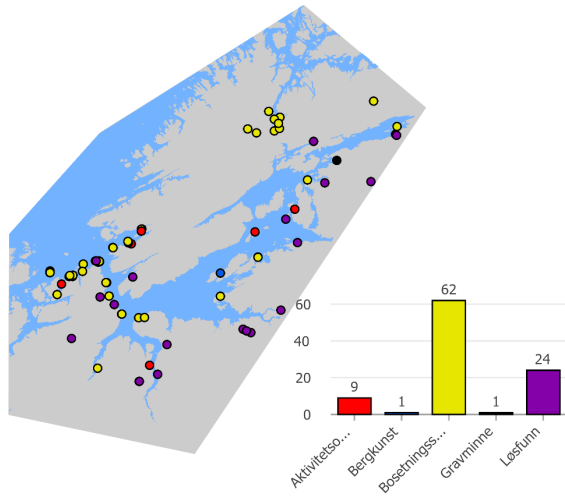
4000bp



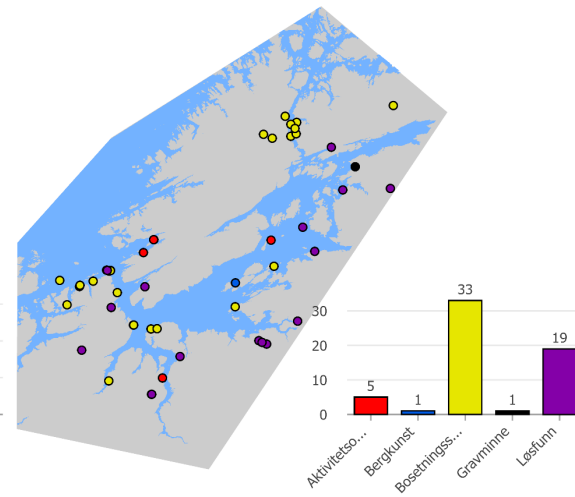
6000bp



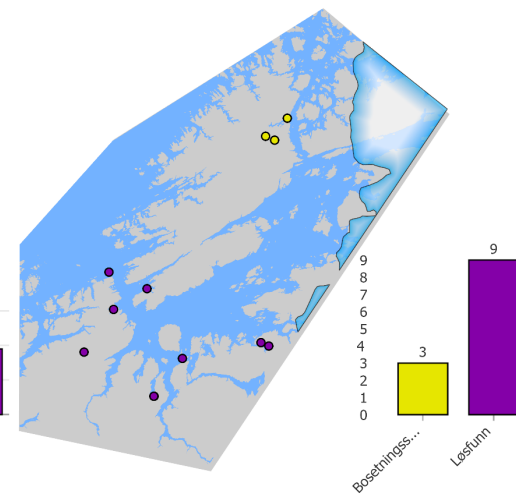
8000bp



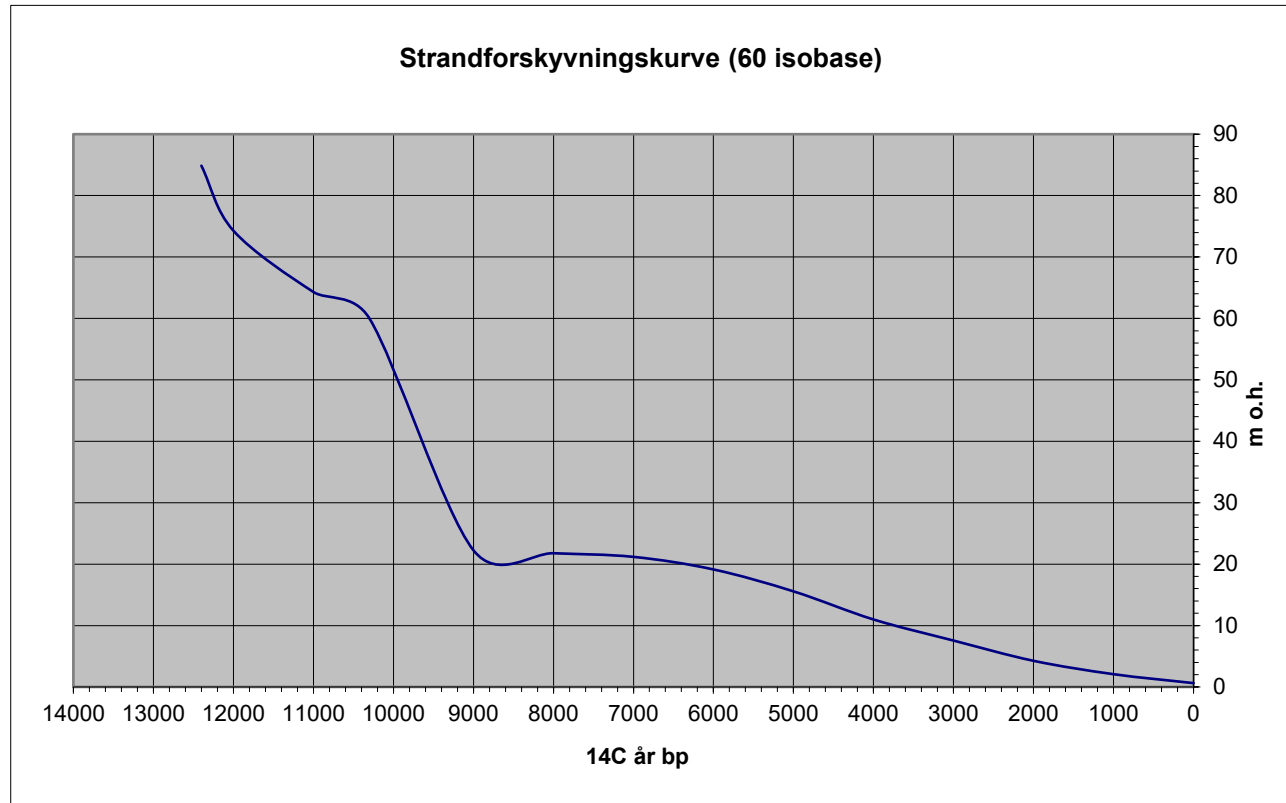
9000bp



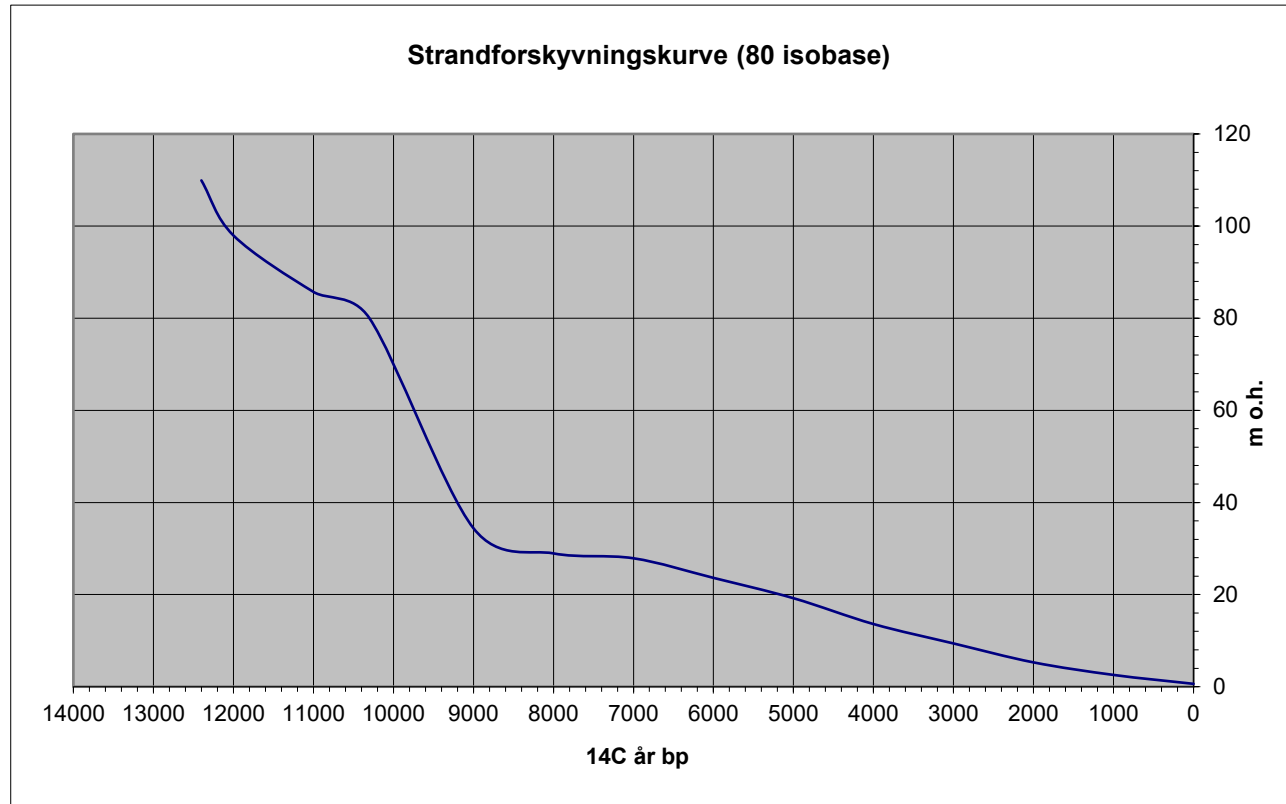
10000bp



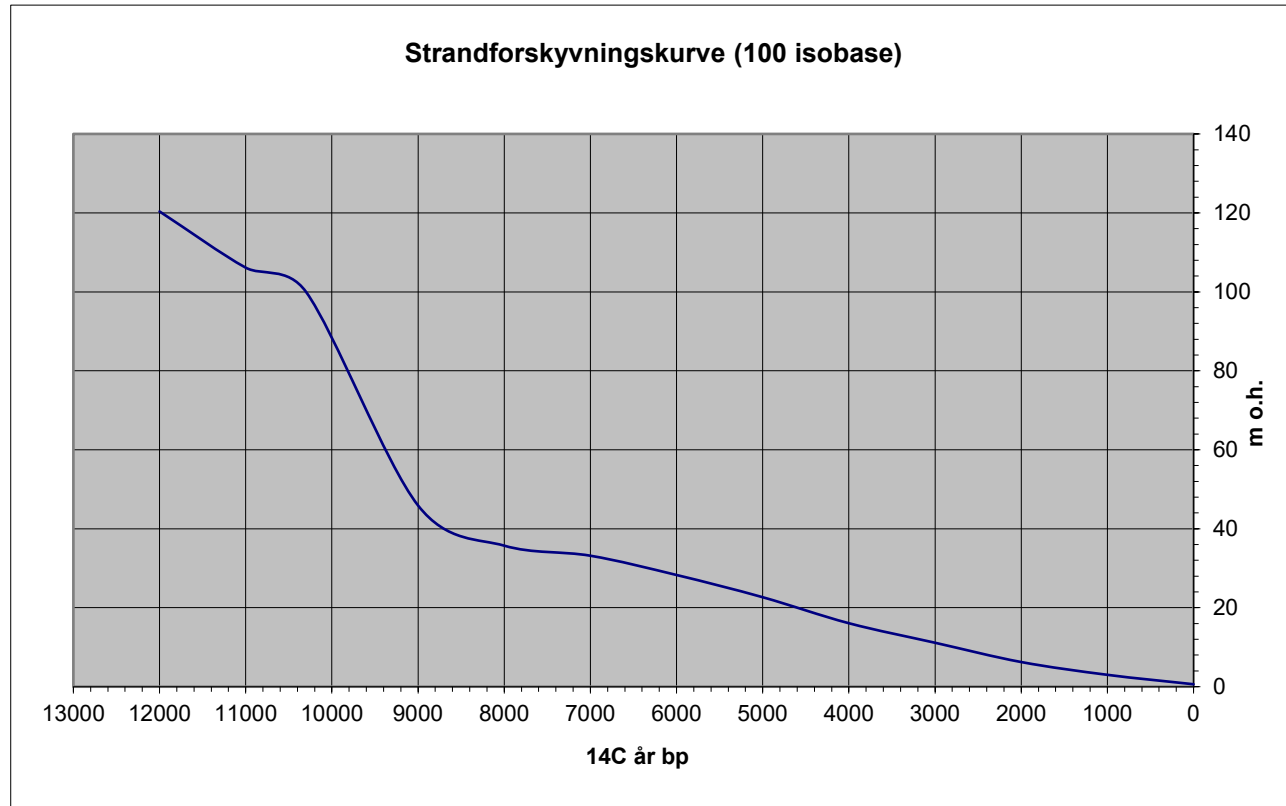
Vedlegg 6.1



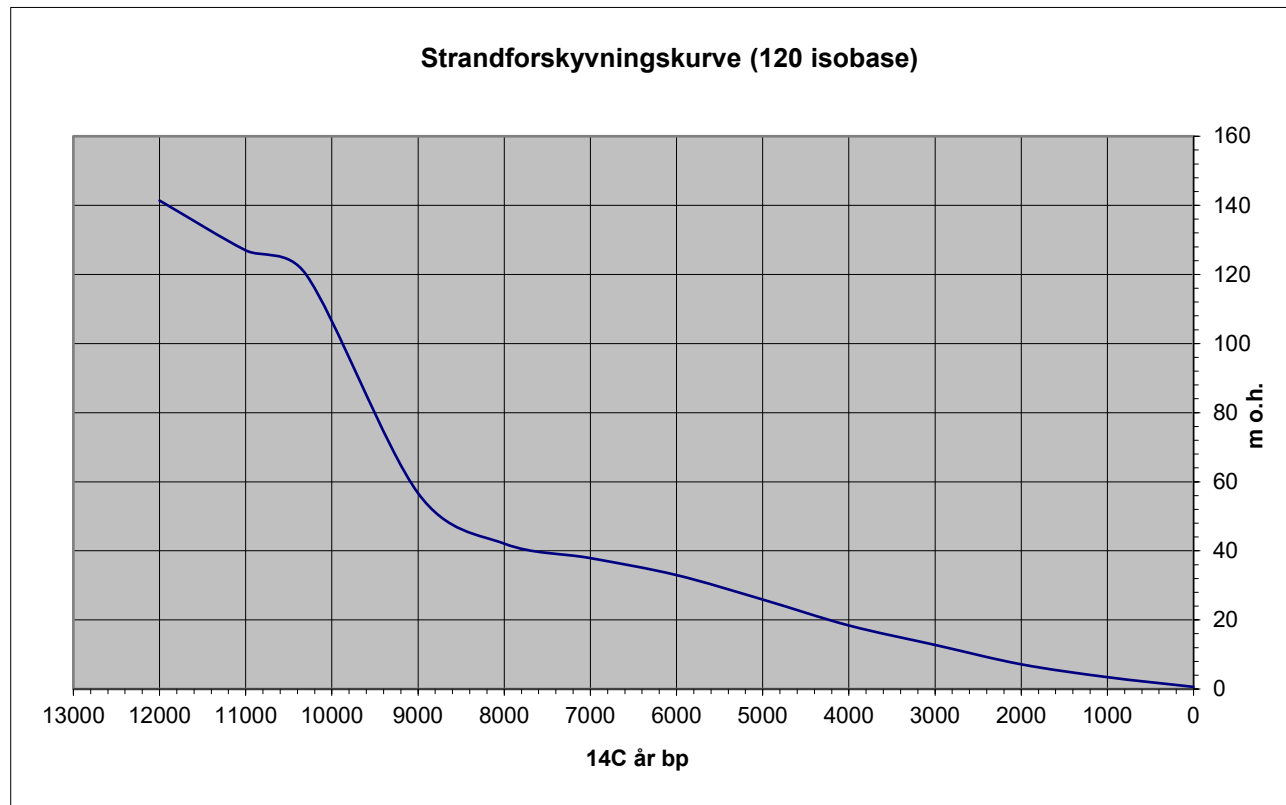
Vedlegg 6.2



Vedlegg 6.3

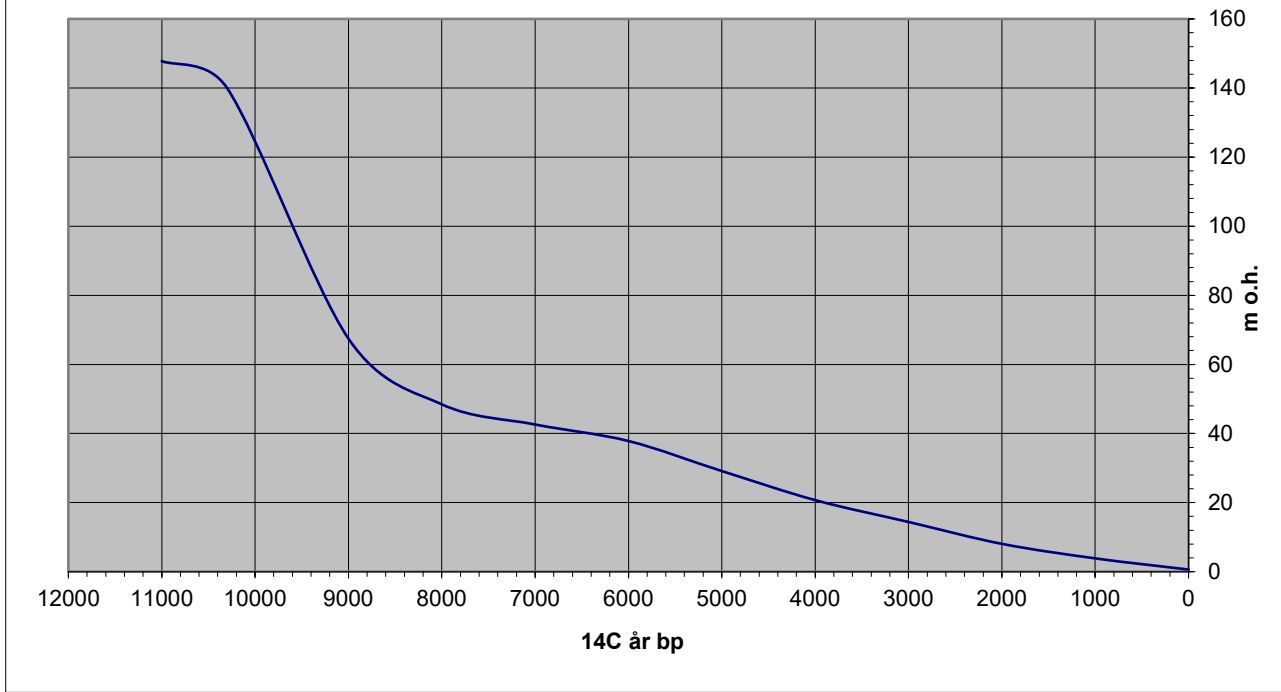


Vedlegg 6.4



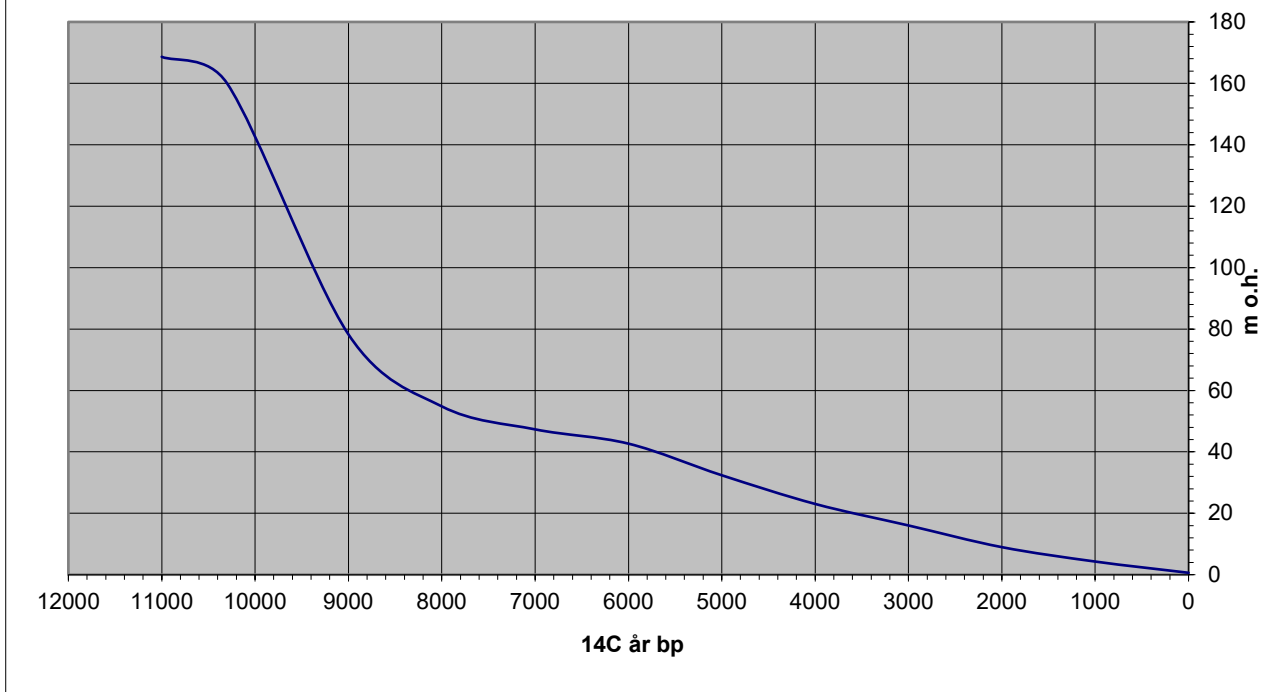
Vedlegg 6.5

Strandforskyvningskurve (140 isobase)

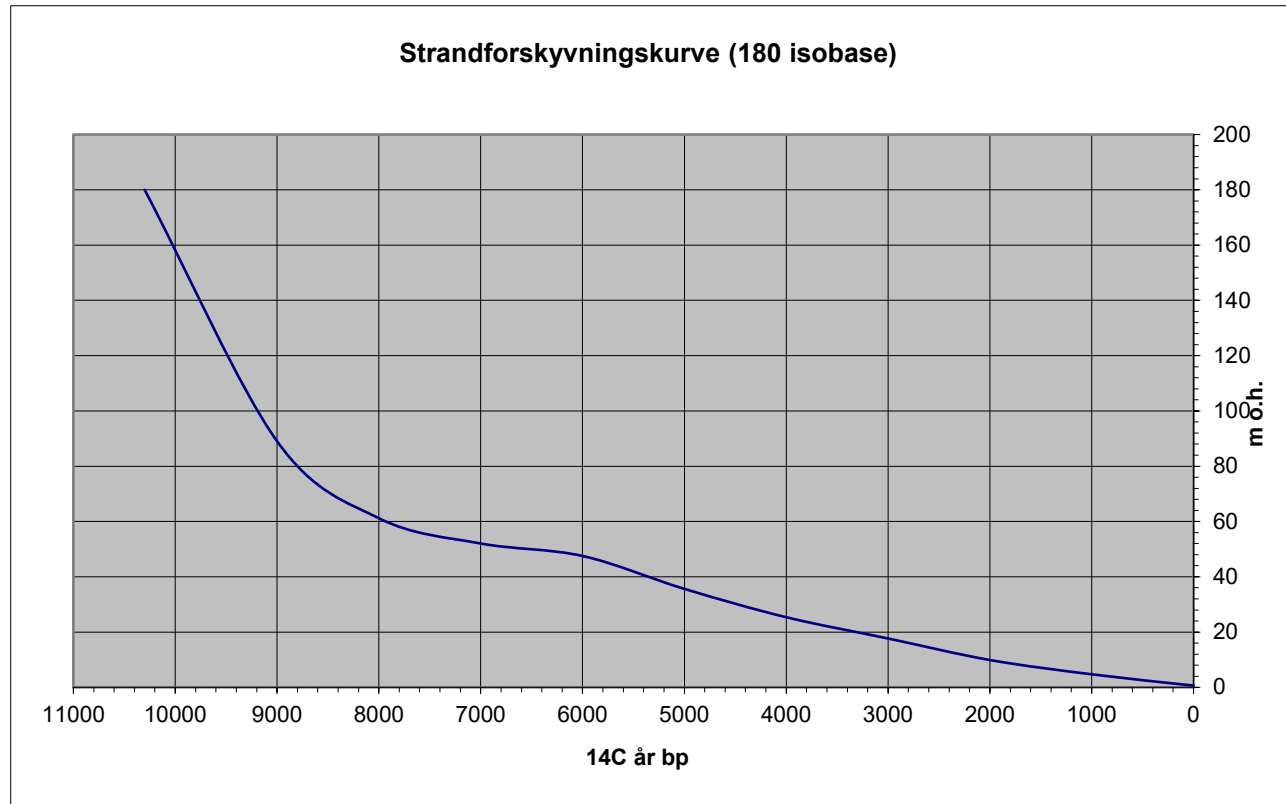


Vedlegg 6.6

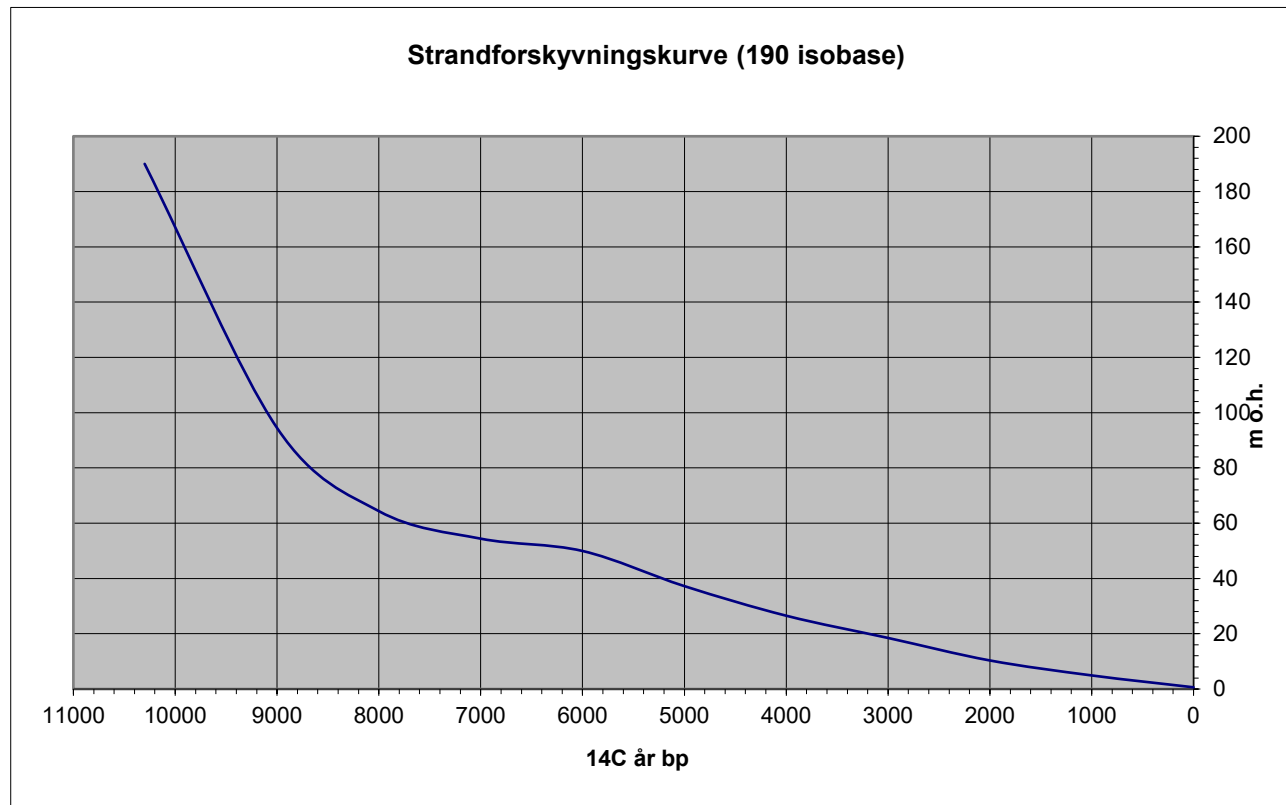
Strandforskyvningskurve (160 isobase)



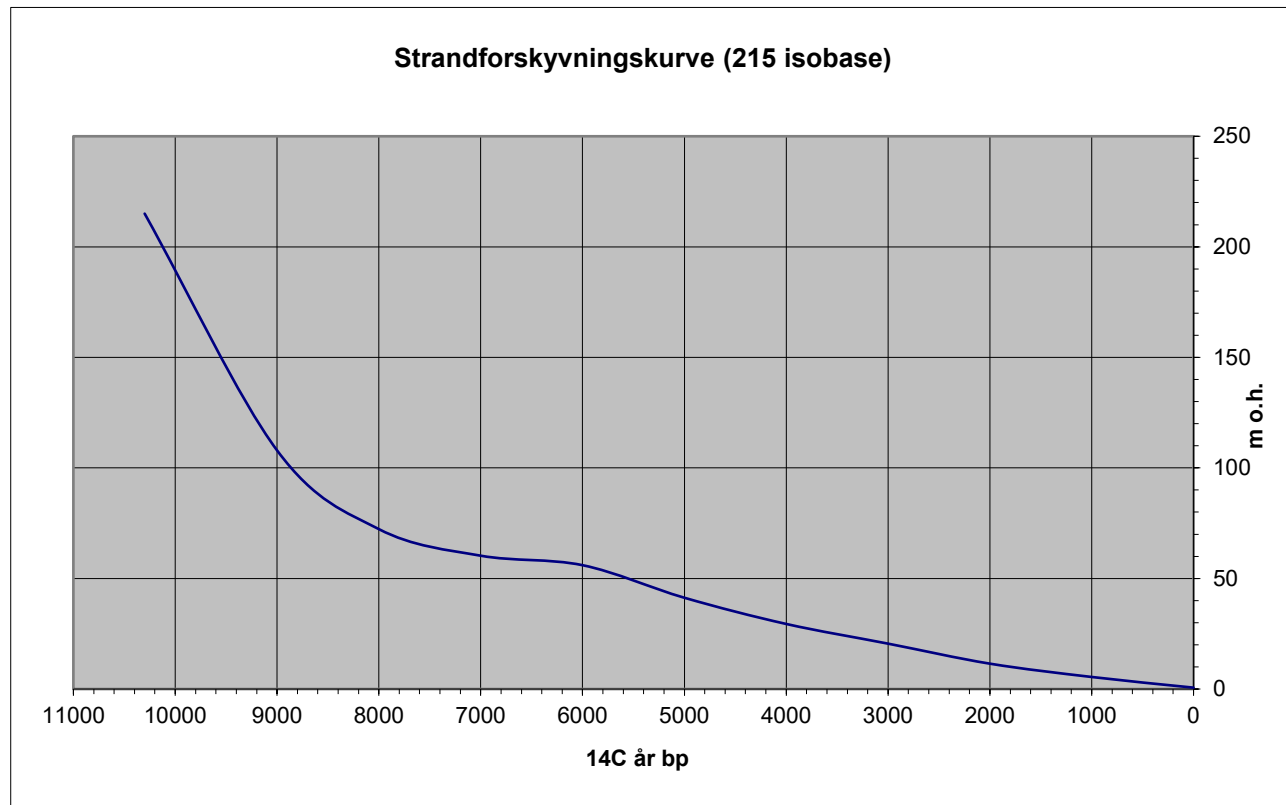
Vedlegg 6.7



Vedlegg 6.8

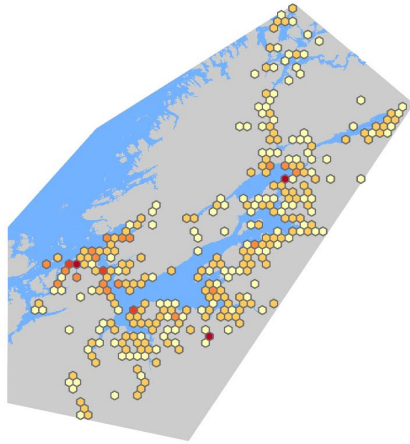


Vedlegg 6.9

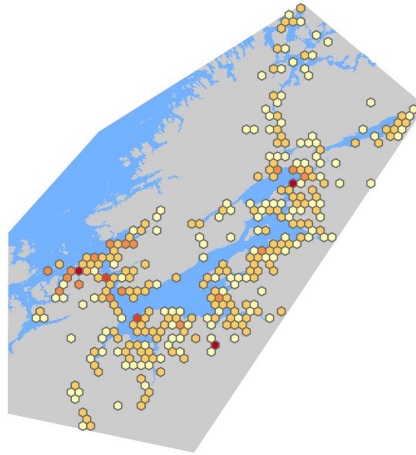


Vedlegg 7.1

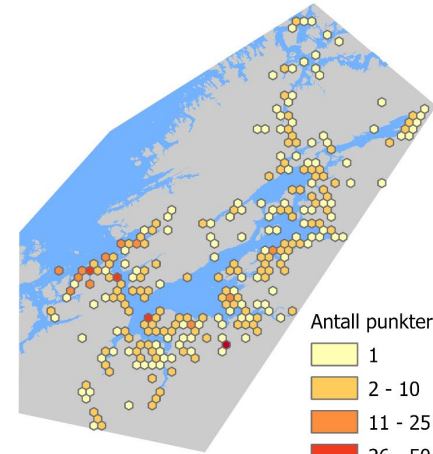
3500bp



4000bp



6000bp



Antall punkter

1

2 - 10

11 - 25

26 - 50

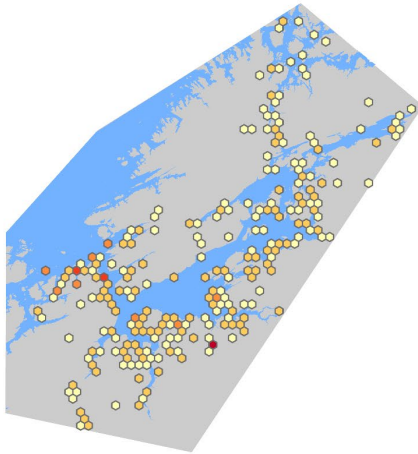
>50

Isens utstrekning

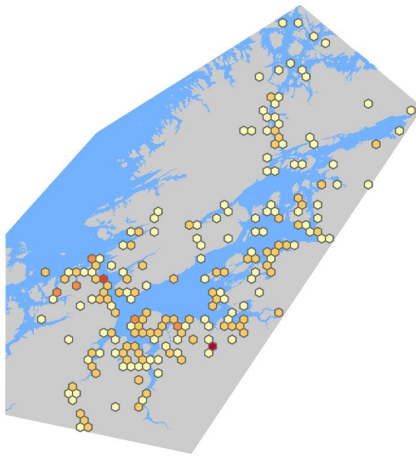
Havnivå

Land

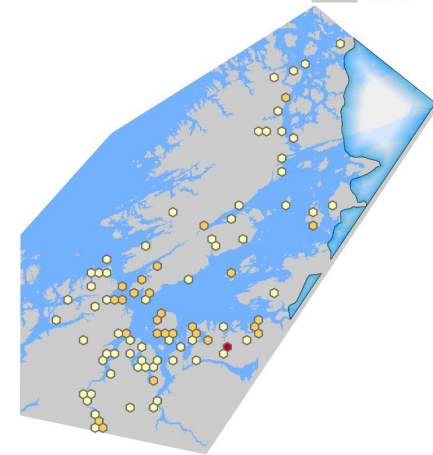
8000bp



9000bp

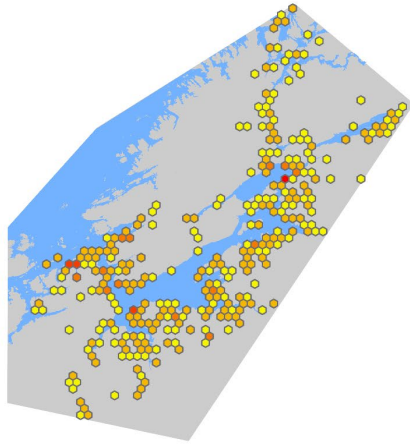


10000bp

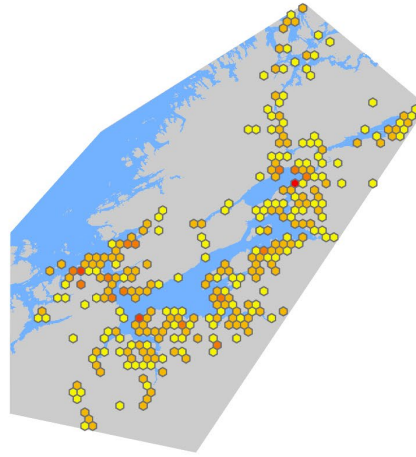


Vedlegg 7.2

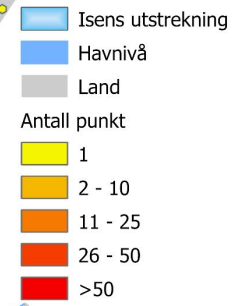
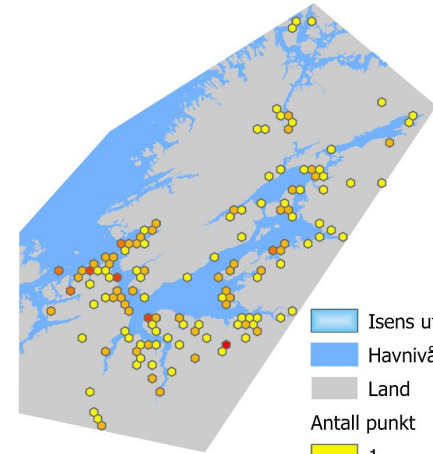
3500bp



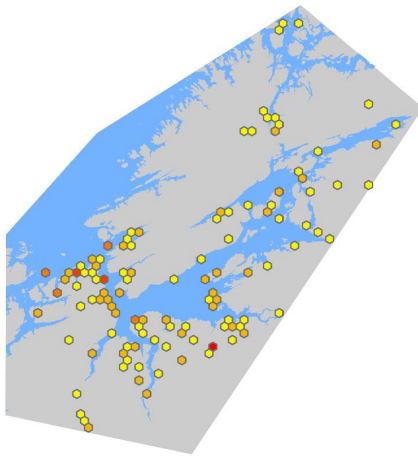
4000bp



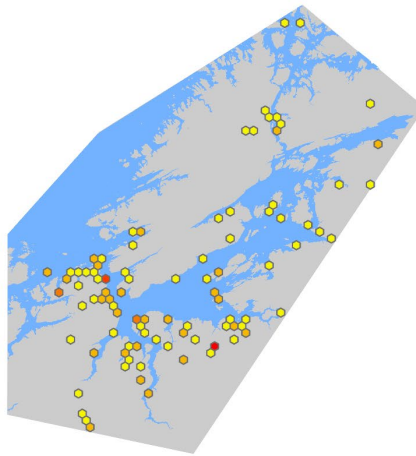
6000bp



8000bp



9000bp



10000bp

